

REHABILITACE & FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST
J. E. PURKYNĚ



REHABILITATION & PHYSICAL MEDICINE

VEDOUcí REDAKTOR

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

ZÁSTUPCE VEDOUcíHO REDAKTORA

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

TAJEMNÍK REDAKCE

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

REDAKČNÍ RADA

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

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

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

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

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

ÚVODNÍK

Hoskovcová M.: Úvod k příspěvkům kolektivu autorů.
Komplexní problematika spastické parézy po získaném poškození mozku.....99

PŮVODNÍ PRÁCE

Gál O., Hoskovcová M., Jech R.: Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy101
Kříž J.: Spasticita po poranění míchy128
Kövari M.: Spasticita a roztroušená skleróza.....136
Říha M., Dvořáková P.: Léčba lokální spastické parézy po získaném poškození mozku – zkušenosti z rehabilitačního pracoviště.....140
Říha M., Dvořáková P.: Goal Attainment Scaling (GAS) – metoda hodnocení efektu terapie u pacientů s fokální spastickou parézou ... 144
Kolář P.: Spasticita u dětské mozkové obrny (DMO)148

Gál O. Hoskovcová M., Jech R.: Neuroplasticity, Restitution of Motor Function and Possible Rehabilitation Is Spastic Fibrosis.....101
Kövári M.: Spasticity and Multiple Sclerosis.....136
Kolář P.: Spasticity in Children Palsy148
Michalíček P., Vacek J.: Shoulder in Epitome – Third Part154

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Michalíček M., Vacek J.: Rameno v kostce – III. část154

OSOBNÍ ZPRÁVA

Rehabilitace od Tábora k rehabilitaci celorepublikové, světové a Tábora (K jubileu paní prim. MUDr. Vladislavy Míkové) (**Tošnerová M.**)166

ZPRÁVA

Recenzia publikácie „Přehľad neurologie a neurorehabilitácie pre fyzioterapeutov“ (**Hudáková Z.**)168

POKYNY PRO AUTORY174

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2015

REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ



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

Zástupce vedoucího redaktora:
MUDr. Jan Calta

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

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

Pro ČLS JEP připravuje Mladá fronta a. s.



Generální ředitel: Ing. David Hurta

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

Koordinátor odborných časopisů ČLS JEP:
MUDr. Michaela Lizlerová

Produkční:
Jana Schrammová

Grafická úprava, sazba:
Jan Borovka

Marketing:

ředitelka marketingu: Hana Holková
brand manager: Veronika Zofová
Distribuce a výroba:
ředitelka distribuce a výroby: Soňa Štarhová
koordinátorka výroby a distribuce:
Lucie Bittnerová; e-mail: bittnerova@mf.cz

Tisk: EUROPRINT a. s.

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

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

Vychází: 4krát ročně

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

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

Inzerce: Kristína Kupcová
kupcova@mf.cz, tel.: 225 276 355

Rukopisy zasílejte na adresu:

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

Rukopis byl předán do výroby 13. 7. 2015 .
Zaslané příspěvky se nevracejí.

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

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

ÚVOD K PŘÍSPĚVKŮM KOLEKTIVU AUTORŮ

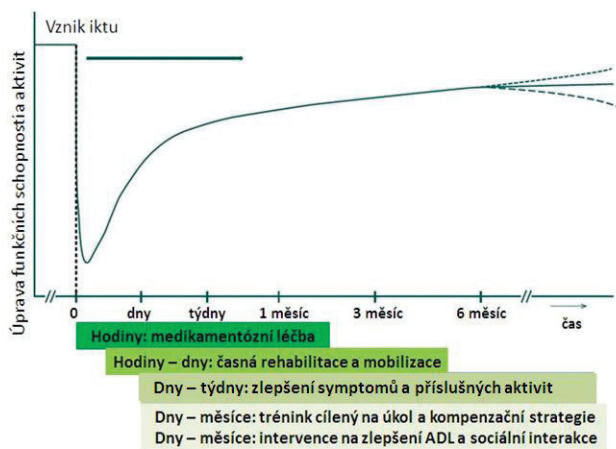
Komplexní problematika spastické parézy po získaném poškození mozku

Hoskovcová M.

Rehabilitace hraje nezastupitelnou roli v organizaci péče o pacienty se spastickou parézou po získaném poškození mozku. Představuje komplexní léčebný přístup, jehož součástí jsou fyzioterapie, ergoterapie, logopedie a další disciplíny, významně ovlivňující kvalitu života pacienta. Je obtížné podat univerzální rehabilitační postup pro péči o pacienty se spastickou parézou. Terapie je ovlivněna individualitou pacienta, souvisejícími onemocněními, zevními faktory a variabilitou funkčního omezení způsobeného jednotlivými příznaky. Pro vhodná doporučení a použití příslušných rehabilitačních postupů je navíc důležitá jejich průkaznost podle požadavků medicíny založené na důkazech (evidence-based medicine, EBM). Některé postupy se sice běžně používají, ale jejich efektivita nebyla prozatím dostatečně prokázána. Sestavení vhodného rehabilitačního plánu vyžaduje dobrou znalost příznaků syndromu centrálního motoneuronu a schopnost posoudit jejich negativní nebo pozitivní vliv na funkční dovednosti pacienta v běžném životě. Kromě objektivizace je pro terapii důležité také subjektivní hodnocení pacientem, který některé příznaky nemusí vnímat jako limitující. K disabilitě pacienta nejvíce přispívají negativní příznaky syndromu centrálního motoneuronu, a to paréza a zkrácení měkkých tkání. Paréza způsobí svalovou dysbalanci a imobilizaci segmentu v nevýhodném postavení s postupným zkrácením antagonisty. Zkrácení měkkých tkání a omezení rozsahu pohybu přináší vysoké riziko fixovaných kontraktur, deformit a subluxací kloubů, porušení kožního krytu a myoskeletálních bolestí. Mezi další rizika patří zlomeniny kostí, dekubity a heterotopické osifikace. Určitou výhodou zkrácení nebo kontraktury může být zajištění kloubní stability, která nahradí nedostatečnou fyziologickou stabilizaci segmentu. U parézy nejsou známy žádné výhody. Všechny

tři příznaky se vzájemně ovlivňují a přispívají k funkčnímu omezení pacienta.

Rehabilitace spastické parézy u získaného poškození mozku (hlavně onemocnění neprogresivního charakteru) je velkou výzvou všech rehabilitačních specialistů, a to především v chronickém stadiu, kdy velmi brzy nastává „fáze plateau“ a již nedochází k dalšímu zásadnímu zlepšování funkčního stavu (graf 1). Proto je nutné hledat možnosti jak rehabilitaci v této fázi zefektivnit. To nás vedlo k myšlence sumarizace současných možností rehabilitace spastické parézy a nastínění dalších možných postupů jejího efektivního zlepšení. Současně jsme oslovili některé kolegy, aby se s námi podělili o svoje praktické zkušenosti. Protože jsme pro omezené možnosti nemohli oslovit všechna pracoviště zabývající se zmíněnou problematikou, považujeme to za první krok v navázání komunikace mezi pracovišti, na který doufáme, budou navazovat další. Je potřeba zdůraznit, že všichni autoři tohoto kolektivního příspěvku jsou si vědomi, že rehabilitace není jenom fyzioterapie a že u pacienta po získaném poškození mozku nelčíme pouze hybné příznaky, ale vzhledem k robustnosti problematiky a omezeným možnostem se celý příspěvek soustředí především na fyzioterapeutické postupy a terapii motorických funkcí. Spastická paréza je významnou součástí klinického obrazu u většiny získaných poškození mozku, ale její obraz a vývoj jsou určovány již od počátku mírou restituce motorických funkcí a neuroplastických změn centrální nervové soustavy. První část příspěvku (autoři Mgr. Gál, MUDr. Hoskovcová, prof. Jech) je proto věnována nejenom cílům rehabilitace spastické parézy, ale také plasticitě a spontánní i indukované restituci motorických funkcí po získaném poškození mozku. Autoři mají nejvíce praktických zkušeností s pacienty po iktu, proto je zde velká část poznatků vztažena právě



Graf 1 Hypotetický vzorec vývoje restituice tělesných funkcí a aktivit po iktu s doporučením pro užití léčebných strategií. (Převzato z Langhorne P., Bernhardt J., Kwakkel G.: Stroke Rehabilitation, Lancet, roč. 377, 2011, č. 9778, s. 1693-1702, with permission from Elsevier.)

k nim. Je ale nutno zdůraznit, že při fyzioterapii spastické parézy platí podobné zásady také u pacientů s kraniocerebrálním poraněním, kromě často jiné distribuce a tíže postižení. V menší míře rovněž pečujeme o pacienty s roztroušenou sklerózou a o dospělé pacienty s DMO. Celá část je koncipována co nejlépe s ohledem na požadavky EBM a poslední kapitola příspěvku je věnována konceptu Dohoda o reedukačním tréninku (tj. Guided Self-rehabilitation Contract; GSC), který autoři prakticky využívají již čtvrtým rokem. Autorem tohoto konceptu je profesor Jean-Michael Gracies z Neurorehabilitační kliniky v Paříži, který je společně s profesorem Robertem Jechem a prof. Evou Havrdovou oficiálním garantem kurzů pravidelně pořádaných a lektorovaných autory příspěvku (více informací a další novinky v dané problematice bude možno nalézt již brzy na www.neurorhbkurzy.cz). Kromě zmíněného konceptu je součástí kurzů výuka základní klinické rozvahy nad pacientem se spastickou parézou a jeho funkční vyšetření (Five-step clinical assessment), včetně Tardieuho škály, která podle evidence stále více dominuje nad Ashworthovou škálou nebo její modifikací. V další části příspěvku jsou zmíněna specifika a praktické zkušenosti se spastickou parézou u dalších neurologických onemocnění. U traumatic-

kých spinálních poranění (autor prim. Kříž) je kromě klinického obrazu a léčby rovněž popsána patofyziologie spinální spasticity, která je částečně odlišná od cerebrální spasticity definované v prvním článku. V druhé části autorova příspěvku je představen unikátní návrh na vytvoření vlastní škály svalové dráždivosti, která opět odráží specifickou problematiku pacientů se spinálním poraněním a praktické zkušenosti celého týmu Spinální jednotky FN Motol v Praze. Problematiku spastické parézy u roztroušené sklerózy velmi prakticky popisuje prim. Kövari, včetně zkušeností s aplikací botulotoxinu a konceptem GSC. Tytéž zkušenosti zmiňuje u širšího spektra neurologických pacientů prim. Říha a MUDr. Dvořáková, kteří navíc ve druhé části svého příspěvku popisují praktické zkušenosti s metodou hodnocení efektu terapie u pacientů s fokální spastickou parézou, kterou je Goal Attainment Scaling (GAS). Komplexní obraz celé problematiky dokresluje příspěvek prof. Koláře, protože spastická paréza u dětské mozkové obrny je v řadě ohledů rozdílná, a to především u dětských pacientů, a vyžaduje dlouholeté praktické i teoretické zkušenosti.

Na závěr bychom ještě jednou rádi zdůraznili, že jsme si vědomi, že pacienty se spastickou parézou léčí nejen výše zmíněná pracoviště, a proto věříme, že náš kolektivní příspěvek je pouze jedním z mnoha dalších, které přinesou nové poznatky o spastické paréze a rehabilitaci po získaném poškození mozku. Autoři sami plánují v budoucnu publikovat výsledky dlouhodobého sledování efektu terapie pomocí konceptu GSC, které sbírají v registru pacientů se spastickou parézou.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Martina Hoskovcová

Rehabilitační oddělení Neurologické kliniky
a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze
Komplexní centrum pro léčbu spasticity
Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd
1. LF UK a VFN v Praze
e-mail: mhoskovcova@gmail.com

Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy

Gál O.^{1,2}, Hoskocová M.^{1,2}, Jech R.²

¹ Rehabilitační oddělení Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd

1. LF UK a VFN v Praze

² Centrum pro komplexní léčbu spasticity Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd

1. LF UK a VFN v Praze

SOUHRN

Spastická paréza je významnou součástí klinického obrazu u většiny získaných poškození mozku. Příspěvek se nejprve věnuje reakci mozku na poškození a spontánním plastickým změnám v centrálním nervovém systému. Dále shrnuje recentní poznatky o rehabilitaci motorických funkcí po získaném poškození mozku v pseudochabém stadiu s důrazem na problematiku parézy, která v tomto stadiu dominuje. Ve druhé části je popsán klinický obraz jednotlivých typů zvýšené svalové aktivity (spasticita, spastická dystonie, flekční a extenční spasmus, spastická ko-kontrakce a spastické synkineze) a jsou definovány cíle rehabilitace ve spastickém stadiu s ohledem na současný stav poznání

o možnostech indukce neuroplastických změn centrálního nervového systému. Popsány jsou terapeutické postupy ve vztahu ke třem hlavním příznakům léze horního motoneuronu, tj. svalovému zkrácení, svalové hyperaktivitě a streč-senzitivní paréze, a to včetně konceptu prof. Graciese Dohoda o reedukačním tréninku (Guided Self-rehabilitation Contract), který autoři prakticky využívají.

KLÍČOVÁ SLOVA

zvýšená svalová aktivita, streč-senzitivní paréza, svalové zkrácení, neuroplasticita, dohoda o reedukačním tréninku

SUMMARY

Gál O. Hoskocová M., Jech R.: Neuroplasticity, Restitution of Motor Function and Possible Rehabilitation Is Spastic Fibrosis

Spastic paresis is a major symptom in most acquired brain injuries. The paper first discusses reactions of brain to damage and spontaneous neuroplastic changes in central nervous system. It further reviews recent knowledge on the field of rehabilitation of motor functions after acquired brain injury in flaccid stage emphasizing paresis which dominates in this stage. The second part of the paper describes various types of muscle overactivity (spasticity, spastic dystonia, flexor and extensor spasms, spastic co-contraction and spastic synkinesis) and defines the goals of reha-

bilitation in spastic stage with respect to the current stage of knowledge about induced neuroplastic changes in the central nervous system. Finally therapeutic modalities for the treatment of three major symptoms of upper motor neuron syndrome (i.e. muscle shortening, muscle overactivity and stretch-sensitive paresis) are presented including the concept of Prof. Gracies' Guided Self-rehabilitation Contract which the authors follow.

KEYWORDS

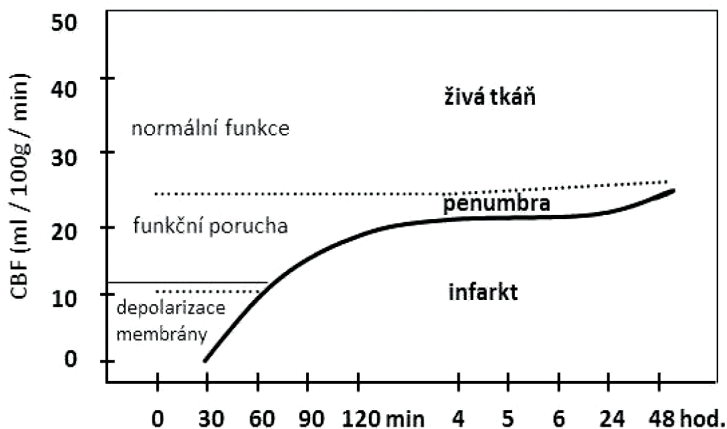
muscle overactivity, stretch-sensitive paresis, muscle shortening, neuroplasticity, Guided Self-rehabilitation Contract

Rehabil. fyz. Lék., 22, 2015, č. 3, s. 101-127

1. REHABILITACE MOTORICKÝCH FUNKCÍ PO ZÍSKANÉM POŠKOZENÍ MOZKU V PSEUDOUCHABÉM STADIU

1.1 Reakce na poškození mozku

Při získaném poškození mozku se spouští řada procesů, která společně s primárním poškozením ovlivňují klinický obraz. U cévních onemocnění mozku závisí vývoj funkčních a strukturálních ischemických změn na době trvání a poklesu perfúze (obr. 1). Při poklesu pod dolní hranici autoregulace dochází k oligémii, ale je zachována metabolická spotřeba v důsledku zvýšené extrakce kyslíku z krve a nedochází tak k žádným klinickým poruchám. Při dalším poklesu regionálního mozkového průtoku o více jak 50 % vzniká funkční reverzibilní dysfunkce (penumbra, neboli ischemický polostín), která je přítomna jen v akutním stavu a trvá pravděpodobně několik hodin. Při dalším poklesu pod 10-12 ml/100 g/min. dochází již k ireverzibilním strukturálním změnám, tj. mozkovému infarktu (10). Obecně lze říci, že u získaných poškození mozku reagují poškozené nervové dráhy retrográdní i ortográdní degenerací a u struktur, které jsou těmito drahami řízeny, lze pozorovat rozvoj denervace supersenzitivity. Při déletrvajícím denervaci funkčně souvisejících struktur se rozvíjí *diaschisis*, tedy hypofunkce a eventuální následná degenerace funkčně souvisejících neuronů, včetně odlehklých struktur, jakými jsou třeba α -motoneurony (107). Jejich úbytek na hemiparetické straně byl prokázán již v prvních třech měsících po CMP bez významnějšího progresu během dalších 9 měsíců (79). Ischemie mozkové tkáně vede rovněž ke vzniku mozkového edému. První fází v rozvoji otoku je cytotoxický edém, který postupně mizí a s různým časovým odstupem se s překryvem rozvíjí vazogenní edém v důsledku porušení hematoencefalické bariéry (10).



Obr. 1 Vývoj mozkového infarktu v závislosti na poklesu mozkové perfúze. (Modifikováno z Ambler, Bauer, 2010.)

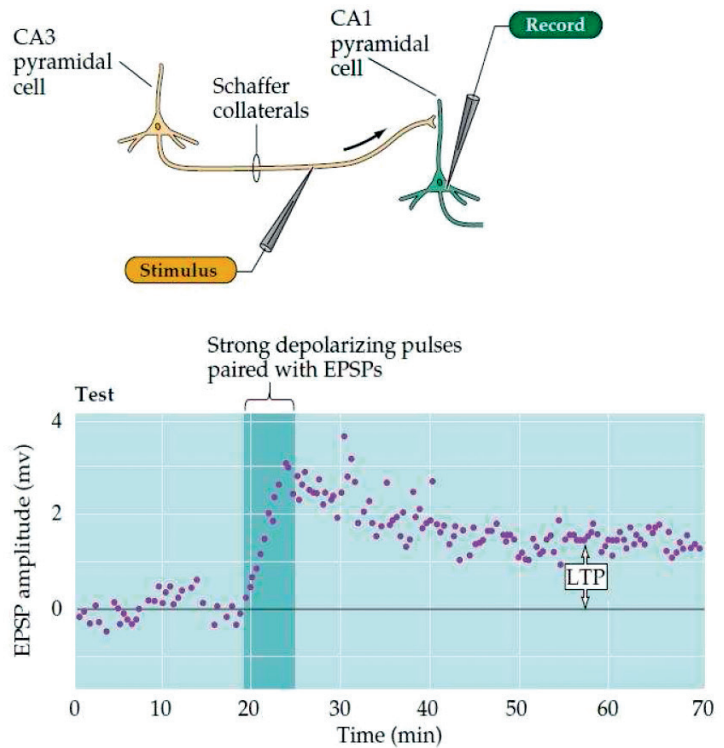
1.2 Plasticita a spontánní restituce motorických funkcí

Plasticita je definována jako schopnost adaptace na daný úkol v určitém prostředí. Jejím mechanismem je krátkodobě posílení synaptických spojení a dlouhodobě strukturální změny v organizaci a počtu spojů mezi neurony (177). V jádru těchto změn stojí dva procesy, a to dlouhodobá potenciace (long-term potentiation, LTP) a dlouhodobá deprese (long-term depression, LTD). Procesy vedoucí k LTP a LTD jsou dobře popsány u hippocampu, který je klíčovou strukturou pro formaci a vybavení určitých typů paměti (zejm. deklarativní). V případě, že stimulujeme Schafferovu kolaterálu CA3 pyramidových buněk a zaznamenáváme klidový postsynaptický potenciál CA1 pyramidové buňky, platí, že dochází k jeho navýšení za předpokladu, že je stimulace vysokofrekvenční a dostatečně intenzivní pro vyvolání postsynaptického potenciálu na CA1 pyramidové buňce (obr. 2). Kromě AMPA receptorů, na které se váže glutamát a které do buňky propouštějí Na^+ ionty, se totiž glutamát váže také na NMDA receptory, které v případě současné depolarizace buněčné membrány umožňují vstup Ca^{2+} . V případě, že je stimulace vysokofrekvenční, dochází k prudkému vzrůstu koncentrace Ca^{2+} iontů, což startuje procesy vedoucí nejprve k externalizaci nových AMPA receptorů, a tedy ke zvýšení senzitivity synapse. Při dlouhodobé stimulaci dochází k expresi proteinů, jež umožňují růst celé nové synapse (obr. 3). Jednoduše řečeno, je tedy LTP procesem dlouhodobého zvýšení synaptické síly mezi dvěma neurony (164). K LTD v těchto okruzích dochází naopak při nízkofrekvenční stimulaci o dostatečné intenzitě k vyvolání postsynaptické depolarizace. Nízký nárůst koncentrace Ca^{2+} iontů zde naopak vede ke kaskádě procesů, které ústí v internalizaci AMPA receptorů, a tedy ke snížení synaptické síly mezi oběma neurony (obr. 4). Předpokládá se, že tyto mechanismy leží v základu neuroplastických změn i v jiných oblastech CNS. Výzkum v této oblasti stále pokračuje a může se tedy v budoucnu ukázat, že popis těchto mechanismů nemusí být úplný.

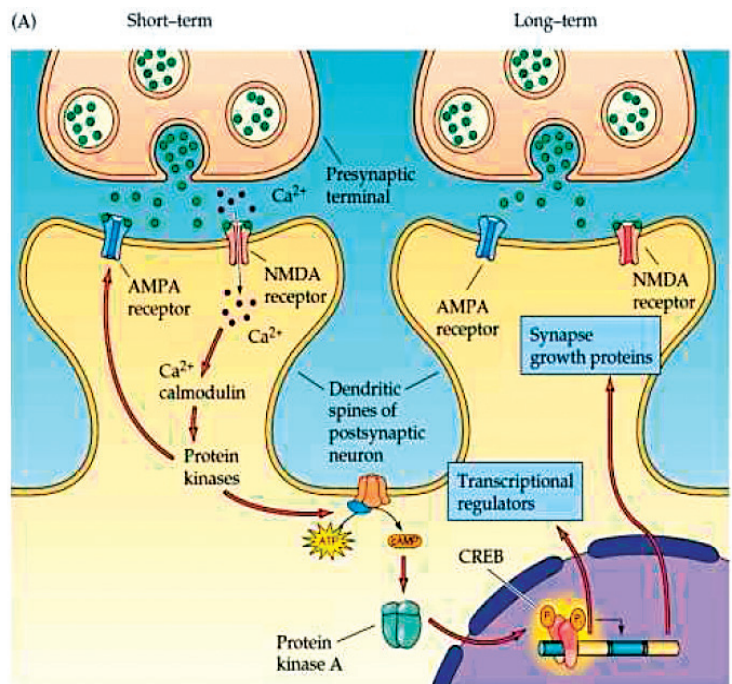
Spekuluje se o tom, že na principu LTP a LTD jsou vysoce pravděpodobně založeny jak veškeré typy motorického učení (41), tak jsou podkladem pro řadu procesů spontánní i indukované restituce motorických funkcí. Mechanismy spontánní restituce lze rozdělit na lokální, intra-hemisférické, inter-hemisférické a ostatní. Do lokálních patří reaktivní a regenerativní sprouting a synaptogeneze, jež byly prokázány přímo u kortikospinální dráhy (127, 146, 214). Intra-hemisférické změny zahrnují zvýšenou aktivaci sekundárních motorických oblastí (typicky premotorickou a suplementární motorickou oblast, motorické oblasti cingula a prefrontál-

ního kortexu a některé oblasti parietální kůry (36, 203), přesun řízení na mimo-pyramidové dráhy (67), kortikální remapping (prokázáný např. mezi oblastmi ruky a ramene nebo ruky a obličeje) a aktivaci intaktní kortikální tkáně kolem léze (36, 203). Přesun řízení na mimo-pyramidové oblasti má závažné klinické důsledky, totiž ztrátu selektivního pohybu, zvýšenou námahu při iniciaci a provádění pohybu (v důsledku nižší schopnosti excitace α -motoneuronů těmito drahami) a diskrepanci ve schopnosti provedení pohybů v akrálních a proximálních částech končetin (v důsledku proximální projekce těchto drah). Distální pohyb může být totiž řízen pouze intaktními zkříženými vlákny kortiko-spinální dráhy a nezkříženými vlákny z kontralaterální nepostižené hemisféry (36). S tím souvisí právě inter-hemisférická reakce na lézi, tzn. supranormální aktivita kontralaterální (nepostižené) hemisféry. Jak ukázaly studie s transkranální magnetickou stimulací (TMS), je tato hyperaktivita někdy přínosem u pacientů, kteří jeví celkově známky spíše špatné spontánní restituce. Lze předpokládat, že u nich je primární léze natolik rozsáhlá, že pro restituci motorických funkcí bude hrát klíčovou roli spíše reorganizace kontralaterální (nepostižené) primární motorické oblasti, která bude pohyb řídit přes nezkřížená vlákna kortiko-spinální dráhy, a případně přes zkřížená vlákna, která se sproutingem na míšní úrovni mohou podruhé „zkřížit“ a „napojit“ se na denervované α -motoneurony (203) (obr. 5). Byla také prokázána neogeneze spojů z kontralaterální hemisféry do mezencefala (obr. 5), kde je pak pohyb řízen přes rubro-spinální dráhu (36, 94). Naopak u pacientů s tendencí k dobré spontánní restituci může hyperaktivita kontralaterální hemisféry bránit dalšímu postupu restituce, protože má inhibiční spoje s poškozenými motorickými oblastmi druhé hemisféry, kde by mělo docházet k remappingu. U těchto pacientů je pak právě indikováno tlumení hyperaktivních oblastí pomocí TMS (203). Sám remapping může probíhat nejen v rámci sousedících oblastí poškozených částí primární motorické kůry, ale její funkce mohou převzít také kontralaterální dorzolaterální a bilaterálně ventrolaterální premotorická kůra či kontralaterální části mozečku (203). Konečně mezi ostatní mechanismy restituce patří obnova funkce v penumbře při její časné reperfúzi, stejně jako obnova funkce tkáně „utlačených“ otokem při jeho ústupu.

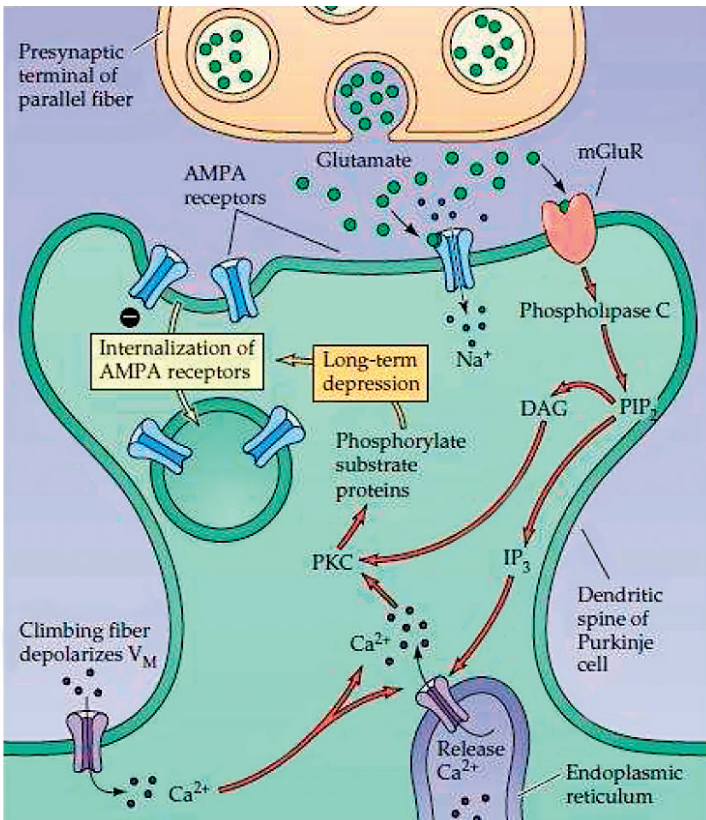
Přínos rehabilitace pro procesy spontánní restituce motorických funkcí není dosud dostatečně objasněn. Obecně lze říci, že za zlepšování pacientů v prvních týdnech po poranění mozku může z drtivé většiny čas (tzn. procesy spontánní restituce) a ne rehabilitační postupy (27). Nebyl dosud pro-



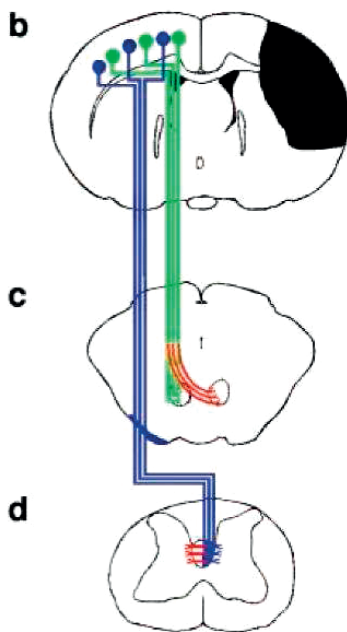
Obr. 2 Dlouhodobá potenciace, LTP. (Převzato Purves, D. et al., Neuroscience 4ed 2014.)



Obr. 3 Externalizace AMPA receptorů a růst nové synapse. (Převzato Purves, D. et al., Neuroscience 4ed 2014.)



Obr. 4 Internalizace AMPA receptorů. (Převzato Purves, D. et al., Neuroscience 4ed 2014.)



Obr. 5 Schematické znázornění kortikospinální a kortikobulbární dráhy a jejich zkříženého sproutingu. (Převzato Chen, 2002.)

kázán signifikantní rozdíl ve zlepšení motorických funkcí u pacientů s rehabilitací a bez ní v akutní fázi onemocnění. Zaznamenán byl pouze trend k vyšší míře zlepšení při časném zahájení rehabilitace. Z tohoto důvodu lze předpokládat synergický efekt spontánních a indukovaných plastických změn a na tomto předpokladu lze založit potřebu včasné rehabilitace (88). Na druhou stranu je z animálních modelů známo, že příliš intenzivní rehabilitace v prvních sedmi dnech po útku vede k zvětšení objemu léze a zpožďuje restituci motorických funkcí (92). V akutní fázi je tedy třeba doporučit pouze střední intenzitu tréninku (123).

1.3 Cíle rehabilitace motorických funkcí v pseudochabém stadiu

1.3.1 Paréza

Paréza představuje nejvýznamnější faktor disability u syndromu centrálního motoneuronu (6). Kromě samotné centrální příčiny parézy přispívají k jejímu rozvoji také plastické změny na míšní a periferní úrovni. Mimo jiné dochází ke ztrátě vláken typu II ve prospěch vláken typu I, a tím vznikají obtíže s iniciací rychlých silových pohybů a s udržením konstantní svalové síly, i když zaznamenána byla i přeměna opačná (75, 149). Synaptickou degenerací α -motoneuronů dochází ke snížení počtu funkčních motorických jednotek, snížení rychlosti jejich pálení, k jejich abnormálnímu náboru a k dalším poruchám řízení motoriky. Pacienti s centrálním poškozením jsou schopni využívat pouze neefektivní vzory svalové aktivace (76, 149). Tyto neurofyzilogické poznatky nelze beze zbytku aplikovat u dospělých pacientů s DMO, i když centrální paréza jako taková se u nich pochopitelně manifestuje stejnými příznaky a minimálně v základu vyžaduje stejnou či podobnou terapii (18). Specifika práce se svalovou hyperaktivitou u dětských pacientů s DMO jsou uvedena v kapitole věnované této problematice. Jakmile se začíná objevovat aktivní hybnost, pohyb se nerealizuje pouze v segmentu, ale aktivují se i další svaly v typických vzorcích („spastické synergie“), což je způsobeno převážně převedením řízení hybnosti na mimo-pyramidové dráhy (63). Míra aktivace dalších svalů obvykle odpovídá stupni nastupující spasticity. Vymizením spasticity a obnovením volní kontroly se zlepšuje i koordinace pohybu.

Při terapii paretických svalů v pseudochabém stadiu využíváme následující postupy:

Udržení svalové flexibility a kloubní integrity

Svalová flexibilita a kloubní integrita tvoří biomechanickou podmínku správného řízení svalové činnosti. Před vlastní terapií parézy vždy mobilizujeme klouby i měkké tkáně a provádíme cvičení

na udržení rozsahů pohybu v kloubech. Aktivní i pasivní cvičení kombinujeme s protažením do krajních poloh s respektem ke skapulohumerálnímu rytmu, tzn. při pohybu humerem pasivně navádíme do pohybu i lopatku. V opačném případě může i pasivní pohyb paží přispívat k rozvoji syndromu hemiparetického ramene.

Vzhledem k tomu, že i při intenzivní rehabilitaci tráví pacient drtivou většinu dne na lůžku, je třeba jej dynamicky polohovat podle jeho aktuálního stavu. V centrovaném postavení kloubů předpokládáme v pseudochabém stadiu ideální aferentaci do CNS, což je současně základem prevence sensorické deprivace a následků *diaschisis*, a v tomto smyslu jde i o svého druhu „terapii“ parézy. Základním principem polohování by mělo být neutrální (centrované) postavení v končetinových kloubech, které zajistí maximální přilnutí kloubních ploch a svalovou rovnováhu agonistů a antagonistů. V dalším průběhu onemocnění kombinujeme polohování vždy s protažením a následnou fixací končetiny nebo segmentu v určité poloze (manuálně, dlahou nebo pomocí přístroje). Při protahování rovněž dbáme na prevenci vzniku heterotopických osifikací. Obecně platí, že se řídíme subjektivním pocitem tahu ve svalu, který pacient udává, a nikdy nedeme přes bolest (viz část 2.3.1). Důsledně dodržujeme fyziologické ROM, především u pacientů s poruchou cítit. Dle možností pacienty instruuje k auto-strečinku, který bude v chronické fázi nezbytný, a není-li možný, využijeme polohovatelných ortéz nebo alespoň nafukovacích dlah, protože dodržení doporučené délky strečinku (alespoň 10 min. na každou svalovou skupinu – viz níže část 2.3.1) není v běžném nemocničním provozu možno zajistit s asistencí terapeuta.

Facilitační techniky a aktivace plegických a těžce paretických svalů

Podráždění z proprioceptorů či exteroceptorů může nahradit chybějící vzruchy z CNS a facilitovat příslušné interneurony nutné pro aktivaci daného periferního motoneuronu (199). Poruchu centrální iniciace signálu v descendentních drahách a jeho vedení poškozenými drahami lze nahradit aktivací alternativních korových oblastí a drah pomocí sensorických podnětů. Těchto principů využívá řada terapeutických postupů. Jedna z nejkomplicetnějších technik, aplikujících multisenzorickou stimulaci CNS, je proprioceptivní neuromuskulární facilitace dle Kabata (PNF). Využívá facilitaci paretických svalů pomocí aktivace proprioceptorů protažením svalu před pohybem, aplikaci optimálního odporu, trakci nebo kompresi do kloubních ploch a specifický úchop končetiny, tj. taktilní vstup. Dále klade důraz na aktivní sledování pohybu ze strany pacienta (zrakový vstup) či provádění

pohybů přesně dle vyčtených instrukcí (sluchový vstup). Tato technika vždy aktivuje příslušné svaly v synergických pohybových vzorcích, a proto lze využít fenoménu iradiace svalové síly ze silnějších svalových skupin do slabších. V neposlední řadě tvoří součást tohoto konceptu fenomén sukcesivní indukce, tj. zlepšení podmínek kontrakce agonistů pomocí zlepšení předchozí aktivace antagonistů (srov. 7). Těchto principů využívá řada terapeutických postupů. Jejich přehled uvádí Umphred (196). Je však třeba si povšimnout, že řada těchto technik vychází ze vzájemně si protiřečících teoretických východisek. Některé syntetické postupy mají spíše snahu vyhybat se zvýšenému svalovému napětí při provádění pohybu, dříve např. Bobath koncept (ozvuky tohoto přístupu lze nalézt ještě např. v Raine (165), i když Mayston (131) je již opatrnější), jiné tento fenomén v rámci sukcesivní indukce naopak s výhodou využívají, např. PNF či terapie podle Brunnstromové (28). Přesto nebyl zaznamenán žádný rozdíl mezi jejich efektem na funkci (16, 49, 185, 201).

U pacientů s plegií nebo velmi těžkou parézou se zprvu zaměřujeme na *aktivaci svalů* bez primárního požadavku na kvalitu pohybu (např. 175). Z hlediska evidence lze pro aktivaci plegických svalů doporučit intenzivní trénink pohybu v představě (mental imagery, mental practice (42, 160), blíže viz část 2.2), nebo zrcadlovou terapii (mirror therapy), která zvyšuje excitabilitu poškozené primární motorické kůry (42, 43) a ta se tak snáze aktivuje. Na základě animálních i humánních modelů by bylo možné se pokusit o využití kortikální reorganizace při sdruženém pohybu sousedících prstů, např. pomocí jejich svázání. Jak ukazují studie, je spojení kortikální reprezentace sousedních oblastí podmíněno časovou synchronicitou impulzů v těchto oblastech. Clark (32) zkoušel sešít u zdravých opic (*Aotidae*) sousední prsty, což vedlo ke změně jejich kortikální reprezentace ve smyslu jejich propojení. Již Clark spekuloval o časové synchronicitě aferentních impulzů jako příčině této reorganizace. Tato spekulace byla později znovu potvrzena v podobných experimentech (9). U lidí byla Mogilnerem (142) pozorována opačná kortikální reorganizace v reakci na chirurgické oddělení prstů u syndaktilie. V naší problematice by tedy bylo možné zkusit simulovanou syndaktilii pomocí svázání plegického prstu se sousedním paretickým prstem a jejich následná sdružená reedukace do doby, než se hybnost alespoň částečně obnoví.

Posilovací trénink

Podal-li se sval aktivovat, pokoušíme se pomocí *posilovacího tréninku o zlepšení parametrů jeho aktivity* (síla, výkon a vytrvalost). K posílení dochází na základě *neurální a muskulární adaptace*. Neurální

adaptace zahrnuje zvýšení excitability a konektivity příslušných kortikálních motorických oblastí a zlepšenou synchronizaci nábory motorických jednotek, přičemž tyto procesy jsou závislé na frekvenci a intenzitě stimulace neuroplastických procesů (viz část 1.2). Při zvolení zátěže, která převyšuje metabolickou kapacitu posilovaného svalu (princip přetížení), se objevují lokální změny ve svalů a kosti. Mezi tyto změny patří zvětšení počtu svalových vláken, zvýšení hladiny některých svalových enzymů, posílení ligament a šlach, zvýšení koncentrace minerálů v kostech aj. (100). Posilovací trénink musí být specifický. Na rozdíl od aerobního se při něm totiž zlepši pouze konkrétní trénovaný pohyb (např. posilování flexe v lokti s paží u těla zvýší svalovou sílu v této poloze, ale nezajistí stejně silnou flexi v lokti při abdukci v rameni). U aerobního tréninku se efekt přenáší i na jiné než trénované činnosti (např. jízda na kole zlepši i kardiovaskulární výkonnost při chůzi). Posilovat je třeba pravidelně, neboť za několik týdnů dochází k zániku vytrénované funkce (princip reverzibility). Svalovou sílu zvyšujeme aplikací vysokých zátěží s malým počtem opakování za krátký čas. Výkon trénujeme zvýšením zátěže nebo zkrácením času. Pro trénink vytrvalosti je nutno cvičit s malými zátěžemi, kdy se vyžaduje mnoho opakování za delší časový úsek. Pro řadu pacientů s centrálním typem parézy je často vhodné ovlivňovat nejprve svalovou vytrvalost a výkon a až později samotnou sílu. Posilování je možné s využitím vlastní hmotnosti i s náčiním, včetně přístrojové techniky (posilovací stroje). U pacientů bez schopnosti aktivního úchopu doporučujeme rukavice pro pasivní úchop. Při obtížích s fixací dolní končetiny na přístroji lze využít např. ortézu pro kotník a nohu (Ankle-Foot-Orthosis, AFO). Pacienti s těžším stupněm svalového oslabení cvičí v lehu či sedu. Využívají se techniky s vyloučením gravitace a s dopomocí při pohybu, jako jsou závěsné aparáty, různá mechanická a robotická zařízení (Motomed, ReoGo aj.) či posuvné desky (Flowin aj.). Klasický trénink kombinujeme s jednodušší (zrcadla) i komplexnější formou zpětné vazby (EMG, Kinect, Wii, virtuální realita aj.; k bližší diskusi o feedbacku a virtuální realitě srov. 2.2). Stále využíváme vizualizaci pohybu (cvičení v představě), která podporuje proces restituce motorické kontroly.

Vzhledem k množství dostupných technik si lze oprávněně klást otázku, kterou z nich zvolit pro dosažení maximálního efektu. Zdá se, že u pacientů s výraznou parézou není pravděpodobně typ posilovacího tréninku podstatný za předpokladu, že vede ke zvýšení svalové síly (tj. např. elektrostimulace, posilování v otevřených řetězcích se závaží, izometrické kontrakce, posilování na

přístrojích atp.). Platí však, že od jistého prahu musí být trénink specifický vzhledem k požadované funkci (26).

Kombinovaný aerobní a posilovací trénink (tzv. aerobně-rezistentní trénink)

V současné době je doporučován klasický posilovací trénink v kombinaci s tréninkem aerobním (8, 39), je-li to u pacientů pro motorický deficit a další případné komorbidity možné. Je nutné provést zátěžovou spiroergometrii s přesnou indikací tréninkových parametrů. U pacientů s CMP je kontraindikováno posilování proti vysokému odporu a jsou vyloučena izometrická cvičení střední a vysoké intenzity. Pro rezistentní i aerobní trénink lze doporučit střídání více stanovišť, tj. formu kruhového tréninku (2, 3). Parametry posilovacího tréninku se obvykle pohybují v nízkých intenzitách, tj. 30–50 % maximální volní kontrakce, u aerobního tréninku kolem 40–60 %. Postupujeme vždy dle doporučení internisty.

1.3.2 Zkrácení a svalová hyperaktivita

V pseudochabém stadiu by se mohlo zdát, že zkrácení a svalová hyperaktivita nehrají žádnou roli. U pacientů je přítomné spíše snížení svalového napětí bez známek zkrácení a svalová hyperaktivita není přítomna z definice. K rozvoji kontraktur však může přispívat paréza, jelikož snižuje mobilitu končetiny. Pokud přetrvává déle, vede ke zkrácení tkání a nižšímu napětí a zatížení svalu. Dochází k atrofii svalových vláken, remodelaci pojivových nekontraktilních tkání se zvýšením tukové tkáně ve svalů, degenerativním změnám v přechodu mezi svalem a šlachou a k výraznější proliferaci kolagenu. Snižuje se rozsah pasivního protažení svalu („non-reflex stiffness“) a rozsah pohybu v kloubu s následným vznikem kontraktury. V animálních modelech bylo zjištěno, že po 6 hodinách imobilizace v plném zkrácení se významně snižuje syntéza svalových bílkovin. Toto snížení pravděpodobně zahajuje proces atrofie svalových vláken. Po 24 hodinách imobilizace se délka svalových vláken zkracuje o 60 % a po dvou dnech již dochází k nárůstu pojivového perimysia ve svalů (75). U reálných pacientů samozřejmě nevidíme tak rychlý průběh vzniku kontraktur, protože uvedená data jsou z animálních modelů v plném zkrácení svalu.

Z hlediska prevence možných budoucích kontraktur je tedy nutné ovlivňovat zkrácení již v časné fázi po získaném poškození mozku, jelikož rozvíjející se zkrácení bude potencovat svalovou hyperaktivitu mechanismem, jež bude popsán v části 2.3.1, a ta nadále prohlubuje parézu, jak bude vysvětleno v části 2.3.3.

Shrnutí: Cíle rehabilitace v pseudochabém stadiu

V pseudochabém stadiu se tedy primárně snažíme dosáhnout následujících cílů:

1. Prevence senzorické deprivace a *diaschisis*, včetně trans-synaptické degenerace α -motoneuronů. Za tímto účelem používáme s výhodou veškeré syntetické postupy (tj. postupy na neurofyziologickém podkladě) ve snaze o aktivaci struktur funkčně spojených s lézí. Klíčové je zde také správné polohování dle zásad vývojové kineziologie, které lze v tomto smyslu definovat jako dlouhodobou optimalizaci aferentního vstupu tvořící základ pro multisenzorickou stimulaci.
2. Prevence úbytku vláken typu II. Za tím účelem je třeba dle možností pacienta začít trénovat rychlé aktivní pohyby končetinami, a to bez primárního ohledu na „kvalitu“ prováděného pohybu.
3. Využití terapeutického okna pro synergický efekt spontánní a indukované restituce. Jakkoliv není dosud tato souvislost prokázána, lze spekulovat o vzájemné potenciaci procesů spontánní a indukované restituce motorických funkcí a zacílení neuroplastických dějů na kortikální oblasti reprezentující trénované segmenty. Na druhou stranu je znovu třeba připomenout potenciální negativní efekt příliš intenzivního tréninku na spontánní restituci.
4. Monitorace nástupu svalové hyperaktivity a zkrácení svalů. Jakmile se začne objevovat svalová hyperaktivita, je nutná okamžitá změna terapeutického přístupu, jak bude popsána v následující kapitole.

2. REHABILITACE MOTORICKÝCH FUNKCÍ PO ZÍSKANÉM POŠKOZENÍ MOZKU VE SPASTICKÉM STADIU

2.1 Klinický obraz spastické parézy

Léze centrálního motoneuronu vede k řadě klinických příznaků, které patří k některému ze základních symptomů triády paréza – zvýšená svalová aktivita – zkrácení svalu (63). Existuje i Jacksonův starší koncept, který klinické projevy centrální léze rozděluje na negativní a pozitivní příznaky. K negativním patří svalová slabost a ztráta koordinace volní motoriky u segmentů s částečně zachovanou inervací. K pozitivním patří zvýšení svalové rezistence při pasivním protažení, potažmo další projevy zvýšené svalové aktivity. Ať již přijmeme jakýkoliv model, v subjektivním obrazu pacienta dominuje paréza či plegie doprovázená abnormální posturou končetiny, která je výsledkem dysbalance svalového tonu agonistů a antagonistů. Při jednostranné supratentoriální lézi, např. při ischemii v karotickém povodí, vzniká typický

obraz hemisyndromu s flekční posturou na horní a extenční na dolní končetině. Klasická trojflexe horní končetiny v prstech, zápěstí a lokti s pronací předloktí a doprovázená addukcí ramene je přitom jen jednou z variant postury při postižení v této lokalizaci. Na horní končetině se můžeme setkat s abdukci ramene, extenzí lokte, supinovaným předloktím či s extendovanými prsty. Na dolní končetině zpravidla převažuje extenze kolene, plantární flexe s inverzí nohy, flexí prstů a extenzí palce. I zde existují výjimky s opačným klinickým obrazem postury. U spinálního typu léze, např. při transversální míšní lézi, očekáváme spíše para-, mono-, tri- nebo kvadru- paretické postižení s dominující flexí dolních končetin v kolenu a kyčlích s addukcí stehen. Postura u spinálních lézí bývá navíc často měnlivá, kdy dolní končetiny přecházejí náhle z flexe do extenze a naopak (blíže viz příspěvek prim. Kříže).

Zvýšená svalová aktivita

Symptomy zvýšené svalové aktivity se po vzniku léze centrálního motoneuronu rozvíjejí postupně v horizontu týdnů až měsíců. S postupnou deliberrací monosynaptických a polysynaptických míšních reflexů a po zapojení aberantní kortikální a míšní plasticity se tonus zvyšuje v podobě různých projevů, které mohou stávající motorickou poruchu dále zhoršit. Příznaky zvýšené svalové aktivity se přitom často navzájem kombinují, čímž vzniká komplexní klinický obraz, někdy souhrnně označovaný jako „spastic movement disorder“ (50). Zvýšenou svalovou aktivitu u centrálního typu léze je nutné klinicky odlišit od jiných patologických stavů doprovázených zvýšeným svalovým tonem. Jejich přehled přináší tabulka 1.

Spasticita

Spasticita je zvýšená svalová aktivita manifestující se nadměrnou excitabilitou napínacích reflexů. Při pomalém pasivním protažení lze sval protáhnout, zatímco při rychlém protažení vyšetřující cítí záraz („catch“), po kterém zvýšená aktivita mizí nebo částečně přetrvává do doby, kdy je pasivní pohyb ukončen. Čím rychleji je sval protažen, tím výraznější je jeho stah. Spasticita je tedy rychlostně vázané zvýšení svalového tonu (113), která, jak vyplývá z definice, nemůže nikdy nastat v klidu, protože čistě spastický sval má nulovou klidovou aktivitu. Spasticita proto nemůže být zodpovědná za abnormální posturu končetiny. Spasticitu lze rozpoznat jen na základě subjektivního pocitu vyšetřujícího, neboť na pacientovi není vidět. Výjimkou je hyperreflexe napínacích reflexů, kterou vidět lze. Nutno doplnit, že rozlišujeme dva typy napínacích reflexů, fázické a to-

Tab. 1 Typy zvýšené svalové aktivity, které nepatří do obrazu spastické parézy.

Typy svalové hyperaktivity	Popis
Rigidita	Zvýšený odpor, který examinátor cítí po celou dobu vykonávání pasivního pohybu končetinou. Přirovnává se k plastickému hypertonu, který lze imitovat ohýbáním olověné trubky. V některých případech lze zaznamenat rytmické zárazy (neplést s třesem), které jsou projevem zvýšených elementárních posturálních reflexů (příznak ozubeného kola, příznak ruční brzdy). Rigidita patří do obrazu parkinsonského syndromu.
Dystonie	Mimovolní intermitentní nebo trvalý stah jednoho nebo skupiny svalů, který vede k abnormální postuře nebo k repetitivnímu pohybu podle relativně neměnného vzorce. Mívá kroutivý nebo tremulózní charakter. Dystonie bývá iniciována nebo zhoršována volným pohybem a lze ji nakrátko přerušit sensorickým trikem (tzv. geste antagoniste). Dystonie se vyskytuje samostatně nebo v kombinaci s dalšími motorickými symptomy (myoklonem nebo parkinsonským syndromem). Spastická dystonie je variantou dystonie, která je doprovázena parézou a spasticitou.
Atetóza	Mimovolní pohyb s pomalými a kroutivými pohyby podle nepravidelného vzorce. Vyskytuje se většinou u dětí. Vzhledem k nejasnosti původní definice, lze u atetózy rozpoznat prvky „nepravidelného“ dystonického nebo „pomaleho“ choreatického syndromu.
Gegenhalten (paratonie)	Volní nebo mimovolní svalová aktivita vedená snahou udržet končetinu nebo část těla proti působení vnější síly. Se zvyšováním vnější síly Gegenhalten narůstá, při odvedení pozornosti klesá. Tím, že se zvyšuje při pasivním protažení, může připomínat spasticitu, avšak oproti ní má komplexní nebo variabilní charakter. Bývá součástí funkční poruchy hybnosti.
Stiff-person syndrom	Mimovolní bolestivá, pomalu progredující zvýšená svalová aktivita postihující axiální zádové svalstvo nebo svalstvo končetin, kde se manifestuje trvalými ko-kontrakcemi. Připomíná fixní dystonii, od které ji nelze klinicky odlišit. Na rozdíl od ní vzniká na autoimunním podkladě a bývá doprovázena zvýšenou syntézou anti-GAD protilátek.
Neuromyotonie	Mimovolní zvýšené napětí svalů, podmíněné zvýšenou dráždivostí periferních nervů. Projevuje se undulujícími kontrakcemi svalových snopců (myokymie), nebo trvalou bolestivou křečí (tetanie) doprovázenou sensorickými a vegetativními příznaky.
Myotonie	Mimovolní zvýšené napětí svalů, podmíněné zvýšenou svalovou dráždivostí. Projevuje se zvýšenou svalovou ztuhlostí a prodlouženou svalovou relaxací. Lze ji spolehlivě rozpoznat pomocí elektromyografie.
Katatonie	Motorická nehybnost podmíněná posturální ztrnulostí (stuporem) nebo vzácněji stereotypními repetitivními pohyby. Vyskytuje se jako jeden z příznaků psychiatrických poruch.
Třes	Mimovolní rytmický pohyb podmíněný střídavými kontrakcemi agonistů a antagonistů. Může imitovat klonus. Projevuje se v klidu, při specifické postuře nebo při pohybu.
Myoklonus	Mimovolní krátkodobá kontrakce působící svalový záškub (pozitivní myoklonus) nebo krátkodobý výpadek svalového tonu při izometrické kontrakci (negativní myoklonus). Projevuje v klidu, při sensorickém podnětu nebo při pohybu. Rytmický myoklonus může imitovat klonus nebo třes. Na rozdíl od klonu, myoklonus není polyfázickým projevem napídacího reflexu a na rozdíl od třesu je podmíněn synchronními ko-kontrakcemi agonistů a antagonistů.
Chorea	Projevuje se rychlými mimovolními pohyby v náhodné distribuci s akrální převahou. Chorea s maximem vyjádřeným proximálně je označována jako balismus.
Tik	Motorický nebo vokální projev, kterému předchází pocit vnitřního nucení. Po vykonání následuje pocit krátkodobé úlevy a uvolnění. Tik je tedy částečně pod volní kontrolou.

nické, jejichž práh je při spasticitě abnormálně snížen. Zjednodušeně řečeno, všechny monosynaptické napídací reflexy jsou fázické. Příkladem fázického reflexu je patelární reflex, kdy při poklepu dojde k náhlému protažení šlachy následované mohutnou, často polyfázickou kontrakcí čtyřhlavého stehenního svalu. Je-li práh dostatečně nízký, startuje se reflex samovolně a výsledkem je rytmický klonus (6-8 Hz), který jako jediný projev spasticity může u pacienta reálně přispívat k disabilitě. Tonické napídací reflexy na rozdíl od fázických nezávisí na čase (a tedy rychlosti protažení), ale závisí na intenzitě podnětu. Při

tonickém reflexu je delší protažení svalu spojeno s vyšší intenzitou podnětu, a tedy s vyšší odezvou spastického svalu v podobě zvýšené svalové kontrakce. V extrémním případě spastická kontrakce přetrvává i při ukončení pasivního pohybu, tedy v situaci, kdy sval je dostatečně pasivně protažen. V takovém případě hovoříme o statickém napídacím reflexu (132), který se při opakování pohybu vyčerpává. Habituace znesnadňuje objektivní měření spasticity klinickými škálami (modifikovaná Ashworthova škála, Tardieuho škála), protože při opakovaném měření se skóre spasticity snižuje.

Spastická dystonie

Je dalším projevem zvýšené svalové aktivity u syndromu horního motoneuronu. Spastická dystonie je podmíněna mimovolným stahem paretických svalů za klidového stavu, což lze objektivizovat např. pomocí elektromyografie. Na rozdíl od spasticity je tedy na pacientovi vidět, protože je zodpovědná za abnormální posturu končetiny. Spastická dystonie významně přispívá k poruše funkce a pacientovi tak vadí daleko více než spasticita. Výsledná postura závisí na tom, zda převáží kontrakce flexorů nebo extenzorů. Klasické Wernicke-Mannovo držení s trojflexí horní a extenzí dolní končetiny je tedy projevem spastické dystonie. Pojem spastické dystonie byl zaveden pro typ svalové hyperaktivity při centrálním typu léze, který není vyprovokován externím podnětem a který se vyskytuje za situace bez volní svalové aktivity (48). Spastická dystonie je eferentního původu, protože nemizí ani po přetěti zadních kořenů. Dlouhodobě opakované pasivní protažení ji však potlačuje (76), takže nelze zcela akceptovat původní myšlenku, že spastická dystonie je na aferentním systému zcela nezávislá. Vedlejšími negativními projevy spastické dystonie je ztížené polohování a oblékání končetiny, nedostatečná hygiena (dlaně, axily, třísel) a v neposlední řadě nepříznivé sociální stigma, které díky abnormální postuře končetiny neujde pozornosti okolí. Důsledky spastické dystonie nemusejí být vždy negativní. Sevřenou nebo drápotitou ruku může pacient využít k přidržení láhve nebo nesení tašky, extenční postura dolní končetiny může zlepšovat její opěrnou funkci ve stoji a chůzi. Nutno dále podotknout, že ne každá postura je u syndromu centrálního motoneuronu podmíněna vždy jen spastickou dystonií. Může být zcela nebo částečně podmíněna zkrácením svalu, šlachy nebo retrakcí kloubního pouzdra.

Flečnické a extenční spasmy

Imponují jako spastická dystonie, od které se však liší svým původem. Postihuje zejména flexory a vznikají na podkladě deliberace polysynaptických míšních reflexů. Oproti spastické dystonii jsou iniciovány aferentním podnětem, ke kterému je somatosenzorický systém díky sníženému prahu zvýšeně vnímavý (132). Na rozdíl od spasticity mají delší latenci a šíří se na další svalové skupiny. Lehký dotyk, zarostlý nehet, přeplněný močový měchýř nebo zánětlivá kožní iritace jsou pro jejich vznik dostatečně silným podnětem. Výsledkem je pomalu narůstající tonická křeč, která postihuje několik sousedních segmentů. Příkladem je mimovolní extenze palce nohy (striatální palec, Babinského příznak) nebo spastická trojflexe dolní končetiny po nociceptivním podnětu v oblasti planty. Flečnické a extenční spasmy se vyskytují

především u spinálních lézí, kde mívají charakter epizodických křečí. Mají tendenci k šíření na druhostrannou končetinu, mohou být bolestivé nebo omezovat sed, stoj či polohování.

Spastická ko-kontrakce

Pro správné provedení volního pohybu je kromě aktivace agonisty neméně důležitá relaxace antagonisty. V případě spastické ko-kontrakce je však antagonistu kontrahován spolu s agonistou, což vede ke špatné koordinaci volního pohybu (200). Zatímco spastická dystonie se vyskytuje v klidu a lze na ni pohlížet jako na fixní dystonii, spastická ko-kontrakce se projevuje výhradně při aktivním pohybu a představuje ekvivalent mobilního typu dystonie (63). Spastická ko-kontrakce obvykle vadí pacientovi ze všech projevů zvýšené svalové aktivity nejvíce, protože se stupňuje se subjektivním úsilím a výrazně interferuje s volní motorickou činností. Primárním podnětem je volní pohyb, při kterém selhává mechanismus reciproční inhibice (37) a kdy je vzruch aberantně veden současně k agonistům i antagonistům téhož svalového segmentu. Svalové ko-kontrakce jsou dobře patrné při vykonávání střídavých pohybů, kdy např. aktivní flexe v lokti je provedena bez větších problémů, ale kdy extenze vážne kvůli současnému stahu m. triceps a m. biceps brachii.

Spastické synkineze

Jsou označovány též jako asociované pohyby. Podobně jako spastické ko-kontrakce mají supraspinální původ a indukují se volním pohybem. Synkineze vznikne díky fenoménu „přetečení“ aktivity zřejmě již na kortikální úrovni, kdy se vzruch aberantně šíří na další, mnohdy vzdálené svalové segmenty. Tím vznikají neúčelné motorické synergie. Příkladem je současná elevace a abdukce ramene při pokusu o akrální pohyb prsty, vznik zrcadlových pohybů na kontralaterální končetině nebo asociovaný pohyb trupem či dolní končetinou při pohybu rukou.

2.2 Plasticita a indukovaná restituce motorických funkcí

Procesy indukované restituce motorických funkcí jsou analogické procesům spontánní restituce v tom, že je jejich podkladem především kortikální remapping a změny v interhemisférické rovnováze. Jsou ale zároveň podobné motorickému učení u zdravých jedinců v tom, že jde o řízenou a vynucenou změnu excitability a konektivity tréninkem stimulovaných motorických oblastí (27, 36, 177). Změny v interhemisférické rovnováze po tréninku byly experimentálně prokázány na fMRI u pacientů po iktu, kteří před terapií paretické končetiny aktivovali více ipsilaterální hemisféru při pokusu

o pohyb, zatímco po terapii došlo k posunu kontralaterálním směrem (29). Za prokázanou lze rovněž považovat vynucenou změnu excitability a kortikální remapping. Např. při 3týdenním tréninku natažení a úchopu paretické horní končetiny po CMP byla na fMRI zaznamenána 420násobně vyšší aktivace kontralaterální senzomotorické kůry. Zajímavé však je, že k podobnému nárůstu aktivity nedošlo u kortikálních oblastí, které kódují izolovaný pohyb předloktím do supinace, a to přesto, že supinace horní končetiny je součástí trénovaného natažení horní končetiny a úchopu. Tím byla prokázána nutnost specifického tréninku (190). Mezi indukované změny v zapojení jednotlivých motorických drah pak mimo jiné (srov. 36) řadíme výše zmíněný sprouting zkřížených vláken kortikospinální dráhy z intaktní hemisféry na míšní úrovni ke kontralaterálním α -motoneuronům, stejně jako propojení primární motorické kůry intaktní hemisféry s nucleus ruber přes sprouting kortikobulbární dráhy (94). Za pouze spekulativní lze v současné době považovat možnost indukované neuronální neogeneze, která byla prokázána u neuronů zapojených primárně do lokálních okruhů a u interneuronů v čichovém bulbu a v hippocampu díky zásobě kmenových buněk v subventrikulární zóně (174). Na jiných místech, kde se v CNS vyskytují populace kmenových buněk (tj. v prosencefalu, mozečku, mezencefalu a v míše), však neogeneze nebyla pozorována (164).

Z množství terapií, které jsou v rehabilitaci používány, má pro indukci neuroplastických změn v současné době evidenci především několik postupů: CI-Terapie (Constraint induced /movement/ therapy; terapie indukovaná vynuceným pohybem), BWSTT (Body Weight Support Treadmill Training, trénink chůze na běžecím pásu s odlehčením tělesné hmotnosti), některé roboticky asistované formy terapie, cvičení v představě a terapie pomocí virtuální reality. Dále je to poměrně široké spektrum technik zvaných task-oriented training (trénink zaměřený na specifický úkol), který zahrnuje řadu právě vyjmenovaných postupů, ale třeba také kruhový trénink nebo nácvik natažení (reaching) či postavování (11,167). Pro většinu těchto technik v podstatě platí, že:

1. se soustředí na vysokou intenzitu terapie (zejm. CI-Terapie a task-oriented training),
2. se soustředí na zahájení a provedení pohybu u pacientů s těžkým postižením (zejm. BWSTT, roboticky asistované formy terapie a cvičení v představě), nebo
3. využívají herní (tj. smysluplné a zábavné) prvky pro zvýšení motivovanosti pacientů (především terapie pomocí virtuální reality a některé další roboticky asistované formy terapie).

Ad 1) Vysoce intenzivní terapie

Ze studií zaměřených na terapii chůze pomocí funkčního tréninku vyplývá, že tato forma terapie vede k indukci neuroplastických změn pouze za předpokladu, že trénovaný pohyb vykonáme více než 300x za jedno sezení (21), což je také v souladu s principy CI-Terapie (144). Jiné studie však uvádějí efekt při nižší počtu opakování, ovšem při zvýšení počtu cvičebních jednotek za den, např. 50 opakování reachingu pro sklenici s vodou (z důvodu smysluplnosti), 3x denně, po dobu 4 týdnů (11). Někteří autoři obecně hájí spíše specifitu tréninku proti excektivní intenzitě, jak ji známe např. z prvních verzí CI-Terapie (144, 192). Domnívají se, že i trénink o nižší intenzitě může vyvolat plastické změny za předpokladu, že je dostatečně specifický (154) či splňuje podmínky smysluplnosti, variability, opakování, zaměření na funkční celek a je terapeutem dostatečně podporovaný (91, podobně 207). Ve prospěch těchto názorů svědčí nepochybně proměna, kterou prošla CI-Terapie, která ustoupila z původních nároků na extrémní intenzitu tréninku (6h/den; 112) a proměnila se v méně náročnou modifikovanou CI-Terapii (mCIMT; 153; <3h/den; 148, 98), nebo dokonce v modifikovanou CI-Terapii s redukovanou intenzitou (intenzity-reduced mCIMT; 2h/den; 181). Přitom, jak se zdá, neztratila svou účinnost (56, 147, 155, 181, 193).¹ Na druhou stranu platí, že trénink dvě hodiny denně, pět dnů v týdnu po dobu dvou týdnů, představuje stále vysoce intenzivní trénink v porovnání s běžnou rehabilitací v délce 45 minut, 2x týdně, jak je u nás běžné. Stejně tak je třeba upozornit na skutečnost, že dosud nepanuje jasná shoda na tom, co je vlastně intenzitou míněno. Jde o počet opakování pohybu za čas v rámci jednoho či vícero terapeutických sezení, nebo o množství vydané energie při tréninku (208)? Při snížení délky terapie tedy může být stále zachována dostatečná intenzita terapie jinými mechanismy, totiž zvýšením obtížnosti trénovaného pohybu, např. pomocí maximální rychlosti pohybu v maximálním rozsahu (11, 138). Za poměrně bezpečné východisko pro terapii v rámci těchto nejasností lze proto považovat opakované (115, 152), intenzivní (28, 88, 175, 208) provádění smysluplných (40, 107, 109, 169) úkolů, tj. takových, které alespoň částečně odraží pacientovy subjektivní cíle (11).

Ad 2) Terapie umožňující začít a provést pohyb

Jak již bylo zmíněno v části 1.3.1, je cvičení v představě jednou z mála možností jak se pokusit o aktivaci těžce paretických až plegických svalů. Využití této terapie původně vzbuzovalo velká očekávání, ale provedené studie se dosud soustředily pouze na

¹ Terminologie zde však není ustálená. Za mCIMT lze považovat celou řadu modifikací CIMT, a proto někteří autoři udávají délku terapie mCIMT mezi 30min./den a 6h./den. Srov. (112).

první dvě fáze zhodnocení efektu terapie dle MRC, tj. zjištění mechanismu účinku a pilotní studie (24). Podle nedávného Cochranského přehledu Pollocka a kol. (160), ale i dalších studií (42,198), existuje mírná evidence podle GRADE (moderate-quality evidence) pro účinnost této terapie na funkci a impairment horní končetiny (24), stejně jako pro efekt na ADL (24). Podobně jako u dalších diskutovaných technik je i pro cvičení v představené zcela klíčová intenzita tréninku, kde platí, že vyšší míra intenzity přináší větší výsledky (15). Evidence také naznačuje, že zatímco v akutní fázi je cvičení v představené dokonce účinnější než konvenční terapie na zlepšení ADL (evidence 1a; 125, 126), v subakutním a chronickém stadiu jde spíše o doplňkovou terapii zvyšující celkový efekt léčby, ale sama není účinnější než konvenční terapie (54, 151, 168). Současně platí, že schopnost představovat si dostatečně plasticky motorické úlohy je relativně komplexní kognitivní úkon a řada pacientů toho není vzhledem k míře postižení schopna (11). Terapeut navíc nemůže v průběhu terapie posoudit, zda a v jaké kvalitě je představa vyvolána a tak může být u nevhodně vybraných pacientů efekt terapie spíše zklamáním.

Trendy k maximalizaci intenzity tréninku jsou patrné také při rehabilitaci chůze. Zlepšení chůze a mobility je jedním ze základních úkolů rehabilitace u neurologických pacientů a ze studií z posledních let vyplývá, že nejlepšími výsledky by mohlo být dosaženo právě využitím opakovaného vysoce intenzivního a na specifický úkol orientovaného tréninku (58, 116, 117). Požadavky tohoto tréninku může za určitých okolností splňovat kondiční trénink. Pro zařazení kardiovaskulárního a kombinovaného tréninku (tj. kardiovaskulárního a posilovacího tréninku, včetně chůzových položek) do rehabilitačního programu po iktu existuje dostatečná evidence a tyto postupy umožňují především zvýšení rychlosti a vytrvalosti chůze (173). Není ovšem dostatek důkazů pro využití samostatného posilovacího tréninku (173), což poukazuje na význam intenzity (především u aerobních aktivit) a specifity tréninku.

Kromě terapie na treadmillu (TT) by další možnosti, jak aplikovat specifický a intenzivní trénink, mohlo být využití elektromechanického asistovaného tréninku chůze, který zahrnuje trénink na treadmillu s bezpečnostním závěsným zařízením (BWSTT), nebo pomocí robotických chůzových trenažérů. Mehrholz (137) definuje ve svém Cochranském review elektromechanické zařízení jako „jakékoliv zařízení, které elektromechanicky podporuje chůzový cyklus pomocí odlehčení tělesné hmotnosti a automatizuje terapeutický proces, včetně jakýchkoliv mechanických nebo počítačem řízených zařízení navržených pro zlepšení chůze,

kromě přístrojů bez závěsného aparátu.“ TT byl původně základní součástí kondičního tréninku u zdravých jedinců. Postupně začal být na základě experimentálních animálních studií využíván i u osob po traumatickém spinálním poranění, CMP a dětí s DMO. Předpokládalo se, že výhodou TT by mohlo být ovlivnění celého chůzového cyklu, nikoliv pouze jeho izolovaných komponent, zlepšení rychlosti a vytrvalosti chůze a rovněž kardiovaskulární zdatnosti (176). Ke zvýšení bezpečnosti chůze a snížení zatížení dolních končetin odlehčením části tělesné hmotnosti se při tomto asistovaném tréninku začal využívat závěsný aparát (BWS; 59) a tento typ tréninku chůze se v praxi využívá již více než 20 let (93). BWSTT je vhodnou terapií pro pacienty s inkompletním spinálním poraněním, u kterých jsou částečně zachovány motorické funkce pod úrovní míšní léze a kteří mají potenciál ke zlepšení některých lokomočních funkcí. Při pravidelném provádění je vhodnou prevencí svalových atrofií, zlepšuje kondici, napomáhá zvýšení svalové síly a zlepšuje mobilitu a koordinaci (59). U osob po iktu jsou ovšem závěry jednotlivých studií hodnotících efekt BWSTT na lokomoci značně heterogenní. Např. Polese (159) uvádí, že u chodících pacientů po iktu zajišťuje mechanicky asistovaný trénink dostatečnou intenzitu „vynuceným“ způsobem, protože na treadmillu musí pacient provádět další a další kroky. Rovněž podle této studie BWSTT usnadňuje návčiv více fyziologického chůzového vzorce, protože vynucuje rytmicitu chůze, podporuje extenzi kyčle během stojné fáze a znesnadňuje kompenzační cirkumdukci dolní končetiny. Autoři dále zjistili, že u *chodících* osob má BWSTT, na rozdíl od nespecifického tréninku (nebo žádné terapeutické intervence), vliv na zvýšení rychlosti a dosažené vzdálenosti (159). U pacientů, kteří v průběhu jednoho měsíce po iktu *nechodili*, podle Ady (4) zvyšuje BWSTT nezávislost chůze na rozdíl od konvenční terapie chůze v terénu. Další práce naopak uvádějí, že po TT nebo BWSTT se nezávislost při chůzi příliš nezlepší (136), nebo že není příliš velký rozdíl v efektivitě BWSTT a konvenční terapie chůze v terénu (1). Podle posledního Cochranského přehledu umožňuje TT nebo BWSTT ve srovnání s jinými typy tréninku zvýšení rychlosti a vytrvalosti chůze především u osob, které na začátku tréninku chodily. Efekt cvičení byl nejvyšší v prvních třech měsících po iktu, kdežto v chronické fázi (tj. více než šest měsíců po iktu) byl tento efekt nižší. Výše zmíněný efekt nebyl prokázán u osob, které na začátku tréninku nechodily. Byl zjištěn i určitý trend ke zvýšení efektu terapie při vyšší frekvenci mechanického asistovaného tréninku, ale nebyl signifikantní. Pro zlepšení chůze by tedy měl být TT nebo BWSTT v klinické praxi využíván především u osob, které

jsou schopné nezávislé chůze, a to ideálně časně (135). Podle současné evidence se zdá, že BWSTT je stejně efektivní jako ostatní terapie chůze (nikoliv superiorní) a neměl by být rutinně předepisován jako náhrada konvenční terapie chůze v terénu (59) nebo být používán jako jediná terapie s cílem zvýšení rychlosti a vytrvalosti chůze (136). Může být ovšem prostředkem jak zvýšit intenzitu tréninku orientovaného na určitý úkol a zajistit větší bezpečnost pro osoby se zhoršenou schopností chůze (1). Nevýhodou TT, ale i BWSTT, může být velká náročnost pro terapeuty, kteří jsou nuceni asistovat především těžce postiženým jedincům a kontrolovat pohyby dolních končetin a trupu. Další nevýhodou může být nepřesnost generovaných chůzových vzorců ve srovnání s normální chůzí, která může mít za následek např. kompenzační pohyby v jiných segmentech a vysokou náročnost chůze (59). Tyto i další důvody vedly k rozvoji a vytvoření automatických elektromechanických zařízení. Jednou z možností je využití Lokomat systému, což je zařízení s elektronicky řízenými chůzovými ortézami pohybujícími symetricky oběma dolními končetinami podle před-programovaného chůzového vzorce. Tyto ortézy jsou kombinovány se speciálním závěsným zařízením odlehčujícím hmotnost těla a pohyblivým chůzovým pásem (34). Dalším systémem je Gait Trainer, tj. elektromechanické zařízení s dvěma řízenými plošinami pro obě dolní končetiny simulujícími jednotlivé fáze chůze, přičemž pacient je jistěn pomocí závěsného aparátu (84). Mezi novější zařízení lze zařadit HapticWalker, G-EO, Anklebot (MIT 2005), LOPES a AutoAmbulator (136). Z jednoho z posledních přehledů (133) vyplývá, že elektromechanicky asistovaný chůzový trénink v kombinaci s fyzioterapií zvyšují nezávislost při chůzi, ale jejich efekt není dostatečný k signifikantnímu zvýšení rychlosti a vytrvalosti chůze. Při interpretaci těchto výsledků je ovšem potřeba určité opatrnosti, protože někteří probandi na začátku studie již chodili nezávisle, ve studiích byly použity různé terapeutické přístroje, včetně funkční elektrické stimulace, a byly aplikovány rozdílné délky a frekvence terapie. V další aktualizaci Mehrholz (134) potvrzuje, že výše zmíněná kombinace terapií zvyšuje nezávislost chůze na rozdíl od osob, které absolvovaly chůzový trénink bez robotické rehabilitace. Zdá se, že z elektromechanické chůzové terapie více profitují pacienti v akutní a subakutní fázi (133) a ti, kteří v subakutní fázi po iktu nejsou schopni chůze (134). Schwartz (179) uvádí, že kombinace roboticky asistovaného tréninku s konvenční rehabilitační léčbou by mohla dále zvýšit efektivitu terapie chůze hlavně u osob v subakutní fázi po iktu a spinálním traumatickém poranění. Prozatím není znám optimální protokol robotického chů-

zového tréninku, ale zdá se, že delší doba a vyšší intenzita tréninku by mohly mít větší efekt na konečné výsledky funkčního tréninku chůze (179).

Ad 3) Terapie využívající feedback a herní prvky

Různé systémy využívající virtuální realitu (jako je eMagin Z800 3DVisor, Oculus Rift, Sony PlayStation 2 EyeToy, Xbox Kinect, Leap Motion, CAVE aj.) podporují procesy indukovaných neuroplastických změn maximálním zvýšením motivace a pozornosti pacienta mimo jiné prostřednictvím herních, tedy smysluplných pohybových prvků (11, 80, 95, 103, 105, 170)). Vliv pozornosti a motivace na procesy učení je zkoumán již delší dobu a spekuluje se zde o významu aktivity cholinergního systému bazálního telencefala (129, 186), resp. o gradientu opioidních receptorů v částech zrakové, sluchové a somatosenzorické kůry (170), který vede lidi k preferenci nových, rychlých a snadno interpretovatelných podnětů přitahujících pozornost (tzv. imerzní podněty). Detailní rozbor těchto mechanismů přesahuje možnosti této kapitoly. Velmi zjednodušeně lze tyto souvislosti přiblížit poukazem na fakt, že odvedení pozornosti od trénovaného úkolu narušuje nebo přímo zabraňuje neuroplastickým procesům (184) a naopak podání agonistů acetylcholinu tyto procesy urychluje (25, 139). Jak shrnuje Kleim (107), experimenty v této oblasti ukazují, že zájem o vykonávanou činnost je zprostředkován výše zmíněnou neurální sítí a její „oslovení“ je proto klíčové při snaze o indukci neuroplastických změn.

Klíčovým parametrem účinnosti takových systémů je jejich schopnost vzbudit subjektivní pocit přítomnosti ve virtuálním světě (*prezence*, ale někdy i *immersion*), jakkoliv je tento pojem ve většině literatury vyhrazen pro objektivní vlastnosti zařízení, které virtuální realitu vytvářejí (srov. 206, 178). Pocit přítomnosti ve virtuálním prostředí závisí z hlediska zařízení samého na řadě faktorů, mimo jiné na realističnosti a multimodalitě prostředí či na způsobu interakce pacienta s tímto prostředím (204). Významný je zde však přirozeně zmíněný faktor zábavy či smysluplnosti úkolů prováděných ve virtuálním prostředí, což je skutečnost běžně známá ze situací, kdy i poměrně triviální virtuální systémy (systémy s nízkou imerzí) dokáží pacienty maximálně vtáhnout do herního děje. Předpokládá se, že posílení pocitu přítomnosti ve virtuálním prostředí by mělo vést k lepšímu motorickému výkonu, jakkoliv tato souvislost nebyla dosud zřetelně prokázána (178).

Podle některých studií chroničtí pacienti po iktu vykazovali vyšší míru zlepšení ve stabilitě a chůzových parametrech po 30minutové terapii pomocí virtuální reality, kterou absolvovali navíc ke konvenční terapii, v porovnání s kontrolní skupi-

nou bez virtuální reality (102). Podobně ve studii Mirelmana (141) byl pozorován vyšší efekt robotické terapie společně s virtuální realitou na rychlost chůze a maximální dosaženou vzdálenost, než stejné terapie bez užití virtuální reality. Konečně Jaffe (96) zaznamenal větší zvýšení rychlosti chůze u pacientů, kteří trénovali krok přes virtuální překážku, než u těch, kde byla překážka reálná. Ve studii s pacienty po CMP, kteří absolvovali virtuální TT, došlo navíc nejen ke zlepšení chůzových parametrů, ale byl zaznamenán rovněž transfer zvýšené rychlosti chůze do domácího prostředí (211). Tyto výsledky lze rovněž podpořit studiemi na zdravých operatérech, u nichž při virtuálním tréninku operačních dovedností dochází k transferu do reálného světa (78, 194), i když u dalších funkčních dovedností nebyl transfer dosud přesvědčivě prokázán (87). Autoři přehledových článků k problematice užití virtuální reality v rehabilitaci se v současné době shodují, že ačkoliv je evidence pro efekt virtuálního tréninku dosud limitovaná (především pro malé počty pacientů v jednotlivých studiích), jsou jejich výsledky dostatečně povzbudivé na to, aby ospravedlnily praktické užití virtuální reality v rehabilitaci a výzkum v této oblasti (22, 83, 122, 140, 166, 188). Praktickým problémem však zůstává skutečnost, že hry, běžně prodávané pro zdravou populaci, nejsou často pro pacienty se získaným poškozením mozku vhodné pro přílišnou motorickou náročnost, nesnadné ovládnání apod. Programy vyvinuté speciálně pro pacienty jsou naopak často málo atraktivní a zábavné a nedostatečně realistické (114).

Herní prvky a feedback v sobě zahrnuje také většína roboticky asistovaných systémů pro rehabilitaci horní končetiny (11, 45, 130), kterých se v poslední době stále častěji využívá u neurologických pacientů s různým stupněm disability. Tato zařízení lze klasifikovat podle toho, na jaký segment horní končetiny se soustředí a jaké mají mechanické charakteristiky či podle míry asistence při cvičení, tj. zda pacient vykonává pasivní, aktivní neasistovaný, aktivní asistovaný nebo odporovaný či bimanuální pohyb (130). V současné době jsou pro rehabilitaci horní končetiny v klinické praxi používány mimo jiné tyto robotické systémy: MIT-Manus, MIME, BI-MANU-TRACK, Haptic Master, ARMin, Arm-Guide, REHAROB, NeReBot či T-WREX (130). Robotická rehabilitace se nejvíce soustřeďuje na jedince po iktu, protože jde o největší populaci pacientů se spastickou parézou. Byly ovšem publikovány i studie, hodnotící robotickou rehabilitaci horní končetiny u pacientů po traumatickém spinálním poranění, s roztroušenou sklerózou a s DMO (108). Zdá se, že největší výhodou robotické rehabilitace horní končetiny je specifická a intenzita tréninku (11, 45), možnost přesné asistence

nebo kladení odporu během trénovaného pohybu (19) a reprodukovatelnost objektivního hodnocení terapie (108). Navíc v kombinaci s herními prvky a feedbackem je podporována motivace i pohodlí pacientů a terapeutů (11, 45). Podle současného stavu evidence lze tyto metody obecně považovat za stejně účinné jako konvenční terapii (111). V případě některých parametrů (hybnost proximálních segmentů, dosah v reachingu, nezávislost, ADL) se dokonce zdá, že jsou účinnější (128, 135) a jiné parametry (např. svalovou sílu) podle některých studií spíše neovlivňují (135). Podstatnou otázkou je v této souvislosti tedy spíše to, jak se tradiční i roboticky asistované přístupy v rehabilitaci horní končetiny mohou doplňovat (45).

Společným prvkem množství robotických systémů, řady virtuálně-reálných zařízení, ale i konvenční terapie, je využití zpětné vazby (feedbacku) k podpoře restituace motorických funkcí. Využití zpětné vazby obecně zlepšuje retenci nově naučených dovedností (31), pravděpodobně prostřednictvím vzniku nových senzoryckých paměťových stop (engramů) aktivací nepoužívaných synapsí při řízení pohybu, čímž se zlepšuje pozdější schopnost provést pohyb bez zpětné vazby (209). Rozlišujeme vnitřní a vnější typy zpětné vazby. Pomocí vnitřního feedbacku získává pacient z vlastních senzoryckých zdrojů smyslové informace o prováděném pohybu nebo úkolu a z nich se vytvářejí vnitřní reprezentace prováděného pohybu (187, 197). Zevní feedback představuje doplnění nebo náhradu vnitřního pomocí informací z vnějšího zdroje v průběhu prováděného pohybu, tj. nepatří sem instrukce dané před započítím pohybu (13). Do tohoto typu zpětné vazby lze zařadit feedback zaměřený na výsledek (knowledge of results) i na proces (knowledge of performance), ale i různé formy biofeedbacku (13). Feedbackem zaměřeným na výsledek rozumíme podání informace o výsledku pohybu nebo úkolu (např. že pacient uspěl ve sledovaném parametru na tolik a tolik procent). Tato forma zpětné vazby se ukazuje jako účinná tehdy, když je motivujícím faktorem a vyvolává u pacienta snahu o lepší kontrolu pohybu (156). Zpětná vazba zaměřená na proces podává pacientovi informace o způsobu provedení pohybu (např. že musí pacient provést požadovaný pohyb větší silou). Oproti zpětné vazbě zaměřené na výsledek, která vede ke zlepšení pouze v udávaném parametru, může feedback zaměřený na proces zlepšit více parametrů pohybu (31).

Pro vliv některých forem feedbacku na určité konkrétní parametry existují důkazy. Vizualní feedback dokáže podle studií ovlivnit schopnost a symetrii zatížení dolních končetin (14), rychlost chůze (124) nebo sílu dolních končetin (55). Auditorní feedback používají fyzioterapeuti podle

výzkumů více jako nástroj pro motivaci pacienta než pro podávání informací o pohybu (191). Použití tohoto typu feedbacku je na rozdíl od vizuálního vhodnější pro zdůraznění temporálních parametrů trénovaného pohybu (90), typicky např. u chůze (13). Taktilní feedback je užíván spíše řídce. Kombinací auditorního, vizuálního a někdy i taktilního užívá výše pojednávaná virtuální realita. Při užití různých forem feedbacku dosud neexistuje jasná shoda na výběru vhodných parametrů (13). Používaný feedback je navíc vždy třeba přizpůsobit motorickému i kognitivnímu postižení daného pacienta (13). Zdá se však, že z praxe a některých studií vyplývají některá obecná doporučení. Nadměrné využívání zpětné vazby sice může zlepšit výkon v prováděném pohybu, ale vede k vytvoření závislosti na zpětné vazbě, a naopak málo časté použití feedbacku zpomaluje proces motorického učení (197). Proto se doporučuje zpočátku volit spíše častější zpětnovazebnou stimulaci, ale brzy je potřeba snížit její frekvenci (177). Podobně lze proces učení v první fázi terapie usnadnit volbou zevních forem feedbacku, ale s postupem času bychom měli preferovat více vnitřní formy (149). Informace získávané z feedbacku by měly být multimodální, zábavné a motivující, aby dostatečně přitahovaly pacientovu pozornost, přičemž vynikajícím příkladem zábavného feedbacku je pořizování videonahrávek některými tanečními programy na konzoli Xbox Kinect. V neposlední řadě by měl být feedback pro pacienta snadno pochopitelný (13).

2.3 Cíle rehabilitace motorických funkcí ve spastickém stadiu

2.3.1 Kontrakturny

Kontrakturny jsou běžnou komplikací u nemocných s postižením centrálního motoneuronu. Klinicky vnímáme kontrakturny jako neschopnost dosažení plného pasivního i aktivního rozsahu pohybu v kloubu. Tento pojem zatím nemá definovanou přesnou míru omezení rozsahu pohybu. V literatuře se uvádí zkrácení, ztuhlost nebo neurčitě snížený rozsah pohybu až po jeho úplnou ztrátu (104). Konceptuálně lze rozlišit *myostatické kontrakturny*, kde dochází k adaptivním změnám ve smyslu snížení počtu sarkomer v sérii, *pseudomyostatické kontrakturny*, kde se již zkracuje i délka jednotlivých sarkomer, *arteogenní a periartikulární kontrakturny*, které jsou součástí intraartikulární patologie, a *fibrotické kontrakturny*, u nichž došlo k nahrazení kontraktálních částí fibrotickými adhezemi, jizvou nebo heterotopickou kostní tkání (104).

Podle řady studií je incidence kontrakturny u pacientů se syndromem horního motoneuronu značně alarmující. Např. Kwah a kolektiv uvádějí, že až u poloviny pacientů po iktu se do půl roku vyvi-

ne alespoň jedna kontrakturna, přičemž incidence kontrakturny v jednotlivých kloubech na horní i dolní končetině se pohybovala mezi 12 a 28 % (110). Sackley a kolektiv sledovali výskyt kontrakturny v prvním roce po CMP a zjistili, že po 3 měsících má alespoň jednu kontrakturnu 43 % pacientů, v půl roce už 56 % a 1 rok od iktu až 67 % pacientů (172). V této studii navíc pod kontrakturnou rozuměli omezení pasivního rozsahu pohybu alespoň o 30 % oproti zdravé straně. V případě pacientů s RS mělo podle Hoanga a kolektivu ze 156 pacientů průměrně 14,9 let od diagnostiky alespoň jednu kontrakturnu 56 % z nich, přičemž ve 43,9 % případů se jednalo o kontrakturnu v hlezenním kloubu (85). Ze studie také vyplynulo, že kontrakturny jsou přítomny již v časném stadiu RS a jejich prevalence koreluje s progresí nemoci. U skupiny pacientů se spinálním poraněním bylo pozorováno, že mezi 3. a 12. měsícem po úrazu nedošlo k signifikantnímu zhoršení pasivní hybnosti v hlezenním kloubu, avšak spíše proto, že měli všichni kontrakturny v hleznu již vstupně, tj. do tří měsíců (51). Dostupná jsou také heterogenní data pro pacienty s traumatickým poraněním mozku. Podle některých studií (180) se kontrakturny v hleznu vyskytují pouze u 16,2 % pacientů, zatímco podle jiných u 47 % (47) či 56 % (158) nebo až u 84 % (212). Nepřekvapí také, že dystonická aktivita musculus triceps surae a musculus tibialis posterior je u těchto pacientů prediktorem rozvoje kontrakturny v hleznu (180).

Svalová hyperaktivita obecně zhoršuje svalovou dysbalanci v segmentu a je považována za neurální příčinu zkrácení měkkých tkání a kontrakturny. Všeobecně panuje názor, že spasticita může vest ke kontrakturnám tímto mechanismem: sval se reflexně kontrahuje v důsledku spasticity a má tendenci zůstat ve zkráceném postavení. Toto zkrácení způsobí změny vztahující se k délce svalu v komplexu sval-šlacha, zejména ztrátu sériové zapojených sarkomer. Snižuje se rozsah pohybu v kloubu a vzniká kontrakturna (6). Redukce svalové hyperaktivity má proto u pacientů se syndromem centrálního motoneuronu také důležitou roli v prevenci kontrakturny (75). U středního až těžkého stupně spasticity je proto snížení hyperaktivity nutné již z tohoto důvodu. V případě spastické dystonie je pohybový segment ve zkráceném postavení již od počátku a její přítomnost tak opět představuje vysoké riziko vzniku kontrakturny. V tomto případě je indikována včasná aplikace botulotoxinu. Non-neurální příčinou kontrakturny je adaptivní zkrácení svalu nebo svalových skupin a periartikulárních pojivových tkání (kloubního pouzdra, chrupavek a vazů) s následnou retrakcí a ztuhlostí. Konečným důsledkem kontrakturny jsou deformity kloubů, bolest, poškození kožního krytu, omezení běžných aktivit a participace pacienta.

Prevenčí a terapií zkrácení a kontraktur je obecně strečink. Přesný mechanismus účinku strečinku, a tedy ani přesná doporučení o jeho parametrech, nejsou dosud jasně objasněny (82, 104). Strečink vede ke zvýšení počtu svalových vláken (101) a současně angiogenezi, biomechanickým a dalším strukturálním změnám ve svalu, jako je produkce aktinu a myozinu a tvorba nových sarkomer (30, 52, 61). Není-li strečink aplikován po dostatečně dlouhou dobu, jsou tyto změny reverzibilní (44). Účinnost strečinku na kontraktibilní část svalu je pravděpodobně limitována předchozí adaptací vaziva na zkrácení (97). Při dostatečně dlouhé aplikaci statického strečinku však lze dosáhnout i reorganizace nekontraktibilních částí svalu (38, 205), a to především na bázi jejich parciální mikrotraumatizace s následným hojením v prodloužení (104).

Pro prevenci i terapii kontraktur u pacientů se spastickou parézou užíváme denní analytický prodloužený statický progresivní strečink. Pacienti jsou však nejčastěji instruováni k provádění krátkodobého strečinku v řádu sekund až minut, který má prokázaný efekt na snížení streč reflexu, avšak tento výsledek mizí již po první kontrakci protahovaného svalu. U zdravých jedinců bylo prokázano krátkodobé zvýšení svalové síly po takovém strečinku, ale u spastických svalů nebyl takový účinek pozorován. Předně však krátkodobý strečink nemá žádný efekt na nekontraktibilní složku svalu, a proto není vhodný k prevenci a terapii kontraktur u pacientů se syndromem centrálního motoneuronu, protože nesplňují první podmínku strečinku u těchto pacientů, kterou je *dostatečná délka protažení* (17, 74).

Terapie, které splňují požadovanou délku protažení, tj. 20–30 min. na každý ohrožený nebo hyperaktivní sval 1–2x denně, 4–7x týdně (23, 99), však často nejsou dostatečně efektivní z jiného důvodu. Využití ortéz s tzv. funkčním postavením akra horní končetiny po celou noc prokazatelně nemá žádný efekt na vznik nebo terapii kontraktur (120), stejně jako polohování horní končetiny do středního postavení mezi vnitřní a zevní rotací (5), nebo strečink prováděný pacientem do 90° abdukce v ramenním kloubu a do cca 45° extenze zápěstí po dobu 30 minut 2x denně (195). Důvodem je nesplnění druhé podmínky správného strečinku u pacientů se syndromem horního motoneuronu, kterou je *protážení svalu do maxima*, kdy pacient již cítí tah, ale ještě ne bolest. Tato druhá podmínka je také naznačena ve zmíněné studii Ady a kolektivu, která výše popsaný strečink porovnávala s protažením do maximální zevní rotace v ramenním kloubu, které významně snížilo vznik kontraktur (5), aniž by mu však zabránilo, pravděpodobně pro potřebu delšího trvání strečinku pro tuto svalovou skupinu (17). Z nutnosti protažení svalů do maxima

také plyne potřeba analytických metod strečinku, protože při využití sdružených pohybů nedosáhneme maximálního protažení všech svalů (např. při současné extenzi zápěstí a prstů neprotahujeme do maxima mm. lumbricales, ale pouze flexor digitorum superficialis a profundus).

Potřeba dostatečně dlouhého protažení segmentu do maxima byla studována v případě ortéz na zápěstí horní končetiny, kde bylo porovnáváno polohování ve funkčním postavení a v maximálním protažení ve statické pozici. Výsledky neukázaly signifikantní rozdíl v rozsahu extenze v zápěstí ani u jedné z ortéz po 6 týdnech terapie (118, 119), a to z důvodu chybějící třetí podmínky správného strečinku u pacientů se syndromem horního motoneuronu, kterou je *progrese maximálního protažení*. Ortézy, které v této studii polohovaly zápěstí do maximální extenze, se velmi brzy po počátku jejich aplikace stávají neúčinné, protože se zápěstí již nenachází v maximálním protažení.

Nutnost zohlednění všech tří podmínek správného strečinku lze ověřit na sériové aplikaci imobilizačních obvazů, jejichž účinnost byla shrnuta v systematickém review Lanninem, avšak nebylo dostatek studií pro zhodnocení jejich dlouhodobého efektu (120). Moseley a kolektiv o rok později sledovali pacienty ještě čtyři týdny po ukončení sériové aplikace imobilizačních obvazů a zjistili, že efekt této terapie přestává být signifikantní již jeden den po jejím ukončení a za čtyři týdny již nebyl patrný vůbec (145). Z tohoto důvodu je nutné dodržet i čtvrtou podmínku správného strečinku u pacientů se syndromem horního motoneuronu, kterou je *pravidelnost protahování, ideálně v denním režimu*. Vzhledem k nevýhodám sériové aplikace imobilizačních dlah, k nimž patří akcentace nepoužívání končetiny, riziko poškození kůže a rozvoje edému (74), je třeba terapii pojmout jako autostrečink, kde pacient po stanovenou dobu zůstává ve statické poloze v maximálním protažení příslušné svalové skupiny. Délka a intenzita strečinku pro jednotlivé svaly nebyla dosud jednoznačně stanovena, v minimální variantě lze však z empirie a také na základě některých studií (srov. 17) doporučit alespoň 10, spíše však 30 minut na každou svalovou skupinu.

Dalším klíčovým parametrem strečinku je míra zatížení svalu v protažení. V této otázce nepanuje dosud jasná shoda. Z experimentů s parametry strečinku v animálních modelech po poranění míchy se zdá, že dlouhotrvající statický strečink s vysokým zatížením má větší efekt pro zvýšení rozsahu pohybu než statický strečink s nízkým zatížením svalu a/nebo kratší dobou trvání (143). Publikované humánní studie se zdají poukazovat ke stejným závěrům. Např. v případě tricepsu surae má strečink s vysokým zatížením (např.

pomocí stoje) po dobu 30 minut vyšší účinnost než stejně dlouhý strečink se středním zatížením (20, 810). Jak již bylo řečeno, jasná doporučení stran kombinace délky strečinku, míry zatížení a dalších parametrů však dosud neexistují (17).

Většina běžně používaných technik v rehabilitaci pacientů se spastickou parézou uznává potřebu optimalizace „postavení kloubů a měkkých tkání za účelem dosažení správné svalové délky pro optimální funkci“ (35). V praxi však obvykle nejsou dodržovány parametry strečinku, tj. nejde o denní analytický prodloužený statický progresivní strečink. Vzhledem k časové náročnosti této terapie je v podstatě nutné ji pojmout jako domácí program prováděný pacientem, případně s asistencí pečujících osob. Zahrnutí strečinku do terapie prováděné terapeutem lze proto v drtivé většině případů považovat za známku nedodržování potřebných parametrů. Programové soustředění na centrované postavení v kloubech, které má v řadě situací jasné oprávnění, je navíc ve spastickém stadiu založeno na zásadním omylu. Hlavním kinestetickým receptorem v lidském těle nejsou kloubní receptory, ale svalová vřetenka. Pro toto tvrzení existuje řada důkazů (k jejich diskusi srov. 162), od intaktního polohocitu a pohybecitu u pacientů s totální endoprotézou (77) nebo u zvířat s lézí zadních provazců na úrovni hrudní páteře (kde již není vedena informace z vřetenek svalů dolních končetin, která se v oblasti horní bederní páteře odklání do spinocerebellárního traktu na rozdíl od informace z kloubních receptorů) (202), přes poruchy ve fungování polohocitu a pohybecitu založené na svalové tixotropii (163), až po iluzi pohybu končetiny při aplikaci vibrací na sval či jeho šlachy (53, 62). Argumentace správnou aferencí z kloubních receptorů při centrovaném postavení v kloubu je proto ve spastickém stadiu mylná. V centrovaném postavení kloubu vysílají svalová vřetenka hyperaktivních svalů informace o decentrované pozici v kloubu, a tyto informace jsou pro CNS daleko důležitější než informace z receptorů v kloubu. Naopak protahujeme-li více hyperaktivní a zkrácené svaly do maxima, budou jejich svalová vřetenka vysílat do CNS informaci o „centrovaném“ postavení, jakkoliv je protažením kloub jako takový decentrován. V pseudochabém stadiu, kde jsou svaly hypotonické, a jejich svalová vřetenka jsou proto hypoaktivní, představuje aferentace z kloubních receptorů naopak alespoň nějakou informaci do CNS, a polohování v centrovaném postavení v kloubu společně s aproximací do kloubu je proto zcela na místě. Ve spastickém stadiu však centrace v kloubu není to samé, co správná délka svalu, a systematické využívání imobilizace v centrovaném postavení u pacientů se spastickou parézou „může být důsledkem záměny terapie v ortopedii a neurologii.“ (74).

2.3.2. Svalová hyperaktivita

Zásadním primárním postupem *lege artis* ke snížení svalové hyperaktivity u pacientů se syndromem centrálního motoneuronu jsou denervační postupy (12, 57, 150), případně farmakoterapie (189), a nikoliv rehabilitace v monoterapii, která má na svalovou hyperaktivitu prokazatelně pouze krátkodobý účinek (46, 213). Rehabilitace a denervační postupy by však měly být indikovány současně, protože boj s centrální parézou je takřikajíc třeba vést na všech třech frontách zároveň, tj. 1. tlumit svalovou hyperaktivitu, 2. využívat vhodné rehabilitační postupy pro prevenci a léčbu vzniku kontraktur a současně 3. v rámci terapie parézy posilovat centrální kontrolu a periferní svalovou sílu oslabených agonistů (76). Rehabilitační postupy navíc mohou zvýšit a prodloužit účinnost aplikace botulotoxinu. Na lokální chemodenervaci je z hlediska rehabilitace třeba nahlížet především jako na prostředek pro vytvoření „terapeutického okna“ pro tonizaci a posílení více paretických agonistů, jež jsou před aplikací více hyperaktivním antagonistou inhibovány. V případě úspěchu takového postupu po odeznění účinku botulotoxinu tlumí „tonizovaný“ agonista nadále svalovou hyperaktivitu antagonisty, jež byl aplikován. Při správném protažení více hyperaktivního antagonisty také často dochází k utlumení svalové hyperaktivity svalů, jež by bez strečinku vyžadovaly aplikaci botulotoxinu, což může vést ke snížení celkové dávky botulotoxinu a/nebo umožnit lepší zacílení chemodenervace na segmenty, které ji skutečně nezbytně vyžadují. Rehabilitaci je nutné zahájit ihned po aplikaci botulotoxinu a pokračovat kontinuálně do další aplikace.

Botulotoxin je neurotoxin produkovaný gramnegativní anaerobní bakteríí *Clostridium botulinum*. Existuje několik sérotypů botulotoxinu, z nichž se v léčbě používají typy A, B a E. Cílem aplikace botulotoxinu na poli spastické parézy není prohloubení parézy agonisty, ale snížení hyperaktivity (především spastické ko-kontrakce a dystonie) antagonisty. Molekula botulotoxinu se skládá z lehkého a těžkého řetězce a dalších proteinů. Těžký řetězec umožňuje navázání botulotoxinu na buněčnou membránu presynaptické části cholinergní synapse, a tak průnik toxinu do intracelulárních prostor. Lehký řetězec štěpí tzv. SNARE proteiny (tj. proteiny umožňující exocytózu acetylcholinu), čímž dojde k zablokování fúze synaptické vezikuly obsahující acetylcholin s buněčnou membránou. Tím je zablokován přenos vzruchu přes synapsi. Kromě toho dochází k degeneraci presynaptického zakončení, a tedy k denervaci svalu. S odstupem času však dochází k obnově funkce degenerovaných nervosvalových plotének a ke sproutingu motorického axonu. S latencí 3-5 měsíců tak dochází ke vzniku nové neuromuskulární ploténky, tedy

Tab. 2 Cíle v léčbě pomocí chemodenervace ve vztahu k obvyklým „spastickým vzorcům“ na horní končetině. (Modifikováno z GRACIES, J. M., HEFTER, H., SIMPSON, D. M., MOORE, P.: Spasticity in Adults 2ed. In: MOORE, P., NAUMANN, M. (eds.): Handbook of Botulinum Toxin Treatment, Oxford, Blackwell Publishing, 2006.)

Vzorec	Účastné svaly	Benefit
Extenze ramene	LD, TBCL, TerM, PM, Rhomb, TrapPTrans)	Zlepšení reachingu, stabilita a symetrie chůze.
Addukce a vnitřní rotace ramene	PM, TerM, SS, LD	Zlepšení postury v sedu, usnadnění oblékání, stabilita a symetrie chůze.
Flexe lokte	BB (CAVE: supinace), B, BR	Zlepšení reachingu, ovládání elektrického vozíku, zlepšení chůze, kosmetický benefit.
Pronace předloktí	PronT, PronQ	Umožnění supinace, zlepšení obratnosti.
Flexe zápěstí a sevřená ruka	FCU, FCR, FDS, FDP, FPL	Zlepšení obratnosti, zachování hygieny dlaně.
Palec v dlani, tuhost svalů ruky	OppP, AddP, FPB, Lumb., Interossei	Zlepšení rozevření a funkce ruky, snazší aplikace ortéz.

Zkratky: LD – latissimus dorsi, TBCL – triceps brachii caput longum, TerM – teres major, PM – pectoralis major, Rhomb – rhomboidei, TrapPTrans – trapezius pars transversa, SS – subscapularis, BB – biceps brachii, B – brachialis, BR – brachioradialis, PronT – pronator teres, PronQ – pronator quadratus, FCU – flexor carpi ulnaris, FCR – flexor carpi radialis, FDS – flexor digitorum superficialis, FDP – flexor digitorum profundus, FPL – flexor pollicis longus, OppP – opponens pollicis, AddP – adductor pollicis, FPB – flexor pollicis brevis, Lumb. – lumbricales, Interossei – interossei palmares et dorsales

k reinervaci. Efekt aplikace botulotoxinu je tedy vratný.

Tabulky 2 a 3 ukazují některé typické cíle v léčbě pomocí chemodenervace ve vztahu k obvyklým „spastickým vzorcům“.

Jak uvádí Štětkářová (189), pro perorální léčbu spasticity neexistuje na rozdíl od botulotoxinu dostatek důkazů pro jejich efekt na spasticitu. Přesto jsou v praxi nejčastějším způsobem terapie. Mechanismus účinku jednotlivých léků se liší. Ovlivňují různé neuromediátory, jako je glutamát, noradrenalin, serotonin, GABA nebo glycin, a je proto třeba je indikovat s ohledem na symptomy, které se snažíme ovlivnit. Benzodiazepiny (alprazolam, oxazepam, tetrazepam, lorazepam, diazepam, chlor Diazepoxid, klonazepam) zvyšují presynaptickou inhibici zvýšením afinity GABA-A receptorů k vlastnímu mediátoru GABA

na kmenové a míšní úrovni, čímž snižují monosynaptické a polysynaptické reflexy. Benzodiazepiny doprovázejí významné nežádoucí účinky, zejména sedace při vyšších dávkách, snížení pozornosti a poruchy paměti. Při dlouhodobém užívání se navíc může objevit závislost s nepříjemnými abstinenčními příznaky při vysazení. Z této skupiny se klonazepam nejčastěji využívá u pacientů s DMO a při výskytu nočních spasmů u pacientů s RS. Tizanidin jako alfa-2 adrenergní agonista snižuje polysynaptickou reflexní aktivitu excitačních interneuronů. Oproti některým dalším antispastickým lékům má tizanidin relativně málo nežádoucích účinků. Jeho užití je doporučeno v kombinaci s dalšími léky, především na snížení tonu, frekvence spasmů a výskyt klonu. Mezi nejčastěji preskribovaná antispastika patří baklofen. Jde o GABA-B agonistu, který především svým presynaptickým působením snižuje na míšní úrovni

Tab. 3 Cíle v léčbě pomocí chemodenervace ve vztahu k obvyklým „spastickým vzorcům“ na dolní končetině. (Modifikováno z GRACIES, J. M., HEFTER, H., SIMPSON, D. M., MOORE, P.: Spasticity in Adults 2ed. In: MOORE, P., NAUMANN, M. (eds.): Handbook of Botulinum Toxin Treatment, Oxford, Blackwell Publishing, 2006.)

Vzorec	Účastné svaly	Benefit
Hyperaktivita a spasmy adduktorů	Adduktory	Úprava nůžkovitého stereotypu chůze, usnadnění perineální hygieny a močové katetrizace, usnadnění pohlavního styku.
Flexe v kyčli a kolena nebo spasmy prox. flexorů	Iliopsoas, Hamstringy, Gracilis	Zlepšení stereotypu chůze, zrychlení chůze, prevence flekčních spasmů, zlepšení postury sedu.
Hyperaktivita hamstringů	Hamstringy	Zlepšení terminální švihové fáze: umožnění došlapu patou.
Spasmy extenzorů kolene	Quadriceps femoris	Snížení bolesti, prevence extenčních spasmů.
Klonus při plantární flexi a inverzi hlezna	Gastrocnemii, Soleus, Tibialis posterior	Korekce plantární flexe, umožnění došlapu patou a správné inverze nohy, snazší aplikace ortéz.
Spasická flexe prstů	Flexor hallucis longus, Flexor digitorum longus, Flexor digitorum brevis	Prevence drápotvých prstů, zlepšení parametrů chůze.
Extendovaný palec	Extensor hallucis longus	Komfort při nošení bot.

monosynaptické a polysynaptické reflexy a inhibuje uvolňování glutamátu a aspartátu. Často je předepisován ke snížení tonu a ovlivnění spasmů u pacientů s RS, traumatickým poraněním mozku a DMO. Antiepileptika (klonazepam, gabapentin, pregabalin) se u pacientů se spastickou parézou využívají především spolu s dalšími antispastiky pro jejich schopnost snížit uvolňování glutamátu, i když jejich efekt na snížení spasticity nebyl dosud jednoznačně prokázán. Jejich užití je tak vhodné spíše při současném výskytu neuropatických bolestí. Kannabinoidy působí jako antagonisté NMDA receptorů a glutamátu. Nejčastěji se jich užívá na spasticitu u pacientů s RS, ale je třeba mít na paměti jejich nežádoucí účinky zejména při dlouhodobém užívání (porucha kognitivních funkcí).

2.3.3 Streč-senzitivní paréza

Centrální parézou rozumíme snížení schopnosti volního náboru motorických jednotek v důsledku poruchy descendentních motorických drah a tato porucha představuje první, bezprostřední motorický příznak získaného poškození mozku. Její součástí je mimo jiné nedostatečná synchronizace motorických jednotek a zvýšení prahu jejich aktivity (75). Ve chvíli, kdy se kromě parézy začne rozvíjet také svalová hyperaktivita, dochází k dalšímu prohloubení neschopnosti provést aktivní pohyb, a to na podkladě odporu protahovaných hyperaktivních antagonistů. Pro tento fenomén, který zahrnuje jak parézu agonistů, tak hyperaktivitu jejich antagonistů, je zaveden pojem streč-senzitivní parézy (76). Tento koncept vysvětluje běžně známý jev, kdy v důsledku chemodenervece hyperaktivního svalu dojde ke zvýšení aktivního rozsahu pohybu do opačného směru. Oslabení antagonisty botulotoxinem samozřejmě neléčí parézu agonisty ve vlastním slova smyslu, ale je terapií streč-senzitivní parézy agonisty. Míra svalové hyperaktivity antagonisty (především ko-kontrakce) je navíc dána nejen plastickými změnami, kterými CNS reaguje na lézi na spinální i supraspinální úrovni, ale je rovněž podmíněna excitabilitou jejich svalového vřeténka (68). Čím je antagonist zkrácenější, tím více je jeho svalové vřeténko excitabilní, a tím dříve a intenzivněji se bude sval ko-kontrahovat při pokusu o volní pohyb agonisty a bude tak dále prohlubovat jeho streč-senzitivní parézu. Nejen chemodenervece, ale i strečink antagonisty jsou proto způsoby jak léčit streč-senzitivní parézu agonisty. Lze tedy říci, že dokud dostatečně nezaléčíme svalovou hyperaktivitu antagonistů, nelze klinicky ani zhodnotit míru vlastní parézy agonisty. Kombinace chemodenervece a strečinku dle parametrů uvedených v části 2.3.1 je tak možné vnímat jako prostředky k otevření „terapeutického okna“ pro léčbu parézy agonistů, jak již bylo zmí-

něno. Postupujeme přitom s ohledem na principy, jež podmiňují indukované neuroplastické změny (viz část 2.2).

Již delší dobu se proto v rehabilitaci pacientů se syndromem horního motoneuronu prosazují koncepty, které se tolik nesoustředí na „kvalitu“ prováděného pohybu, ale daleko spíše na repetitivní, vysoce intenzivní trénink pohybu či pohybových komponent, spolu s užitím technik k ovlivnění biomechanických komponent pohybu, tj. především strečink (srov. 28, 88, 175, 208). Postupy různých terapeutických technik je proto třeba pozorně sledovat a hodnotit v kontextu správně pochopeného obrazu streč-senzitivní parézy. Nelze například zdánlivě nic namítnout proti tvrzení, že se terapie u pacientů se syndromem centrálního motoneuronu musí zaměřit na posilování, jelikož slabost je faktorem, který u těchto pacientů nejvíc přispívá k disabilitě (35). Primárním postupem při léčbě streč-senzitivní parézy je však, jak bylo řečeno, ovlivnění svalového zkrácení a hyperaktivity antagonisty a při užití posilování více paretických agonistů je třeba respektovat výše diskutovaný požadavek na intenzitu tréninku, a to bez ohledu na vyvolání patologických svalových vzorců, jimž se řada tradičních technik vyhýbá (např. 165), ačkoliv lze na základě evidence usuzovat, že to není nutné (183, 210). Podobně kladení důrazu na provádění pohybu ve funkčním kontextu (35) je jistě správné z toho pohledu, že je nutné pracovat na zlepšení funkčních dovedností pacienta v ADL a respektovat jeho subjektivní cíle v terapii. Neznamená to však, že jedinou terapeutickou možností je nácvik funkčních dovedností, protože i intenzivní analytické pohyby mají neuroplastický účinek a existuje u nich transfer do funkce (28, 33) jsou-li prováděny s ohledem na požadovanou funkci. Task-oriented training může sice také být účinný, ale jak bylo diskutováno výše, pouze při dostatečné délce terapie. To se však často vymyká reálným možnostem pacientů i terapeutů v běžném zdravotním provozu a finančním možnostem zdravotnického systému. Alternativní dosažení dostatečné intenzity tréninku pomocí zvýšení náročnosti úkolu pak opět často vede k pohybům v patologických vzorcích, které tradiční postupy odmítají. Správné pochopení problematiky streč-senzitivní parézy v kontextu neuroanatomických a neurofyzilogických poznatků o pohybu konečně vrhá nové světlo na terapeutické priority. Zohlednění interakce segmentu a opěrné báze (rozuměj trupu), které v tradičních přístupech patří mezi nejvyšší priority (35) je sice důležité, ale vzhledem k tomu, že trupové svalstvo má oboustrannou inervaci, je trupová patologie v porovnání s končetinovou méně závažná a obvykle je spíše kompenzačním mechanismem nebo projekcí patologie končetinové, kterou je třeba řešit na prvním

místě. Na dolních končetinách, kde je problematika instability (pro kterou je klíčové zhodnotit interakce segmentu a opěrné báze) zejména palčivá, je pak třeba se končetinovému svalstvu primárně věnovat z povahy chůze samé, protože opěrnou bází zde není primárně trup, ale aktrum stojné končetiny. Ze studií navíc víme, že nejrychlejší a největší aktivace trupových svalů dosáhneme při rychlých pohybech končetinami (86), tedy že se trupovému svalstvu lze věnovat zprostředkovaně přes pohyby končetin. Pro efekt intenzivního motorického tréninku a/nebo chemodenervace na streč-senzitivní parézu u různých diagnóz se spastickou parézou máme k dispozici určitou evidenci. Hu a kolektiv (89) zkoumali vliv roboticky asistované rehabilitace flexe a extenze v lokti na svalovou ko-kontrakci u chronických pacientů po CMP (n=7). Každý pacient absolvoval 20 lekcí v rozsahu 90 min 3-5x týdně po dobu 7 týdnů. Hlavní sledovaný parametr byl index svalové ko-kontrakce, ale také MAS, FMA, MSS a svalová aktivita (pomocí zařízení Dynaserv motor) (182). Po tréninku došlo u těchto pacientů ke snížení excesivní svalové aktivity, spasticity a ko-kontrakce, stejně jako k významnému zlepšení ve výsledcích FMA a MSS. Podobně Gracies a kolektiv (72) zkoumali vliv aplikace botulotoxinu A do m. biceps brachii u pacientů s hemiparézou (n=18). Vyšetřovali spasticitu a zkrácení pomocí Tardieuho škály, izometrickou dynamometrii bicepsu, rychlost pronace a supinace předloktí měřenou potenciometrem a pEMG aktivitu měřenou při aktivním pohybu. Po aplikaci botulotoxinu došlo mimo jiné ke zrychlení extenze lokte o 25 % a ke zvýšení izometrické síly při extenzi o 20 %. Kombinaci obou postupů zkoumali Rodriguez a kolektiv (171), kteří chronickým pacientům po CMP (n=14) aplikovali botulotoxin do superficiálního a hlubokého flexoru prstů a předepsali jim domácí strečinkový program a cvičení na extenzory prstů. Výsledkem objektivizovaným pomocí MAS a mě-

ření aktivního rozsahu pohybu bylo signifikantní snížení tonu a zvětšení aktivního rozsahu pohybu. Za 4 měsíce, tj. po vymizení účinku botulotoxinu, sice došlo k návratu hodnot do nesignifikantního pásma, ale s další aplikací botulotoxinu se znovu objevilo pozorované zlepšení a nově také nesignifikantní trend ke kumulativnímu efektu. Konečně Giovannelli a kolektiv (60) vyzkoušeli podobný postup (aplikace botulotoxinu, strečink a aktivní cvičení) u pacientů s roztroušenou sklerózou (n=38) a porovnávali ho s kontrolní skupinou, u níž došlo pouze k aplikaci botulotoxinu. Podle MAS došlo u obou skupin k signifikantnímu snížení spasticity, ale u experimentální skupiny byl efekt vyšší. Jakkoliv tato evidence není dosud dostatečně průkazná, zejména proto, že jsou tyto studie provedeny na malém vzorku pacientů, lze ji považovat za slibnou, nově vznikající formu terapie. Výsledky těchto studií jsou navíc zcela v souladu s pilotními studiemi zkoumajícími efektivitu konceptu *Dohoda o reedukačním tréninku* (Guided self-rehabilitation contract, GSC; srov. část 4), jež shrnuje 4.

Na základě přesvědčivosti neurofyzilogických a patofyzilogických východisek této terapie a s ohledem na přímou i nepřímou evidenci pro zvolení těchto postupů při léčbě spastické parézy, využíváme na našem pracovišti koncept GSC. V současné době je organizace péče v našem Komplexním spastickém centru organizována v tříměsíčních cyklech (vzhledem k délce trvání účinku botulotoxinu). Pacient přichází poprvé na indikační seminář, kde je komplexně vyšetřen týmem složeným z neurologa, rehabilitačního lékaře a fyzioterapeuta. Na základě společné rozvahy jsou stanoveny priority terapie. V prvním cyklu není aplikován botulotoxin a pacienta pouze instruujeme o provádění strečinku (na více hyperaktivní antagonisty), případně rychlých střídavých pohybů (na více oslabené agonisty), je-li to možné.

Tab. 4 Pilotní studie k účinnosti konceptu GSC.

	Gracies 2003 (69)	Gracies 2011 (71)	Gracies 2013 (73)
Soubor	n=7 (CMP)	n=14 (CMP)	n=12 (CMP)
Vyšetření	5-SCA	5-SCA	5-SCA
Intervence	GSC (BTX + strečink + RAP + deníky)	GSC (BTX + strečink + RAP + deníky)	S1 (n=6): 2 h konvenční fyzioterapie za týden S2 (n=6): 2 h konvenční fyzioterapie za týden + 3 h GSC za týden
Výsledky	Subj: 6/7 zlepšení v GSSA3 na 10 za 3 roky Obj: dramatické zlepšení u 2 pacientů	Zvýšení rychlosti při pohodlné rychlosti o 49 % a při maximální rychlosti o 65 %	za 8 týdnů zvýšení rychlosti pohodlné chůze u S1 o 1,4 %, u S2 o 14 % PROM GCM u S1 snížen o 8 %, u S2 zvýšen o 8,2 %
Závěr	GSC může vést ke smysluplnému funkčnímu zlepšení u chronických pacientů po CMP	Oproti běžným tvrzením lze u chronických pacientů dosáhnout významného zvýšení rychlosti chůze pomocí GSC	GSC může být efektivnější než konvenční fyzioterapie

Důvodem je na jedné straně snaha o zlepšení klinického obrazu nefarmakologickými metodami před aplikací botulotoxinu z důvodu možného snížení aplikované dávky a/nebo kvůli lepší možnosti zaměřit budoucí aplikací cíleně na nejproblematičtější oblast (srov. výše část 3.3.2). Současně si ověřujeme spolupráci pacienta při cvičení, protože bez aktivního přístupu a dodržování předepsaného cvičení nelze od terapie očekávat dostatečný efekt. Pacient podepisuje informovaný souhlas, jež má formu „smluvní“ dohody v tom smyslu, že nedodržování předepsaného denního rehabilitačního tréninku může být důvodem pro ukončení účasti pacienta ve specializovaném programu našeho centra. Součástí pacientova závazku je také vedení denních záznamů o délce provádění předepsaného strečinku a počtu rychlých střídavých pohybů. Tříměsíční doba také dává prostor pro screening kognitivního deficitu a deprese, které mohou další terapii narušovat. V neposlední řadě jde o dobu, za níž se pacient blíže seznámí s novým terapeutickým režimem a má prostor diskutovat nejasnosti s terapeutky na kontrole za jeden měsíc od první návštěvy. Pokud pacient prokáže spolupráci a dostatečnou kognitivní způsobilost k absolvování terapeutického programu, je na začátku druhého cyklu znovu komplexně vyšetřen a podle tohoto vyšetření je aplikován botulotoxin a případně upraven terapeutický vzorec pro strečink a rychlé střídavé pohyby. Pacient je v tomto a dalších cyklech vždy kontrolován po měsíci, tj. na vrcholu dávky, kdy se ukáže, zda je vrcholový efekt botulotoxinu dostatečný pro posílení více paretických agonistů. Pacient je potom vyšetřen na začátku dalšího cyklu, tj. s odstupem tří měsíců, a toto vyšetření je porovnáváno se vstupním vyšetřením z předchozího cyklu. Ve vyšetření hodnotíme změnu úhlu pasivního a aktivního pohybu v kloubu, frekvenci rychlých střídavých pohybů, subjektivní vnímání funkce i výsledky v objektivních funkčních testech (srov. 63). V indikovaných případech naši pacienti současně s vedenou auto-terapií spastické parézy absolvují specializované skupinové či individuální programy (v běžném režimu 2x týdně) zaměřené na další symptomy svého onemocnění. Z nich je třeba vypíchnout alespoň dekonkci, protože aerobní trénink mimo jiné prokazatelně podporuje indukované neuroplastické změny (157, 161) a napomáhá tak i vlastní terapii spastické parézy.

Shrnutí: Cíle rehabilitace ve spastickém stadiu

Ve spastickém stadiu se tedy primárně snažíme dosáhnout následujících cílů:

1. Prevence úbytku vláken typu II. Za tím účelem je třeba trénovat rychlé pohyby končetinami, a to bez primárního ohledu na „kvalitu“ prováděného pohybu.

2. Indukce neuroplastických změn. Pro nastartování procesů LTP je zásadní vysokofrekvenční stimulace o dostatečné intenzitě. V praxi to znamená, že je nutné využívat vysoce intenzivní formy terapie, tj. buď rozšířit délku trvání a frekvenci jednotlivých sezení terapie, nebo zvýšit náročnost trénovaných úkolů, např. pomocí maximálního rozsahu a rychlosti pohybu.
3. Ovlivnění jasně definovaných cílů. Vyvolané neuroplastické změny probíhají vždy v příslušných, jasně definovaných oblastech, a proto je nutné terapii zaměřit pouze na několik málo konkrétních pohybů, aby byl její efekt maximální. Z tohoto důvodu musí být terapie specifická. Jasně stanovení cílů terapie pomůže zvolit segment vhodný pro trénink. Spolu s tím, jak v trénovaném segmentu dojde k případné obnově řízení pohybu, bude možné naučenou dovednost integrovat do funkčních činností, pokud trénovaný analytický pohyb od počátku odráží intendovanou funkční dovednost.
4. Vhodná forma terapie pro dostatečnou retenci a transfer. Pro maximalizaci retence a transferu volíme u různých příznaků syndromu horního motoneuronu různé postupy s ohledem na způsob motorického učení, kterým příslušnou dovednost získáváme. V případě vlastní spastické parézy jsou vhodné i explicitní formy učení za podmínek specifikovaných v bodech 2 a 3.
5. Primární zaměření terapie na antagonisty. U pacienta se spastickou parézou musíme vždy zahájit terapii ovlivněním a více hyperaktivních antagonistů pohybu v příslušných segmentech. Bez jejich dostatečného protažení a případné chemodenervace není možné efektivně (v některých případech dokonce vůbec) vyšetřit a terapeuticky oslovit více paretické agonisty.
6. Normalizace tonu v segmentu. Společně s terapií zaměřenou na antagonisty se snažíme o tonizaci více paretických agonistů a reorganizaci CNS ve smyslu obnovy řízení pohybů vykonávaných těmito svaly.

3. GSC JAKO TERAPIE PRO CHRONICKÉ PACIENTY

Prof. Jean-Michel Gracies, M.D., Ph.D.

Département de Médecine Physique et de Réadaptation, Groupe Hospitalier Albert Chenevier - Henri Mondor, Créteil, Paříž, Francie

Deformující spastická paréza je syndrom, který zahrnuje slabost, zkrácení měkkých tkání a svalovou hyperaktivitu, včetně spasticity, tj. zvýšené reflexní odpovědi na fázický streč závislé na rychlosti protažení (68, 69, 70, 74, 75, 76). V návaznosti na lézi centrálních motorických drah se postupně objevují tyto tři hlavní faktory

motorické poruchy, z nichž poslední dva brání aktivnímu pohybu:

I. streč-senzitivní paréza, kterou rozumíme snížení volního náboru motorických jednotek agonisty, které se zhoršuje při protažení antagonisty;

II. zkrácení měkkých tkání, o kterém mluvíme jak v souvislosti s postavením segmentu ve zkrácení, tak se sníženou extenzibilitou měkkých tkání;

III. svalová hyperaktivita, která zahrnuje:

a) spasticitu, což je zvýšená reflexní odpověď na fázický streč závislá na rychlosti pasivního protažení (63, 66);

b) spastickou dystonii, tj. dlouhodobou tonickou klidovou svalovou aktivitu, která je senzitivní na streč dystonického svalu;

c) spastickou ko-kontrakci, jíž rozumíme nepřiměřený stupeň kontrakce antagonisty při pokusu o volní kontrakci agonisty, senzitivní na streč ko-kontraujícího se svalu.

Vzhledem k určujícím faktorům ko-kontrakce (aktivita agonisty a zkrácení či protažení antagonisty) by její terapie a terapie spastické parézy vůbec, měla logicky zahrnovat kombinaci těchto prvků:

I. Prolongovaný strečink všech hyperaktivních a zkrácených svalů, přičemž z dvojice hyperaktivního agonisty a antagonisty vybíráme ten více hyperaktivní a zkrácený. Tuto intervenci také případně kombinujeme s lokální chemodenervací, např. pomocí botulotoxinu, abychom rozbili bludný kruh hyperaktivita → zkrácení → hyperaktivita.

II. Intenzivní motorický trénink, tj. vysoký počet neasistovaných rapidních alterujících pohybů a funkčních cviků prováděných denně, cílených na méně hyperaktivní svaly, za účelem rozrušení bludného kruhu paréza → nepoužívání → paréza (76).

Recentní literatura jasně ukazuje, že:

- U hemiparetických pacientů je pro prevenci rozvoje zkrácení nutné provádět denně sub-maximální strečink hyperaktivních svalů po dobu delší, než 15 min. (5).

- Vysoký počet denně prováděných alterujících pohybů snižuje spastickou ko-kontrakci v trénovaném segmentu (89).

Posledních 50 let však nebylo při konvenční rehabilitaci chronických pacientů se spastickou parézou neobvyklé ji ukončit ve chvíli, kdy už se pacient takzvaně „nezlepší“. V zemích s nejvíce štedrým zdravotnictvím pak někteří pacienti mohli profitovat z období, kdy byla terapie na omezenou dobu obnovena, přičemž se tyto indikace obvykle řídily subjektivními kritérii. Tento systém je vzhledem k současným poznatkům o behaviorálně indukované plasticitě mozku a potenciálu ke zlepšení i v pozdních fázích spastické parézy nutno považovat za již zastaralý.

Vzhledem k současným finančním omezením ve zdravotnictví většiny zemí nemůže tento systém

financovat fyzioterapeutickou a ergoterapeutickou péči v rozsahu a četnosti, které by byly vzhledem k výše řečenému potřeba. Proto představujeme alternativní metodu *Dohody o reedukačním tréninku*, která je způsobem, jak soustavně implementovat oba výše zmíněné rehabilitační principy, což může vést k významným funkčním zlepšením i v chronickém stadiu nemoci za předpokladu, že pacient nepřestane soustavně cvičit po dobu minimálně jednoho roku (5, 64, 69).

Na základě této dohody se z terapeuta stává kouč ve sportovním slova smyslu, který na pacienta dohlíží ve dvojím ohledu:

- technickém, kdy s ním vybírá potřebné cviky a vysvětluje mu je na pravidelných kontrolách, např. jednou za měsíc,
- psychologickém, aby dodržel svou část dohody, je-li k tomu kognitivně disponován, se pacient zavazuje, že:
 - bude provádět předepsaný strečink a rychlé alterující pohyby denně po delší časový úsek,
 - bude svůj výkon zaznamenávat písemně do deníku (64, 65, 68).

Jako doplněk této kvantifikované a monitorované domácí pohybové aktivity bude klinika pořádat pravidelné workshopy pro menší skupiny pacientů, které představují příležitost pro vzájemnou motivaci a další rozvoj technických dovedností potřebných pro trénink.

Pro účely naplnění této dohody jsme vyvinuli individuální reedukační deníky, které jsou součástí tréninkového manuálu pro pacienty a mohou sloužit jako návod pro cvičení v mezidobí mezi kontrolami nebo skupinovými instruktážemi.

LITERATURA

1. AASLUND, M. K., HELBOSTAD, J. L., MOE-NILSSEM, R.: Walking during body-weight-supported treadmill training and acute responses to varying walking speed and body-weight support in ambulatory patients post-stroke. *Physiothe. Theory Pract.*, roč. 29, 2013, č. 4, s. 278-289.
2. ACSM: Exercise Management for Persons With Chronic Diseases & Disabilities. Illinois, Human Kinetics, 2009.
3. ACSM: Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, roč. 41, 2009, č. 3, s. 687-708.
4. ADA, L., DEAN, C. M., VARGAS, J., ENNIS, S.: Mechanically assisted walking with body weight support results in more independent walking than assisted overground walking in non-ambulatory patients early after stroke: a systematic review. *J. Physiother.*, roč. 56, 2010, č. 3, s. 153-161.
5. ADA, L., GODDARD, E., McCULLY, J., STAVRINOS, T., BAMPTON, J.: Thirty minutes of positioning reduces the development of shoulder external rotation contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 86, 2005, č. 2, s. 230-234.
6. ADA, L., O'DWYER, N., O'NEILL, E.: Relation between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke: An observational study. *Disabil. Rehabil.*, roč. 28, 2006, č. 13-14, s. 891-897.

7. **ADLER, S. S., BECKERS, D., BUCK, M.:** PNF in Practice. Heidelberg, Springer, 2008.
8. **ALEXANDER, M. A., MATTHEWS, D. J.:** Pediatric rehabilitation. New York, Demos, 2010.
9. **ALLARD, T., CLARK, S. A., JENKINS, W. M., MERZENICH, M. M.:** Reorganization of somatosensory area 3b representations in adult owl monkeys after digital syndactyly. *J. Neurophysiol.*, roč. 66, 1991, č. 3, s. 1048-1058.
10. **AMBLER, Z., BAUER, J., KADAŇKA, Z.:** Cévní onemocnění CNS. In: BEDNAŘÍK J., AMBLER Z., RŮŽIČKA E. a kol.: Klinická neurologie. Část speciální I, Praha, Triton, 2010.
11. **ARYA, K. N., PANDIAN, S., VERMA, R., GARG, R. K.:** Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: a review. *J. Bodyw. Mov. Ther.*, roč. 15, 2011, č. 4, s. 528-537.
12. **BAKER, J. A., PEREIRA, G.:** The efficacy of Botulinum Toxin A for spasticity and pain in adults: a systematic review and meta-analysis using the Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation approach. *Clin. Rehabil.*, roč. 27, 2013, č. 12, s. 1084-1096.
13. **BARBOSA, D., SANTOS, C. P., MARTINS, M.:** The application of cycling and cycling combined with feedback in the rehabilitation of stroke patients: A review. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.*, roč. 24, 2015, č. 2, s. 253-273.
14. **BARCLAY-GODDARD, R., STEVENSON, T., POLUHA, W. et al.:** Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 4, 2004, CD004129.
15. **BARCLAY-GODDARD, R. E., STEVENSON, T. J., POLUHA, W., THALMAN, L.:** Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 5, 2011, CD005950.
16. **BASMAJIAN, J. V., GOWLAND, C. A., FINLAYSON, M. A., HALL, A. L., SWANSON, L. R., STRATFORD, P. W., TROTTER, J. E., BRANDSTATTER, M. E.:** Stroke treatment: comparison of integrated behavioral-physical therapy vs traditional physical therapy programs. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 68, 1987, č. 1, s. 267-272.
17. **BAYLE, N., GRACIES, J. M.:** Management of deforming spastic paresis. In: SELZER M. E., CLARKE, S., COHEN, L. G., KWAKKEL, G., MILLER, R. H. (eds.): *Textbook of Neural Repair and Rehabilitation 2ed*, Cambridge. Cambridge University Press, 2014.
18. **BAYLE, N., GRACIES, J. M.:** The syndrome of deforming spastic paresis: pathophysiology, assessment and treatment. In: Shepherd, R.B. (ed.): *Cerebral palsy in infancy*. Edinburgh, Elsevier Ltd, 2014.
19. **BELDA-LOIS, J. M., MENA-DEL HORNO, S., BERMEJO-BOSCH, I., MORENO, J. C., PONS, J. L., FARINA, D., IOSA, M. et al.:** Rehabilitation of gait after stroke: A review towards a top-down approach. *J. Neuroeng. Rehabil.*, roč. 8, 2011, s. 66.
20. **BEN, M., HARVEY, L., DENIS, S., GLINSKY, J., GOEHL, G., CHEE, S., HERBERT, R. D.:** Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *J. Physiother.*, roč. 51, 2005, č. 4, s. 251-256.
21. **BIRKENMEIER, R. L., PRAGER, E. M., LANG, C. E.:** Translating animal doses of task-specific training to people with chronic stroke in 1-hour therapy sessions: a proof-of-concept study. *Neurorehabil. Neural. Repair.*, roč. 24, 2010, č. 7, s. 620-635.
22. **BOHIL, C. J., ALICEA, B., BIOCCHA, F. A.:** Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nat. Rev. Neurosci.*, roč. 12, 2011, č. 12, s. 752-762.
23. **BOVEND'EERDT, T. J., NEWMAN, M., BARKER, K., DAWES, H., MINELLI, C., WADE, D. T.:** The effects of stretching in spasticity: A systematic review. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 89, 2008, č. 7, s. 1395-1406.
24. **BRAUN, S., KLEYNEN, M., VAN HEEL, T., KRUIHOF, N., WADE, D., BEURSKENS, A.:** The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Front. Hum. Neurosci.*, roč. 7, 2013, s. 390.
25. **BROWN, R. W., GONZALEZ, C. L., KOLB, B.:** Nicotine improves Morris water task performance in rats given medial frontal cortex lesions. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, roč. 67, 2000, č. 3, s. 473-478.
26. **BUCHNER, D. M., LARSON, E. B., WAGNER, E. H., KOESELL, T. D., DE LATEUR, B. J.:** Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age Ageing.*, roč. 25, 1996, č. 5, s. 386-391.
27. **BUMA, F., KWAKKEL, G., RAMSEY, N.:** Understanding upper limb recovery after stroke. *Restor. Neurol. Neurosci.*, roč. 31, 2013, č. 6, s. 707-722.
28. **BÜTEFISCH, C., HUMMELSCHHEIM, H., DENZLER, P., MAURITZ, K. H.:** Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. *J. Neurol. Sci.*, roč. 130, 1995, č. 1, s. 59-68.
29. **CAREY, J. R., KIMBERLEY, T. J., LEWIS, S. M., AUERBACH, E. J., DORSEY, L., RUNDQUIST, P., UGURBIL, K.:** Analysis of fMRI and finger tracking training in subjects with chronic stroke. *Brain.*, roč. 125, 2002, č. 4, s. 773-788.
30. **CARSON, J. A., BOOTH, F. W.:** Myogenin mRNA is elevated during rapid, slow, and maintenance phases of stretch-induced hypertrophy in chicken slow-tonic muscle. *Pflugers Arch.*, roč. 435, 1998, č. 6, s. 850-858.
31. **CIRSTEA, C. M., PTITO, A., LEVIN, M. F.:** Feedback and cognition in arm motor skill reacquisition after stroke. *Stroke*, roč. 37, 2006, č. 5, s. 1237-1242.
32. **CLARK, S. A., ALLARD, T., JENKINS, W. M., MERZENICH, M. M.:** Receptive fields in the body-surface map in adult cortex defined by temporally correlated inputs. *Nature.*, roč. 332, 1988, č. 6163, s. 444-445.
33. **CLASSEN, J.:** Rapid plasticity of human cortical movement representation induced by practice. *J. Neurophysiol.*, roč. 79, 1998, č. 2, s. 1117-1123.
34. **COLOMBO, G., JOERG, M., SCHREIER, R., DIETZ, V.:** Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *J. Reh. Dev.*, roč. 37, 2000, č. 6, s. 693-700.
35. **CORNALL, C.:** Is the Bobath approach relevant to neurophysiotherapy in 2010? A summary of the argument for the Bobath approach being relevant. *CSP Bobath debate. www.acpin.net*, 30. 3. 2015 19:43.
36. **CRAMER, S. C., SUR, M., DOBKIN, B. H., O'BRIEN, C., SANGER, T. D. et al.:** Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*, roč. 134, 2011, č. 6, s. 1591-1609.
37. **CRONE, C., JOHNSEN, L. L., BIERING-SØRENSEN, F., NIELSEN, J. B.:** Appearance of reciprocal facilitation of ankle extensors from ankle flexors in patients with stroke or spinal cord injury. *Brain*, roč. 126, 2003, č. 2, s. 495-507.
38. **CUMMINGS, G. S., TILLMAN, L. J.:** Remodeling of dense connective tissue in normal adult tissues. In: CURRIER D. P., NELSON R. M. (eds.): *Dynamics of human biologic tissues*. Philadelphia, FA Davies Comp., 1992.
39. **DALGAS, U., STENAGER, E.:** Exercise and disease progression in multiple sclerosis: can exercise slow down the progression of multiple sclerosis? *Ther. Adv. Neurol. Disord.*, roč. 5, 2012, č. 2, s. 81-95.
40. **DALY, J. J., RUFF, R. L.:** Construction of efficacious gait and upper limb functional interventions based on brain plasticity evidence and model-based measures for stroke patients. *ScientificWorld Journal.*, roč. 20, 2007, č. 7, s. 2031-2045.
41. **DAYAN, E., COHEN, L. G.:** Neuroplasticity subserving motor skill learning. *Neuron.*, roč. 72, 2011, č. 3, s. 443-454.
42. **de ALMEIDA OLIVEIRA, R., CINTIA DOS SANTOS VIEIRA, P., RODRIGUES MARTINHO FERNANDES, L. F. et al.:** Mental practice and mirror therapy associated with conventional physical therapy training on the hemiparetic upper limb in poststroke rehabilitation: a preliminary study. *Top Stroke Rehabil.*, roč. 21, 2014, č. 6, s. 484-494.
43. **DECONINCK, F. J., SMORENBURG, A. R., BENHAM, A., LEDEBT, A., FELTHAM, M. G., SAVELSBERG, G. J.:** Reflections on mirror therapy: A systematic review of the effect of mirror visual feedback on the Brain. *Neurorehabil, Neural. Repair.*, roč. 29, 2015, č. 4, s. 349-361.

- 44. DeDEYENE, P. G.:** Application of passive stretch and its implications for muscle fibres. *Phys. Ther.*, roč. 81, 2001, č. 2, s. 819-827.
- 45. DEL-AMA, A. J., CUESTA, A., RAJASEKARAN, V., TRINCADO, F., IN, H., REINKENMEYER, D.:** Robotic rehabilitation: Ten critical questions about current status and future prospects answered by emerging researchers. In: Pons J. L., Toricelli D. (eds.): *Emerging therapies in neurorehabilitation*, Heidelberg, Springer-Verlag Berlin, 2014.
- 46. DEMETRIOS, M., KHAN, F., TURNER-STOKES, L., BRAND, C., McSWEENEY, S.:** Multidisciplinary rehabilitation following botulinum toxin and other focal intramuscular treatment for post-stroke spasticity. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 6, 2013, CD009689.
- 47. DÉNES, Z.:** Consequence of secondary complications during the rehabilitation of patients with severe brain injury. *Orv. Hetil.*, roč. 150, 2009, č. 4, s. 165-169.
- 48. DENNY-BROWN, D.:** *The cerebral control of movement*. Liverpool, Liverpool University Press, 1966.
- 49. DICKSTEIN, R., HOCHERMAN, S., PILLAR, T., SHAHAM, R.:** Stroke rehabilitation. Three exercise therapy approaches. *Phys. Ther.*, roč. 66, 1986, č. 8, s. 1233-1238.
- 50. DIETZ, V., SINKJAER, T.:** Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. *Lancet Neurol.*, roč. 6, 2007, č. 8, s. 725-733.
- 51. DIONG, J., HARVEY, L. A., KWAH, L. K., CLARKE, J. L., BILSTON, L. E., GANDEVIA, S. C., HERBERT, R. D.:** Gastrocnemius muscle contracture after spinal cord injury: a longitudinal study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 92, 2013, č. 7, s. 565-574.
- 52. EGGINTON, S., ZHOU, A., BROWN, M. D. et al.:** Unorthodox angiogenesis in skeletal muscle. *Cardiovasc. Res.*, roč. 49, 2001, č. 3, s. 634-646.
- 53. EKLUND, G.:** Position sense and state of contraction: the effects of vibration. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, roč. 35, 1972, s. 606-611.
- 54. ERTELT, D., SMALL, S., SOLODKIN, A., DETTMERS, C., McNAMARA, A., BINKOFSKI, F., BUCCINO, G.:** Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. *Neuroimage*, roč. 36, 2007, č. S2, s. 164-173.
- 55. FERRANTE, S., AMBROSINI, E., RAVELLI, P. et al.:** A bio-feedback cycling training to improve locomotion: a case series study based on gait pattern classification of 153 chronic stroke patients. *J. Neuroeng. Rehabil.*, roč. 8, 2011, s. 47.
- 56. FLEET, A., PAGE, S. J., MACKAY-LYONS, M., BOE, S. G.:** Modified constraint-induced movement therapy for upper extremity recovery post stroke: What is the evidence? *Top Stroke Rehabil.*, roč. 21, 2014, č. 4, s. 319-331.
- 57. FOLEY, N., PEREIRA, S., SALTER, K., FERNANDEZ, M. M., SPEECHLEY, M., SEQUEIRA, K., MILLER, T., TEASELL, R.:** Treatment with botulinum toxin improves upper-extremity function post stroke: a systematic review and meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 94, 2013, č. 5, s. 977-989.
- 58. FRENCH, B., THOMAS, L., LEATHLEY, M., SUTTON, CH., McADAM, J., FORSTER, A., LANGHORNE, P. et al.:** Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis. *J. Rehabil. Med.*, roč. 42, 2010, č. 1, s. 9-15.
- 59. GERVASIO, S., MACLEOD, C., ESTABAN-HERREROS, E. B., MENG, L., TEJADA, M. C.:** Motor control and emerging therapies for improving mobility in patients with spasticity. In: Pons, J. L., Torricelli D. (eds.): *Emerging therapies in neurorehabilitation*, Heidelberg, Springer-Verlag, 2014.
- 60. GIOVANELLI, M., BORRIELLO, G., CASTRI, P., PROSPERINI, L., POZZILLI, C.:** Early physiotherapy after injection of botulinum toxin increases the beneficial effects on spasticity in patients with multiple sclerosis. *Clin. Rehabil.*, roč. 21, 2007, č. 4, s. 331-337.
- 61. GOLDSPINK, G.:** Changes in muscle mass and phenotype and the expression of autocrine and systemic growth factors by muscle in response to stretch and overload. *J. Anat.*, roč. 194, 1999, č. Pt 3, s. 323-334.
- 62. GOODWIN, G. M., McCLOSKEY, D. I., MATTHEWS, P. B.:** The contribution of muscle afferents to kinaesthesia shown by vibration induced illusions of movement and by the effects of paralyzing joint afferents. *Brain*, roč. 95, 1972, č. 4, s. 705-748.
- 63. GRACIES, J. M., BAYLE, N., VINTI, M., ALKANDARI, S., VU, P., LOCHE, C. M., COLAS, C.:** Five-step clinical assessment in spastic paresis. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, roč. 46, 2010, č. 3, s. 411-421.
- 64. GRACIES, J. M., BLONDEL, R., BAYLE, N., LOCHE, C., VU, P., COLAS, C.:** Logique de Contrats d'Autorééducation Guidée dans la parésie spastique. Conception d'un manuel d'autorééducation. *Ann. Phys. Rehabil. Med.*, roč. 53, 2010, s. e147.
- 65. GRACIES, J. M., BLONDEL, R., GAULT-COLAS, C., BAYLE, N.:** Contrat d'Autorééducation Guidée dans la parésie spastique. Imprimeries APHP, ©Association Neuroéducation en Mouvement, 2010.
- 66. GRACIES, J. M., BURKE, K., CLEGG, N. J., BROWNE, R., RUSHING, C., FEHLINGS, D., MATTHEWS, D., TILTON, A., DELGADO, M. R.:** Reliability of the Tardieu scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 91, 2010, č. 3, s. 421-428.
- 67. GRACIES, J. M., HEFTER, H., SIMPSON, D., MOORE, P.:** Botulinum toxin in spasticity. In: MOORE P., NAUMANN M. (eds.): *Handbook of Botulinum toxin*. Oxford, Blackwell Science, 2002, s. 221-274.
- 68. GRACIES, J. M., WILSON, L., GANDEVIA, S. C., BURKE, D.:** Stretched position of spastic muscles aggravates their co-contraction in hemiplegic patients. *Ann. Neurol.*, roč. 42, 1997, č. 3, s. 438-439.
- 69. GRACIES, J. M.:** Autoprise en charge du membre supérieur chez l'hémiplégique: expérience pilote d'un programme intensif d'étirements et de mouvements alternatifs rapides à domicile au long cours. *Ann. Med. Phy.*, roč. 46, 2003, č. 7, s. 429.
- 70. GRACIES, J. M.:** Evaluation de la spasticité – Apport de l'Echelle de Tardieu. *Motricité Cérébrale*, roč. 22, 2001, s. 1-16.
- 71. GRACIES, J. M.:** Evaluation of walking speed (10m walking test) in patients with chronic hemiparesis after at least 3 consecutive botulinum neurotoxin injections while patients follow a guided self-rehabilitation contract, 26th Congress of Physical and Rehabilitation Medicine, 2011.
- 72. GRACIES, J. M.:** Evidence for Increased Antagonist strength and movement speed following BTX injections in spasticity. *Neurology*, roč. 56, 2001, č. 8, s. A3.
- 73. GRACIES, J. M.:** Guided Self-rehabilitation contracts and gait speed in chronic hemiparesis. A prospective study, 28th Congress of Physical and Rehabilitation Medicine, 2013.
- 74. GRACIES, J. M.:** Pathophysiology of impairment in patients with spasticity and use of stretch as a treatment of spastic hypertonia. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, roč. 12, 2001, č. 4, s. 747-768.
- 75. GRACIES, J. M.:** Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle Nerve.*, roč. 31, 2005, č. 5, s. 535-551.
- 76. GRACIES, J. M.:** Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle overactivity. *Muscle Nerve* – roč. 31, 2005, č. 5, s. 552-571.
- 77. GRIGG, P., FINERMAN, G. A., RILEY, L. H.:** Joint-position sense after total hip replacement. *J. Bone Joint Surg. Am.*, roč. 55, 1973, č. 5, s. 1016-1025.
- 78. GURUSAMY, K. S., AGGARWAL, R., PALANIVELU, L., DAVIDSON, B. R.:** Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 1, 2009, CD006575.
- 79. HARA, Y., MASAKADO, Y., CHINO, N.:** The physiological functional loss of single thenar motor units in the stroke patients: when does it occur? Does it progress?. *Clin. Neurophysiol.*, roč. 115, 2004, č. 1, s. 97-103.
- 80. HARRIS, K., REID, D.:** The influence of virtual reality play on children's motivation. *Can. J. Occup. Ther.*, roč. 72, 2005, č. 1, s. 21-29.

- 81. HARVEY, L. A., BYAK, A. J., OSTROVSKAYA, M., GLINSKY, J., KATTE, L., HERBERT, R. D.:** Randomised trial of the effects of four weeks of daily stretch on extensibility of hamstring muscles in people with spinal cord injuries. *Aust. J. Physiother.*, roč. 49, 2003, č. 3, s. 176-181.
- 82. HARVEY, L. A., GLINSKY, J. A., KATALINIC, O. M., BEN, M.:** Contracture management for people with spinal cord injuries. *NeuroRehabilitation*, roč. 28, 2011, č. 1, s. 17-20.
- 83. HENDERSON, A., KORNER-BITENSKY, N., LEVIN, M.:** Virtual reality in stroke rehabilitation: a systematic review of its effectiveness for upper limb motor recovery. *Top Stroke Rehabil.*, roč. 14, 2007, č. 2, s. 52-61.
- 84. HESSE, S., SARKODIE-GYAN, T., UHLENBROCK, D.:** Development of an advanced mechanised gait trainer, controlling movement of the centre of mass, for restoring gait in non-ambulant subjects. *Biomed. Tech.*, roč. 44, 1999, č. 7-8, s. 194-201.
- 85. HOANG, P. D., GANDEVIA, S. C., HERBERT, R. D.:** Prevalence of joint contractures and muscle weakness in people with multiple sclerosis. *Disabil. Rehabil.*, roč. 36, 2014, č. 19, s. 1588-1593.
- 86. HODGES, P. W., RICHARDSON, C. A.:** Relationship between limb movement speed and associated contraction of the trunk muscles. *Ergonomics*, roč. 40, 1997, č. 11, s. 1220-1230.
- 87. HOLDEN, M. K.:** Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav.*, roč. 8, 2005, č. 3, s. 187-211.
- 88. HOSP, J. A., LUFT, A. R.:** Cortical plasticity during motor learning and recovery after ischemic stroke. *Neural. Plast.*, 2011, 2011:871296.
- 89. HU, X.:** Variation of muscle coactivation patterns in chronic stroke during robot-assisted elbow training. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 88, 2007, č. 8, s. 1022-1029.
- 90. HUANG, H., WOLF, S. L., HE, J.:** Recent developments in biofeedback for neuromotor rehabilitation. *J. Neuroeng. Rehabil.*, roč. 3, 2006, s. 11.
- 91. HUBBARD, I. J., PARSONS, M. W., NEILSON, C., CAREY, L. M.:** Task-specific training: evidence for and translation to clinical practice. *Occup. Ther. Int.*, roč. 16, 2009, č. 3-4, s. 175-189.
- 92. HUMM, J. L., KOZLOWSKI, D. A., BLAND, S. T. et al.:** Use-dependent exaggeration of brain injury: is glutamate involved? *Exp. Neurol.*, roč. 157, 1999, č. 2, s. 349-358.
- 93. HUSSAIN, S., QUAN XIE, S., LIZ, G.:** Robot assisted treadmill training: Mechanisms and training strategies. *Med. Eng. Phys.*, roč. 33, 2011, č. 5, s. 527-533.
- 94. CHEN, P., GOLDBERG, D. E., KOLB, B., LANSER, M., BENOWITZ, L. I.:** Inosine induces axonal rewiring and improves behavioral outcome after stroke. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.*, roč. 99, 2002, č. 13, s. 9031-9036.
- 95. JACK, D., BOIAN, R., MERIANS, A. S., TREMAINE, M., BURDEA, G. C., ADAMOVICH, S. V., RECCE, M., POIZNER, H.:** Virtual reality-enhanced stroke rehabilitation. *IEEE Trans. Neural. Syst. Rehabil. Eng.*, roč. 9, 2001, č. 3, s. 308-318.
- 96. JAFFE, D. L., BROWN, D. A., PIERSON-CAREY, C. D., BUCKLEY, E. L., LEW, H. L.:** Stepping over obstacles to improve walking in individuals with poststroke hemiplegia. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, roč. 41, 2004, č. 3A, s. 283-292.
- 97. JÄRVINEN, T. A., JÓZSA, L., KANNUS, P., JÄRVINEN, T. L., JÄRVINEN, M.:** Organization and distribution of intramuscular connective tissue in normal and immobilized skeletal muscles. An immunohistochemical, polarization and scanning electron microscopic study. *J. Muscle Res. Cell Motil.*, roč. 23, 2002, č. 3, s. 245-254.
- 98. KALLIO, K., NILSSON-WIKMAR, L., THORSÉN, A. M.:** Modified constraint-induced therapy for the lower extremity in elderly persons with chronic stroke: Single-subject experimental design study. *Top Stroke Rehabil.*, roč. 21, 2014, č. 2, s. 111-119.
- 99. KATALINIC, O. M., HARVEY, L. A., HERBERT, R. D.:** Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures in people with neurological conditions: A systematic review. *Phys. Ther.*, roč. 91, 2011, č. 1, s. 11-24.
- 100. KATCH, V. L., McARDLE, W. D. et al.:** Essentials of exercise physiology. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2011.
- 101. KELLEY, G.:** Mechanical overload and skeletal muscle fiber hyperplasia: a meta-analysis. *J. Appl. Physiol.*, roč. 81, 1996, č. 4, s. 1584-1588.
- 102. KIM, J. H., JANG, S. H., KIM, C. S., JUNG, J. H., YUO, J. H.:** Use of virtual reality to enhance balance and ambulation in chronic stroke: A double-blind, randomized controlled study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, roč. 88, 2009, č. 9, s. 693-701.
- 103. KING, M., HALE, L., PEKKARI, A., PERSSON, M., GREGERSSON, M., NILSSON, M.:** An affordable, computerised, table-based exercise system for stroke survivors. *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, roč. 5, 2010, č. 4, s. 288-293.
- 104. KISNER, C., COLBY, J. A.:** Stretching for impaired mobility. In: *Therapeutic exercise foundations and techniques*. 5ed. Philadelphia, F.A. Davis Company, 2007.
- 105. KIZONY, R., KATZ, N., WEISS, P.:** Adapting an immersive virtual reality system for rehabilitation. *Journal Vis. Comp. Anim.*, roč. 14, 2003, s. 1-7.
- 106. KLEIM, J. A., JONES, T. A.:** Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *J. Speech Lang Hear Res.*, roč. 51, 2008, č. 1, s. S225-239.
- 107. KLEIM, J. A., SCHWERIN, S.:** Motor map plasticity: a neural substrate for improving motor function after stroke. In: CRAMER S. C., NUDO R. J. (eds): *Brain repair after stroke*. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
- 108. KOUTSOU, A. D., SUMMA, S., NASSER, B., MARTINEZ, J. G., THANGARAMANUJAM, M.:** Upper limb neuroprostheses: Recent advances and future directions. In: PONS J. L., TORICELLI D. (eds.): *Emerging therapies in neurorehabilitation*, Heidelberg, Springer-Verlag Berlin, 2014.
- 109. KRAKAUER, J. W.:** Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Curr. Opin. Neurol.*, roč. 19, 2006, č. 1, s. 84-90.
- 110. KWAH, L. K., HARVEY, L. A., DIONG, J. H., HERBERT, R. D.:** Half of the adults who present to hospital with stroke develop at least one contracture within six months: an observational study. *J. Physiother.*, roč. 58, 2012, č. 1, s. 41-47.
- 111. KWAKKEL, G., KOLLEN, B. J., KREBS, H. I.:** Effects of robot-assisted therapy on upper limb recovery after stroke: a systematic review. *Neurorehabil. Neural. Repair.*, roč. 22, 2008, č. 2, s. 111-121.
- 112. KWAKKEL, G., VEERBECK, J. M., VAN WEGEN, E. E. H., WOLF, S. L.:** Constraint-induced movement therapy after stroke. *Lancet Neuro.*, roč. 14, 2015, č. 2, s. 224-234.
- 113. LANCE, J. W.:** Spasticity: disordered motor control. In: FELDMAN R.G., YOUNG R. R., KOELLA, W. P. (eds.): *Symposium synopsis*. Chicago, Yearbook Medical, 1980.
- 114. LANGE, B., FLYNN, S., CHANG, C.-Y., AHMED, A., GENG, Y., UTSAV, K., XU, M., SEOK, D., CHENG, S., RIZZO, A.:** Development of an interactive rehabilitation game using the Nintendo (WiiFit) balance board for people with neurological injury. *Topics Stroke Rehabil.*, roč. 15, 2010, č. 5, s. 345-352.
- 115. LANGHAMMER, B., STANGHELLE, J. K.:** Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: a randomized controlled study. *Clin. Rehabil.*, roč. 14, 2000, č. 4, s. 361-369.
- 116. LANGHORNE, P., BERNHARDT, J., KWAKKEL, G.:** Stroke rehabilitation. *Lancet*, roč. 377, 2011, č. 9778, s. 1693-1702.
- 117. LANGHORNE, P., COUPAR, F., POLLOCK, A.:** Motor recovery after stroke: A systematic review. *Lancet Neurol.*, roč. 8, 2009, č. 8, s. 741-754.
- 118. LANNIN, N. A., ADA, L.:** Neurorehabilitation splinting: theory and principles of clinical use. *NeuroRehabilitation.*, roč. 28, 2011, č. 1, s. 21-28.
- 119. LANNIN, N. A., CUSICK, A., McCLUCKEY, A., HERBERT, R. D.:** Effects of splinting on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke*, roč. 38, 2007, č. 1, s. 111-116.

- 120. LANNIN, N. A., HERBERT, R. D.:** Is hand splinting effective for adults following stroke? A systematic review and methodologic critique of published research. *Clin. Rehabil.*, roč. 17, 2003, č. 8, s. 807-816.
- 121. LANNIN, N. A., NOVAK, I., CUSICK, A.:** A systematic review of upper extremity casting for children and adults with central nervous system motor disorders. *Clin. Rehabil.*, roč. 21, 2007, č. 11, s. 963-976.
- 122. LAVER, K. E., GEORGE, S., THOMAS, S., DEUTSCH, J. E., CROTTY, M.:** Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 2, 2015, CD008349.
- 123. LEASURE, J. L., SCHALLERT, T.:** Consequences of forced disuse of the impaired forelimb after unilateral cortical injury. *Nebav. Brain Res.*, roč. 150, 2004, č. 1-2, s. 83-91.
- 124. LIN, S. I., LO, C. C., LIN, P.-Y. et al.:** Biomechanical assessments of the effect of visual feedback on cycling for patients with stroke. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, roč. 22, 2012, č. 4, s. 582-588.
- 125. LIU, K. P., CHAN, C. C., LEE, T. M., HUI-CHAN, C. W. et al.:** Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: A randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 85, 2004, č. 9, s. 1403-1408.
- 126. LIU, K. P., CHAN, C. C., WONG, R. S., KWAN, I. W., YAU, C. S., LI, L. S., LEE, T. M.:** A randomized controlled trial of mental imagery augment generalization of learning in acute poststroke patients. *Stroke*, roč. 40, 2009, č. 6, s. 2222-2225.
- 127. LIU, Z., CHOPP, M., DING, X., CUI, Y., LI, Y.:** Axonal remodeling of the corticospinal tract in the spinal cord contributes to voluntary motor recovery after stroke in adult mice. *Stroke*, roč. 44, 2013, č. 7, s. 1951-1956.
- 128. LUM, P. S., BURGAR, C. G., SHOR, P. C., MAJMUNDAR, M., VAN DER LOOS, M.:** Robot-assisted movement training compared with conventional therapy techniques for the rehabilitation of upper-limb motor function after stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 83, 2002, č. 7, s. 952-959.
- 129. MARTINELLO, K., HUANG, Z., LUJAN, R., TRAN, B., WATANABE, M., COOPER, E. C., BROWN, D. A., SHAH, M. M.:** Cholinergic afferent stimulation induces axonal function plasticity in adult hippocampal granule cells. *Neuron.*, roč. 85, 2015, č. 2, s. 346-363.
- 130. MASIERO, S., POLI, P., ROSATI, G., ZANOTTO, D., IOSA, M., PAOLUCCI, S., MORONE, G.:** The value of robotic systems in stroke rehabilitation. *Expert Rev. Med. Devices.*, roč. 11, 2014, č. 2, s. 187-198.
- 131. MAYSTON, M.:** The Bobath concept today. In: *Syn'apse*, 2001/Spring.
- 132. McGUIRE, J. R.:** Spasticity and other signs of the upper motor neuron syndrome. In: BRASHEAR A., ELOVIC E. (eds.): *Spasticity - Diagnosis and management*. New York, Demos Medical Publishing LLC, 2011.
- 133. MEHRHOLZ, J., ELSNER, B., WERNER, C., KUGLER, J., POHL, M.:** Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 7, 2013, CD006185.
- 134. MEHRHOLZ, J., ELSNER, B., WERNER, C., KUGLER, J., POHL, M.:** Electromechanical-assisted training for walking after stroke: Updated evidence. *Stroke*, roč. 44, 2013, č. 10, s. e127-128.
- 135. MEHRHOLZ, J., HÄDRICH, A., PLATZ, T., KUGLER, J., POHL, M.:** Electromechanical and robot-assisted arm training for improving generic activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 6, 2012, CD006876.
- 136. MEHRHOLZ, J., POHL, M.:** Rehabilitation robotics, orthotics, and prosthetics: lower limbs. In: SELZER M. E., CLARKE S., COHEN L. G., KWAKKEL G., MILER R. H. (eds.): *Textbook of neural repair and rehabilitation* 2ed. Cambridge, Cambridge University Press, 2014.
- 137. MEHRHOLZ, J., WERNER, C., KUGLER, J., POHL, M.:** Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 4, 2007, CD006185.
- 138. MEIMOUN, M., BAYLE, N., BAUDE, M., GRACIES, J. M.:** Intensity in the neurorehabilitation of spastic paresis. *Rev. Neurol.*, roč. 171, 2015, č. 2, s. 130-140.
- 139. MEINTZSCHEL, F., ZIEMANN, U.:** Modification of practice-dependent plasticity in human motor cortex by neuromodulators. *Cereb. Cortex.*, roč. 16, 2006, č. 8, s. 1106-1115.
- 140. MILLER, E. L., MURRAY, L., RICHARDS, L., ZOROWITZ, R. D., BAKAS, T., CLARK, P., BILLINGER, S. A.:** American Heart Association council on cardiovascular nursing and the stroke council: Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: A scientific statement from the American Heart Association. *Stroke*, roč. 41, 2010, č. 10, s. 2402-2448.
- 141. MIRELMAN, A., BONATO, P., DEUTSCH, J. E.:** Effects of training with a robot-virtual reality system compared with a robot alone on the gait of individuals after stroke. *Stroke*, roč. 40, 2009, č. 1, s. 169-174.
- 142. MOGILNER, A., GROSSMAN, J. A., RIBARY, U., JOLIOT, M., VOLKMAN, J., RAPAPORT, D., BEASLEY, R. W., LLINÁS, R. R.:** Somatosensory cortical plasticity in adult humans revealed by magnetoencephalography. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.*, roč. 90, 1993, č. 8, s. 3593-3597.
- 143. MORIYAMA, H., TOBIMATSU, Y., OZAWA, J., KITO, N., TANAKA, R.:** Amount of torque and duration of stretching affects correction of knee contracture in a rat model of spinal cord injury. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, roč. 471, 2013, č. 11, s. 3626-3636.
- 144. MORRIS, D., TAUB, E., MARK, V.:** Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eura Medicophys*, roč. 42, 2006, č. 3, s. 257-268.
- 145. MOSELEY, A. M., HASSETT, L. M., LEUNG, J., CLARE, J. S., HERBERT, R. D., HARVEY, L. A.:** Serial casting versus positioning for the treatment of elbow contractures in adults with traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.*, roč. 22, 2008, č. 5, s. 406-417.
- 146. NAKAGAWA, H., UENO, M., ITOKAZU, T., YAMASHITA, T.:** Bilateral movement training promotes axonal remodeling of the corticospinal tract and recovery of motor function following traumatic brain injury in mice. *Cell Death Dis.*, roč. 7, 2013, č. 4, s. e534.
- 147. NIJLAND, R., KWAKKEL, G., BAKERS, J., VAN WEGEN, E.:** Constraint-induced movement therapy for the upper paretic limb in acute or sub-acute stroke: a systematic review. *Int. J. Stroke*, roč. 6, 2011, č. 5, s. 425-433.
- 148. NIJLAND, R., VAN WEGEN, E., VAN DER KROGT, H., BAKKER, C., BUMA, F., KLOMP, A., VAN KORDELLAR, J., KWAKKEL, G.:** Characterizing the Protocol for early modified constraint-induced movement therapy in the EXPLICIT-stroke trial. *Physiother. Res. Int.*, roč. 18, 2013, č. 1, s. 1-15.
- 149. O'SULLIVAN, S., SCHMITZ, T. J.:** *Physical rehabilitation*. 5ed, Philadelphia, FA Davis Comp., 2007.
- 150. OLVEY, E. L., ARMSTRONG, E. P., GRIZZLE, A. J.:** Contemporary pharmacologic treatments for spasticity of the upper limb after stroke: a systematic review. *Clin. Ther.*, roč. 32, 2010, č. 14, s. 2282-2303.
- 151. PAGE, S., DUNNING, K., HERMANN, V., LEONARD, A., LEVINE, P.:** Longer versus shorter mental practice sessions for affected upper extremity movement after stroke: A randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.*, roč. 25, 2011, č. 7, s. 627-637.
- 152. PAGE, S. J., LEVINE, P., LEONARD, A.:** Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke*, roč. 38, 2007, č. 4, s. 1293-1297.
- 153. PAGE, S. J., SISTO, S. A., LEVINE, P., JOHNSTON, M. V., HUGHES, M.:** Modified constraint induced therapy: a randomized feasibility and efficacy study. *J. Rehabil. Res. Dev.*, roč. 38, 2001, č. 5, s. 583-590.
- 154. PAGE, S. J.:** Intensity versus task-specificity after stroke: How important is intensity? *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 82, 2003, č. 9, s. 730-732.
- 155. PEURALA, S. H., KANTANEN, M. P., SJÖGREN, T., PALTAMAA, J., KARHULA, M., HEINONEN, A.:** Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. Rehabil.*, roč. 26, 2011, č. 3, s. 209-223.

- 156. PLATZ, T., WINTER, T., MÜLLER, N. et al.:** Arm ability training for stroke and traumatic brain injury patients with mild arm paresis: A single-blind, randomized, controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 82, 2001, č. 7, s. 961-968.
- 157. PLOUGHMAN, M., AUSTIN, M. W., GLYNN, L., CORBETT, D.:** The effects of poststroke aerobic exercise on neuroplasticity: a systematic review of animal and clinical studies. *Transl. Stroke Res.*, roč. 6, 2015, č. 1, s. 13-28.
- 158. POHL, M., MEHRHOLZ, J.:** A new shoulder range of motion screening measurement: its reliability and application in the assessment of the prevalence of shoulder contractures in patients with impaired consciousness caused by severe brain damage. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 86, 2005, č. 1, s. 98-104.
- 159. POLESE, L. C., ADA, L., DEAN, C. M., NASCIMENTO, L. R., TEIXEIRA-SALMELA, L. F.:** Treadmill training is effective for ambulatory adults with stroke: a systematic review. *J. Phys.*, roč. 59, 2013, č. 2, s. 73-80.
- 160. POLLOCK, A., FARMER, S. E., BRADY, M. C., LANGHORNE, P., MEAD, G. E., MEHRHOLZ, J., van WIJCK, F.:** Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane databáze Syst. Rev.*, roč. 12, 2014, č. 11, CD010820.
- 161. PRAKASH, R. S., SNOOK, E. M., ERICKSON, K. I., COLCOMBE, S. J., VOSS, M. W., MOTL, R. W., KRAMER, A. F.:** Cardiorespiratory fitness: A predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. *Neuroimage*, roč. 34, 2007, č. 3, s. 1238-1244.
- 162. PROSKE, U., GANDEVIA, S. C.:** The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiol. Rev.*, roč. 92, 2012, č. 4, s. 1651-1697.
- 163. PROSKE, U., MORGAN, D. L., GREGORY, J. E.:** Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: A review. *Prog. Neurobiol.*, roč. 41, 1993, č. 6, s. 705-721.
- 164. PURVES, D., AUGUSTINE, G. J., FITZPATRICK, D., HALL, W. C., LaMANTIA, A. S., McNAMARA, J. O., WILLIAMS, S. M.:** *Neuroscience 4ed*, Sunderland, Sinauer Associates, Inc., 2014.
- 165. RAINE, S., MEADOWS, L., LYNCH-ELLERINGTON, M.:** *Bobath concept Theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. Chichester, Blackwell Publishing Ltd., 2009.
- 166. REINER, R.:** Virtual reality for neurorehabilitation. In: DIETZ V., WARD N. (eds.): *Oxford textbook of neurorehabilitation*. Oxford, Oxford University Press, 2015.
- 167. RENSINK, M., SCHUURMANS, M., LINDEMAN, E., HAFTEINSDÓTTIR, T.:** Task-oriented training in rehabilitation after stroke: Systematic review. *J. Adv. Nurs*, roč. 65, 2009, č. 4, s. 737-754.
- 168. RICCIO, I., IOLASCON, G., BARILLARI, M. R., GIMIGLIANO, R., GIMIGLIANO, F.:** Mental practice is effective in upper limb recovery after stroke: a randomized single-blind cross-over study. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, roč. 46, 2010, č. 1, s. 19-25.
- 169. RICHARDS, L., HANSON, C., WELLBORN, M., SETHI, A.:** Driving motor recovery after stroke. *Top. Stroke Rehabil.*, roč. 15, 2008, č. 5, s. 397-411.
- 170. RIZZO, A., KIM, G. J.:** A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence*, roč. 14, 2005, č. 2, s. 119-146.
- 171. RODRIGUEZ, A. A.:** Botulinum toxin injection of spastic finger flexors in hemiplegic patients. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 79, 2000, č. 1, s. 44-47.
- 172. SACKLEY, C., BRITTELL, N., PATEL, S., ELLINS, J., SCOTT, M., WRIGHT, C., DEWEY, M. E.:** The prevalence of joint contractures, pressure sores, painful shoulder, other pain, falls, and depression in the year after a severely disabling stroke. *Stroke*, roč. 39, 2008, č. 12, s. 3329-3334.
- 173. SAUNDERS, D. H., SANDERSON, M., BRAZZELLI, M., GREIG, C. A., MEAD, G. E.:** Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst. Rev.*, roč. 10, 2013, CD003316.
- 174. SEITZ, R. J.:** Brain events in the acute period of stroke in relation to subsequent repair. In: CRAMER S.C., NUDO R.J. (eds.): *Brain repair after stroke*. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
- 175. SHEPHERD, R. B. (ed.):** *Cerebral palsy in infancy*. Edinburgh, Elsevier Ltd, 2014.
- 176. SHEPHERD, R. B., CARR, J.:** Treadmill walking in neurorehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair.*, roč. 13, 1999, s. 171-173.
- 177. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M.:** *Motor control: translating research into clinical practice*, 4ed., Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
- 178. SCHUEMIE, M. J., VAN DER STRAATEN, P., KRIJN, M., VAN DER MAST, C. A.:** Research on presence in virtual reality: a survey. *Cyberpsychol. Behav.*, roč. 4, 2001, č. 2, s. 183-201.
- 179. SCHWARTZ, I., MEINER, Z.:** Robotic-assisted gait training in neurological patients: Who may benefit? *Ann. Biomed. Eng.*, 2015, Feb 28. [Epub ahead of print].
- 180. SINGER, B. J., JEGASOTHY, G. M., SINGER, K. P., ALLISON, G. T., DUNNE, J. W.:** Incidence of ankle contracture after moderate to severe acquired brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 85, 2004, č. 9, s. 1465-1469.
- 181. SMANIA, N., GANDOLFI, M., PAOLUCCI, S., IOSA, M., IANES, P., RECCHIA, S., GIOVANZANA, C., MOLteni, F., AVESANI, R. et al.:** Reduced-intensity modified constraint-induced movement therapy versus conventional therapy for upper extremity rehabilitation after stroke: A multicenter trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair.*, roč. 26, 2012, č. 9, s. 1035-1045.
- 182. SONG, R., TONG, K. Y., HU, X. L., TSANG, V. S., LI, L.:** The therapeutic effects of myoelectrically controlled robotic system for persons after stroke – a pilot study. *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS=06). 28th Annual International Conference of the IEEE*; 2006, Aug, New York (NY), s. 4945-4948.
- 183. STEFAN, K., KUNESCH, E., COHEN, L. G., BENECKE, R., CLASSEN, J.:** Induction of plasticity in the human motor cortex by paired associative stimulation. *Brain*, roč. 123, 2000, č. 3, s. 572-584.
- 184. STEFAN, K., WYCISLO, M., CLASSEN, J.:** Modulation of associative human motor cortical plasticity by attention. *J. Neurophysiol.*, roč. 92, 2004, č. 1, s. 66-72.
- 185. STERN, P. H., McDOWELL, F., MILLER, J. M., ROBINSON, M.:** Effects of facilitation exercise techniques in stroke rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, roč. 51, 1970, č. 9, s. 526-531.
- 186. STERN, S. A., ALBERINI, C. M.:** Mechanisms of memory enhancement. *Wiley Interdiscip Revm Syst, Biol, Med.*, roč. 5, 2013, č. 1, s. 37-53.
- 187. SUBRAMANIAN, S. K., MASSIE, C. L., MALCOLM, M. P. et al.:** Does provision of extrinsic feedback result in improved motor learning in the upper limb poststroke? A systematic review of the evidence. *Neurorehabil. Neural Repair.*, roč. 24, 2010, č. 2, s. 113-124.
- 188. SVEISTRUP, H.:** Motor rehabilitation using virtual reality. *J. Neuroeng. Rehabil.*, roč. 1, 2004, č. 1, s. 10.
- 189. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R.:** *Spasticita a její léčba*. Praha, MaxdorfJessenius, 2012.
- 190. TAKAHASHI, C. D., DER-YEGHIAIAN, L., LE, V., MOTIWALA, R. R., CRAMER, S. C.:** Robot-based hand motor therapy after stroke. *Brain*, roč. 131, 2008, č. 2, s. 425-437.
- 191. TALVITIE, U.:** Socio-affective characteristics and properties of extrinsic feedback in physiotherapy. *Physiother. Res. Int.*, roč. 5, 2000, č. 3, s. 173-189.
- 192. TAUB, E., USWATTE, G., MARK, V. W., MORRIS, D. M., BARMAN, J., BOWMAN, M. H., BRYSON, C., DELGADO, A., BISHOP-McKAY, S.:** Method for enhancing real-world use of a more affected arm in chronic stroke: transfer package of constraint-induced movement therapy. *Stroke*, roč. 44, 2013, č. 5, s. 1383-1388.
- 193. THRANE, G., FRIBORG, O., ANKE, A., INDREDAVIK, B.:** A meta-analysis of constraint-induced movement therapy after stroke. *J. Rehabil. Med.*, roč. 46, 2014, č. 9, s. 833-842.
- 194. TORKINGTON, J., SMITH, S. G., REES, B. I., DARZI, A.:** Skill transfer from virtual reality to a real laparoscopic task. *Surg. Endosc.*, roč. 15, 2001, č. 10, s. 1076-1079.
- 195. TURTON, A. J., BRITTON, E.:** A pilot randomized controlled trial of a daily muscle stretch regime to prevent contractures in

the arm after stroke. Clin. Rehabil., roč. 19, 2005, č. 6, s. 600-612.

196. UMPHRED, D. A.: Neurological rehabilitation. St. Louis, Mosby, 2012.

197. VAN VLIET, P. M., WULF, G.: Extrinsic feedback for motor learning after stroke: what is the evidence? Disabil. Rehabil, roč. 28, 2006, č. 13-14, s. 831-840.

198. VEERBEEK, J. M., VAN WEGEN, E., VAN PEPPEN, R., VAN DER WEES, P. J., HENDRIKS, E., RIETBERG, M., KWAKKEL, G.: What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. PLOS One., roč. 9, 2014, č. 2, s. e87987.

199. VÉLE, F.: Kineziologie. Praha, Triton, 2006.

200. VINTI, M., COUILLANDRE, A., HAUSSELLE, J., BAYLE, N., PRIMERANO, A., MERLO, A., HUTIN, E., GRACIES, J. M.: Influence of effort intensity and gastrocnemius stretch on co-contraction and torque production in the healthy and paretic ankle. Clin. Neurophysiol., roč. 123, 2013, č. 3, s. 528-535.

201. WAGENAAR, R. C., MEIJER, O. G., VAN WIERINGER, P. C., KUIK, D. J., HAZENBERG, G. J., LINDEBOOM, J. et al.: The functional recovery of stroke: a comparison between neuro-developmental treatment and the Brunnstrom method. Scand. J. Rehabil. Med., roč. 22, 1990, č. 1, s. 1-8.

202. WALL, P. D., NOORDENBOS, W.: Sensory functions which remain in man after complete transection of dorsal columns. Brain, roč. 100, 1977, č. 4, s. 641-653.

203. WARD, N. S.: Human brain mapping of the motor system after stroke. In: CRAMER S.C., NUDO R.J. (eds): Brain repair after stroke. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

204. WEISS, P. L., KIZONY, R., FEINTUCH, U., RAND, D., KATZ, N.: Virtual reality application in neurorehabilitation. In: SELZER M.E., CLARKE S., COHEN L.G., KWAKKEL G., MILLER R. H. (eds.): Textbook of neural repair and rehabilitation 2ed. Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

205. WILLIAMS, P. E., GOLDSPINK, G.: Connective tissue changes in immobilised muscle. J. Anat., roč. 138, 1984, č. 2, s. 343-350.

206. WITMER, B. G., SINGER, M. J.: Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. Presence, roč. 7, 1998, s. 225-240.

207. WOLF, S. L., NEWTON, H., MADDY, D., BLANTON, S., ZHANG, Q., WINSTEIN, C. J., MORRIS, D. M., LIGHT, K.: The excite trial: relationship of intensity of constraint induced movement therapy to improvement in the wolf motor function test. Restor. Neurol. Neurosci., roč. 25, 2007, č. 5-6, s. 549-562.

208. WOLF, S. L., WINSTEIN, C. J.: Intensive physical therapeutic approaches to stroke recovery. In: CRAMER S. C., NUDO R. J. (eds.): Brain repair after stroke. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

209. WOLF, S. L.: Electromyographic biofeedback applications to stroke patients. A critical review. Phys. Ther., roč. 63, 1983, č. 9, s. 1448-1459.

210. XERRI, C., MERZENICH, M. M., PETERSON, B. E., JENKINS, W.: Plasticity of primary somatosensory cortex paralleling sensorimotor skill recovery from stroke in adult monkeys. J. Neurophysiol., roč. 79, 1998, č. 4, s. 2119-2148.

211. YANG, Y. R., TSAI, M. P., CHUANG, T. Y., SUNG, W. H., WANG, R. Y.: Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial. Gait and Posture., roč. 28, 2008, č. 2, s. 201-206.

212. YARKONY, G. M., SAHGAL, V.: Contractures. A major complication of craniocerebral trauma. Clin. Orthop. Relat. Res., roč. 219, 1987, s. 93-96.

213. YELNIK, A. P., SIMON, O., PARRATTE, B., GRACIES, J. M.: How to clinically assess and treat muscle overactivity in spastic paresis. J. Rehabil. Med., roč. 42, 2010, č. 9, s. 801-807.

214. ZAAIMI, B., EDGLEY, S. A., SOTEROPOULOS, D. S., BAKER, S. N.: Changes in descending motor pathway connectivity after corticospinal tract lesion in macaque monkey. Brain., roč. 135, 2012, č. 7, s. 2277-2289.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Martina Hoskovcová

**Neurologická klinika
a Centrum klinických neurověd**

1. LF UK a VFN

Kateřinská 30

128 21 Praha 2

e-mail: mhoskovcova@gmail.com

Soukromá rehabilitace hledá

fyzioterapeuta/tku

na celý, příp. i částečný úvazek. Dobré platové podmínky, příspěvky na stravování a měsíční odměny. Požaduji osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu v oboru fyzioterapeut. V životopise, prosím, uvádějte seznam absolvovaných odborných kurzů.

**Kontakt: MUDr. Jan Zídek,
tel.: 724 765 660, e-mail: zidekjan@volny.cz**

Inzerce A15/010026 ▲

Spasticita po poranění míchy

Kříž J.

Spinální jednotka při Klinice RHB a TVL 2. LF UK a FN Motol, Praha

ÚVOD

Spasticita je jedním z negativních doprovodných jevů, které se mohou rozvinout po kompletním i nekompletním míšním poranění. Sám termín spasticita není zcela jednoznačně chápán. Někteří autoři nazývají spasticitou souhrnně svalový hypertonus, zvýrazněné šlachové reflexy a klonus (17, 42). Naopak např. Sheean vnímá spasticitu pouze jako formu hypertonu a řadí ji spolu s hyperreflexií, klonem, flexorovými a extenzorovými spasmy a dalšími projevy mezi pozitivní příznaky syndromu horního motoneuronu (40). Stejně tak se různí definice spasticity. Zatímco nejčastěji citovaný Lance ji definuje jako motorickou poruchu charakterizovanou zvýšením tonického napívacího reflexu v závislosti na rychlosti pasivního protažení spolu se zvýšenými šlachovými reflexy (29), Pandyan popisuje spasticitu jako poruchu senzomotorické kontroly na podkladě léze horního motoneuronu, manifestující se intermitentní nebo trvalou mimovolní svalovou aktivací (35). Z našeho pohledu je zajímavá definice, respektive subdefinice podle Decqa, který používá pojmy 1. vnitřní tonická spasticita - zvýraznění tonické komponenty napívacího reflexu manifestující se zvýšeným tonem, 2. vnitřní fázická spasticita - zvýraznění fázické komponenty napívacího reflexu manifestující se šlachovou hyperreflexií a klonem a 3. vnější spasticita - zvýraznění flekčních a extenčních míšních reflexů vyvolaných zevním stimulem (16). Důsledkem jsou flexorové a extenzorové spasmy, které lze svou podstatou rovněž zařadit pod fázickou spasticitu. Rozdělení na tonickou a fázickou složku spasticity je důležité z hlediska způsobu hodnocení, klinických projevů i léčebných postupů.

V literatuře nejsou k dispozici recentní epidemiologické údaje. Různí autoři uvádějí, že jsou některé symptomy spasticity přítomné u 65-78 % jedinců více než 1 rok po poranění míchy (33, 42). Skold a spol. dále uvádějí vyšší procento spasticity u krčních poranění, u kterých dominují kompletní léze, než u hrudních, kde lehce převažují léze nekompletní (42). 27-40 % jedinců vnímá spasticitu jako obtěžující a jako důvod zhoršení funkčního omezení (23, 31).

PATOFYZIOLOGIE

V současné době je obecně rozšířená klasifikace, která řadí spasticitu mezi pozitivní příznaky tzv. syndromu horního motoneuronu. Horní (centrální) motoneuron zahrnuje kromě pyramidové dráhy i tzv. dráhy mimopyramidové, které pomocí inhibičních a excitačních vláken zajišťují vyváženou míšní reflexní aktivitu. Zatímco čistá pyramidální léze způsobí pouze mírný neurologický deficit, za rozvoj pozitivních příznaků syndromu horního motoneuronu je zodpovědná léze sousedních mimopyramidových drah. Hlavní inhibiční dráhou je dorzální retikulospinální dráha vycházející z ventromediální retikulární formace. Nejdůležitější excitační dráhou je mediální retikulospinální dráha, která vychází z bulbopontinního tegmenta. Důsledkem odlišného průběhu těchto drah jsou různé klinické symptomy vyplývající z rozsahu míšního poranění. Proto může pacient s nekompletní míšní lézí při zachování excitačních vláken vykazovat závažnější formu spasticity než pacient s lézí kompletní. Hlavním důvodem rozdílu mezi cerebrální a spinální formou spasticity je dorzální retikulospinální dráha, která je pod přímým excitačním vlivem kortexu. Vyřazením tohoto excitačního vlivu při lézi kortikobulbárních vláken dochází ke snížení inhibičního působení na míšní reflexy s rozvojem pozitivních příznaků horního motoneuronu. Přímá léze dorzální retikulospinální dráhy na míšní úrovni však znamená kompletní dezinhibici těchto reflexů s výraznějšími projevy spasticity (40).

Různé pozitivní příznaky syndromu horního motoneuronu mají odlišný patofyziologický podklad podle toho, který z míšních reflexů je lézí zvýrazněný. Jedná se jak o proprioceptivní, tak o exteroceptivní reflexy. V další části uvádíme patofyziologické poznámky k těm klinickým symptomům, které jsou přítomné po poranění míchy a které souhrnně označujeme zastřešujícím pojmem spasticita.

Svalový hypertonus (spasticita v užším slova smyslu)

Svalový hypertonus je způsobený na rychlosti závislým zvýšením tonického napívacího reflexu. Jedná se o proprioceptivní mono či polysynaptický reflex. Hyperexcitabilita tohoto reflexu po míš-

ním poranění však nevzniká pouze jeho prostou disinhibicí, ale abnormálním zpracováním propioceptivního vstupu v míše, který je patrně dán denervační hypersenzitivitou a pučením (sprouting) nových synapsí (40). V literatuře se diskutuje i možný vliv změn svalové tkáně, jako je fibróza a atrofie svalových vláken (16). Tyto změny však nemohou mít vliv v prvních měsících po úrazu, kdy je již hypertonus běžně přítomen.

Hyperreflexie a klonus

Jedná se o zvýraznění fázické komponenty napídacího reflexu. Proprioceptivní fázický napídací reflex je nazýván též hlubokým šlachovým reflexem. Šlachová hyperreflexie je zvýrazněná svalová odpověď na zevně aplikovaný poklep na hluboké šlachy. Klonus je definován jako mimovolní rytmická kontrakce svalu, která může přecházet v oscilaci distálního kloubu. Zatímco hyperreflexie je důsledkem snížené presynaptické inhibice, na klonu se kromě přerušení descendentních vlivů pravděpodobně podílí i centrální generátor v míše, který rytmicky aktivuje alfa motoneurony (16).

Flexorové spasmy

Flexorové spasmy jsou u spinálních pacientů obvyklé, ale jejich patofyziologie se od předchozích symptomů liší. Nejsou způsobeny abnormálními propioceptivními reflexy, ale mají podklad v normálních obranných flexorových reflexech, které ztratily supraspinální inhibici a staly se hyperexcitabilními. Jsou provokované aferentními impulzy z kůže, podkoží, svalů a kloubů (1, 32).

Extenzorové spasmy

V patofyziologii extenzorových spasmů hrají pravděpodobně zásadní roli propioceptory v kyčelním kloubu. Odpověď na způsobenou extenzi v kyčli zahrnuje aktivaci svalů ve všech segmentech dolní končetiny. To naznačuje její zprostředkování polysynaptickými drahami zahrnující aktivaci interneuronálních okruhů, které zajišťují míšní reflexní kontrolu lokomoce (48).

KLINICKÝ OBRAZ

Spasticita u pacientů po poranění míchy se v některých svých projevech liší od cerebrální formy. Po poškození mozku je nález spíše fokální a kromě spasticity a dalších pozitivních příznaků syndromu horního motoneuronu dominují negativní příznaky jako paréza, zvýšená únavnost a zkrácení svalu. Klinické hodnocení spasticity je zaměřeno na její dopad na funkci jednotlivých svalů a léčba je pak vedena tak, aby došlo k co nejvýraznějšímu zlepšení funkce postiženého segmentu. U pacientů po poranění míchy je spasticita spíše generalizovaná zpravidla na dolních končetinách a trupu, nežříd-

ka při plegii, přičemž většinou nemá výraznější podíl na případném vzniku kontraktur. Kontrakturny se častěji rozvíjejí následkem dysbalancí mezi svalem s normální svalovou silou a plegickým svalem (pacient s neurologickou úrovní léze C6 není schopen provést extenzi v lokti a aktivním pohybem drží končetinu ve flexi), nebo sedem ve vozíku (protrahovaná flexe v kyčelním a kolenním kloubu). Proto není naším cílem hodnotit spasticitu jednotlivých svalů, ale získat celkový obraz, včetně vlivu na běžné denní činnosti.

Jak je uvedeno v patofyziologii, spasticita u spinálních pacientů se může projevovat svalovým hypertonem, šlachovou hyperreflexií, klonem, flexorovými a extenzorovými spasmy. Kromě občasného zjištění těžších projevů spasticity u pacientů s nekompletní míšní lézí proti pacientům s lézí kompletní nebyl dosud zjištěn konzistentní vzorec závislosti mezi intenzitou jednotlivých složek spasticity a neurologickou úrovní či rozsahem léze, dobou od úrazu ani jinými faktory.

Obecně může mít spasticita u spinálních pacientů některé pozitivní aspekty, jako je stabilnější postura v sedu, případně ve stoji, rovněž může usnadnit přesuny nebo jiné běžné denní aktivity. Spasticita může také zmírnit svalovou atrofii, která by mohla nepřímo ovlivnit funkční nezávislost, chůzi a incidenci zlomenin (19). Bennegard a Karlsson zjistili, že spasticita zvyšuje resorpci glukózy, a tím snižuje riziko rozvoje diabetu (7). Většinou však převažují negativní vlivy. Tonická složka spasticity může zhoršit mobilitu na vozíku, přesuny, změny polohy na lůžku, může komplikovat hygienu nebo autokatetrizaci. Rovněž se může stát zdrojem postupně se fixujících svalových kontraktur a zvýšeného rizika rozvoje dekubitů. Při převaze fázické složky spasticity se významně zvyšuje riziko pádu při jakýchkoliv přesunech, ale i při běžné jízdě na vozíku. Flexorové spasmy jsou často vnímány pacientem jako bolestivé, mohou rušit spánek a vést k únavě a rozvoji depresivního syndromu. V případě motoricky nekompletní míšní léze může být na končetinách i trupu přítomná oslabená volní hybnost, kterou pacient kvůli spasticitě antagonistického svalu nedokáže využít. Pacienti, kteří jsou schopni chůze, mohou mít vlivem spasticity zhoršený chůzový stereotyp. Často je nutné řešit symptomy spojené se spasticitou již při jejím nástupu po odeznění míšního šoku, protože mohou negativně ovlivnit průběh rehabilitace. V průběhu poúrazového období může docházet k určitým změnám v intenzitě spasticity. Pravidelně dochází ke zhoršení spastických projevů při ukončení pobytu v rehabilitačním ústavu a návratu do domácího prostředí, kde chybí pravidelná pohybová aktivita. Spasticita se však může zhoršit i při působení různých škodlivých stimulů, které

zvyšují aferentní působení na napínací reflex. Často se jedná o uroinfekce, obstrukci, dekubity nebo jiné kožní afekce (39). Součástí klinického hodnocení spasticity by proto mělo být vždy důsledné komplexní vyšetření. Při senzitivním deficitu může být zvýšená spasticita jediným příznakem závažného onemocnění.

Možnosti klinického hodnocení

Kvantitativní zhodnocení tonické a fázické složky spasticity je důležité pro rozhodnutí o terapeutickém postupu a sledování jeho efektivity. Bohužel, i když je spasticita u spinálních pacientů dobře diagnostikovatelná, je obtížné jí kvantifikovat. Neurofyziologické metody nabízejí přesnější objektivizaci, v klinické praxi však nemusejí být běžně dostupné. Nejrozšířenější jsou hodnotící škály vycházející z klinického vyšetření nebo dotazníkového šetření. Jejich nevýhodou je však většinou nízká úroveň reliability.

Ashworthova / Modifikovaná Ashworthova škála (AS / MAS)

Ashworthova škála byla původně vyvinuta k hodnocení antispastického efektu carisoprodule u pacientů s roztroušenou sklerózou (6). Škála hodnotí odpor, který klade vyšetřovaný sval v průběhu pasivního protažení. Jedná se tedy o vyšetření míry zvýšení svalového tonu. Původní pětibodovou stupnici rozšířili v roce 1987 Bohannon a Smith o stupeň 1+ a upravili název na „Modifikovaná Ashworthova škála“ (10) (tab. 1). Problém MAS je v diskrepanci výsledků mezi vyšetřujícími kvůli nejednoznačné interpretaci jednotlivých stupňů, ale také ve změnách reflexní odpovědi i viskoelastických vlastností svalů při opakovaném vyšetření (45). Proto je třeba průběh vyšetření maximálně standardizovat a hodnotit pouze první vyšetřovaný pohyb po určitém, nejlépe 5minutovém klidovém intervalu. Důležité také je, aby vyšetření probíhalo ve stejnou denní dobu.

Několik studií hodnotilo reliability MAS u spinálních pacientů pro svaly dolních končetin. Lee našel odpovídající inter-rater reliability pro adduktory a flexory DK (30), zatímco v pravděpodobně dosud poslední studii Cravena a Morrise na 20 pacientech

v chronickém stadiu po poranění míchy byla nalezena nedostatečná inter-rater a inter-session reliability pro MAS hodnotící spasticitu dolních končetin. Na základě těchto výsledků autoři doporučují hledat jiné metody hodnocení (15). Nicméně podle našich zkušeností může být MAS efektivním klinickým nástrojem pro zhodnocení tonické složky spasticity.

Pennovo skóre frekvence spasmů (PSFS)

Pennovo skóre bylo vytvořeno k hodnocení efektu intrathekálního baclofenu u 20 pacientů se spasticitou způsobenou roztroušenou sklerózou nebo míšním poraněním (37). Autor hodnotil na 5bodové stupnici počet vyvolaných nebo spontánních spasmů až k maximu více než 10 spontánních spasmů za hodinu. Slabou stránkou PSFS může být závislost na spolupráci a „objektivitě“ pacienta. Desinterpretace PSFS může také vycházet ze změny intenzity spasmů v průběhu denní doby. Reliability pro hodnocení spasticity pomocí PSFS nebyla dosud stanovena (22). Nicméně byla částečně stanovena validita hodnocením korelací s dalšími škálami, jako je AS nebo „Nástroj pro hodnocení míšních spastických reflexů“ (SCATS) (8).

Nástroj pro hodnocení míšních spastických reflexů (SCATS)

Autoři Benz a spol. vytvořili SCATS pro hodnocení fázické složky spasticity. Vyšetření má 3 složky pro zhodnocení klonu, flexorových a extenzorových spasmů. Každá složka je hodnocena zvlášť a škálována 4bodovou stupnicí. Výsledek tedy tvoří 3 samostatné hodnoty. To umožňuje přesnější hodnocení, ale obtížnější korelaci s dalšími hodnotícími škálami (8).

Autoři uvádějí vysokou korelaci všech tří složek SCATS s kinematickými a elektromyografickými nálezy. Vysoká korelace byla také pozorována mezi extenzorovými spasmy a AS pro flexory kyčle a kolene a plantární flexory hlezna. S PSFS byla nalezena korelace pouze pro klonus.

Nástroj pro hodnocení spasticity po poranění míchy (SCI-SET)

SCI-SET byl vytvořen k hodnocení vlivu spasticity na běžný denní život lidí po poranění míchy.

Tab. 1 Modifikovaná Ashworthova škála (Modified Ashworth Scale – MAS).

Stupeň	Popis
0	svalový tonus nezvýšen
1	mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
1+	mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
2	výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, pasivní pohyb je však snadný
3	zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	postižená část je v trvalém abnormální postavení (flexi či extenzi), pasivní pohyby jsou obtížné do všech směrů

Tab. 2 Škála svalové dráždivosti (Muscle Excitability Scale – MES).

Stupeň	Popis
0	senzitivní ani motorická stimulace nevyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
1	pasivní pohyb více než ½ rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
2	pasivní pohyb méně než ½ rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
3	senzitivní stimulace nebo minimální pasivní pohyb vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
4	jakákoliv senzitivní nebo motorická stimulace vyvolá generalizovanou spastickou reakci

Autoři Adams a spol. formulovali 35 otázek týkajících se různých běžných denních činností, které by mohly být spasticitou ovlivněny. Na sedmibodové stupnici (od -3 pro extrémně problematický po +3 pro extrémně užitečný) pacienti označují, jaký vliv měla spasticita na každou dotazovanou aktivitu, a to během posledních sedmi dnů (3).

Autoři zkoumali inter-rater reliabilitu a konstruktovou validitu vytvořeného dotazníku. Reliabilita byla zkoumána opakováním dotazníku 3x po týdnu a výsledek byl dostatečný. Validita byla zkoumána korelací s dalšími škálami dotazníkového typu – Funkční skóre nezávislosti (FIM), PSFS a dotazníkem kvality života po poranění míchy (QLI SCI verze III). Zatímco korelace s FIM byla nízká, korelace s ostatními škálami byla přiměřená až vysoká.

Škála svalové dráždivosti (MES)

Pracoviště, která se v České republice věnují léčbě a rehabilitaci pacientů po poranění míchy, standardně využívají k hodnocení spasticity modifikovanou Ashworthovu škálu. Při zachování jednotných vyšetřovacích postupů a podmínek je stupnice 0-4 dostačující. Tato škála se však spíše soustřeďuje na tonickou složku spasticity – svalový hypertonus jako odpor při pasivním protažení svalu. Naším záměrem bylo vytvořit podobně jednoduchou škálu pro hodnocení fáziké složky spasticity. Nazvali jsme ji škálou svalové dráždivosti a měla by odrážet pohotovost svalu ke spasmu či klonu. Zvolení stupnice 0-4 bylo cílené kvůli lepšímu porovnávání výsledků.

Principem této škály je kvantitativní zhodnocení motorické odpovědi svalu na podráždění. Kombinaci motorické a senzitivní stimulace jsme zvolili kvůli pokrytí propioceptivních i exteroceptivních impulzů. Hodnocení je v rozsahu žádného spasmu svalu nebo svalové skupiny při senzitivní nebo motorické stimulaci až po generalizovanou spastickou reakci na jakýkoliv podnět (tab. 2).

V současné době probíhá hodnocení validity a reliability testu. Pokud budou výsledky uspokojivé, nabídneme škálu, včetně detailního popisu postupu a videodokumentace, ostatním pracovištím jako jednoduchý klinický nástroj, který v kombinaci s MAS přispěje ke komplexnímu zhodnocení spinální spasticity. Výstupy z obou hodnocení by

měly být podkladem pro rozhodnutí o efektivní terapii a pro kontrolu její účinnosti.

LÉČBA

Terapie je vedená odlišným způsobem u pacientů v postakutním stadiu a u pacientů rok a více po úraze, u kterých je zdravotní stav stabilizovaný. Rozdíly mohou být také mezi pacienty s motoricky kompletní a motoricky nekompletní míšní lézí, kde může spasticita interferovat s volní hybností. V postakutním stadiu po odeznění míšního šoku dochází k postupnému nárůstu spasticity. Pokud spasticita dobře reaguje na fyzioterapeutické techniky a nezpůsobuje bolest nebo jiné komplikace, využíváme její pozitivní efekt na zpevnění postury a nezahajujeme medikamentózní terapii. V této fázi jsou důležité pravidelné konzultace lékaře, fyzioterapeuta a ergoterapeuta, aby se včas zachytily změny intenzity v neprospěch pacienta. Pokud se spasticita rozvine do stadia, kdy již brání intenzivní rehabilitaci, nebo působí pacientovi bolest, popřípadě poruchy spánku, je vhodné nasadit nízkou dávku medikace. U pacientů s motoricky nekompletní lézí jsou důležitá další kritéria, a to do jaké míry brání spasticita aktivnímu pohybu v daném segmentu, ale také do jaké míry snižuje aktivní pohyb antispastická medikace.

V chronickém stadiu onemocnění je cílem dosáhnout dlouhodobé rovnováhy mezi užitečným a škodlivým efektem spasticity. Je důležité odhalit, které aktivity vnímá pacient kvůli spasticitě jako omezující, klinicky zhodnotit, zda nedochází klivem spasticity ke zdravotním komplikacím a upravit medikaci, případně doporučit určité prospěšné režimové změny. Většina jedinců v chronické fázi po míšním poranění je na projevy spasticity adaptovaná a schopná její intenzitu do jisté míry ovlivnit.

Nefarmakologická léčba

Nezbytnou součástí léčby spasticity je fyzioterapie, a to nejen jako terapie první volby, ale také před nebo po zavedení medikamentózní či chirurgické léčby. Fyzioterapie má kromě krátkodobého vlivu na snížení spasticity i vliv na prevenci komplikací se spasticitou spojených. Cílem je nastavení optimálních pohybových vzorců, umožnění co

nejefektivnějšího využití funkčních schopností, minimalizace kontraktur a deformit a snížení bolesti (38). K tomu lze využít různé techniky a koncepty. Uvedené postupy jsou ověřené dosavadními klinickými zkušenostmi ze spinálních pracovišť v České republice.

Jedním ze základních postupů je pravidelné polohování. Nocicepce způsobená tlakem při déletrvající strnulé poloze nebo neoptimálním postavením kloubů může zvyšovat spasticitu. Polohování tak pomůže spasticitu snížit a má rovněž preventivní efekt na tvorbu kontraktur a deformit. Pravidelné změny polohy jsou důležité vleže, ale i vsedě ve vozíku. K polohování lze v indikovaných případech využít i různé individuální dlahy nebo ortézy. Výhodná je kombinace dlahování a fyzioterapie. Nasazení dlahy před cvičením pomůže připravit měkké tkáně, v průběhu terapie lze fixovanou končetinu lépe funkčně využít, po terapii umožní dlahu krátkodobě udržet efekt protažení. Pro zvýšené riziko vzniku dekubitů při senzitivním deficitu je nezbytné každou dlahu individuálně upravit, přizpůsobit délku dlahování a po sejmutí provádět detailní kontroly predilekčních míst.

Pasivní cvičení má kromě prevence kontraktur i další pozitivní efekt. Způsobuje přechodné snížení intenzity spastické odpovědi na pasivní protažení (4). Efekt může přetrvávat i několik hodin (26). Dále může způsobit biomechanické změny ve svalch a dalších měkkých tkáních (24). Rytmičké pasivní pohyby lze u spastického pacienta aplikovat s využitím přístrojů typu MOTOMed pro cyklický pohyb dolních končetin. I když převážná většina pacientů subjektivně udává po terapii významné snížení spastických projevů, autoři Kakebeeke a spol. při objektivizaci výsledků dynamometrem nenalezli u 10 subjektů s míšními lézím signifikantní snížení spasticity po hodině a půl cyklického pohybu (25). Vertikalizace do stoje na vertikalizačním stole nebo stojanu působí antispasticky prolongovaným protažením plantárních flexorů hlezna. Mechanismus není zcela objasněn, pravděpodobně dochází ke snížení excitability vlivem působení z kožních a kloubních receptorů na spinální motorické neurony. Efekt přetrvává déle než u protažení, někdy i do druhého dne (9). Adams a spol. porovnávali antispastický efekt stoje na vertikalizačním stojanu s tréninkem chůze na pohyblivém chodníku v odlehčení u pacientů v chronickém stadiu po míšním poranění s využitím široké škály hodnotících nástrojů. Po jednom cvičení měl pohyblivý chodník lepší efekt na svalový tonus a flexorové spasmus než vertikalizační stůl. Podobné výsledky byly patrné i po 4týdenní terapii. Naopak extenzorové spasmus se snížily více po stožení na vertikalizačním stole (2). Wirz a spol. sledovali efekt tréninku na pohyblivém chodníku v odlehčení

na přístroji Lokomat u chronických spinálních pacientů. Kromě chůzových testů hodnotili efekt na spasticitu pomocí MAS a SCATS s pozitivním výsledkem pouze u extenzorových spasmů (47). Boutilier a spol. hodnotili vliv dynamického stoje na přístroji Segway (elektrický dopravní prostředek využívající ke svému pohybu dynamickou stabilizaci) na spasticitu, bolest a únavu u osmi pacientů po poranění míchy. Dynamický stoj měl krátkodobý efekt na snížení spasticity, stejně tak jako snížil bolest a únavu (11).

Dalším fyzioterapeutickým prostředkem, který pomáhá přechodně snížit spasticitu u pacientů v postakutní fázi po poranění míchy, je aktivní cvičení. K tomu se využívají různé globální modely a pohybové vzory. Základem je celkové nastavení postury, které určuje kvalitu cvičení. Poté se lze zaměřit na konkrétní spasticitou ovlivněný segment. Vychází se z centrovaného postavení, které může přechodně snížit spasticitu a pomoci lepší aktivaci paretických svalů. V centrovaném postavení lze použít jakoukoliv techniku aktivního cvičení (proti odporu, manuální dopomoc) s důrazem na vyváženou aktivaci agonistů a antagonistů. V terapii se kombinují metody na neurofyzilogickém podkladě, např. prvky propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS), Vojtova reflexní lokomoce nebo Bobath koncept. Dlouhodobý efekt těchto metod však nebyl dosud experimentálně ověřen.

Za jistou formu terapie aktivním pohybem lze považovat funkční elektrickou stimulaci (FES). Autoři Krause a spol. srovnávali antispastický efekt pasivního cyklického pohybu dolních končetin a cyklického pohybu s využitím FES u 5 pacientů s kompletní hrudní míšní lézí. Při hodnocení pomocí MAS a Pendulum testu bylo patrné signifikantně výraznější snížení svalového tonu po FES (28). Nicméně další práce nepotvrdily antispastický efekt FES na dostatečném počtu spinálních pacientů.

Farmakologická léčba

Medikamentózní perorální terapie je standardem v léčbě spasticity. Volba preparátu se řídí podle toho, zda v klinickém obrazu převažuje tonická či fázičká složka spasticity. Při převaze tonické složky je lékem první volby baklofen, případně v kombinaci s tizanidinem. Pokud dominuje složka fázičká, je vhodným preparátem pregabalín, na noc je možné přidat clonazepam. Po nasazení medikace je třeba pacienta dále sledovat a opakovaně hodnotit jak změny v intenzitě spasticity, tak eventuální výskyt nežádoucích účinků.

Baklofen je derivát inhibičního neurotransmitéru gama-aminomáselné kyseliny (GABA). Ke snížení spasticity dochází pravděpodobně zvýšením

inhibičních vlivů na míšňní napínací reflex skrze zvýšení presynaptické inhibice (26). Baklofen má zpravidla největší efekt na snížení svalového hypertonu, ale také na snížení flexorových spasmů (20). Nicméně je popisován i negativní vliv na funkční schopnosti jako je stoj a chůze (26). Autoři Angeli a spol. nedávno popsali případ muže se senzitivně nekompletní krční míšňní lézí, u kterého se po vysazení baklofenu 33 měsíců od úrazu objevila hybnost na dolních končetinách (5). Léčba baklofenem se většinou zahajuje dávkou 3x5 mg až 3x10 mg a zvyšuje se až na maximální dávku 4x25 mg. Užívání mohou negativně ovlivnit některé nežádoucí účinky, jako je ospalost, závratě, ataxie, zmatenost. Podobné příznaky se ovšem mohou objevit i po náhlém vysazení (20).

Tizanidin je centrálně působící alfa2 adrenergní agonista inhibující uvolnění excitačních aminokyselin v míšňních interneuronech, které zvyšují presynaptickou inhibici motoneuronů (46). Mirbagheri a spol. popsali významný efekt na snížení spasmů bez ovlivnění vnitřních vlastností svalu (34). Léčbu zahajujeme dávkou 2x2 mg, která může být navýšena až na 36 mg denně. Nejčastější vedlejší účinky jsou sedace, hypotenze, oslabení svalů a únava (41), i když například Kita a Goodkin nezaznamenali s pomocí svalového testu snížení svalové síly (27).

Gabapentin je antikonvulzivum s chemickou strukturou podobnou GABA bez receptorové aktivity. Autoři Gruenthal a spol. zkoumali efekt gabapentinu na spasticitu u spinálních pacientů. Tři ženy a 25 mužů se podrobili placebem kontrolované studii, ve které se prokázalo snížení spasticity po 48 hodinách podávání gabapentinu. I když rozdíly v klinickém hodnocení spasticity po podání gabapentinu a placebo byly relativně malé, mnoho pacientů uvedlo zásadní zlepšení kvality života spojené s užíváním gabapentinu (21).

Pregabalin byl podobně jako gabapentin vyvinutý k léčbě epileptických záchvatů, ale jeho užití bylo rozšířeno na neuropatickou bolest a spasticitu. Bradley a Kirker zhodnotili retrospektivně efekt pregabalínu u 22 pacientů po poranění míchy a u části z nich našli snížení úrovně spasticity. Nicméně 36 % pacientů přerušilo léčbu pro významné vedlejší příznaky (12). Autoři Braid a spol. zkoumali na 12 subjektech po poranění míchy, užívajících alespoň rok pregabalin v indikaci spasticity, zda při postupném snížení dávky dojde k jejímu nárůstu. Výsledky ukázaly, že u těchto pacientů došlo po snížení dávky ke statisticky významnějšímu nárůstu spasticity než bolesti (13).

Clonazepam je benzodiazepin, který stejně jako diazepam zvyšuje účinnost přenosu GABA. Výsledkem je zvýšení presynaptické inhibice aferentních neuronálních zakončení s následnou re-

dukci mono a polysynaptických reflexů (14). Proto má pozitivní efekt na snížení hyperreflexie a bolestivých spasmů. Na rozdíl od diazepamů způsobuje menší sedaci s nižším rizikem vzniku závislosti. Typicky se využívá k redukci nočních spasmů (26). Botulotoxin je neurotoxin produkovaný anaerobní bakterií *Clostridium botulinum*. Pro léčbu spasticity byl poprvé použit v roce 1989 (26). Působí na nervosvalové ploténce, kde inhibuje uvolnění acetylcholinu z presynaptických motorických axonů. Délka působení je uváděna mezi 2 a 6 měsíci. Botulotoxin je používán jako lék první volby u fokální spasticity kvůli jeho efektu na snížení bolesti a svalového tonu a zlepšení rozsahu pohybu, funkce a schopnosti chůze (24). Kvůli generalizované spasticitě u spinálních pacientů není léčba botulotoxinem standardně využívána, ni když v omezených indikacích může aplikace do izolovaných svalových skupin zlepšit ošetrovatelskou péči, hygienu nebo funkční aktivity (26). Na našem pracovišti jsme využili botulotoxin ve dvou indikacích. V postakutním stadiu aplikace do adduktorů kyčelních kloubů u dvou pacientů zlepšila osobní hygienu a autokatetrizaci, u 6 chronických pacientů schopných chůze při nekompletní míšňní lézi byl botulotoxin aplikován do adduktorů kyčle a m. rectus femoris nebo do hamstringů s pozitivním efektem na zlepšení postury a chůzového stereotypu.

V případě těžké formy spasticity, která nereaguje na perorální léčbu, lze aplikovat baklofen intratekálně. Baklofenová pumpa se implantuje subkutánně do oblasti břišňní stěny a katetr se zavádí do páteřňního kanálu z bederní krajiny do úrovně T10-12 (44). Jednou z hlavních výhod je výrazná redukce vedlejších nežádoucích účinků proti perorálnímu podání. Byl popsán pozitivní efekt intratekálního baklofenu na snížení hypertonu, frekvenci spasmů a hyperreflexii, a na zlepšení kvality života usnadněním přesunů, ošetrovatelské péče a schopnosti chůze (18). V poslední době jsme však zaznamenali dva případy nežádoucího efektu intratekálního podávání baklofenu u našich pacientů. Významné snížení tonu posturálních svalů vedlo k dekompenzaci neurogenň skoliózy, zhoršeni sedu na vozíku a rozvoji bolestí zad. Autoři Penn a Kroin popsali jiné riziko intratekálního podávání baklofenu, a to při navyšování dávky rozvoj postupné tolerance, která si vynutila změnu za intratekální morfin (36). Podobný případ 36letého muže po kompletní míšňní lézi v úrovni T6, u kterého musel být intratekální baklofen nahrazen morfinem, popsali Soni a spol. (43).

ZÁVĚR

Spasticita je častou komplikací u pacientů po poranění míchy. Je snaha ji ovlivnit fyzioterapií, při nedostatečném efektu se nasazuje antispastická

medikace. V postakutní fázi je důležité zhodnocení tonické a fázické složky za účelem správného nastavení terapie. V chronickém stadiu je hlavním měřítkem subjektivní vnímání omezení, které spasticita pacientovi působí.

LITERATURA

1. **ADAMS, M. M., HICKS A. L.** Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord*, 43, 2005, 10, s. 577-586.
2. **ADAMS, M. M., HICKS, A. L.** Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. *J. Spinal Cord Med.*, 34, 2011, 5, s. 488-494.
3. **ADAMS, M. M., GINIS, K. A., HICKS, A. L.** The spinal cord injury spasticity evaluation tool: development and evaluation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 88, 2007, 9, s. 1185-1192.
4. **ALBERT, T., YELNIK, A.** Physiotherapy for spasticity. *Neurochirurgie*, 49, 2003, 2-3, s. 239-246.
5. **ANGELI, C., OCHSNER, J., HARKEMA, S.:** Effects of chronic baclofen use on active movement in an individual with a spinal cord injury. *Spinal Cord*, 50, 2012, 12, s. 925-927.
6. **ASHWORTH, B.:** Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner*, 192, 1964, s. 540-542.
7. **BENNEGARD, G. M., KARLSSON, A. K.:** Higher glucose uptake in paralysed spastic leg. *Spinal Cord*, 46, 2008, 2, s. 103-106.
8. **BENZ, E. N., HORNBY, T. G., BODE, R. K., SCHEIDT, R. A., SCHMIT, B. D.:** A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 86, 2005, 1, s. 52-59.
9. **BOHANNON, R. W.:** Tilt table standing for reducing spasticity after spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 74, 1993, 10, s. 1121-1122.
10. **BOHANNON, R. W., SMITH, M. B.:** Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys. Ther.*, 67, 1987, 2, s. 206-207.
11. **BOUTILIER, G., SAWATZKY, B. J., GRANT, C., WIEFELSPUETT, S., FINLAYSON, H.:** Spasticity changes in SCI following a dynamic standing program using the Segway. *Spinal Cord*, 50, 2012, 8, s. 595-598.
12. **BRADLEY, L. J., KIRKER, S. G.:** Pregabalin in the treatment of spasticity: a retrospective case series. *Disabil. Rehabil.*, 30, 2008, s. 1230-1232.
13. **BRAID, J. J., KIRKER, S. G., BAGULEY, I. J.:** Spasticity increases during pregabalin withdrawal. *Brain Inj.*, 27, 2013, 1, s. 120-124.
14. **BURCHIEL, K. J., HSU, F. P.:** Pain and spasticity after spinal cord injury: mechanisms and treatment. *Spine*, 26, 2001, Suppl., s. S146-S160.
15. **CRAVEN, B. C., MORRIS, A. R.:** Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI *Spinal Cord*, 48, 2010, 3, s. 207-213.
16. **DECQ, P.:** Pathophysiology of spasticity. *Neurochirurgie*, 49, 2003, 2-3, s. 163-184.
17. **DIETZ, V.:** Spastic movement disorder. *Spinal Cord*, 38, 2000, 7, s. 389-393.
18. **EMERY, E.:** Intrathecal baclofen. Literature review of the results and complications. *Neurochirurgie*, 49, 2003, 2-3, s. 276-288.
19. **GORGEY, A. S., DUDLEY, G. A.:** Spasticity may defend skeletal muscle size and composition after incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*, 46, 2008, 2, s. 96-102.
20. **GRACIES, J. M., NANCE, P., ELOVIC, E., MCGUIRE, J., SIMPSON, D. M.:** Traditional pharmacological treatments for spasticity. Part II: General and regional treatments. *Muscle Nerve Suppl.*, 6, 1997, s. 92-120.
21. **GRUENTHAL, M., MUELLER, M., OLSON, W. L., PRIEBE, M. M., SHERWOOD, A. M., OLSON, W. H.:** Gabapentin for the treatment of spasticity in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 35, 1997, 10, s. 686-689.
22. **HSIEH, J. T. C., WOLFE, D. L., MILLER, W. C., CURT, A. and the SCIRE Research Team:** Spasticity outcome measures in spinal cord injury: psychometric properties and clinical utility. *Spinal Cord*, 46, 2008, 2, s. 86-95.
23. **JOHNSON, R. L., GERHART, K. A., MCCRAY, J., MENCONI, J. C., WHITENECK, G. G.:** Secondary conditions following spinal cord injury in a population-based sample. *Spinal Cord*, 36, 1998, 1, s. 45-50.
24. **JOZEFECZYK, P. B.:** The management of focal spasticity. *Clin. Neuropharmacol.*, 25, 2002, 3, s. 158-173.
25. **KAKEBEEKE, T. H., LECHNER, H. E., KNAPP, P. A.:** The effect of passive cycling movements on spasticity after spinal cord injury: preliminary results. *Spinal Cord*, 43, 2005, 8, s. 483-488.
26. **KIRSHBLUM, S.:** Treatment alternatives for spinal cord injury related spasticity. *J. Spinal Cord Med.*, 22, 1999, 3, s. 199-217.
27. **KITA, M., GOODKIN, D. E.:** Drugs used to treat spasticity. *Drugs*, 59, 2000, 3, s. 487-495.
28. **KRAUSE, P., SZECSI, J., STRAUBE, A.:** Changes in spastic muscle tone increase in patients with spinal cord injury using functional electrical stimulation and passive leg movements. *Clin. Rehabil.*, 22, 2008, 7, s. 627-634.
29. **LANCE, J. W.:** The control of muscle tone, reflexes, and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology*, 30, 1980, 12, s. 1303-1313.
30. **LEE, A., PATTERSON, V.:** A double-blind study of L-threonine in patients with spinal spasticity. *Acta Neurol. Scand.*, 88, 1993, 5, s. 334-338.
31. **LEVI R., HULTLING, C., SEIGER, A.:** The Stockholm spinal cord injury study: 2. Associations between clinical patient characteristics and post-acute medical problems. *Paraplegia*, 33, 1995, 10, s. 585-594.
32. **MAYER, N. H.:** Clinicophysiological concepts of spasticity and motor dysfunction in adults with an upper motoneuron lesion. *Muscle Nerve Suppl.*, 6, 1997, s. S1-13.
33. **MAYNARD, F. M., KARUNAS, R. S., WARING III, W. P.:** Epidemiology of spasticity following traumatic spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 71, 1990, 8, s. 566-569.
34. **MIRBAGHERI, M. M., CHEN, D., RYMER, W. Z.:** Quantification of the effects of an alpha-2 adrenergic agonist on reflex properties in spinal cord injury using a system identification technique. *J. Neuroeng. Rehabil.*, 7, 2010, s. 29.
35. **PANDYAN, A. D., GREGORIC, M., BARNES, M. P., WOOD, D., VAN WIJCK, F., BURRIDGE, J. et al.:** Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disabil. Rehabil.*, 27, 2005, 1-2, s. 2-6.
36. **PENN, R. D., KROIN, J. S.:** Long-term intrathecal baclofen infusion for treatment of spasticity. *J. Neurosurg.*, 66, 1987, 2, s. 181-185.
37. **PENN, R. D., SAVOY, S. M., CORCOS, D., LATASH, M., GOTTLIEB, G., PARKE, B. et al.:** Intrathecal baclofen for severe spinal spasticity. *N. Engl. J. Med.*, 320, 1989, 23, s. 1517-1521.
38. **RICHARDSON, D.:** Physical therapy in spasticity. *Eur. J. Neurol.*, 9, 2002, Suppl 1, s. 17-22.
39. **SATKUNAM, E.:** Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ*, 169, 2003, 11, s. 1173-1179.
40. **SHEEAN, G.:** The pathophysiology of spasticity. *Eur. J. Neurol.*, 9, 2002, Suppl 1, s. 3-9.
41. **SIMON, O., YELNIK, A. P.:** Managing spasticity with drugs. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 46, 2010, 3, s. 401-410.
42. **SKOLD, C., LEVI, R., SEIGER, A.:** Spasticity after traumatic spinal cord injury: nature, severity, and location. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 80, 1999, 12, s. 1548-1557.
43. **SONI, B. M., MANI, R. M., OO, T., VAIDYANATHAN, S.:** Treatment of spasticity in a spinal cord-injured patient with intrathecal morphine due to intrathecal baclofen tolerance-A case report and review of literature. *Spinal Cord*, 41, 2003, 10, s. 586-589.
44. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I.:** Léčba spasticity u dospělých. *Med. Prax.*, 9, 2012, 3, s. 124-126.



45. **ŠTĚTKÁŘOVÁ, I.:** Mechanismy spasticity a její hodnocení. *Cesk. Slov. Neurol. N.*, 76/109, 2013, 3, s. 267-280.
46. **WAGSTAFF, A. J., BRYSON, H. M.:** Tizanidine. A review of its pharmacology, clinical efficacy and tolerability in the management of spasticity associated with cerebral and spinal disorders. *Drugs*, 53, 1997, 3, s. 435-452.
47. **WIRZ, M., ZEMON, D. H., RUPP, R., SCHEEL, A., COLOMBO, G., DIETZ, V., HORNBY, T. G.:** Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 86, 2005, 4, s. 672-680.
48. **WU, M., SCHMIT, B. D.:** Spastic reflexes triggered by ankle load release in human spinal cord injury. *J. Neurophysiol.*, 96, 2006, 6, s. 2941-2950.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Jiří Kříž, Ph.D

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství
2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
e-mail: jiri.kriz@fnmotol.cz

Inzerce A151009461



Rehabilitační ústav Brandýs nad Orlicí pořádá

IX. BRANDÝSKÉ SYMPÓZIUM

1. – 2. 10. 2015

na téma:

LÉČEBNÁ REHABILITACE U DĚTSKÝCH ONEMOCNĚNÍ

Odborní garanti:

Prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D. – přednosta Kliniky rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha

Prof. Dr. med. Marcela Lippertová-Grünerová, Ph.D. – ANR Bonn, Medizinische Fakultät der Universität zu Köln, Německo

PhDr. Martina Šochmanová, MBA – hlavní sestra IKEM, prezidentka ČAS, Praha

Akce bude ohodnocena kredity UNIFY, ČLK a ČAS

Více informací na www.ortopedicke-centrum.cz,
tel. + 420 603 870 041,
sekretariát rehabilitačního ústavu + 420 465 544 031

Spasticita a roztroušená skleróza

Kövari M.

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha

SOUHRN

Spasticita u pacientů s roztroušenou mozkomíšní sklerózou (RS) je jedním z nejvýraznějších doprovodných symptomů. Na jedné straně může být v určité míře symptomem žádoucím, je-li však výrazná, pak interferuje s volným pohybem pacienta. V terapii předepisujeme perorální myorelaxancia, k dispozici jsou i modulátory endocannabinoidního systému, lokální aplikace botulotoxinu či implantace baklofenové pumpy.

V článku jsou popsány zkušenosti s léčbou spasticity u pacientů s RS v Centru spasticity FN Motol, včetně rehabilitačních postupů.

KLÍČOVÁ SLOVA

spasticita, perorální myorelaxancia, modulátory endocannabinoidního systému, botulotoxin, baklofenová pumpa

SUMMARY

Kövari M.: Spasticity in Multiple Sclerosis

Spasticity is one of the most common symptoms in patients with multiple sclerosis (MS). On one hand, mild spasticity can be desirable symptom, whereas on the other hand high spasticity interferes with voluntary movements of the patient. In therapy we prescribe oral muscle relaxants, but rehabilitation also includes: modulators of endocannabinoid system, local application of botulinum toxin, or implantation of baclofen pump.

In this article the author describes the experience of treatment and rehabilitation in MS patients in the Spasticity Center of Motol Hospital.

KEYWORDS

spasticity, oral muscle relaxants, modulators of endocannabinoid system, botulinum toxin, baclofen pump

Rehabil. fyz. Léč., 22, 2015, č. 3, s. 136-139

ÚVOD

Roztroušená skleróza (RS) je chronické progresivní autoimunitní demyelinizační onemocnění centrálního nervového systému. Je nejčastější příčinou invalidizace mladých dospělých. Prevalence se udává mezi 50 až 200 na 100 000 obyvatel, závisí na etnických a geografických faktorech (20). Multifokální demyelinizace a ztráta axonů vede k dysfunkci centrálního nervového systému (CNS), jehož důsledkem mohou být spastická paréza, mozečkové poruchy a další. Obrazu nemoci někdy dominují symptomy, jako je spasticita a bolestivé spasmy, dysfunkce močového měchýře nebo extrémní únava. Symptomy a syndromy RS jsou mnohotvárné, odvislé od distribuce ložisek demyelinizace v CNS, a také mohou být kolísavé díky možnosti částečné reparace. Po čase dochází k tzv. sekundární progresi onemocnění, kdy je neurologický deficit už trvalý a prohlubuje se.

Během posledních 20 let došlo k významnému pokroku ve farmakoterapii – ve snaze zmírnit tíži a četnost atak a zabránit sekundární progresi onemocnění. Na trhu jsou k dispozici léky výrazně sni-

žující autoimunitní zánět CNS – interferon beta, natalizumab, fingolimod, glatiramer acetát (tzv. disease modifying drugs, DMD) (6). Vývoj v tomto směru jde rychle kupředu.

Symptomatická terapie, na rozdíl od léčby kauzální, bohužel, podceňována jak pacienty, tak lékaři (12). Dle různých literárních zdrojů se incidence spasticity u RS udává mezi 34- 84 % (20). V praxi se často stává, že bolest, únava a spasticita se řeší neefektivně. Ve studii z roku 2003 z Anglie se dokonce uvádí, že až u 50 % nemocných s RS není spasticita léčena adekvátně nebo vůbec (3). Etiopatogeneticky jde o kombinaci spasticity cerebrální a spinální, z nichž každá má specifický klinický obraz. Léčba by proto měla být tzv. „šitá na míru“.

Některé typy svalové hyperaktivity interferují s volným pohybem pacienta, zhoršují jemnou motoriku horních končetin, negativně ovlivňují posturální stabilitu, zpomalují chůzi a zvyšují její energetickou náročnost. U těžkých forem znemožňují dostatečnou hygienu pacienta a jeho přesuny z vozíku na lůžko a celkově ztěžují až znemožňu-

jí základní aktivity všedního dne. U některých nemocných se svalová hyperaktivita projevuje i bolestivými torpidními spasmy. Na druhé straně může být určitá míra spastické dystonie dolních končetin žádoucí, a to při výraznějším paretickém oslabení, kdy doslova „drží pacienta na nohou“. I proto je nutné ovlivňovat svalovou hyperaktivitu velmi individuálně se stanovením jasných cílů jak pro pacienta, tak i jeho ošetřující personál. Typickým chůzovým vzorcem „spastika“ s RS je chůze s extenční spastickou dystonií v kolenních kloubech a semiflexí v kyčli pro hyperaktivní m. rectus femoris. Pacienti si často stěžují na „zakopávání“ pro spastickou ko-kontrakci m. triceps surae. Chůze je většinou o zúžené bázi pro hyperaktivní adduktory kyčle.

1. TESTOVÁNÍ SPASTICITY U RS PACIENTŮ

V praxi se zpočátku používala Ashworthova škála, která byla původně vytvořena právě pro RS pacienty (1, 24). V roce 1986 byla upravena Bohannonem a Smithem a nazývá se Modifikovaná Ashworthova škála (MAS) (4). I tato škála je však také jen hrubě orientační a má nízkou inter-rater reliabilitu (2). Pro RS pacienty lze při klinickém hodnocení využít speciální škálu Multiple Sclerosis Spasticity Scale, obsahující 88 položek hodnotících spasticitu v šesti oblastech – svalovou ztuhlost, bolest, svalové spasmy, chůzi, aktivity běžného života a také mentální zdraví a společenské začlenění (13). Bohužel, pro účely klinické praxe je tato škála příliš zdouhavá. Mezi další používané doplňkové hodnotící stupnice patří i Pennova škála frekvence spasmů či Spasticity Numeric Rating Scale (NRS) (15). Na našem pracovišti používáme rutinně škálu MAS v kombinaci s Tardieho škálou – podrobněji viz subkapitola č. 4.

2. TERAPIE SPASTICITY

Terapie spasticity v posledních letech značně pokročila. Vedle perorálních myorelaxancií, které jsou vzhledem k dostupnosti stále lékem první volby, jsou pacientům s RS k dispozici i modulatory endokanabinoidního systému (18). Četné studie zdůrazňují efekt lokální aplikace botulotoxinu (12, 14). U těžké generalizované spasticky pak přichází v úvahu možnost aplikace baklofenové pumpy (23). Spasticitu u RS i u jiných diagnóz dále zhoršují nejrůznější stimuly, ať už nociceptivní, viscerální či somatické – infekty močových cest či jiné infekce, zácpa, dekubity, ale i například horko, zarůstající nehty či těsné oblečení (12, 16). Dříve než přistoupíme k náročnějšímu (a často dražšímu) typu antispastické terapie je nutné tyto faktory vždy eliminovat, nebo je patřičně léčit. Pro terapii spasticity u roztroušené sklerózy zatím nejsou k dispozici žádná závazná guidelines, i když se snaží tyto vytvořit (9).

V následujících odstavcích se pokusíme stručně shrnout hlavní přínosy a nevýhody užití jednotlivých způsobů antispastické terapie

2.1 Perorální myorelaxancia

Jak uvedeno výše, při lehkém stupni postižení se používá celá paleta léků typu perorálních myorelaxancií. Jejich cílem je ovlivnění mediátorů, podílejících se na patofyziologii spastického syndromu. Nejčastěji se používá baclofen a tizanidin, výhodná je i jejich kombinace, na noc lze užít i malou dávku benzodiazepinů. Perorální myorelaxancia mají však relativně malý léčebný efekt, působí relaxačně i na svaly nespastické a často tak zhoršují únavu a kontinenci.

2.2 Terapie modulatory endokanabinoidního systému

Léky na bázi modulatorů endokanabinoidního systému (v ČR preparát Sativex) jsou v současné době pacientům v ČR obtížně dostupné vzhledem k jejich vysoké ceně, nehrazení terapie pojišťovny a jistým zákonným omezením. Multicentrická mezinárodní studie s významnou českou účastí efekt Sativexu jednoznačně prokázala (18). Měřeno škálou NRS došlo ke snížení spasticity o 20 %. Této studii se částečně vytyká vyřazení non respondérů již v její první fázi. V současné době ve FN Motol nemáme žádného pacienta, který by tento preparát vzhledem k jeho vysoké ceně užíval.

2.3 Implantace baklofenové pumpy

Baklofenové pumpy jsou extrémně drahé a počet jejich implantací je striktně limitován. Dle literárních údajů z aplikace baklofenové pumpy profitují především pacienti s progredientní formou RS a se závažným stupněm spasticity (7, 23). Vzhledem k tomu, že ke spasticitě se při RS přidružují i jiné centrální symptomy, které nakonec klinickému stavu dominují (např. mozečkový syndrom s ataxií trupu a končetin), je implantace baklofenové pumpy u RS t.č. v ČR spíše ojedinelou záležitostí. Dle studie Rawlina z roku 2004 však mnozí pacienti s těžkou spasticitou z implantace baklofenové pumpy jednoznačně profitují (19).

2.4 Aplikace botulotoxinu

Léčba botulotoxinem se u RS pacientů jeví efektivní a velmi nadějná. První studie, uvádějící účinky botulotoxinu u RS, byla publikována již před dvaceti lety (5). Ke zhodnocení efektu kombinace botulotoxinu a fyzioterapie u RS pacientů došlo pak ve studiích pozdějších (8). Studie uvádějí úspěšné použití botulotoxinu při výrazné hyperaktivitě adduktorů kyčle, která znemožňuje intimní hygienu pacienta (11, 14), v léčbě pes equinus způsobeným hyperaktivním m. triceps surae (12), nebo u hype-

rextenze palce při hyperaktivitě m. extensor hallucis longus (12). Jen malá část pacientů vyžaduje lokální léčbu botulotoxinem pro spastickou parézu horních končetin, a týká se hlavně adduktorů ramenního kloubu (12).

3. VLASTNÍ ZKUŠENOSTI V CENTRU SPASTICITY FN MOTOL

Za poslední dva roky se komplexní rehabilitační péči na naší klinice podrobilo zhruba sto dvacet pacientů s RS, devět z nich jsme ošetřili botulotoxinem. Ve třech případech byla lokálně ošetřena botulotoxinem horní končetina pro flekční spasmus lokte a prstů, včetně palce znemožňující funkční úchop, dvakrát byla ošetřena svalová hyperaktivita adduktorů kyčle při těžké spastické paraparéze dolních končetin. U jedné pacientky bylo provedeno ošetření z důvodů záchvatů bolestivých extenčních spasmů m. rectus femoris a m. extensor hallucis longus. U zbylých čtyř pacientů bylo cílem zlepšit kvalitu chůze lokálním ošetřením m. rectus femoris oboustranně pro těžkou extenční spasticitu.

Všechny pacienty jsme dle doporučených postupů prof. Graciese (10) otestovali pomocí Tardieuho škály, kterou jsme posuzovali míru spastické dystonie a kokontrakce, pomocí Frenchay arm testu jsme hodnotili funkční postižení horních končetin, 10metrovým testem chůze jsme hodnotili celkovou schopnost lokomoce. U těžké adduktorové spasticity dolních končetin jsme hodnotili úhel maximální aktivní a pasivní abdukce a maximální dosažitelnou vzdálenost mezi mediálními epikondyly kolene při maximální možné abdukci v kyčli (14). Součástí terapie byl vždy i podrobný rozhovor s pacientem, který definoval maximální funkční cíl a současně byl zaměřen na edukaci pacienta o vhodné a nutné autorehabilitaci po aplikaci. Autoterapie spočívala v kombinaci statického prodlouženého strečinku více spastických svalů (prováděného 10 minut denně u každé svalové skupiny), v kombinaci s rychlými alterujícími pohyby, které posilují více oslabené agonisty. Ve shodě s literárními údaji jsme nejlepšího efektu dosáhli u adduktorové spasticity (11), docílili jsme snížení bolesti u svalových spasmů vyvolaných spasticitou m. triceps surae. Nejméně úspěšní jsme byli ve snaze o zlepšení kvality chůze ošetřením m. rectus femoris. I přes objektivní průkaz zlepšení rychlosti chůze při 10metrovém testu chůze hodnotili pacienti efekt botulotoxinu jako nevýrazný a pro ně nepřínosný. Při aplikaci botulotoxinu do spastických flexorů lokte a zápěstí jsme u všech tří pacientů dosáhli subjektivního i objektivního funkčního zlepšení ve Francheyském testu paže. Během terapie jsme nezaznamenali žádné vedlejší účinky.

Náš soubor pacientů s RS, kterým jsme aplikovali botulotoxin, je zatím příliš malý a dosavad-

ní výsledky nelze zobecňovat. Odpovídají však aktuálním literárním údajům. Botulotoxin je pacientům s RS dostupný, bohužel, jen omezeně, a lze jen doufat, že v budoucnu pak bude možné dopřát tuto terapii většímu počtu indikovaných pacientů.

ZÁVĚR

Závěrem je nutné zdůraznit, že farmakologická léčba spasticity se neobejde bez stejně významné léčby rehabilitační. V současné době již není pochyb, že rehabilitace je základní součástí péče o spastického pacienta. Aplikace botulotoxinu usnadní rehabilitaci a prodlouží její efekt. Samostatná aplikace botulotoxinu bez adekvátní rehabilitace a edukace pacienta v autoterapii nemá smysl. Na naší klinice jsou všichni spastici poučení o nutnosti pravidelného statického prodlouženého strečinku více hyperaktivních a zkrácených svalů v kombinaci s aktivním cvičením posilujícím více paretické agonisty. Autoterapie je u některých pacientů kombinována s ambulantní individuální fyzioterapií či dvoutýdenní hospitalizací na lůžkovém oddělení, kterou je vhodné naplánovat na dobu maximálního účinku botulotoxinu, tj. cca 3-4 týdny po aplikaci. Je vhodné využít toto terapeutické okno, kdy je rehabilitace nejefektivnější a edukace pacienta má největší naději na úspěch. V rámci individuální fyzioterapie pak používáme techniky na neurofyziologickém podkladě - Vojtovu reflexní lokomoci, Proprioceptivní neuromuskulární facilitaci a Dynamickou neuromuskulární stabilizaci (17). Nutné je však připustit, že dle medicíny založené na důkazech průkaz efektu těchto kombinací dosud schází. Dle dostupných zdrojů spasticitu dále snižuje i použití chladových stimulů (21). Jsou známy i pilotní práce popisující krátkodobé snížení spasticity transkutánní elektrostimulací (22). S posledními dvěma postupy však naše pracoviště nemá žádné zkušenosti.

LITERATURA

1. **ASHWORTH, B.:** Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner*, 1964, s. 540-542.
2. **ANSARI, N. N., NAGHDI, S., MOAMMERI, H., JALAEI, S.:** Ashworth scales are unreliable for the assessment of muscle spasticity. *Physiotherapy Theory and Practise*, 22, 2006, 3, s. 119-125.
3. **BARNES, M. P., KENT, R. M., SEMLYEN, J. K., MC MULLEN, K. M.:** Spasticity in multiple sclerosis. *Neurorehabil. Neural. Repair*, 17, 2003, s. 66-70.
4. **BOHANNON, R. W., SMITH, M. B.:** Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys. Ther.*, 67, 1986, s. 206-207.
5. **BORG-STEIN, J., ZACHARY, M. P., MILLER, J. R., MITCHELL, F. B.:** Botulinum toxin for the treatment of spasticity in multiple sclerosis. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 72, 1993, 6, s. 364-368.
6. **DUFEK, M.:** Léčba roztroušené sklerózy v České republice - možnosti a realita. *Neurologie pro praxi*, 15, 2014, 1, s. 31-35.
7. **ERWIN, A., GUDESBLATT, M., BETHOUX, F., BENNET, S. E.,**

KOELBEL, S., PLUNKETT, R.: Intrathecal baclofen in multiple sclerosis: too little, too late? *Mult. Scler.*, 17, 2011, s. 623-629.

8. GIOVANELLI, M., BORRIELLO, G., CASTRI, P., PROSPERINI, L., POZZILLI, C.: Early physiotherapy after injection of botulinum toxin increases the beneficial effects on spasticity in patients with multiple sclerosis. *Clinical Rehabilitation*, 21, 2007, s. 331-337.

9. GOLD, R., OREJA- GUEVARA, C.: Advances in the management of multiple sclerosis spasticity: multiple sclerosis spasticity guidelines. *Expert Rev. Neurother.*, 13, 2013, s. 55-59.

10. GRACIES, J. M., BAYLE, N., VINTI, M., ALKANDARI, S., VU, P., LOCKE, C. M., COLAS, C.: Five step clinical assessment in spastic paresis. *European Journal of Physical Rehabil. Med.*, 46, 2010, 3, s. 411-421.

11. GUSEV, Y., BANACH, M., SIMONOW, A., SKOROMETS, A., CZLONKOWSKA, A., SHMIDT, T. et al.: Efficacy and safety of botulinum type A toxin in adductor spasticity due to multiple sclerosis. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 16, 2008, 3, s. 175-188.

12. HABEK, M., KARNI, A., BALASH, Y., GUREVICH, T.: The place of the botulinum toxin in the management of multiple sclerosis. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 112, 2010, s. 592-596.

13. HOBART, J. C., RIAZI, A., THOMPSON, A. J., STYLES, I. M., INGRAM, W., VICKERY, P. J., WARNER, M. et al.: Getting the measure of spasticity in multiple sclerosis. The Multiple Sclerosis Spasticity Scale (MSSS-88). *Brain*, 129, 2006, s. 224-234.

14. HYMAN, N., BARNES, M., BHAKTA, B., COZENS, A., BAKHEIT, M., KRECZY-KLEEDORFER, B. et al.: Botulinum toxin (Dysport) treatment of hip adductor spasticity in multiple sclerosis: a prospective, randomised, double blind, placebo controlled, dose ranging study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 68, 2000, s. 707-712.

15. KHALID, A., BARNES, M. P.: A pilot study of a comparison between a patient scored numeric rating scale and clinician scored measures of spasticity in multiple sclerosis. *Neuro. Rehabilitation*, 24, 2009, s. 333-340.

16. KHEDER, A., PADMAKUMARI, K.: Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Practical Neurology*, 12, 2012, s. 289-298.

17. KOLÁŘ, P. et al.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, s. 233-246, ISBN 978-80-7262-657-1.

18. NOVOTNÁ, A., MARES, J., RATCLIFFE, S., NOVAKOVA, I., VACHOVA, M., ZAPLETALOVA, O. et al.: A randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group, enriched-design study of nabiximols (Sativex), as add-on therapy, in subjects with refractory spasticity caused by multiple sclerosis. *European Journal of Neurology*, 18, 2011, s. 1122-1131.

19. RAWLINS, P. K.: Intrathecal baclofen therapy over 10 yers. *J. Neurosci Nurs*, 36, 2004, s. 322-327.

20. RIZO, M. A., HADJIMICHAEL, O. C., PREININGEROVA, J., VOLLMER, T. L.: Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult. Scler.*, 10, 2004, s. 589-595.

21. SCHWID, S. R., PETRIE, M. D., MURRAY, R., LEITCH, J., BOWEN, J., ALQUIST, A.: A randomized controlled study of the acute and chronic effects of cooling therapy for MS. *Neurology*, 60, 2003, 12, s. 1955-1960.

22. SZECSI, J., SCHLICK, C., SCHILLER, M., POLLMANN, W., KOENIG, N., STRAIBE, A.: Functional electrical stimulation- assisted cycling of patients with multiple sclerosis: biomechanical and functional outcome – a pilot study. *J. Rehabil. Med.*, 41, 2009, 8, s. 674-680.

23. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. et al.: Spasticita a její léčba. Praha, Maxdorf, 2012, s. 247-250, ISBN 978-80-7345-302-2.

24. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. et al.: Spasticita a její léčba. Praha, Maxdorf, 2012, s. 34, ISBN 978-80-7345-302-2.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Martina Kůváří

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

2. LF UK a FN Motol

V Úvalu 84

150 06 Praha 5

e-mail: martina.kovari@fnmotol.cz

Léčba fokální spastické parézy po získaném poškození mozku – zkušenosti z rehabilitačního pracoviště

Říha M.^{1,2}, Dvořáková P.¹

¹ Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN Praha

² Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK a ÚVN Praha, Vojenská fakultní nemocnice, Praha

ÚVOD

Spasticita je poměrně častým projevem syndromu centrálního motoneuronu. Různí autoři uvádějí prevalenci v rozmezí až řádu procent, například u pacientů po iktu zejména v subakutním stadiu, nicméně shodně zdůrazňují nutnost časného zachytu a léčby (15, 17, 25). Rizikovými faktory jsou zejména celkově těžší funkční postižení, těžší stupeň parézy, bolest a senzorický deficit (26). S rozšířením spektra indikací pro botulotoxin A se v roce 2013 otevřela možnost pro rehabilitační pracoviště vstoupit aktivně do procesu organizace péče o tyto pacienty a poskytovat komplexní léčbu. V léčbě fokální spasticity, konkrétně spastické dystonie, jde o lék první volby, navíc velmi bezpečný (10, 24). Plošně zavedení aplikací na rehabilitační pracoviště je však obtížné zejména z důvodu limitujících lékových paušálů a naplnění jistých odborných, organizačních a technických požadavků. Botulotoxin typu A v obou na našem trhu běžně používaných generických ekvivalentech je vyhrazen pro použití v centrech pro rehabilitační lékaře a pro užší spektrum pacientů po ischemické cévní mozkové příhodě (iCMP) nejdříve 2 měsíce po příhodě pro horní i dolní končetinu (18). Běžně se ale setkáváme s mnohem časnějšími projevy spasticity. Ostatní neurologická onemocnění s projevy postižení horního motoneuronu a pacienti po krvácení nebo úrazech mozku zatím nejsou určeni do rukou rehabilitačních lékařů. A to navzdory benefitům, včetně ekonomických, které léčba přináší (23).

Stran personálního a přístrojového vybavení je aktuálně platné doporučení extrapyramidové sekce české neurologické společnosti (5). Legislativní

podmínky a nevhodný systém financování rehabilitační péče zejména o hospitalizované pacienty v tomto případě prakticky znamená navýšení přímých nákladů na léčbu. DRG (Diagnosis-Related Group) systém se z podstaty věci jeví nevhodný pro kalkulaci financování nemocničních akutních rehabilitačních lůžek odbornosti 2F1 (22). Následná rehabilitační lůžka 2U1 jsou financována dle dodatku, který kopíruje tzv. úhradovou vyhlášku č. 324/2014 Sb. Přestože dle údajů Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS) je počet lůžek v oboru rehabilitační a fyzikální medicíny dostatečný, reálně je kapacita pro neso-běstačné pacienty s kombinovaným postižením motorických a kognitivních funkcí nedostatečná (20). Zahrnutí veškerých nákladů do hospitalizačního případu vede rehabilitační pracoviště, pokud nejsou součástí spádových zdravotnických zařízení, k upřednostňování přijímání pacientů po plánovaných ortopedických výkonech před pacienty komplikovanými hypomobilitou, komorbiditami a vyžadujícími multidisciplinární péči.

METODA

V Ústřední vojenské nemocnici Praha je realizován koncept léčby spastické parézy v rámci programu neuromodulačních technik neurocentra pod vedením prof. Beneše. Jde o multidisciplinární jednotku nadřazenou Komplexnímu cerebrovaskulárnímu centru organizačně zahrnující Neurochirurgickou a neuroonkologickou kliniku 1. LF UK a ÚVN, Neurologické oddělení, Kliniku anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a ÚVN, Radiodiagnostické oddělení a Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN

Praha. Máme otevřené možnosti stran indikací. V našem centru jsou ve spolupráci s FNKV implantovány rovněž baclofenové pumpy pacientům s generalizovanou spasticitou.

Za faktický start tohoto programu lze považovat proškolení zástupců našeho týmu ve složení lékaře, ergoterapeuta a fyzioterapeuta na Neurologické klinice 1. LF UK v kurzu Rehabilitace spastické parézy. Garantem kurzu je prof. Robert Jech, respektive prof. Jean-Michel Gracies, který je v současné době také mezinárodním koordinátorem studií zabývajících se užitím botulotoxinu v léčbě spasticity, a prof. Eva Havrdová. Lektory kurzu jsou as. MUDr. Martina Hoskocová a Mgr. Ota Gál.

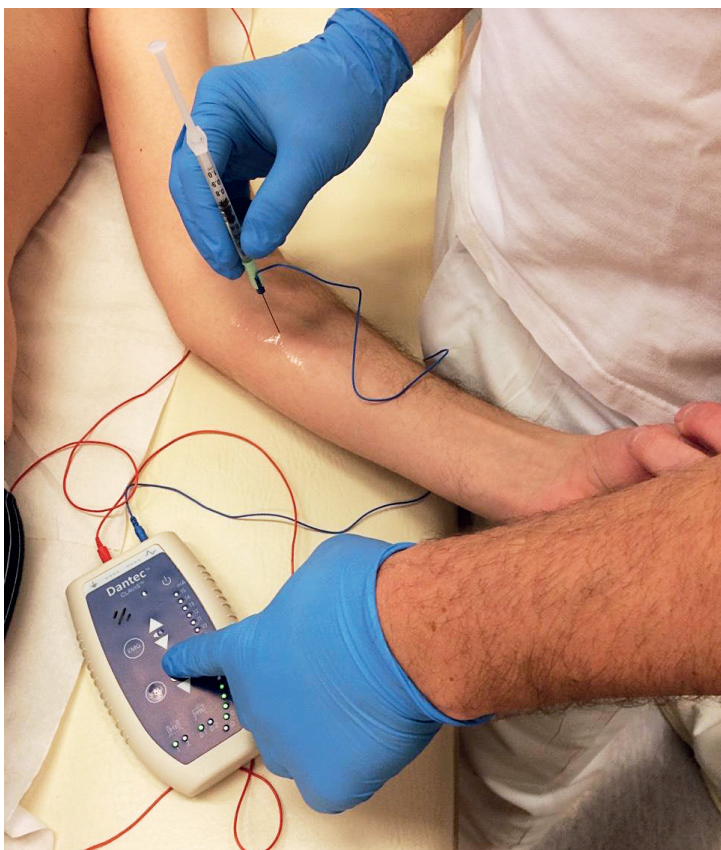
Spektrum nemocných našeho neurocentra, respektive týmu pro léčbu fokální spastické parézy, jsou dospělí pacienti po získaném akutním poškození mozku, kteří tvoří naši cílovou skupinu. Především jsou to pacienti v různém stadiu po cévní mozkové příhodě ischemické i hemoragické, po úrazech mozku, tumorech atd. Na rozdíl od běžných pacientů extrapyramidových poraden neurologických klinik se jedná o diagnózy, u kterých lze do jisté míry predikovat vývoj a dynamiku postižení a kde významnou roli v léčbě hraje rehabilitace (9). Naši snahou je včasný záchyt rozvoje spasticity a aplikace cílené léčby. Bezproblémová komunikace a mezioborová spolupráce zaručuje dobrou kontinuitu péče. Konkrétně u pacientů po CMP provádíme depistáž u všech nově akutně přijatých pacientů a neprodleně v návaznosti na managementu akutní fáze plánujeme další léčbu, včetně vhodné formy rehabilitace ústavní či ambulantní formou. S novinkami ve strategii akutní léčby pacientů po ischemickém iktu, kdy se do popředí dostávají radiointervenční metody, lze těžko predikovat počty pacientů do budoucna (27). Ke změnám dojde v průběhu letošního roku nepochybně i v doporučených postupech European Stroke Organization (ESO) a následně i v národních standardech (4). Rovněž nová připravovaná kritéria pro cerebrovaskulární centra a organizaci péče mají zaručit indikovaným pacientům vedle IVT nejen mechanickou rekanalizaci, ale i adekvátní rehabilitaci.

Za rozhodující pro výsledný léčebný efekt považujeme řádnou diagnostiku a klasifikaci dle standardizovaného vyšetřovacího protokolu a následně cílenou aplikaci léčiva za podpory pohybové terapie. Základem vyšetření je zhodnocení spastické parézy dle konceptu prof. Graciese „Vyšetření spastické parézy v pěti krocích“ (Five-step clinical assessment in spastic paresis) (7). Hodnocení spasticity provádíme dle modifikované Tardieu škály. Má nesporné výhody oproti tradičně využívané Ashworthově, resp. modifikované Ashworthově škále (MAS) (1, 2). Z pohledu neurofyzologie a biomechaniky, respektive reologie, lépe vystihuje hodnocení spasticity

dle vlastní definice – tedy hodnocení tonického napínacího reflexu svalu v závislosti na rychlosti pohybu (12, 16). Pro objektivní zhodnocení funkce paretické horní končetiny používáme Modifikovaný Frenchayský test založený na provedení deseti manuálních činností, který je hodnocený na škále 0-10 (žádný pohyb až normální provedení) (7, 8). K subjektivnímu zhodnocení funkce horní končetiny využíváme specifickou funkční škálu COPM (Canadian Occupational Performance Measure), v jejímž provádění máme vyškoleného ergoterapeuta (13). Hodnocení je zaměřené na individualizované vnímání obtíží pacienta. V čase posuzujeme dynamiku výkonů činností v oblasti sebeobsluhy, produktivity a volnočasových aktivit. U dolní končetiny využíváme funkční hodnocení chůze na 10 m (pomalá a rychlá chůze s obuví, bez obuvi, případně s a bez pomůcek). Po provedení testů vyhodnocujeme míru parézy, zkrácení svalů a zvýšené svalové aktivity, včetně přítomnosti spastické dystonie, ko-kontrakcí a spastických synkinéz. Žádoucí míru shody mezi terapeutem a pacientem při stanovení cílů terapie nám umožňuje hodnocení dle GAS (Goal Attainment Scaling) (11, 19). Jedná se o velmi sofistikovaný způsob, který je založen na úzké spolupráci a porozumění pacienta a terapeuta a schopnosti predikce a stanovení reálných cílů. Stanovení cílů a hodnocení efektu léčby považujeme za nezbytné u všech rehabilitačních programů. O této metodě hodnocení podrobněji pojednáváme v následujícím příspěvku.

Na základě provedených vyšetření vytypujeme klíčové svaly k cílené terapii. Racionální je soustředit se na konkrétní segment nebo funkci dle preferencí pacienta. Pacient například upřednostní léčbu ke zmírnění bolesti v ramenním kloubu před uvolněním spastické dystonie akra, která by se jevila terapeutovi nezbytná k řešení. Chemickou denervací je ovlivnitelná pouze kontraktilní složka svalu. Prolongovaným progresivním statickým strečinkem lze ovlivnit reologii strukturálně změněné pojivové tkáně. Spolupodíl kontraktury je do jisté míry ve spastickém svalu vždy patrný (6, 16). U nespoupracujících pacientů s těžšími kognitivními deficity nebo v perzistujícím vegetativním stavu je indikace aplikace botulotoxinu k diskusi. Pokud u nich lze zajistit alespoň pasivní formu rehabilitační léčby, rozumným cílem je zmírnění bolesti, prevence komplikací z hypomobility a usnadnění ošetrovatelské péče (21).

Koncept léčby spastické parézy je založený na spolupráci lékaře, fyzioterapeuta, ergoterapeuta, případně dalších odborností a zejména pacienta. Nejprve probíhá vstupní vyšetření spastické parézy dle již zmíněného postupu. Vzhledem k tíži postižení a preferencím pacienta se zaměříme na horní nebo dolní končetinu. Po prvním sezení pacient



Obr. 1 Aplikace botuloxinu do svalu za použití EMG stimulace.



Obr. 2 Část vybavení neurorehabilitace v Ústřední vojenské nemocnici Praha pro léčbu motorických a kognitivních deficitů.

odchází seznámen s postupem plánované terapie, systémem kontrol, vytypovanými svaly k případné aplikaci botulotoxinu a poučen o nutnosti denní autoterapie v podobě protahovacích cvičení více hyperaktivních antagonistů, tzv. progresivně

s výdrží v krajní poloze a případně posilování více oslabených agonistů opakovanými rychlými pohyby. Zpravidla je léčba cílena na dva až tři svaly v preferovaných segmentech. S odstupem jednoho měsíce provádíme kontrolní vyšetření v rámci rehabilitační konference za účasti indikujícího a aplikujícího lékaře, fyzioterapeuta a ergoterapeuta. Dle protokolu znovu testujeme vytypované svaly a následuje samotná aplikace botulotoxinu pod EMG kontrolou, respektive s využitím EMG stimulace (obr. 1).

Pacienti vyžadující ošetrovatelskou péči jsou takto léčeni za hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení. Na pracovišti neurorehabilitace provádíme dle klinického stavu instruktáž o autoterapii, individuální fyzioterapii na neurofyziologickém podkladě, ergoterapii i terapii kognitivních funkcí. V terapii využíváme moderních přístrojů se zpětnou vazbou pro horní končetinu i chůzi, pro jejichž účinnost již dnes existuje evidence, moderní technologie i tradiční pomůcky pro léčbu motorických i kognitivních funkcí (obr. 2) (14). Důraz klademe na aktivizaci pacienta, nácvik běžných denních činností, zlepšení sebeobsluhy a mobility. Přístupy fyzioterapie založené na neurofyziologickém podkladě mají nezastupitelné místo v momentě, kdy je snahou prevence diaschýzy navýšením aference v akutní fázi onemocnění. V momentě rozvoje prvních příznaků spasticity je ale nutné strategii léčby změnit.

Ve fázi realizace je v současné době nákup speciálních dlah ze zahraničí pro statický prolongovaný progresivní strečink. Jejich využití vedle individuální autoterapie v domácím prostředí vidíme zejména v přínosu pro usnadnění ústavní péče. Jejich aplikace dvakrát denně na požadovanou dobu minimálně 10 minut tak může probíhat i v rámci rehabilitačního ošetrování, které provádějí proškolené zdravotní sestry. U některých segmentů zejména dolních končetin je statický prolongovaný progresivní strečink, respektive jeho aplikace na více pacientů v průběhu dne, velmi náročný i pro samotného terapeuta. Naše zkušenost a komentář k vlastnímu rehabilitačnímu ošetrování - provádění asistence u strečinku, aplikace některých přístrojových cvičení - se stává pro vyškolené zdravotní sestry stejně rutinní jako např. správné polohování. Soběstační pacienti rehabilitují v domácím prostředí edukováni v autoterapii, případně docházejí na tzv. kruhové tréninky (3). Další kontroly probíhají na konci prvního a třetího měsíce od aplikace.

ZÁVĚR

Za uplynulé měsíce máme tímto způsobem za protokolovány desítky pacientů našeho ústavu. Botulotoxinem byli někteří pacienti zaléčeni i opa-

kovaně. Jednoznačně dbáme na dodržení protokolu, zejména postupu vyšetření a systému kontrol (4, 5, 7, 9, 18). Evidenci cílů a výsledků terapie považujeme za nezbytné a korektní i z důvodu finanční náročnosti léčby (18, 22, 23). Klademe důraz na aktivní spolupráci všech zúčastněných v rámci interprofesního týmu a pacienta, který je vázán dohodou o spolupráci a informovaným souhlasem (7, 9). Tato kombinace diagnostických a léčebných procedur, včetně intervenčních, tak vykazuje velmi dobrý efekt. Naše první poznatky jsou v souladu se zkušenostmi ze zahraničních pracovišť. S pokorou je nutné konstatovat, že léčba spastické parézy není kompletní bez cílené pohybové terapie a bez možnosti aplikace botulotoxinu v indikovaných případech (7, 24). Standard léčby spastické parézy je nastaven a je především na nás, jakým způsobem uvádíme do praxe moderní trendy v duchu medicíny založené na důkazech. Je nezbytné, aby pracoviště, která mají v péči pacienty s postižením horního motoneuronu, byla schopna poskytnout kompletní léčbu.

LITERATURA

1. **ASHWORTH, B.:** Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner*, 192, 1964, s. 540-542.
2. **BOHANNON, W. R., SMITH, M. B.:** Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Physical Therapy*, 67, 1987, 2, s. 206-207.
3. **ENGLISH, C., HILLIER, S., KAUR, G., HUNDERTMARK, L.:** People with stroke spend more time in active task practice, but similar time in walking practice, when physiotherapy rehabilitation is provided in circuit classes compared to individual therapy sessions: an observational study. *Journal of Physiotherapy*, 60, 2014, s. 50-54.
4. **European Stroke Organization:** Consensus statement on mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke – ESO-Karolinska Stroke Update 2014 in collaboration with ESMINT and ESNR. [online]. 2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://2014.strokeupdate.org/consensus-statement-mechanical-thrombectomy-acute-ischemic-stroke>
5. **Extrapyramidová sekce České neurologické společnosti, ČLS JEP.** [online]. 2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.expy.cz/centra-spasticity/>
6. **GRACIES, J. M.:** Pathophysiology of spastic paresis I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle Nerve*, 3, 2005, 5, s. 535-551.
7. **GRACIES, J. M. et al.:** Five-step clinical assessment in spastic paresis, *European Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 46, 2010, s.411-421.
8. **HELLER, A., WADE, D. T., WOOD, V. A., SUNDERLAND, A., HEWER, R. L., WARD, E.:** Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 50, 1987, 6, s. 714-719.
9. **HOSKOVCOVÁ, M., GÁL, O.:** Rehabilitace a spasticita. In: Štětkářová., Ehler E., Jech R. (Eds.): Spasticita a její léčba. Maxdorf, 2012, s. 177-212.
10. **JOST, W. H., HESTER, H., REISSIG, A., KOLLEWE, K., WISSEL, J.:** Efficacy and safety of botulinum toxin type A (Dysport) for the treatment of post-stroke arm spasticity: Results of the German-Austrian open-label post-marketing surveillance prospective study. *Journal of the Neurological Sciences*, 337, 2014, s. 86-90.
11. **KIRESUK, T. J., SHERMAN, R. E.:** Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community Mental Health Journal*, 4, 1968, 6, s. 443-453.
12. **LANCE, J. W.:** Symposium synopsis. In: Feldman, R. G., Young R. R., Koella W. P. (Eds.) Spasticity: disordered motor control. Miami, Yearbook Medical Publishers, 1980, s. 485-494.
13. **LAW, M., BAPTISTE, S., CARSWELL, A., MCCOLL, M. A., POLATAJKO, H., POLLOCK, N.:** Kanadské hodnocení výkonu zaměstnávání. 4. vyd., Praha. Česká asociace ergoterapeutů, 2005, ISBN 978-80-254-2744-6.
14. **LO, A.C. et.al.:** Robot-Assisted therapy for long-term upper limb impairment after stroke. *New England Journal of Medicine*, 362, 2010, s. 1772-1783.
15. **LUNDSTRÖM, E., SMITS, A., TERE'NT, A., BORG, J.:** Time-course and determinants of spasticity during the first six months following first-ever stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42, 2010, s. 296-301.
16. **PATRICK, E., ADA, L.:** The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. *Clinical Rehabilitation*, 20, 2006, s. 173-182.
17. **SOMMERFELD, D. K., EEK, E. U., SVENSSON, A. K., HOLMQVIST, L. W., VON ARBIN, M. H.:** Spasticity after stroke: Its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke*, 35, 2004, s. 134-139.
18. **Státní ústav pro kontrolu léčiv.** [online]. 2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0165476>.
19. **TURNER-STOKES, L.:** Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clinical Rehabilitation*, 23, 2009, 4, s. 362-370.
20. **Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR: Lůžková péče 2012,** 114 s., ISSN: 1211-0515, [online]. 2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/category/tematicke-rady/zdravotnicka-statistika/luzkova-pece>.
21. **VERPLANCKE, D., SNAPE, S., SALISBURY, C., F., JONES, P. W., WARD, A. B.:** A randomized controlled trial of botulinum toxin on lower limb spasticity following acute acquired severe brain injury. *Clinical Rehabilitation*, 19, 2005, s. 117-125.
22. **Všeobecná zdravotní pojišťovna, Infoservis,** 7, 2012. [online]. 2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.vzp.cz/poskytovatele/infoservis-a-akcent/infoservis/infoservis-07-2012>.
23. **WARD, A. B. et al.:** Functional goal achievement in post-stroke spasticity patients: The Botox® economic spasticity trial (BEST). *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46, 2014, s. 504-513.
24. **WISSEL, J. et al.:** European consensus table on the use of botulinum toxin type A in adult spasticity, *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41, 2009, s. 13-25.
25. **WISSEL, J., SCHELOSKY, L. D., SCOTT, J., CHRISTE, W., FAISS, J. H., MUELLER, J.:** Early development of spasticity following stroke: A prospective, observational trial. *Journal of Neurology*, 257, 2010, s. 1067-1072.
26. **WISSEL, J., MANACK, A., BRAININ, M.:** Toward an epidemiology of poststroke spasticity. *Neurology*, 80, 2013, s. 13-19.
27. **WISSEL, J., VERRIER, M., SIMPSON, D. M., CHARLES, D., GUINTO, P., PAPAPETROPOULOS, S., SUNNERHAGEN, K. S.:** Post-stroke spasticity: predictors of early development and considerations for therapeutic intervention. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 7, 2015, 1, s. 60-67.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Michal Říha, Ph.D., MBA

**Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN
U Vojenské nemocnice 1200
169 02 Praha 6
e-mail: michal.riha@uvn.cz**

Goal Attainment Scaling (GAS) – metoda hodnocení efektu terapie u pacientů s fokální spastickou parézou

Říha M.^{1,2}, Dvořáková P.¹

¹ Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN Praha

² Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK a ÚVN Praha, Vojenská fakultní nemocnice, Praha

ÚVOD

Goal Attainment Scaling (GAS) je metoda stanovující subjektivní hodnotící škálu s cílem kvantifikovat změnu funkčního stavu vzhledem k předem definovanému cíli (6). Metodu je možné bez výhrad použít ke statistickému zpracování, i když má každý pacient své vlastní stanovené cíle (20). U nás není tato metoda dosud běžně využívána, přestože poprvé byla použita ke zhodnocení efektu terapie u pacientů s mentálním poškozením již v roce 1968 autory Kiresukem a Shermanem (6). Od té doby našla využití v různých modifikacích pro mnoho dalších oblastí, např. v péči o geriatrické pacienty (19), u pacientů s chronickou bolestí (24), v rámci kognitivní rehabilitace (12) nebo pro hodnocení efektu rehabilitace pacientů s amputacemi (13).

METODA

Použití metody GAS podporuje komunikaci a spolupráci mezi pacientem (popř. i jeho rodinou) a terapeutem, respektive rehabilitačním týmem. Pacienti v rámci rehabilitačního procesu mají vyšší motivaci, pokud jsou jejich cíle zřetelně definovány a ve shodě s jejich požadavky na fungování v běžném životě (4, 15). Práce Webba a kol. prokazuje, že závěrečné zhodnocení rehabilitace dosahuje lepšího výsledku, pokud je pacient od počátku zapojen do procesu nastavení svých vlastních cílů (23). Mnohdy se pacient stává spíše prostředkem pro naplnění ambicí terapeuta.

Na našem pracovišti je GAS používán ke zhodnocení efektu terapie spastické parézy. Konkrétně je vstupně pacient hodnocen před aplikací botulotoxinu a následně po měsíci terapie. Aplikujeme koncept léčby spastické parézy dle prof. Graciese

(8, 25). Hodnotí se úspěšnost dosažení výsledku, který je očekávaný. Výhodou je možnost periodického zhodnocení a úpravy vzhledem k dosaženým cílům, nebo nastavení nových cílů.

GAS metodika zahrnuje kroky (7):

- definici konkrétního rehabilitačního cíle
- nastavení měřitelného hodnotícího parametru, jeho váhu a obtížnost
- vstupní zhodnocení pacienta před terapií s ohledem na daný cíl (tzv. baseline)
- kvantifikaci v pěti stupních dosažitelnosti cíle (v rozmezí - žádná změna až po mnohem lepší výsledek než byl očekáván)
- nastavení časového intervalu ke splnění cíle
- výstupní zhodnocení pacienta po definovaném časovém intervalu
- výpočet celkového skóre (T-skóre).

Pětibodová škála je obvykle užívána v rozmezí hodnot od “-2” do “+2” (20). Stupeň “-1” je pro počáteční stav obvykle používán v případě, pokud může být pacientův stav v dané oblasti ještě horší, než výchozí. Stupeň “-2”, pokud se už výchozí stav zhoršit nemůže (např. nějaká funkce zachována “-1”, žádná funkce “-2”). Některé práce např. Kinga a kol. nastavují baseline na stupeň “-2” (5). V dalších bodech už platí stejná pravidla, pro stupeň “0” - předpokládaný stav po intervenci, “+1” mírně lepší než očekávané zhodnocení, “+2” výrazně lepší (tab. 1). Cíle musejí být zkorigovány dle tzv. „SMART“ principu a opravdu „ušité“ pacientovi na míru (specifické, měřitelné, dosažitelné, realistické a v čase definované) (20).

Definovat obecné rehabilitační cíle, jako například zlepšení chůze, navýšení rozsahu pohybu

Tab. 1 Příklad pětistupňové škály očekávaného výsledku.

Stupeň	Očekávaný cíl
-2	čas 8 minut s využitím chodítka s doprovodem a dopomocí kompetentní osoby na vzdálenost 100 m
-1	čas 7:00-7:59 s využitím chodítka s doprovodem a dopomocí kompetentní osoby na vzdálenost 100 m
0	čas 6:00-6:59 s využitím chodítka s doprovodem a dopomocí kompetentní osoby na vzdálenost 100 m
+1	čas 5:00-5:59 s využitím chodítka s doprovodem kompetentní osoby, bez dopomoci na vzdálenost 100 m
+2	čas pod 4:99 s využitím chodítka bez doprovodu a s dopomocí

v segmentu atd., je v běžné rutinní praxi poměrně jednoduchá záležitost. Výrazně obtížnější je precizně popsat a vytvořit pětistupňovou škálu očekávaného cíle. Skupiny odborníků kolem Bovend'Erdta a Steenbecka se zaměřily právě na způsoby, jak nastavit stupně GAS. Bovend'Eerdtova skupina vyvinula metodu pro snadnější určení rozmanitých GAS stupňů vzhledem k definovanému cíli (1). V počátku stanoví pacientovy cíle a očekávání ve vztahu k faktorům zevního prostředí (např. pacient bydlí v domě s dvěma podlažími a potřebuje chodit po schodech). V rámci definování očekávaného SMART cíle postupují ve čtyřech krocích. V prvním se zaměřují na pozorovatelný cílový výkon vztahující se k dané aktivitě (např. sejít deset kroků ze schodů). Ve druhém hodnotí nutnost asistence při provádění činnosti (kompenzační pomůcky, dopomoc druhou osobou atd.). Ve třetím kvantifikují výkon cílové aktivity (např. počet kroků, frekvence pádů). Ve čtvrtém kroku definují časový interval k dosažení daného cíle. Pětistupňovou GAS škálu vytvářejí přidáním, odebráním nebo změnou v některé z daných položek - nutnost asistence nebo kvantifikace výkonu. Steenbeck a kol. pracovali na objektivním způsobu měření vzhledem k požadovanému cíli (16). Například jako ekvivalent pro hodnocení chůze po nerovném terénu použili měření času chůze mezi příčkami žebříku, které reálně simulují nerovný terén. Standardně je stanovován jeden základní cíl a několik sekundárních (obvykle 2 až 3). Kategorie pro výběr jsou zaměřeny zpravidla na oblast funkce (pasivní, aktivní), celkovou mobilitu, vybrané symptomy (bolest, spastické synkinézy), omezený rozsah pohybu v kloubu atd.

Vzhledem k časové náročnosti jsou k dispozici dvě možnosti užití, plná nebo zkrácená verze (tzv.

GAS-light model) (20). U plné verze je nutné přesně slovně definovat očekávané výsledky v rozmezí pětistupňové škály a váhu cíle. Váha cíle je násobkem parametrů důležitost a obtížnost, které jsou v rozmezí 0-3 (od nedůležitý až po velmi důležitý, respektive obtížný). Celkové GAS T-skóre se vypočítá dle daného vzorce, oproti původní verzi Kiruseka a Shermana upravené pro praktické použití (tab. 2).

Závěrečné zhodnocení u plné verze obsahuje výsledek baseline, dosažené GAS T-skóre a výpočet změny. U zkrácené verze se zaměřujeme na přesné definování očekávaného cíle a při hodnocení efektu terapie využíváme šestibodovou slovní skórovací škálu, kterou převedeme do numerické pětibodové. Odpovídáme na otázku: „Byl dosažený cíl splněn?“ Odpověď „ano“ (0 - očekávaný cíl, +1 trochu lepší, +2 o mnoho lepší). „ne“ -1 (částečně dosažen, nebo žádná změna), -2 zhoršen. Následně vypočítáme T-skóre. Normální distribuce výsledné hodnoty se nachází v rozmezí 50 ±10. Pokud je cíl nastaven příliš jednoduše, nadhodnocen, hodnoty budou dosahovat >50, v opačném případě, cíl je nerealistický, podhodnocený, bude skóre <50.

Spolehlivost je popisována v přehledových člancích a liší se podle preciznosti popsání jednotlivých bodů na škále, dle výběru terapeuta, který vytváří a hodnotí škálu a v závislosti na oblasti otázek (16, 17, 21). Vyšší spolehlivosti je pochopitelně dosaženo, pokud GAS zpracovává ošetřující terapeut, který o pacienta pečuje průběžně, než pokud je GAS vytvořeno terapeutem, který pacienta hodnotí pouze v době vyšetření (17). Dále bylo vyšší spolehlivosti dosaženo, pokud škálu příslušné modality v rámci své odbornosti vypracovával logoped, než když byla vytvořena fyzioterapeutem (17).

V rámci validity GAS byla publikována např. práce Palisana, která podpořila dobrou validitu a citlivost GAS (11). Další studie odkazuje na závislost validity a schopnosti terapeuta objektivně definovat cíle s ohledem na předpokládaný výstup, který je založen na znalosti patologie a dostupných terapeutických možnostech (10). Tudiž výsledek GAS může někdy odrážet znalosti a schopnosti terapeuta spíše než efekt dané léčby (14).

GAS je koncepčně odlišný od standardizovaných měření, vykazuje výbornou senzitivitu ke změnám

Tab. 2 Vzorec pro výpočet celkového Goal Attainment Score.

$$GAS = + \sqrt{\frac{10 \sum (w_i x_i)}{0,7 \sum w_i^2 + 0,3 (\sum w_i^2)}}$$

Legenda: w_i = váha cíle, x_i = stupeň (-2 až +2)

ně (12). V některých studiích bylo GAS použito jako jediné metody schopné detekovat změnu po léčbě (22). Při funkčním hodnocení pomocí standardních škál někdy dochází k selhání v detekci změny dosaženého cíle. Hlavním důvodem je neshoda dosažených cílů s rigidně definovanými položkami standardizovaných škál (18). Standardní škály navíc obsahují řadu položek a při hodnocení výsledku terapie změna v jedné či dvou, byť jsou pro pacienta velmi důležité, v celkovém skóre zaniknou. Pro příklad: někteří pacienti by považovali za úspěch pohybovat se nezávisle na vozíku, pro jiné by to znamenalo selhání. Jedinečnost GAS spočívá také v možnosti kvantifikovat a statisticky porovnat velmi heterogenní skupinu pacientů. Konkrétně pacienti po ischemické cévní mozkové příhodě mohou mít velmi variabilní klinický obraz postižení a různé cíle terapie (20).

Pro srovnání další, na našem pracovišti používanou metodou, zaměřující se na subjektivní zhodnocení cílů, je COPM (Canadian Occupational Performance Measure) (9). Tato metoda je založena na semistrukturovaném rozhovoru s pacientem, zaměřeném na tři oblasti: sebeobsluhu, produktivitu a volný čas. Na dané škále (1-10) hodnotí pacient subjektivně výkon, důležitost a spokojenost. Ve výsledku je identifikován problém a následně nastaveny cíle. Z výsledků studie Doiga a kol. vyplývá vhodnost kombinovat COPM a GAS s použitím T-skóre, z důvodů vyšší senzitivity ke změně, avšak nevýhodou se ukazuje velká časová náročnost (3). Cusick a kol. shledávají ve své práci nízkou korelaci mezi GAS a COPM, pravděpodobně vzhledem k tomu, že v GAS byly použity dva parametry, které neobsahuje semistrukturovaná forma COPM (2).

ZÁVĚR

Před nastavením léčebné strategie, v našem případě uceleného neurorehabilitačního programu, je nutné si ujasnit reálné cíle. Nezbytné je precizní zhodnocení počátečního stavu pacienta a pro výpočet skóre u metody GAS přesná definice pětistupňové škály ještě před zahájením terapie. Výsledek bude záviset jednak na schopnosti pacienta dosáhnout očekávaného cíle vlivem cílené terapie, ale zároveň i na schopnosti terapeuta přesně predikovat cíl. Používání metody GAS nám pomáhá při rozvíjení našich schopností v rámci shody aplikované terapie fokální spastické parézy a očekávaného cíle. Vykazuje dobrou senzitivitu ke změně u heterogenní skupiny pacientů, na rozdíl od většiny obecné parametry hodnotících standardizovaných škál. GAS je metoda použitelná ke statistickému zpracování, dokladem výsledků terapie a svým způsobem může být i manažerským

nástrojem jako kvalitativní parametr pro hodnocení práce jednotlivců nebo týmů.

LITERATURA

- BOVEND'EERDT, T. J., H., BOTELL, R. E., WADE, D. T.:** Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: A practical guide. *Clinical Rehabilitation*, 23, 2009, s. 352-361.
- CUSICK, A., McINTYRE, S., NOVAK, I., LANNIN, N., LOWE, K.:** A comparison of goal attainment scaling and the Canadian occupational performance measure for pediatric rehabilitation research. *Developmental Neurorehabilitation* [online], 9 (2), 2006, s. 149-157 [cit. 2015-03-08]. DOI: 10.1080/13638490500235581.
- DOIG, E., FLEMING, J., KUIPERS, P., CORNWELL, P. L.:** Clinical utility of the combined use of the Canadian occupational performance measure and Goal Attainment Scaling. *American Journal of Occupational Therapy* [online], 64, 2010, 6, s. 904-914 [cit. 2015-03-08]. DOI: 10.5014/ajot.2010.08156.
- HART, T., EVANS, J.:** Self-regulation and Goal Theories in Brain Injury Rehabilitation. *Journal of Head Trauma Rehabilitation* [online], 21, 2006, 2, s. 142-155 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1097/00001199-200603000-00007.
- KING, G. A., MCDUGALL, J., TUCKER, M. A., GRITZAN, J., MALLOY-MILLER, T., ALAMBETS, P., CUNNING, D., THOMAS, K., GREGORY, K.:** An evaluation of functional, school-based therapy services for children with special needs. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* [online], 19, 2000, 2, s. 5-29 [cit. 2015-03-08]. DOI: 10.1080/j006v19n02_02.
- KIRESUK, T. J., SHERMAN, R. E.:** Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community Mental Health Journal* [online], 4, 1968, 6, s. 443-453 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1007/bf01530764.
- KRASNY-PACINI, A., HIEBEL, J. F. PAULY, J., GODON, S., CHEVIGNARD, M.:** Goal Attainment Scaling in rehabilitation: A literature-based update. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online], 56, 2013, 3, s. 212-230 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1016/j.rehab.2013.02.002.
- LAMOUR, E., BEHNEGAR, A., GRACIES, J. M.:** Fiches simplifiées pour l'application d'un contrat d'autorééducation guidée chez le patient parétique hospitalisé. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*[online], 55, 2012 [cit. 2015-03-09]. DOI: 10.1016/j.rehab.2012.07.011.
- LAW, M., BAPTISTE, S., CARSWELL, A., MCCOLL, M. A., POLATAJKO, H., POLLOCK, N.:** Kanadské hodnocení výkonu za zaměstnávání. 4. vyd. Praha. Česká asociace ergoterapeutů, 2005. ISBN 978-80-254-2744-6.
- McLAREN, Ch., RODGER, S.:** Goal attainment scaling: Clinical implications for pediatric occupational therapy practice. *Australian Occupational Therapy Journal* [online], 50, 2003, 4, s. 216-224 [cit. 2015-03-09]. DOI: 10.4324/9781315801933.
- PALISANO, R. J.:** Validity of Goal Attainment Scaling in infants with motor delays. *Physical Therapy*, 73, 1993, s. 651-658.
- ROCKWOOD, K., JOYCE, B., STOLEE, P.:** Use of goal attainment scaling in measuring clinically important change in cognitive rehabilitation patients. *Journal of Clinical Epidemiology* [online], 50, 1997, 5, s. 581-588 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1016/s0895-4356(97)00014-0.
- RUSHTON, P. W., MILLER, W. C.:** Goal attainment scaling in the rehabilitation of patients with lower-extremity amputations: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online], 83, 2002, 6, s. 771-775 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1053/apmr.2002.32636.
- SCHLOSSER, R. W.:** Goal attainment scaling as a clinical measurement technique in communication disorders: a critical review. *Journal of Communication Disorders* [online], 37, 2004, 3, s. 217-239 [cit. 2015-03-09]. DOI: 10.1016/j.jcomdis.2003.09.003.
- SIVARAMAN, N. K. P.:** Life goals: the concept and its relevance

ce to rehabilitation. *Clinical Rehabilitation* [online], 17, 2003, 2, s. 192-202 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1191/0269215503cr5990a.

16. STEENBEEK, D., MEESTER-DELVER, A., BECHER, J. G., LANKHORST, G. J.: The effect of botulinum toxin type A treatment of the lower extremity on the level of functional abilities in children with cerebral palsy: evaluation with goal attainment scaling. *Clinical Rehabilitation* [online], 19, 2005, 3, s. 274-282 [cit. 2015-03-07]. DOI: 10.1191/0269215505cr8590a.

17. STEENBEEK, D., KETELAAR, M., LINDEMAN, E., GALAMA, K., GORTER, J. W.: Interrater reliability of Goal Attainment Scaling in rehabilitation of children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online], 91, 2010, 3, s. 429-435 [cit. 2015-03-08]. DOI: 10.1016/j.apmr.2009.10.013.

18. STEENBEEK, D., GORTER, J. W., KETELAAR, M., GALAMA, K., LINDEMAN, E.: Responsiveness of Goal Attainment Scaling in comparison to two standardized measures in outcome evaluation of children with cerebral palsy. *Clinical Rehabilitation* [online], 25, 2011, 12, s. 1128-1139 [cit. 2015-03-09]. DOI: 10.1177/0269215511407220.

19. STOLEE, P., ZAZA, C., PEDLAR, A., MYERS, A. M.: Clinical experience with Goal Attainment Scaling in geriatric care. *Journal of Aging and Health* [online], 11, 1999, 1, s. 96-124 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.4324/9781315801933.

20. TURNER-STOKES, L.: Goal Attainment Scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clinical Rehabilitation* [online], 23, 2009, 4, s. 362-370 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1177/0269215508101742.

21. VU, M., LAW, A. V.: Goal Attainment Scaling: A review and applications to pharmacy practice. *Research in Social and Administrative Pharmacy* [online], 8, 2012, 2, s. 102-121 [cit. 2015-03-08]. DOI: 10.4324/9781315801933.

22. WALLEN, M., O'FLAHERTY, S. J., WAUGH, M. C. A.: Functional outcomes of intramuscular Botulinum toxin type A and occupational therapy in the upper limbs of children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Archives of Physical*

Medicine and Rehabilitation [online], 88, 2007, 1, s. 1-10 [cit. 2015-03-09]. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.10.017.

23. WEBB, P. M., GLUECKAUF, R. L.: The effects of direct involvement in goal setting on rehabilitation outcome for persons with traumatic brain injuries. *Rehabilitation Psychology* [online], 39, 1994, 3, s. 179-188 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1037//0090-5550.39.3.179.

24. WILLIAMS, R. C., STIEG, R. L.: Validity and therapeutic efficacy of individual patient Goal Attainment Procedures in a chronic pain treatment center. *The Clinical Journal of Pain* [online], 2, 1986, 4, s. 219-228 [cit. 2015-03-05]. DOI: 10.1097/00002508-198612000-00003.

25. YELNIK, A. P., SIMON, O., PARRATTE, B., GRACIES, J. M.: How to clinically assess and treat muscle overactivity in spastic paresis. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online], 42, 2010, 9, s. 801-807 [cit. 2015-03-14]. DOI: 10.2340/16501977-0613.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Michal Říha, Ph.D., MBA

Oddělení rehabilitační a fyzikální medicíny ÚVN

U Vojenské nemocnice 1200

169 02 Praha 6

e-mail: michal.riha@uvn.cz

Spasticita u dětské mozkové obrny (DMO)

Kolář P.

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha

SOUHRN

Spastický syndrom je společný pro řadu později se vyvíjejících forem dětské mozkové obrny (DMO). Při spastickém syndromu jsou u pacientů porušeny selektivní pohyby, postupně se objevuje abnormální postavení končetin, abnormální koaktivace antagonistů, asociované pohyby, klonus a stereotypní synergistické souhry. Projevy rozvíjející se spasticity pozorujeme na posturální aktivitě dítěte, charakteru „primitivní reflexologie“ a posturálních reakcích. Dětskou mozkovou obrnu, obsahující ve svých příznacích spasticitu, můžeme rozdělit na několik forem, které mají odlišnou prognózu, rozdílné předpoklady ke vzniku kontraktur a kloubních deformit, rozdílně reagují na stejné terapeutické postupy, včetně ortopedických. Při vyšetření

spasticity a jejím hodnocení vycházíme z předpokladu, že spasticita se stejně jako ostatní poruchy svalového tonusu projeví vždy v motorickém projevu, který je daleko lépe hodnotitelný než přístupy založené na palpaci. K ovlivnění spasticity využíváme fyzioterapii (metody LTV), protetické pomůcky, farmakologickou léčbu, lokální aplikaci léků do svalu a chirurgické postupy. Ovlivnění spasticity u pacientů s DMO proto klade vysoké nároky na mezioborovou spolupráci i zkušenost jednotlivých členů terapeutického týmu.

KLÍČOVÁ SLOVA

spastický syndrom, posturální aktivita, posturální reaktivita, primitivní reflexy.

SUMMARY

Kolář P.: Spasticity in Children Palsy

Many types of cerebral palsy (CP) develop from spastic syndrome. Spastic syndrome presents with limited ability of selective movement, abnormal position of the extremities, disturbed muscle coordination, associated movements, clonus and stereotypical synergistic movement patterns. Spastic signs disturb specifically spontaneous movements of the infant (postural activity) as well as primitive reflexes and postural reactions. CP forms originally developing from spastic syndrome can further be categorized to several subtypes each presenting with different prognosis, different risk of contractures and joint deformities but also different response to the same therapeutic (conservative and

surgical) procedures. Spasticity as well as any other type of muscle tonus disturbance typically affects movement patterns. Therefore, we consider movement pattern assessment to be much more appropriate type of clinical assessment than palpation. Physiotherapy procedures, prosthetic aids, medication including local botulinum toxin application and surgical procedures can be used to reduce spasticity. Highly skilled and experienced multi-disciplinary team is required to treat spasticity and CP effectively.

KEYWORDS

spastic syndrome, postural activity, postural reactions, primitive reflexes

Rehabil. fyz. Léč., 22, 2015, č. 3, s. 148–153

ÚVOD

Přes veškerou pestrost příznaků dětské mozkové obrny, zasahujících prakticky do všech oblastí obecné neurologie, zůstává základní symptomatologií jejích jednotlivých forem symptomatologie hybná, v níž dominuje spasticita v širším slova smyslu. Podle převažující symptomatologie

můžeme dětskou mozkovou obrnu rozdělit na několik forem, které mají odlišnou prognózu, rozdílné předpoklady ke vzniku kontraktur a kloubních deformit, rozdílně reagují na stejné terapeutické postupy, včetně ortopedických. Spasticitu v různých projevech obsahují následující formy DMO, které se od sebe liší ve svých příznacích:

- Spastická diparéza
- Spastická triparéza
- Spastická hemiparéza
- Cerebelární diparéza
- Smíšená tetraparéza

Spastická diparéza

Syndrom spastické diparézy postihuje pacienty, kteří dosáhnou samostatné bipedální lokomoce bez opory, ale i pacienty, kteří jsou zcela bez lokomoce. I když je pacient schopen samostatné bipedální lokomoce, chůze má vždy patologický charakter. Při spastické diparéze (DMO) dítě nejčastěji chodí po špičkách s pokrčenými koleny u sebe, někdy je až překřížuje (je to výraz kontraktury adduktorů kyčelního kloubu) a pohybuje se otáčením trupu okolo osy těla. Pánev a kyčel se pohybuje en block (13).

Spastická triparéza

Spastická triparéza bývá uváděna jako samostatná forma DMO. U těchto dětí dominuje v klinickém obrazu spasticita s tím, že horní končetina má funkčně těžší postižení než končetiny dolní. Počet dětí se spastickou triparézou se zvýšil s nárůstem počtu dětí, kteří přezívají výraznou prematuritu. U poloviny těchto dětí se vyskytuje epilepsie a pouze třetina z nich má normální intelekt. Jedná se o velmi těžké motorické postižení, které je jen velmi obtížně terapeuticky ovlivnitelné. Etiologicky je časté intraventrikulární krvácení s asymetrickou infarzací. Těžce postižené pacienty, u kterých je výraznější porucha horních končetin nebo je postižení všech čtyř končetin rovnoměrné, zařazujeme většinou do syndromu bilaterální hemiparézy.

Spastická hemiparéza

Hemiparéza je jednostranná porucha hybnosti. Postižení je na celé jedné polovině těla, včetně postižení n. facialis a n. hypoglossus. Spastickou hemiparézu můžeme rozdělit na kongenitální a získanou. Pokud se získaná hemiparéza objeví v kojeneckém věku, je obtížné její odlišení od kongenitální hemiparézy, zejména pokud se před zjištěním hemiparézy objeví záchvaty. Pseudochabé stadium a centrální paréza lícního nervu spíše svědčí pro získanou hemiparézu (4). Horní končetina je při spastické hemiparéze flektovaná v lokti, je v pronačním postavení s omezením až neschopností selektivní hybnosti. Dolní končetina se málo ohýbá v kolenní a v hleznu, noha je v plantární flexi, rotovaná dovnitř. Pacient při chůzi postiženou končetinou cirkumdukuje a su-ne vnější stranu chodidla po podložce.

Cerebelární diparéza

Mozečková forma jako samostatná jednotka je vzácná. Nezřídka nacházíme vedle mozečkového

syndromu spasticitu. Vzhledem k četnosti a specifické motorického postižení ji zařazujeme jako samostatnou formu DMO a označujeme jako cerebelární diparézu. Symptomatický obraz postižení je pro tuto formu charakteristický. Na hypotonickém obrazu se začíná v druhé polovině prvního roku života objevovat spasticita (11). Objevují se spastické flekční jevy, extenční většinou nejsou vyjádřeny. Zvýšené napětí nastupuje především akrálně, nejvíce v m. triceps surae, ve kterém později vznikají kontraktury.

Smíšená tetraparéza

Do smíšených forem DMO řadíme pacienty, u kterých se sdružuje více forem centrálního postižení. Často se například kombinuje spastická diparéza, ataxie a dystonie nebo spasticita v kombinaci s dyskinetickým syndromem.

Vývoj a projevy spasticity v rané fázi vývoje

Spastický syndrom bývá patrný v motorických projevech dítěte již v prvních měsících po porodu, ale nebývá ještě jasně vyhraněn (12). Je nespecifický či společný pro řadu později se vyvíjejících forem DMO i jiných syndromů. Vývoj spasticity u dětí spolu s výbavností spastických jevů se začíná objevovat nejdříve po 4. měsíci života. Šlachosvalové reflexy jsou v rané fázi normální výbavnosti a odpověď se zvyšuje až po druhém trimenonu. Většina dětí postižených spastickou formou DMO se rodí do 32. týdne gestace a mezi 32. - 36. týdnem (4). U těchto dětí převládají spastické jevy flekční, extenční jsou výbavné slabě či nevýbavné. Spasticita se vyvíjí jak z hypotonie, tak z hypertonie. Z hypotonické formy se vyvíjí postižení závažnější. V každém případě je motorický vývoj v rozporu s kvalitou motorických vzorů, které spatřujeme během fyziologického motorického vývoje. Při spasticitě jsou u pacientů porušeny selektivní pohyby, postupně se objevuje abnormální postavení končetin, abnormální koaktivace antagonistů, asociované pohyby, klonus a stereotypní synergetické souhry (7). Projevy rozvíjející se spasticity pozorujeme na posturální aktivitě dítěte, charakteru „primitivní reflexologie“ a posturálních reakcích (13).

„Primitivní reflexologie“ u spastických forem

V obrazu primitivní reflexologie chybí nebo je snížen tonický úchop dolních končetin, naopak úchopový reflex ruky je intenzivnější a přetrvává i po třetím měsíci života. Je nevýbavná nebo snížená lateroflexe trupu jako odpověď na jednostrannou paravertebrální kožní stimulaci, tzv. Galantův reflex (13). Vzpěrná reakce dolních končetin je ve své odpovědi silná, přetrvává po

prvním měsíci života a mizí podle tíže postižení v dalších měsících. U dětí s vývojem těžké spasticity přetrvává i v dalších letech, kdy umožňuje oporu (nikoliv stoj) o dolní končetiny (13). Chůzový automatismus, tj. trojflexe dolní končetiny při kožním a proprioceptivním podráždění druhostranné plosky nohy je mírně oslabena, a to především u dětí, kde je silná vzpěrná reakce. Moroův reflex má u dětí s budoucím vývojem spasticity oslabenou odpověď horních končetin a na dolních končetinách chybí flekční odpověď. Suprapubický a zkřížený extenční reflex má na rozdíl od dyskinetického syndromu intenzivnější odpověď a přetrvává do dalších měsíců. U těžších forem je výbavný asymetrický a symetrický tonický šíjový reflex (13). U spastické diparézy je při pasivním otočení hlavy patrná extenční tonická odpověď dolní končetiny na obličejové straně a flekční tonická odpověď na straně záhlavní. U těžších forem DMO je tato zkřížená odpověď i na horních končetinách. Přetrvává patní reflex, který se vybavuje poklepem na patičku a odpovědí je extenční reakce v kyčelním kloubu. U mentálně postižených dětí se zpožďuje výbavnost optikofaciálního reflexu.

Posturální aktivita

U všech dětí se spasticitou je založen patologický posturální základ, na který nasedá i patologická fázická hybnost (2). U dětí s vývojem DMO vždy přetrvává predilekční držení hlavy. Normální vývojový stereotyp oko - ruka - ústa je nepřítomen, zato se však setkáváme s tzv. dystonickými ataky (13). Dostávají se po akustických či optických podnětech spojených s emočním doprovodem - chce-li například dítě cíleně něčeho dosáhnout, např. uchopit podávaný předmět. Dystonické ataky představují masové generalizované pohyby celého těla v šablonách tonických šíjových, tonických labyrintových nebo u dalších primitivních posturálních reflexů či v jejich různých kombinacích.

POLOHOVÉ POSTURÁLNÍ REAKCE

Při vývoji spastické formy DMO jsou od narození abnormální všechny polohové reakce.

Spasticita a kosterní vývoj

Spasticita u DMO má svá specifika, neboť se vyvíjí na nezralém mozku a také na nezralém kosterním systému. U člověka dochází během prvních let života nejen k růstu kostí, ale hlavně k jejich tvarování, a tím má porušená svalová funkce zásadní formativní vliv na vývoj geometrických parametrů kloubů a kostí (2). Na rozdíl od dospělých vznikají jejím následkem často těžké deformity - luxace kyčelních kloubů, pes calcaneovalgus, pes

equinovarus neurogenes apod. Zabránit vzniku kostních deformit je jedním z hlavních důvodů léčby spasticity v dětském věku. Cíleným ovlivněním svalového tonusu, resp. posturálních funkcí, můžeme těmto deformitám zabránit. Důležité je, aby terapie byla zahájena včas. Při vzniku deformit je řešení již komplikované, vyžadující operace na kostech, anebo je tento problém již neřešitelný (2).

Vyšetření a hodnocení spasticity u dětí s DMO

Při vyšetření spasticity a jejím hodnocení vidíme, že palpáce nemá patřičnou výpovědní hodnotu (2). Spasticita se stejně jako ostatní poruchy svalového tonusu projeví vždy v motorickém projevu, který je daleko lépe hodnotitelný než například vyšetření pomocí Ashworthovy stupnice. Proto metody, které hodnotí posturu a motorický projev (hodnocení hrubé motoriky, hodnocení každodenních aktivit atd.), reflexní reakce (proprioceptivní a exteroceptivní reflexy, posturální reakce

Tab. 1 Komanova škála hodnocení dětské spasticity DKK (Physician Rating Scale).

Symptom	Body
I. Omezení podřepu	
výrazné (kyčel, koleno, ATC) více jak 20°	1
střední (kyčel, koleno, ATC) 5-20°	2
lehké (kyčel, koleno, ATC) méně než 5°	3
II. Pes equinus	
konstantní s fixní kontrakturou	0
konstantní s dynamickou kontrakturou	1
kontakt paty s podložkou	2
chůze pata-špička	3
III. Postavení nohy	
pes varus	0
pes valgus	1
občasné neutrální	2
neutrální	3
IV. Postavení v koleni	
genum recurvatum (více než 5°)	0
genum recurvatum (0-5°)	1
neutrální (normální)	2
V. Rychlost chůze	
pomalá	0
rychlejší	1
VI. Způsob chůze	
špička-špička	1
jen občas pata-špička	2
pata-špička	3

u vyšetření kojenců atd.) považujeme pro objektivizaci svalového tonusu, a tím i stavu pacienta za mnohem přínosnější (2). Hodnotí totiž cílené motorické chování, které neposuzuje poruchy svalového tonusu pasivně, ale v cílené funkci. Při vyšetřování se proto zaměřujeme vedle palpáce také na vyšetření (hodnocení) pomocí posturálních a lokomočních funkcí, které odrážejí spasticitu objektivněji než palpáce.

Komanova škála

Pomocí této škály se hodnotí dětská spasticita dolních končetin (physician Rating Scale). Používá se k hodnocení efektu botulotoxinem A (BTX-A) v léčbě spasticity při DMO (3) (tab. 1).

V literatuře se udávají i některé jiné modifikace Bohannon a Smith. Dále se také hodnotí „frekvence spasmů“, a to pomocí „škály frekvence spasmů“ (Spasm Frequency Scale). Také se kvantifikuje u spasticity bolest pomocí „Global Pain Scale“. Někdy se využívají i kombinované škály hodnotící více parametrů.

Testování hrubé motoriky dle GMFM (Gross Motor Performance Measure).

GMFM dokáže postihnout změny hrubé motoriky nejcitlivěji u středně a lehčích forem postižení, tj. u pacientů vertikalizovaných nebo samostatně chodících. Sledování hrubé motoriky v čase u pacientů těžce postižených se touto metodou příliš neuplatní.

Vývojová kineziologie jako hodnotící metoda motorického postižení

Pro hodnocení stavu patologického motorického vývoje využíváme hodnocení zralosti posturálních funkcí. Důležité je, aby toto členění respektovalo zákonitosti řídicích procesů centrálního nervového systému. Posouzení motorického stavu proto opíráme o základní kineziologické principy posturálního vývoje. Hodnotíme je ve vztahu k době jejich zralosti a řadíme je do tzv. lokomočních stadií dle Vojty. Jde celkem o deset lokomočních stadií, které značíme 0 až 9. Zaměřujeme se v nich na hodnocení dosažené úrovně hrubé motoriky (vzpřímení) s přihlédnutím k souběžně dosažené mentální úrovni a k jemné motorice. Tato škála zahrnuje celé období vývoje lidské motoriky do 4 let věku zdravého dítěte (tzv. lidské motorické ontogenezy) a má vypracovávánu analogii pro vývoj motoriky patologické u dětí s DMO.

Peacockova škála k posouzení lokomoce

Hodnocení dle Peackocka je zaměřeno na hodnocení lokomočních funkcí. Je používáno u centrálně postižených dětí. Posuzuje, co je dítě schopné dosáhnout lokomocí.

Možnosti ovlivnění spasticity u pacientů s DMO

Spasticita vždy ovlivňuje koordinovaný pohyb, má vliv na vznik kontraktur a deformit, je příčinou bolestí, zdrojem asociovaných pohybů apod. Z těchto důvodů se snažíme spasticitu ovlivnit. Ovlivnění spasticity u pacientů s DMO klade vysoké nároky na mezioborovou spolupráci i zkušenost jednotlivých členů terapeutického týmu. Spasticitu však neléčíme ve všech případech, jelikož v určitých situacích může mít spasticita i pozitivní význam. Spasticita extenzorů DK může někdy kompenzovat slabost dolních končetin, a tak umožnit i pacientovi s těžce oslabenými DK stoj a lokomocí.

K ovlivnění spasticity využíváme:

- * fyzioterapii (metody LTV),
- * protetické pomůcky,
- * farmakologickou léčbu,
- * lokální aplikaci léků do svalu,
- * chirurgické postupy.

Fyzioterapie

Fyzioterapie patří spolu mezi základní postupy používané v rámci komplexní terapie spasticity. O tom, které rehabilitační postupy a v jakém rozsahu při terapii spasticity zvolíme, je třeba rozhodovat na základě důkladného neurologického vyšetření a kineziologického rozboru (2). V rámci rehabilitace mají při terapii spasticity dominantní postavení metody založené na neurofyziologickém podkladě (10). V této souvislosti jsou využívány různé koncepty:

- * reflexní lokomoce dle Vojty,
- * metoda manželů Bobathových,
- * metoda sensorické stimulace podle Affolterové,
- * Perfettiho metoda,
- * lze použít určité prvky z Feldenkraisovy metody.

Dalším významným přístupem, směřujícím k redukci spasticity, je trénink selektivní hybnosti. Trénink selektivní hybnosti je možné provádět pouze u pacientů, u kterých není spasticita takového rozsahu, že by izolované pohyby byly potlačeny absolutně. Významnou roli v nácviu selektivní hybnosti má také ergoterapie. K dalším důležitým postupům ovlivňujícím spasticitu patří využívání určitých poloh těla, trupu nebo poloh a pohybů končetin, o kterých víme, že vedou vlivem sensorických vstupů ke snižování spasticity (1). Z Bobathova konceptu lze využít TIPS – tonus inhibující vzory apod.

Protetické pomůcky

U pacientů s výraznější spasticitou HK nebo DK je třeba v určitých situacích použít některé protetické pomůcky, abychom bránili rozvoji kontraktur a vývoji deformit kloubů.

Ortopedická léčba

Často jsou s velmi dobrým efektem prováděny operační zákroky na vlastních svalech, šlachách a periferních nervech. Patří sem tenotomie, neurotomie a transpozice úponů svalů (6). Operační přístup k spastickým svalům má význam nejen pro pohyb dítěte, ale především v prevenci vývoje kloubních a kostních deformit (5). Jejich indikace je také z paliativních důvodů. Indikace k ortopedickým výkonům musí vycházet z detailního kineziologického rozboru. Operační ortopedická terapie je nejčastěji indikovaná u čistých spastických forem DMO. Velice opatrně je možné indikovat operační ortopedickou léčbu u smíšených forem, kdy nesmí převládnout dyskinetická forma nad spasticitou (6). Nejproblematičtější v indikaci ortopedické operační léčby je rozlišení spasticity od dystonie. U dystonie jsou operační výkony kontraindikovány.

Páteř, pánev a kyčel jsou pokládány jako jednotný celek. Vzhledem k tomu, že se jednotlivé oblasti navzájem ovlivňují, je třeba hlezna, kolena a kyčle léčit jako jeden celek. Aplikace botulotoxinu může operaci ve většině případů oddálit (4). Vhodné je zejména v oblasti kyčelních kloubů se současnou aplikací botulotoxinu zvážit užití ortéz k udržení symetrie postavení a zlepšení centrace pomocí modifikované abdukční dlahy s bederní objímkou.

Chirurgická léčba

Chirurgická léčba je nutná u velmi výrazných forem regionální spasticity, kdy dochází k funkčnímu omezení končetiny. Nejčastěji prováděným zákrokem je **selektivní dorzální rizotomie**, při které se přeruší 40–50 % vláken zadních míšních kořenů. Selektivní dorzální rizotomie je neurochirurgická metoda, která se využívá k redukci spasticity. Může být využita pouze u vybrané skupiny pacientů. Spočívá v ovlivnění aferentní složky spasticity. Selektivní dorzální rizotomie se nejčastěji provádí u dětské mozkové obrny, a to především u diparetické a kvadruparetické formy. Lze ji využít i u jiných onemocnění – např. u Wilsonovy choroby.

Selektivní dorzální rizotomie je rozsáhlá a složitá operace a existuje u ní riziko komplikací. K nejzávažnějším komplikacím patří ztráty citlivosti, poruchy inervace močového měchýře či impotence (9). Častou komplikací je abnormální citlivost na chodidlech, která by měla do šesti týdnů odeznít. Podobně se může vyskytnout i přechodná porucha močového měchýře. Mezi další komplikace patří vývoj luxace kyčelního kloubu, vznik skoliózy, likvoreja, meningitida nebo infekce rány. U některých pacientů se může objevit pneumonie a zánět močových cest. Hlavním předpokladem, jak předejít komplikacím, je správná indikace operačního výkonu.

Indikace a kontraindikace chirurgické léčby

Newyorský institut pro neurologii a neurochirurgii rozděluje pacienty vhodné k indikaci SDR podle tíže postižení do dvou kategorií:

- a) Pacienti, kteří jsou spasticitou funkčně limitováni v provádění běžných denních aktivit a zároveň mají dostatek síly pro jejich vykonávání (8). Jde většinou o pacienty bez mentální retardace či pouze s mírnou mentální retardací. U těchto pacientů je předpokládáno, že se po zákroku budou aktivně podílet na terapii.
- b) Pacienti neschopní chůze, kterým spasticita zabraňuje v sedu, provádění hygieny, oblékání apod. U těchto pacientů je snížena možnost rehabilitační a ošetrovatelské péče.

Pro provedení SDR jsou také zvažováni pacienti, kterým spasticita způsobuje bolestivé deformace, zejména v kyčelním kloubu, a tyto deformity lze jen obtížně řešit ortopedickými operacemi. Mnoho z těchto pacientů je těžce mentálně retardováno. Cílem operačního výkonu u této skupiny pacientů je ulehčit náročnou každodenní ošetrovatelskou péči, zmenšit bolesti, zlepšit osobní komfort a stabilitu sedu (8). Hlavním důvodem k zákroku u těchto pacientů je tedy důvod paliativní.

ZÁVĚR

Spasticita u dětí s DMO se liší od spasticity vzniklé v dospělém věku. Vyvíjí se na nezralém mozku, kdy děti nemají žádnou posturální a lokomoční funkci. Spasticita se vyvíjí na nezralém kosterním systému, který je jejím vývojem formativně ovlivňován. Ovlivnění spasticity u pacientů s DMO klade vysoké nároky na mezioborovou spolupráci i zkušenost jednotlivých členů terapeutického týmu.

LITERATURA

1. **BOBATH, K.:** A neurophysiological basis for the treatment of cerebral palsy. Cambridge, Cambridge University Press, 1980.
2. **KOLÁŘ, P. a kol.:** Rehabilitace v klinické praxi. Praha, Galén, 2009, 713 stran. ISBN 978-80-7262-657-1 Koman LA, Mooney JF, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomised, double-blind trial. J. Pediatr. Ortop., 1994; 14: 299-303
3. **KRAUS J., et al.:** Dětská mozková obrna. Praha, Grada Publishing, 2005.
4. **SCHEJBALOVÁ, A.:** Moderní trendy v ortopedické terapii dětské mozkové obrny. Čes.-slov. Pediatr., 58, 2003, s. 578-585.
5. **SCHEJBALOVÁ, A., TRČ, T.:** Ortopedická operační terapie dětské mozkové obrny. Praha, Ortotika, s.r.o., 2008.
6. **LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M.:** Neurorehabilitace. Praha, Galén, 2005.
7. **PEACOCK, W. J., STAUDT, L. A.:** Functional outcomes following selective posterior rhizotomy in children with cerebral palsy. J. Neurosurg., 74, 1991, 3, s. 380-385.

8. **PEACOCK, W. J., STAUDT, L. A.:** Spasticity in cerebral palsy and the selective posterior rhizotomy procedure. *J. Child Neurol.*, 5, 1990, 3, s. 179-185.
9. **TROJAN, S. et al.:** Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. 3. přepracované vydání. Praha, Grada Publishing, 2005.
10. **VLACH, V.:** Vybrané kapitoly kojenecké neurologie. Praha, Avicenum, 1979.
11. **VOJTA, V.:** Early diagnosis and therapy of cerebral disturbances of motility in infancy - reply. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 112, 1974, 2, s. 364-365.
12. **VOJTA, V.:** Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku. Praha.: Grada Publishing, 1993

Adresa ke korespondenci:

Prof. PaedDr. Pavel Kolář

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství
2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5

Inzerce A151005429

PROFESIONALITA A PRESTIŽ

Objevte volnost pohybu
a maximální pohodlí v tričkách Cadenza.


Cadenza[®]

zelená linka 800 148 830
www.cadenza.cz



Rameno v kostce – III. část

Michalíček P.^{1,2}, Vacek J.³

¹KeltiaMED, s.r.o., Poliklinika Barrandov, Poliklinika Zbraslav, Praha

²KlinNEURO, s.r.o., EMG laboratoř, Poliklinika Revoluční, Praha

³Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV, KRL IPVZ, Praha

(Pokračování článku z čísla 4/2014.)

SOUHRN

Třetí část je věnována obecnému cíli a základní strategii léčebné rehabilitace bolestivého ramene s vybranými příklady konkrétních známých, osvědčených, ale i nejnovějších aktuálně používaných terapeutických postupů a metod. U každé z nich je zdůrazněn jejich princip a výhody pro použití v rehabilitační praxi.

KLÍČOVÁ SLOVA

medicína založená na důkazech, motorická kontrola pohybu, dynamická stabilizace lopatky, hemiparetické rameno, obecný předpis rehabilitace ramene, analytické a syntetické koncepty, metody fyzikální terapie, CIMT

SUMMARY

Michalíček P., Vacek J.: Shoulder in Epitome – Third Part

The third closing part of the article is devoted to the general aim and basic strategy of aching shoulder medical rehabilitation, including specific examples of known and tested, as well as the latest currently used therapeutic procedures and methods. Principles and advantages of their use in rehabilitation are emphasised.

KEYWORDS

Evidence Base of Medicine, kinetic check motion, dynamic stabilization of shoulder blade, hemiparetic shoulder, universal physical therapy prescription of shoulder, analytic and synthetic concepts, methods of physical therapy, constraint-induced movement therapy

Rehabil. fyz. Léč., 22, 2015, č. 3, s. 154–166

8. OBECNÝ PRINCIP LÉČEBNÉ REHABILITACE BOLESTIVÉHO RAMENE

U rehabilitace platí, že pokud neexistuje způsob jak zvolenou rehabilitační terapii ověřit pomocí experimentu a pozorování, pak to není terapie podle uznávaného vědeckého konceptu odborné veřejnosti - medicíny založené na důkazech (EBM), ale pouze empirický postup. Dokud nebude EBM plně uplatněna v rehabilitaci, bude zatím vždy platit “vlastní” zkušenost a umění každého terapeuta, ať už se jedná o lékaře, fyzioterapeuta, logopeda, ergoterapeuta, protetika nebo neuropsychologa a nebude o nic lepší, ani o nic horší než zkušenost toho druhého! Naše názory na terapii se mohou lišit a také nemusíme spolu vždy navzájem souhlasit, ale měli bychom být schopni určitého **rehabilitačního konsenzu**, tzn. “být v obecném pohledu na konkrétní terapii zajedno”. A to platí ve vztahu terapeut-klient, ale i v úzkém okruhu kolegů podílejících se na terapii konkrétního onemocnění. Nezpochybňujeme metody druhých.

Opakem se připravujeme o nezanedbatelný (30%) placebo efekt naší terapie u jakéhokoliv našeho terapeutického zásahu.

Není zvláštností např. u zmrzlého ramena či po úrazech, že výraznější efekt se dostaví až po roce práce. Je proto potřeba klienta propadajícího skepsi z velmi pomalého zlepšování pohybu ramene **psychicky podpořit** a hned na začátku oba (pacienta i sebe) připravit na dlouhou, složitou a trnitou cestu **bez jistoty uspokojivého výsledku!** Správnou hybnost postupně neuromotoricky rozvíjíme a postupně k ní neurofyzilogicky zrajeme. K tomu je zapotřebí dostatek času a spolupracující, motivovaný pacient i terapeut. Na druhou stranu **u nepříznivých faktorů**, jako jsou např. patofyziologické dopady různých onemocnění na osu páteře (osteoporózy, skoliozy, revmatické choroby, neurologická onemocnění, starší věk, degenerativní změny, těžká traumata), nebo značná doba imobilizace ramene, nespoupráce pacienta, je

nutné už dopředu počítat s možností **nedokonalé funkční obnovy** ramene i přes jakoukoliv intenzivní rehabilitační terapii. Musíme tedy brát v úvahu i **rozsah a vliv poruch neuromuskulární motorické kontroly** (zejména u centrálních lézí, u kognitivních deficitů a u starších pacientů). **Vždy respektujeme projevy fyzické i psychické únavy, včetně projevů nocicepce** u pacienta a **respektujeme oprávněné požadavky operatéra či ošetřujícího ortopeda na rozsah pohybu, jeho hranice, zátěž** atd. Po pohybových segmentech ramene žádejme jen to, co “mohou“ přirozeně a individuálně dát, a ne to, co obecně dokáží maximálně nebo minimálně poskytnout. V těchto případech je nezbytná pomoc psychologa, jehož paralelním úkolem k naší terapii je přesvědčit pacienta o tom, že nežije s deficitem či s kompenzací, ale kompenzace a deficit žije s ním. To je také potřeba zahrnout do širší podstaty komplexní rehabilitace ramene! Tolik k základnímu psychologickému přístupu v rehabilitaci (nejen) ramene. **Ramenní pletenec je součástí posturálních mechanismů, účastní se lokomoce, a proto návrat vzpřímené postury – vertikalizace – je pro návrat funkce ramena zásadní.** To je klíčové pro správnou funkci horní končetiny, ale i horní části trupu, krční páteře i beder. U všech poruch ramene je naším prvotním úkolem **zabezpečení dvou protichůdných úkolů v každé fázi pohybu.** Za prvé **obnovit motorickou kontrolu pohybů ramene** a za druhé **navrátit ramenu průběžnou funkční centraci.** Na jedné straně se snažíme o co největší volnost pohybu ramenního kloubu (funkční rozsah individuálně dle potřeb klienta) a na druhé straně zajistit, co možná neoptimálnější funkční průběžnou dynamickou centraci a stabilizaci ramenního kloubu s návazností na posturu celého trupu. Nebolestivý, volný a zároveň centrováný pohyb, tzn. posturálně stabilizovaný, neboli harmonický pohyb, je centrálně podmíněn (naprogramován) a neurofyziologicky řízen (kontrolován). Vždy se má jednat o plynulé následné zapojení jednotlivých pohybových segmentů do společného směru pohybu (pohybového záměru). To znamená, že od iniciace pohybu, přes jeho průběh až po jeho ukončení je nezbytná **dostatečná (ale nezahlcující!) dopředná i zpětná komunikace (vazba)** ve všech třech úrovních řízení motoriky (mícha ↔ subkortex ↔ kortex), která zajišťuje koherentní součinnost (timing) jednotlivých pohybových segmentů v komplexním pohybu, vzájemné postavení kloubů pro kloubní pohyby, koordinované zapojení hlavních, pomocných, stabilizačních a neutralizačních svalů plus zřetězených svalů ve svalových smyčkách. Ovšem část našeho kortexu mozku odpovědná za ovládání motoriky nezná pojem “svalové smyčky“. Dokáže si sotva uvědomit svoje vlastní vrozené podprogramy

- globální pohybové vzory. Je-li na periférii z jakéhokoliv důvodu porušena funkce jednoho svalu nebo kloubu v globálním vzoru, do 6 týdnů si podkorové struktury vytvoří (přeprogramují) náhradní (většinou fylogeneticky starší posturálně prověřený) pohybový vzorec. A ten už může být pro antigravitační či manipulační funkci ramene kineziologicky nevýhodný! **Automaticky náš CNS volí to, co je snadné, a ne to co je správné.**

Cílem je **terapeuticky zasáhnout** ještě v době, kdy **dysfunkce je převážně ještě na periférii**, kdy se jedná ještě o **horizontální zřetězení poruchy** (např. o svalové dysbalance v rámci svalové smyčky). Preventivně bychom měli zasáhnout tedy ještě v době, kdy nedošlo k vertikální generalizaci poruchy (tj. **vertikálnímu zřetězení poruchy**, neboli k **přeprogramování** správného vzorce na špatný) s následným neurofyziologickým zafixováním v CNS (habituační CNS). Což prakticky u chronických lézí ramene skoro nikdy nestihneme. Na **efektu a celkovém výsledku** našeho snažení je **rozhodující spolupráce pacienta, načasování, intenzita a délka terapie!** U akutních těžších funkčních poruch ramene je předpis LTV 1-2x týdně nebo pouze ambulantní formou rehabilitace zcela nedostačující (9,28, 29, 30, 31,32)!

Komplexní trénink dynamické stabilizace ramene tedy vychází z provázanosti propriocepce, neuromotoriky, stavu měkkých tkání a kloubních struktur a z kvality obousměrné signální cesty a periferie ve všech úrovních řízení motoriky. Rehabilitace bolestivého ramene je vskutku záležitostí **komplikovanou, dlouhodobou** a platí zde princip **časné rehabilitace** více než kde jinde na těle (28)!

9. TERAPEUTICKÉ POSTUPY PODLE FÁZE A TYPU POSTIŽENÍ RAMENE, OBECNÝ PŘEDPIS REHABILITACE, KÓDY PROCEDUR

Jednotlivé postupy, techniky a metody volíme podle individuálního stavu pacienta, fáze a typu postižení ramene a lokality, kterou chceme léčebnou rehabilitací ovlivnit.

AKUTNÍ FÁZE: Postupy při imobilizaci ramene po úrazu a při ztrátových postižení ramene (amputace horní končetiny, hemiparéza):

Léčebná rehabilitace již začíná v prvním týdnu po úraze **prevencí a odstraněním zevních i vnitřních patologických vlivů a aktivit zhoršující lokální projevy poruchy v rameni** (otok, hematom, zánět, bolest, blokáda, luxace), včetně omezení provokačních pohybů a patologických pohybových stereotypů a vzorců, které mohly vzniknout jako následek akutního či chronického poškození tkáně. **U stavů po úrazech, operacích ramene i u hemiparéz** platí, že prvním důležitým krokem

je **funkční polohování ramene a ochrana postižených i nepostižených tkání** (např. reponace luxovaného kloubu, prevence dekubitů, časné antispastické polohování na JIP).

Pokud je nutný klidový režim horní končetiny, volíme polohu v úlevové poloze (ne vždy se jedná o fyziologickou střední polohu (tj. abdukce s flexí) nejvíce postiženého kloubu a je nastavena většinou fixací, dlahou). **Aktivním klidem** bráníme vzniku sekundárních změn způsobených dlouhodobou imobilizací ramene. Dochází k fixaci antalgického postavení s protrakcí a elevací lopatky, retrakcí kloubního pouzdra, fascií, zkrácení svalů s tonickou funkcí a rychlému útlumu svalů fázických. Zpomaluje se cirkulace, mění se synoviální tekutina se zhoršením výživy chrupavky, mění se pH ve tkáních. Dochází k demineralizaci kostí, trofickým změnám kůže. Proto by imobilizace měla být jen na nezbytně potřebnou dobu. Naproti tomu u **poranění svalů**, kde obecně chybí možnost větší reparace více poškozeného svalu, respektujeme pomalé **3fázové hojení** svalového poranění (zánětlivá fáze, reparační fáze a fáze obnovy funkce) (7).

Využíváme všechny možné postupy fyzikální terapie s analgetickým a antiedematózním působením. V rámci vodoléčby lze využít konsenzuální reakce při aplikaci vodoléčby na druhostrannou nepostiženou končetinu. Provádíme cévní gymnastiku k prevenci otoků, zánětlivých a trombembolických komplikací a izometrická cvičení postižené oblasti k prevenci svalových atrofií při současném šetření poraněných nebo znehybněných kloubů. Pro zmírnění demineralizace skeletu z inaktivity můžeme zařadit statickou zátěž horní končetiny při opoře o podložku a cvičení v představě. S pasivní rehabilitací i při fixovaném rameni začínáme často již od 2. pooperačního dne. Zaměřujeme se zejména na pohyblivost páteře a lopatky. Správným **nácvikem** provádění běžných denních činností se snažíme zabránit zbytečnému nežádoucímu zatížení postižené končetiny i osového skeletu nevhodným usilovným náhradním pohybem. Pomocí technik respirační fyzioterapie zlepšujeme pohyblivost hrudníku. S pomocí autogenního tréninku, jógy či jiných technik můžeme správným dýcháním i vyladit **nastavení autonomního nervového systému a celkovou psychiku pacienta**.

CAVE: Pravidelně kontrolujeme zda tyto procedury a cvičení nepostižených částí těla a zvýšené prokrvení negativně neovlivní hlavně kompresi postiženou, imobilizovanou oblast horní končetiny a ramene! Proto je naprosto nezbytná opakovaná kontrola vzniku neurocirkulačního a neurovegetativního deficitu.

Obecně platí na začátku rehabilitace akutního poranění ramene: **Nenamáhat, nedráždit, ale**

neznehybňovat obvazem či ortézou, pokud ano, tak pouze na dobu nezbytně nutnou pro respektování fáze hojení poškozených tkání. Snažíme se tak co nejvíce **zmenšit riziko** ztuhnutí, **zmrznutí ramene**, vzniku **heterotopických osifikací, svalových a kloubních kontraktur**, abychom minimalizovali problematický přechod mezi obdobím absolutního klidu a postupné aktivace postiženého ramene. Po skončení imobilizaci se zaměřujeme na bezproblémové zhojení rány, na péči o jizvy, jak na povrchu kůže, tak i o hluboké podkožní struktury (vazivové a svalové jizvy) (28).

V případě **proximálních amputací horní končetiny** se výrazně poruší kloubní GH stabilita tím, že zmizí gravitační vektorová složka humeru, což má samozřejmě za následek rychlý vznik svalových a kloubních dysbalancí. Kromě udržení fyzické i psychické kondice pacienta se zaměřujeme na **polohování pahýlu do zvýšené polohy, bandážování a formování pahýlu** s důrazem na správnou manipulaci a hygienu. Pahýl otužujeme masážími, tlakem a posilujeme oslabené svaly aktivními cvičeními a využíváme lymfatické drenáže (20).

U **hemiparetického ramene** se při nedostatečné péči o postiženou končetinu **zvýšuje riziko** traumatizace měkkých tkání, nervových struktur, **lézí manžety rotátorů, subluxe, impingementu, kapsulitidy** atd. Proto je nutné kontrolované **polohování** končetiny. Závěs je považován za kontrindikovaný zvláště je-li zachycen kolem krční páteře. U některých těžších pacientů je to však jediná pomůcka, kterou jsou schopni sami nasadit, a proto "dobrý závěs" je jediný reálný (17).

Lepším řešením je **ramenní ortéza**. Byť existují práce popírající účinnost podpory plegického ramene, je dost autorů s opačným názorem, že je nesmysl nechat gravitaci volně vytahovat rameno až do luxace s tahovou lézí plexus brachialis a distenzí kloubního pouzdra do vzniku mikrotraumat. **Ortéza** by měla umožnit **správné postavení glenohumerálního kloubu**, ochránit plegickou končetinu při transferech, neměla by bránit pohybu pacienta, **neměla by být zdrojem nových komplikací** (otok) či **podporovat patologické synergistické vzorce**.

Dále kontrolujeme polohu končetiny vsedě. Je-li pacient transportován na vozíku, je nutné, aby končetina byla celou dobu na rigidní područce vozíku. Umožňuje fyziologičtější postavení v kloubu, je určitým řešením v případě poruchy posturální kontroly. Pohyb v kloubu s nadměrným rozsahem, tah za končetinu, padání končetiny při přesunech a podobně jsou nejčastějším zdrojem mikrotraumat a jejich prevence je zásadní.

Akutní - období chabé - snažíme se o **udržení rozsahu pohybu pasivními pohyby**, kdy pacienta vybízíme k pokusu o aktivní dopomoc při pohybu, event. k udržení končetiny v určité poloze v naději, že napomůžeme návratu aktivní hybnosti. Probíhá nácvik otáčení v posteli ze strany na stranu, nácvik sedu. Současně se facilitačními technikami snažíme **aktivovat pletencové svaly, mobilizujeme lopatku** pro udržení její plné pohyblivosti a zabránění fixace v patologickém postavení při retrakci měkkých tkání. Vsedě zkoušíme velmi jemnou oporu o postiženou končetinu s extendovaným loktem a zápěstím. Polohování pacienta ve vztahu k rameni zahrnuje udržení **thorakolumbální lordotizace** pro **usnadnění mediokaudální pozice lopatky** spolu se **zevní rotací a abdukci ramena** (17).

V případech plegického ramene se množí zprávy o efektivitě **déletrvajících elektrostimulace m. deltoideus a m. supraspinatus**, které jsou hlavním stabilizátorem ramene proti inferiorní subluxaci. Pozitivně vyznívá studie o stimulaci m. extensor carpi radialis a m. extensor digitorum communis s následným nácvikem aktivní extenze zápěstí a prstů.

Období postupné úpravy-spastické. Vše, co lze použít k **prevenci a léčbě elasticity**, je zde indikováno. Terapeut nastavuje pacienta do tzv. **antispastických poloh**, které snižují míru patologického hypertonu a nebezpečí vzniku kontraktur. Ošetřující lékař rozhodne o antispastické medikaci, po domluvě se specializovanými centry o indikaci k aplikaci botulotoxinu (botulotoxin A) do kritických svalů ideálně pod sono nebo EMG kontrolou s následnou rehabilitací! Řada pracovišť vychází z předpokladu, že spastické dominantní vnitřní rotátory - m. subscapularis a m. pectoralis major jsou zdrojem nejen bolesti, ale i patologického postavení v adukci a vnitřní rotaci. Jejich blokáda botulotoxinem je uváděna jako velmi efektivní při snížení bolestí, zvýšení rozsahu abdukce i zevní rotace, stejně jako prevence vzniku patologických synkinéz. Jakákoliv bolest či mechanické dráždění zvyšuje spasticitu, proto se snažíme udržet za všech okolností správnou pozici končetiny, v případě muskuloskeletálních lézí jejich adekvátní terapii. V tomto období je zkušený terapeut zárukou správného vedení pacienta při nácviku chůze, aniž by dovolil spontánní nekoordinované pohyby, aniž by dovolil nesprávnou posturu vedoucí k rozvoji skoliotické křivky CTh páteře (17).

Období dlouhodobé úpravy motoriky. Většinou nacházíme na horní končetině patologické synergie, kombinaci spasticity a slabosti, ko-kontrakce agonistů a antagonistů. Existuje řada konceptů LTV snažících se o facilitaci svalů potřebných a inhibici svalů pro daný pohyb nežádoucích ces-

tu sensorických vstupů, adekvátního polohování atd. Nejrozšířenější je **koncept manželů Bobathových**. Velmi zjednodušeně řečeno, využívá reflex inhibičních pozic k povzbuzení normální svalové aktivity a tlumení spasticity, dovoluje pacientovi vnímat správný pohyb při prevenci kompenzačních náhradních pohybů. Mezi další techniky patří **PNF, Vojtova metoda, biofeedback**, v posledních letech jako doplňková terapie robotická sensorimotorická integrace atd. **Žádný z mnoha konceptů nepotvrdil, že by byl přínosnější než ty ostatní. U všech konceptů a technik společně pro rameno platí:**

1. Zlepšení nácviku

- když pacient může sledovat svůj **pohyb v zrcadle**
- když je verbálně **stimulován** terapeutem a informován o **správných i nesprávných** aspektech pohybu
- když pomocí **exteroceptivní stimulace** (kartáčování, poklep atd.) dochází k stimulaci spino-kortikálních spojů a k facilitaci korových okruhů
- když může díky **zpětné vazbě** pohyb "prožít"

2. Efekt polohových cvičení

- **na břiše** se stimulují **vzpřimovací reakce**
- **sed a stoj** zlepšují podmínky pro navození správné orientace lopatky, a tím i glenohumerálního kloubu, přičemž **vertikalizace stimuluje i kognitivní funkce**

3. Sekundární vliv na lepší funkci ramene fyzioterapie a ergoterapie zaměřené na návrat funkce ruky, úchopu a jemné motoriky.

Statistika uvádí, že maximální návrat funkcí se odehrává do 6 měsíců, méně rychle postupuje do roka, po dvou letech je minimální. Naštěstí někteří naši pacienti to nevědí a ke zlepšení funkce postižené horní končetiny občas dochází i mnohem později od prvotní ataky (28).

Pokud nelze dočasně v nejbližší době nebo trvale při těžkých postiženích ramene dosáhnout plné obnovy funkce, tak se alespoň snažíme efektivně **ovlivnit, nahradit či zcela obejít** aktuální nebo trvalý funkční **deficit ramene a udržet poruchu (impairment) na přijatelném stupni** pro pacienta v **běžných aktivitách dne (ADL)** (6, 8).

Proto musíme někdy při terapii ramene po domluvě s pacientem volit víceméně neoblíbená **kompromisní a preventivní řešení a postupy**. Kompromisy vždy ulevují, ale neosvobozují. Tato kompenzační řešení požadovaný pohyb podpoří či nahradí, ale ztracený fyziologický pohyb nevrací. V těchto situacích je **volíme individuálně na nezbytně dlouhou dobu** prakticky ve spolupráci s celým rehabilitačním týmem a ve spolupráci s chirurgickými obory medicíny. Konkrétně se jedná o **vnější i vnitřní postupy** jak na úrovni jedince (u **disability**), tak i na úrovni společnosti (u **handicapu**):

a) reedukace **vhodných** autonomních **náhradních pohybových schémat**

b) **výběr, vybavení ergonomickými a substitučními pomůckami** s nácvikem jejich užití při sebeobsluze (mechanické, ev. bioprotetické, stabilizační, podpůrné, manipulační pomůcky - hole, tejp, ortézy, protézy, epitézy ...)

c) **indikované a opakované farmakologické či fyzikální intervence pro zlepšení homeostázy poškozené tkáně** (intervence analgetická, antiedematózní, antiflogistická, termická, mobilizační, facilitační nebo inhibiční, spasmolytická, metabolická - nutriční, oxygenační)

d) **pohybová omezení - imobilizace** poškozeného segmentu (např. dočasná ← dynamická dlahová fixace, závěs či ortéza ramene, zakázané pohyby, trvalá ← chirurgická GH děza nefunkčního kloubu)

e) při trvalé ztrátě funkce **definitivní náhrady kloubu, změny funkce svalů i nervů** ramene (kloubní implantáty, šlachové transpozice svalů, neurochirurgické neurotizace - transfery nervů a celých svalů) (10)

Dále se jedná o **zavedení dočasných či trvalých režimových sociálních opatření** (podle tíže poruchy):

a) **sociální a profesní omezení** činnosti postiženého segmentu (např. dočasná ← pracovní neschopnost, krátkodobé hospitalizace, zakázané či nevhodné sporty a činnosti, trvalá sociální řešení a opatření ← změna pracovního zařazení, pozice, zaměstnání, sociální a pečovatelská služba)

ORDINACE LÉČEBNÉ REHABILITACE RAMENE (OBEČNÁ)

Kineziologický rozbor (vstupní - kód 21001, kontrolní - kód 21015, závěrečný - kód 21003) je důležitý pro správný výběr jednotlivých technik, jejich správné časování a také pro hodnocení fyzioterapie. To v prvé řadě vyžaduje **přesnou a podrobnou funkční diagnostiku** při klinickém vyšetření **analýzou biomechaniky pohybu**. Bez funkční diagnostiky nemá smysl s léčebnou rehabilitací vůbec začínat. U základního vyšetření v případě omezení pohybu požadujeme goniometrii, v případě svalového oslabení svalový Jandův test. Vyšetření stereotypu abdukce v rameni, stereotypu kliku, scapulohumerálního rytmu, eventuálně s verifikací pomocí povrchové elektromyografie, může přinést validní informaci o narušení svalové souhry.

PŘÍPRAVNÁ FÁZE - POSTUPY PRO ÚPRAVU LOKÁLNÍCH ZMĚN POSTIŽENÝCH TKÁNÍ RAMENE

Reflexní masáž horní (hrudní) sestava (kód 21713)- jde o léčebný manuální postup, kdy velmi intenzivním mechanickým zpracováním hyperal-

getických (reflexních) zón v kůži v oblasti ramene a lopatky, krční a hrudní páteře dochází k reflexní relaxaci svalových skupin. Vždy máme na paměti, že svalový hypertonus je tvořen dvěma složkami - reflexní hyperaktivitou svalových vláken - složka aktivní - a viskoelastickými vlastnostmi nekontraktilní vazivové složky svalu. Reflexní masáž působí na kontraktilní aktivní složku svalového napětí, zlepšuje prokrvení, a tím i snižuje bolest v chronicky přetížených svalech.

Myoskeletální a myofasciální techniky (kód 21413). U chronických stavů díky změně pohybu dochází velmi rychle k retrakci fasciálních vazivových struktur kůže a podkoží, svalových obalů. Myofasciální release prof. Warda, jako je izometrická PIR (postizometrické relaxace), následovaná PIP (postizometrickým protažením) je účinnou technikou k uvolnění a protažení těchto vazivových struktur a je předpokladem normální biomechaniky kostně-kloubního i svalového systému. Současně se tím snažíme facilitovat (nabudit) svaly hypotonické. Tyto techniky lze využít i pro excentrickou dekontrakci vnitřních rotátorů horní končetiny, event. k presuře nalezených relevantních reflexních změn (myogeloz, tender points, spouštěčových bodů - trigger points) s jejich ošetřením pomocí suché jehly, akupunktury, akupresury, vysokofrekvenční laserterapie. V případě vícečetných trigger pointů (reflexní změny ve skupinách) využíváme komplexních technik (PNF, Klapp, reflexní lokomoce atd.) a Agisticko-excentrické kontrakční postupy (AEK) -Brügger koncept. Nutné však vždy po залечení lokálních a regionálních změn zkontrolovat recidivu vzniku (25, 28)!

Jak před **masáží tak i před uvolněním kůže a podkoží** je indikována **pozitivní termoterapie** předehřátí (prohřátí svalů) zlepšující viskoelastické vlastnosti vaziva (horký zábal, rolka, aplikace parafínu, peloidu, infrazářičů (soluxu), krátkovlnné a mikrovlnné vysokofrekvenční diatermie (**kód 21115**), eventuálně vířivé izotermní koupele (**kód 21315**), pokud není zánětlivá či jiná kontraindikace (2, 12, 28).

Mobilizační a měkké techniky na C a Th páteř, žebra, lopatku, SC, ACC, GH skloubení (kód 21415). Obecně platí, že každý pohyb začíná u páteře, a co se týká ramene, také od hrudníku. Postupujeme pokud možno proximo-distálním směrem. Musíme normalizovat pohyblivost všech vyjmenovaných segmentů, aby při snaze dosáhnout návratu původní pohyblivosti celého pletence nedocházelo k sekundárnímu přetěžování blokovaných či hypermobilních kloubů. Schopnost aktivní lordotizace hrudníku je nezbytná pro abdukci a zevní rotaci paže. Obnovujeme pohyblivost lopatky po hrudníku, čímž umožníme možnost zaujmout optimální (skapulární) rovinu v každé fázi pohybu.

Teprve poté pracujeme na obnově pohyblivosti v GH kloubu. Pro potřeby častější pasivní mobilizace, zejména po operacích podle doporučení ortopeda či u zmrzlého ramene, využíváme kromě rukou fyzioterapeutů i přístrojové (hrubé) protažení postiženého segmentu (artromoty, motodlahy) (kód 21219) (28).

Fyzikální terapie u ramene

V rámci léčebné rehabilitace ramene se fyzikální terapie nikdy **nepoužívá jako monoterapie** (5). Při předpisu vycházíme **ne podle diagnózy**, ale **z aktuálních klinických příznaků** konkrétního jedince (perakutní a akutní stadium - hyperemie, bolest, otok, zarudnutí, lokálně zvýšená teplota, stadium konsolidace - tuhý otok, snížené prokrvení a chronické stadium fibroblastické přestavby) a dále **z absolutních a relativních kontraindikací**. Podle stadia a typu poruchy vybíráme požadovaný účinek fyzikální terapie: **analgetický, disperzní, termický, myorelaxační, myostimulační, trofotropní, antiedematózní**. Odkladný efekt je sice neetický, amorální, ale využíváme jej také.

Efekt aplikované procedury je také **potencován důstojným prostředím a důkladnou přípravou!** Málokterý druh FT má účinek pouze jediný, takže se volba FT řídí převažujícím účinkem v daném stadiu onemocnění či poruchy. Při výběru konkrétní procedury a vhodné formy musíme **uvážít lokalizaci cílové tkáně** (zejména její **hloubku a rozsah**). U vybrané procedury je naprosto **nezbytné dodržet předpis fyzikální procedury** (kontrolní platební důvody zdravotních pojišťoven, forenzní důvody) v tomto pořadí: identifikace pacienta, diagnóza, stadium choroby, konkrétní specifikace metody a její parametry (lokalizace, postup aplikace, stanovení frekvence a časového zařazení v rehabilitačním plánu, počet procedur), a to vše potvrzené podpisem indikujícího lékaře (2, 3, 23).

Vybrané fyzikální procedury podle účinku u ramene s příkladem předpisu

Antiedematózní a myorelaxační účinek:

Ultrazvuk (kód 21113) má efekt pro relaxaci hypertonických svalů, ošetření spoušťových bodů a jemnou stimulaci oslabených svalů zejména v kombinované terapii např. s nízkofrekvenčními DD proudy. U **kontinuálního** ultrazvuku z účinků dominuje **tvorba tepla hluboko ve tkáních**. U **pulzního** je převažující účinek **disperzní-změkčení tkáně pro zvýšení permeability kapilár**. UZ urychluje také **resorpci otoku a staršího hematomu** → přeměna gelifikované extravazální tekutiny v sol. Používáme intenzitu 0,8 - 1 W/cm², horní hranice je 1,5 W/cm². Doba aplikace začíná na 3 minutách, maximálně však 7-10 minut. Frekvence procedur cca 2-3x týdně.

Lokální KI ultrazvuku: Nedávat nad poškozený i zdravý nerv, kdy snižuje vodivost nervových vláken, dále nad pevnou kost, kde je riziko popálení periostu zejména kontinuálního UZ u kosti hned pod kůží, nedáváme do 48-36 hodin po úrazu pro narušení tvorby novotvořených kapilár, nedávat nad epifyzy rostoucích kostí u dětí a u mladistvých až do 25 let pro riziko urychlení uzavření jejich růstových zón kostí.

Příklad předpisu: Ultrazvuk (UZ) horní trapéz bilat., pulzní 0,5-0,8 W/cm², 3MHz, PIP 1:2, ERA 1-4 cm², aplikace semistaticky, 3-5 min., 8x celkem, 2-3x týdně (2, 3, 23).

Vasodilatační, analgetický, myorelaxační, myotonizační, antiedematózní, trofotropní účinek: Pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie (PMGT) (kód 21113) využívá k terapii magnetickou složku elektromagnetického pole, kde ke změnám vlastností tohoto pole dochází skokem. Citlivost na tuto terapii je velmi individuální. Má **široké užití: podporuje hojení všech tkání** (např. svaly, vazy, kosti, regeneraci PNS i CNS), **zlepšuje regeneraci po fyzické zátěži, působí antimigrenózně, urychluje kaskádu zánětlivých dějů**. Nicméně vzhledem k rozmanitosti a šíři svých účinků má zase na druhou stranu také řadu absolutních i relativních KI → nedávat u kardiostimulátorů, v těhotenství, u tumorů a u krvácivých stavů (včetně antikoagulace), u těžkých stupňů ischemické nemoci a infekčních chorob. Působí snížením periferního cévního odporu vagotropním účinkem s ortostatickou hypotenzí, akcentuje dysfunkci endokrinních žláz, záchvatovitá onemocnění, včetně epilepsie, zvyšuje dráždivost u CNS-neurotismem, zhoršuje vyšší únavnost myastenii gravis. Mimochodem musíme při její aplikaci počítat s jejími dalšími elektromagnetickými účinky např. na magnetických přenosových médiích a zařízeních (EMG a EKG přístroje, mobily, tablety, osobní počítače, magnetické karty atd ...). Převážně se používá terapeuticky intenzita kolem 8-15mT, u akutních stavů se uvádí nižší intenzita kolem 5mT, u chronických stavů vyšší až 30mT, aplikátory se používají u ramene a C páteře prstenkové, v průměru 40 cm na CTh a ramena, a celou páteř se používají aplikátory deskové. Doba aplikace je v průměru kolem 30 minut. Frekvence je buď stabilní, ev. frekvenčně modulovaná pro minimalizaci adaptace na stálou frekvenci. Protizánětlivé, vasodilatační frekvence se uvádí do 10-25 Hz, trofiku ovlivňující a analgetické jsou frekvence 25-50 Hz a výše, kdy vyšší frekvence (50-70 Hz) zvyšují prokrvení a působí více analgeticky u chronických stavů. Počet procedur 20x, zpočátku denně, po 10 procedurách 3x týdně a postupně snižovat

Příklad předpisu: Pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie (PMGT) na chronickou bolest CTh

a ramene, název přístroje, číslo programu + další specifikace, např. prstencový aplikátor 40 cm, frekvence modulovaná 4-50 Hz, 5-20mT, step 1mT, 30 min., 12-15x celkem, zpočátku denně, po týdnu snížit 2-3x týdně (2, 3, 23).

Myostimulační, analgetický, antiedematózní, myorelaxační účinek:

Interferenční proudy (kód 21113) se uplatňují spíše u subakutních a chronických stavů (svalových, kloubních, pouřazových, neuralgických) na rozdíl od nízkofrekvenčních DD proudů, které mají své největší uplatnění u perakutních a akutních stavů. Výhoda interference je v tom, že středněfrekvenční proudy v nosné frekvenci lépe překonávají kožní odpor! V jejich rozdílné frekvenci 5000 Hz až 5100 Hz, v místě zkřížení dvou proudů v **hloubce tkáně**, kam se s klasickými nízkofrekvenčními DD proudy nedostaneme, vzniká třetí **středněfrekvenční proud (Sf) s terapeutickými účinky nízkofrekvenčních proudů (1-200 Hz)**! Tento sumační proud by měl být amplitudově a nízkofrekvenčně modulovaný (AMP) kvůli adaptaci excitabilní tkáně. Rozsah kolísání frekvence amplitudové modulace je od minimální frekvence 90-130 Hz. Pro chronické urputní stavy se používají různé varianty spektra podle citlivosti naší klientely: od agresivní změny frekvence skokem (contour 1%), přes běžně používané střední (contour 50%) až po velmi mírné plynulé změny frekvence (contour 100%) u hyperexcitovaných pacientů a předrážděných stavů. Doba, po kterou probíhá změna z minimální frekvence do maximální (sweep time), je u akutních stavů 10-20s, u subakutních 6s, u chronických 1-3s. **Transregionální** aplikace interferenčních proudů je ideální u končetinových kloubů jako je rameno, přičemž účinek **dipolového vektorového pole (DVP)** lze vlastní pozicí a velikostí elektrod dobře zacílit (vyšší účinek blíže k menší elektrodě). U ramene využíváme ručně otáčené **(HAND) aplikace** pro lepší zaměření a silnější účinek. Nejšetnější aplikace interferenčních proudů je **izoplanární vektorové pole (IVP) se čtyřpolovou interferencí u tetrapolární aplikaci - Sf(t)**, kdy v celé oblasti křížení proudů je amplitudová homogenní modulace a procedura může být použita i u akutnějších stavů 36h od úrazu. Intenzita se řídí subjektivními pocity pacienta. Volíme ji podle stadia a účinku. Používáme buď stabilní frekvenci podle převažujícího účinku, nebo lépe frekvenční modulaci v rozsahu frekvence požadovaného účinku k prevenci adaptace excitabilních tkání. Malé frekvence 1-5 Hz **stimulují jeden záškrub denervovaných svalových vláken**, frekvence 5-60 Hz může **stimulovat částečně denervovanou svalovinu**, přičemž u zvyšující se frekvence 30- 50 Hz je nutno pro umělou maximální tetanickou kontrakci přerušovat stimulaci, aby nedošlo k metabolickému

vyčerpání stimulovaných svalů. **Dráždivý účinek** na příčně pruhovanou svalovinu má frekvence kolem 50 Hz při intenzitě nadprahově senzitivní (NPS) až podprahově či prahově motorické (PPM, PM). Analgetický účinek má frekvence kolem 90-130 Hz při prahově senzitivní intenzitě (PS). Antiedematózní efekt je v celé šíři 0-100 Hz (více u vyšších frekvencí). **Myorelaxační účinek** mají vyšší frekvence 150-200 Hz. Po první proceduře může pacient cítit přechodné zhoršení, ovšem po třetí aplikaci by již měl pociťovat zlepšení, jinak není další pokračování v této terapii indikováno. Doba aplikace je u akutních stavů do 2-5 minut, u subakutních stavů do 10 min., u chronických až 20 min.). Frekvence procedur u subakutních stavů je zpočátku denně, postupně 2-3x týdně, celkem 9-12x.

Lokální KI interferenčních proudů: U akutních stavů (funkčních a organických poruch jako např. rozdrčená tkáň) je doba aplikace 15-20 min. kontraindikovaná! Nedáváme nad oblast srdce a břicha, u kardiostimulátorů, ne nad absces, nad sinus caroticus, nedávat u Parkinsoniků, krvácivých stavů a u ataky roztroušené sklerózy.

Příklad předpisu: Syndrom zmrzlého ramene vpravo - subakutní stadium pro myorelaxační účinek s využitím frekvenční modulace, název přístroje, číslo programu + další specifikace, Sf(t), IVP, vakuové elektrody 7 cm, jedna elektroda okruhu A (černá) na pravý přední deltoideus, druhá elektroda okruhu A (černá) mediálně od dolního úhlu P lopatky, jedna elektroda okruhu B (červená) pod mediální polovinu pravé klíční kosti, druhá nad zadní deltoidem vpravo, nosná frekvence 10 000 Hz, AMP 50 Hz, spektrum kolísání frekvence 90-130 Hz, sweep time 6s, contour 33%, sbj. intenzita PM pro 50Hz, 10 min., 5-7x celkem, dle možností zpočátku denně až 2-3x týdně (2, 3, 23).

Myostimulační účinek:

Elektrostimulace (ES) (kód 21117) při částečné denervaci postižených svalů (přetrvávání spon-tánní svalové aktivity v jehlovém EMC obraze) a při oslabení svalu dle funkčního svalového testu < 3st (částečně denervované svaly 2-3 dle ST odpovídající redukci interferenční křivky 2-4/5 v EMC obraze) používáme "na probuzení" denervovaných svalových vláken **šetrou elektrostimulaci**. Ideálně preferujeme ruční ES jednotlivých svalů kuličkovou monopolární formou dráždění (katoda) po kratší dobu než je aplikace fixovanými bipolárními elektrodami v desítkách minut do jednoho motorického bodu. Nicméně realita je v drtivé většině právě taková, že elektrostimulujeme bipolárně jednotlivé velké svaly, eventuálně celou skupinu svalů! Katoda při bipolární aplikaci je vždy uložena

distálně. Používáme pomalu rostoucí šikmé impulzy o velikosti 5-10mA s pozvolným nástupem intenzity a větší délkou impulzů (vždy delší než 10ms, ideálně 200-500ms), kdy dochází k **selektivní stimulaci paretických svalů**. Pravoúhlý impuls by podráždil všechna svalová vlákna jako je tomu u elektrogymnastiky. Ovšem pro detekci motorického bodu (zpravidla v místě zanoření nervu do svalu) slouží právě pravoúhlé impulzy s délkou 1-5ms a s velmi nízkou frekvencí 0,3- 0,15 Hz (1 impuls za 3-6s) v režimu constant voltage, kde nejmenší intenzitou vyvoláme kontrakci. Platí zásada stejné elektrody: detekce motorického bodu, vyšetření I/t křivky, vlastní elektrostimulace. Délka elektrostimulace je individuální vzhledem k energetickému vyčerpání svalu. Frekvence se provádí denně po dobu úměrnou délce regenerujícího axonu (kořenově se uvádí 2-3 mm/den). Obecně dokud je paréza stimulujeme pro zabránění atrofie nebo ztráty funkce svalu.

Lokální KI elektrostimulace: U kardiostimulátorů při elektrostimulaci i elektroterapii, stejně jako u elektrické stimulace nervů u kondukčních studiích EMG, bychom měli dodržovat vzdálenost minimálně 50 cm (lépe 70 cm) od proudové linie mezi elektrodami a kardiostimulátorem, takže u ramene jsou tyto metody při přítomnosti kardiostimulátoru většinou kontraindikované. Dále platí obecné KI jako u elektroterapie (viz. výše).

Při výraznější atrofii svalů například po úrazu, po delší imobilizaci, u těžkých centrálních plegií nebo u totálních periferních plegií s úplnou denervací svalů, např. ruptura nebo avulze kořenů brachiálního plexu (úplně denervované svaly 0-1 dle ST odpovídající redukci interferenční křivky 0-1/5 v EMG obrazu), když není čas na fyziologické facilitační postupy (PNF, Vojta), používáme **elektrogymnastiku** pomocí pravoúhlých impulzů, používáme sf(b)proudů s konstantní frekvencí 50 Hz, nebo lépe s frekvenční modulací od 30-60 Hz k prevenci adaptace svalových vláken. Intenzitu používáme nadprahově motorickou (NPM). Pro fázi svalů volíme dobu kontrakce 3-6s, u tonických svalů si můžeme dovolit dobu kontrakce nastavit až na 40s. Důležité je dodržet pauzu (relaxaci) minimálně stejnou dlouhou, optimálně dvojnásobnou oproti trvání kontrakce. Doba trvání procedury je 1-3 minuty pro fyzický sval, pro tonický sval 5-15 min., ale nikdy déle než 30 min. (2,3,11,13,21,23)!

Lokální KI elektrogymnastiky: nedáváme je u částečně denervovaných svalů a u částečných paréz, kde je jasně indikována elektrostimulace. Samozřejmě platí obecné KI elektroterapie i elektrostimulace. Také musíme počítat u elektrogymnastiky s rizikem vzniku vazivových mikrotraumat trhavým pohybem svalu s následným vznikem entezopatických bolestí po nefyziologické synchronní

kontrakci (synchronní nábor motorických jednotek), oproti fyziologické asynchronní kontrakci s plynule narůstajícím napětím (asynchronní pozvolný nábor motorických jednotek) modulovaným aktuálním nastavením gama-systému.

Přímý trofotropní a přímý antiedematózní účinek:

Vakuum-kompresní terapie (kód 44213) je přístrojové střídání přetlaku a podtlaku např. u otoků horní končetiny u algodystrofického syndromu a chronických posttraumatických stavů ramene.

Lokální KI: akutní trombózy HK, aneurysma cév HK, infekční purulentní rány

Příklad předpisu: Vakuum kompresní terapie (Extremiter) lymfedém HK, přetlak +4 až +6 kPa na 30s a podtlak -2 až -4 kPa na 30s, aplikace dle tolerance a změny barvy kůže, zpočátku 20 min., pozitivní step do 45 min., 12x celkem, 2-3x týdně, před aplikací uvolnění spádových uzlin v axile manualní lymfodrenáží (2, 3, 23).

Biostimulační trofotropní, antiflogistický a analgetický účinek:

Laser (soft-laser) (nehrazeno zdravotním pojištěním) má vysokou energii a charakteristické vlastnosti (monochromaticnost, polarizace, koherence a nondivergence). Tato forma fototerapie je neionizující, neinvazivní světelné záření, patří do IIIb hygienické třídy. Forma aplikace je buď bodově, např. na spouštěvé body a jizvy nebo plošně formou laserové sprchy nebo scannerů, např. nad hyperalgetickými zónami a bolestivými tkáněmi. Účinek laserového paprsku je **termický a fotochemický**, jejich důsledkem je **biostimulační účinek a podpora regenerace struktur (kožních, nervových, svalových, vazivových, cévních)**. Indikované stavy jsou u ramene: bolestivé funkční i organické poruchy ramene (entezopatie, tendinitidy), pourazové stavy, ošetření akutních a keloidních jizev. Používané terapeutické vlnové délky určují hloubku průniku. U červeného laseru se pohybují kolem 670-780nm s průnikem do tkáně maximálně 2-3 mm (→ povrchová aplikace na kůži a sliznice) a infračerveného laseru 780-830nm i více (→ průnik do hloubky tkáně do 5-7 cm). **Frekvence** laserového záření má působit při 5 Hz stimulačně, při 8 Hz **antiedematózně** a při 10 Hz **tlumivě-analgeticky**. Pro terapii je směrodatná **terapeutická dávka vyzářené energie (energetická hustota)** v místě cílové tkáně. Laser se velmi snadno poddávkuje. Udává se minimálně 3-10 J/cm². Na akutní jizvy se používá energetická hustota 3-5 J/cm², na reflexní změny ve svalech a entezopatie 8-15 J/cm². Stanovení konkrétní dávky závisí na typu a uložení tkáně, kterou chceme ošetřovat (např. kost resorbuje až 98 % vyzářené dávky), dále

na typu a stadiu poškození a také na typu používaného přístroje. U akutních stavů by se ozařování mělo provádět denně po dobu 2-3 dnů, pro urychlení hojení obden. Celkem se uvádí do 5-10x aplikací (např. u akutního herpes zooster 7-10x). Celková doba aplikace je řádově 5-10 min. v hodnotách cca 250-300mW v 1 cm² na 1 minutu aplikace (30s kontinuálně, 30s pulzně). Nejmodernější laserové přístroje jsou vysokovýkonové (až 12W), kdy se zkracuje doba aplikace terapeutické vyzářené dávky zejména do hlubokých uložených tkání, což je na jednu stranu výhodné pro zkrácení doby aplikace (řádově sekund až minut) a pro redukci počtu sezení (3-5x aplikací), kdy pacient ušetří peníze a čas za vyšší počet aplikací.

Biolampa jako další možnost fototerapie využívá polarizované světlo, které ale na rozdíl od laseru není monochromatické ani koherentní. Vychází z předpokladu, že pro biostimulační účinek je nejdůležitější polarizace, její výhodou je možnost aplikace na větší povrchové plochy a nepřítomnost rizika poškození sítnice. Doba ozáření jedné plochy je většinou 5 minut.

Lokální KI laserové terapie: epilepsie, horečka, tumory, prekancerózy, ozáření očí a štítné žlázy, fotodermatózy a fotosenzibilizující medikace (ketoprofen). Neaplikujeme nad tetováž pro znehodnocení kresby. U ramene u obézních pacientů hloubkovou foterapii vzhledem k malému průniku fototerapie aplikujeme s ohledem k vrstvě tuku.

Příklad předpisu: Laser - aplikace na čerstvou jizvu (po vyndání stehů) bodově 4-5J/cm² dle rozsahu jizvy, 5 Hz, ve vzdálenosti 0,5-1 cm, 5-7x celkem, 2-3x týdně (2, 3, 23).

FÁZE NÁCVIKU POHYBU - METODY A KONCEPTY KINEZIOTERAPIE RAMENE

Analytická LTV zaměřená na korekci svalové dysbalance a rozvoj svalové síly (kód 21225)

Není možné nacvičovat správnou stabilizaci lopatky i pohyb v rameni, když zkrácené svaly brání dostatečnému rozsahu pohybu, mění trajektorii pohybu, mění postavení v kloubu a svaly oslabené nejsou zase schopné provést požadovaný pohyb. Svalová dysbalance je i faktor narušující správné motorické učení. Proto předepíšeme nejprve **protahování zkrácených svalů** (např. horních fixátorů lopatky horní trapéz, pectorales, levator scapulae, vnitřních rotátorů ramene - subscapularis, latisimus dorsi a caput longum bicepsu brachii a **ohýbačů hlavy**- sternocleidomastoideus, scaleni) pomocí relaxačních technik a postupů a teprve poté posilování oslabených svalů (dolní fixátory lopatky- serratus anterior, rhomboidei, dolní trapéz), kde lze využít např. cvičení dle svalového testu, metody dle Kenny apod. **Bez úpravy svalové dysbalance nelze pokračovat dále.**

Při rozcvičování vlastního ramene postupujeme nejprve pasivními pohyby. Po dosažení dostatečného rozsahu přidáme aktivní pohyb s dopomocí terapeuta a řadíme aktivní cvičení s odlehčením (ve vodě, v závěsu apod.). Při elektrofyziologicky zjištěné reinervaci u částečně denervovaných svalů u periferních paréz ramene je vhodné použít facilitativní techniky, včetně technik využívajících propiocepce a exterocepce na obnovu funkce reinervovaných svalů. Můžeme zde využít i roboticky asistovaného podpůrného pohybu exoskeletálních přístrojů na horní končetinu. Je nutné dbát na nepřetěžování těchto svalů aktivním cvičením a elektrostimulací! Platí, že cvičení proti odporu pro zvýšení svalové síly zařazujeme až po získání dostatečného rozsahu pohybu se správným zapojením aktivovaných svalů timingem (včetně stabilizátorů). Vždy **upřednostňujeme kvalitu pohybu před kvantitou (28).**

Komplexní trénink dynamické stabilizace ramene na neurofyziologickém podkladě (kód 21221)

Po posílení stabilizátorů lopatky a periartikulárních svalů rotátorové manžety a po dosažení normálního rozsahu pohybu lopatky se zaměřujeme na **nejtěžší úkol - obnovení** správného humeroscapulárního rytmu s odpovídajícím koordinovaným harmonickým zapojením všech kloubů do tělového a pohybového schématu. Konkrétně se jedná o **správnou koaktivaci svalů pro dynamickou centraci a stabilizaci lopatky** a dalších kloubů ramene. Většinou se jedná o zlepšení depresorické funkce dynamických **stabilizátorů glenohumerálního kloubu** (dlouhé hlavy bicepsu a svalů rotátorové manžety-většinou teres minor) pro translační skluznou centraci hlavice humeru a **zlepšení neuromuskulární kontroly m. serratus anterior** v pozicích končetiny nad horizontálou.

Pro správnou reedukaci pohybových vzorů je obecně s výhodou **začínat cviky s oporou horní končetiny** (o loket, o ruku), kdy je aktivováno více svalových skupin horní končetiny a hlavně páteře. Dochází přitom k pohybu více kloubů a je třeba **zapojení většího množství kloubních a svalových proprioceptorů** pro neuromotorickou kontrolu pohybu a posturální rovnováhy. Tak se zvýší "neurofyziologický zájem" CNS o dotyčnou oblast a lze následně **snáze restartovat původní programy** s dynamickou centrací a stabilizací pletence ramenního kloubu. Platí, že teprve až **po zvládnutí dobré posturálně tonické centrace kloubů** nastavbově **zařazujeme cvičení komplexních fázických pohybů** ramenního kloubu. **Další stupně cvičení** povolujeme až **po dokonalém zvládnutí předchozího stupně.**

Vhodný léčebný postup a **výběr techniky závisí** na jejím potenciálním **přínosu** nebo na jejím **omezení** se zřetelem na **současný stav nemocného**, na jeho **věku**, **kognici** a na ostatních přidružených onemocněních a v neposlední řadě **na zkušenostech a znalostech terapeuta**, který z možných postupů si zvolí a kterému věří. Zda to provede pomocí analytických či syntetických metod nebo jakou použije konkrétní speciální metodiku není příliš rozhodující, nicméně vzhledem k tomu, že při pohybu ramenního pletence se téměř **vždy jedná o komplexní pohyb**, měl by **logicky** podle svých zkušeností a z časových důvodů **preferovat** využití prvků **syntetických metod na neurofyziologickém podkladě** pro úpravu funkčních svalových synergií ramene.

Využíváme pohybových vzorců a posilovacích technik na centraci ramene, které jsou fyzioterapeutovi blízké - **Vojtova reflexní lokomoce**, **DNS - dynamická neuromuskulární stabilizace**, **PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace)**, **S-E-T koncept**, **SMS koncept**, **koncept Čáповé**, **Klappovo lezení**, **koncept aktivní segmentální centrace (dle Švejcara) a další...**(4, 28, 30, 31, 32). Pokud se nám podaří obnova funkční synergie pletencových, resp. trupových a končetinových svalů a automatizace vhodného pohybového vzoru podle individuálních potřeb našeho pacienta, teprve pak můžeme začít s **poslední fází rehabilitace ramene**, tj. **dynamickým tréninkovým cvičením a specifickým zvyšováním svalové síly a rychlosti**. Kombinujeme koncentrické a následně excentrické kontrakce. V konečných fázích rehabilitace, kde se jen málokterý běžný pacient ocitne (vyjma vrcholových sportovců s dobrou ideomotorikou), lze excentrické kontrakce svalů využít ve vysokých rychlostech a proti velkému odporu jako prevenci zranění během aktivit zahrnujících rychlé zpomalení a rychlé změny směru (1, 14, 16, 18, 19).

10. VYBRANÉ AKTUÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ TECHNIKY, DOPLŇKOVÉ PROCEDURY, POMŮCKY A JEJICH VÝHODY V LÉČEBNĚ REHABILITAČNÍ TERAPII RAMENE

Constraint- induced movement therapy (CI nebo CIMT)- jde o nejnovější metodiku při léčbě hemiparetického ramena. Vychází ze zjištění, že po atace CMP se korová reprezentace postižené končetiny mění, zmenšuje a přesouvá a korová řídicí pole pro zdravou končetinu, kterou pacient provádí všechny činnosti, se rozšiřují a hlavně se objevují i kontralaterálně v místech původně vyhrazených pro končetinu postiženou. Jinými slovy, čím více se zdravá horní končetina používá, tím více v mozkové kůře nahrazuje končetinu postiženou a ta při postupném návratu funkce

není schopna provádět pohyby přesné, s řádným odměřením svalového napětí, časováním svalové aktivity, ale vidíme hrubý nepřesný pohyb v patologických synergistických vzorcích. Proto se při tomto způsobu terapie zdravá končetina fixuje k tělu pacienta a ten je nucen se o veškeré aktivity snažit s využitím končetiny postižené. Při tzv. „formování“ se po malých krůčcích postupně zvyšuje motorická dovednost paretické končetiny. Malými krůčky se rozumí asi 60 úkonů, jejichž provedení je přesně definováno a vyžadováno, jejichž náročnost se postupně zvyšuje. Při selhání se pacient vrací k opakování jednodušších úkonů. Tento způsob léčby vyžaduje zapojení fyzioterapeuta, ale hlavně ergoterapeuta a většinou vyústí v rozvržení dalších kroků pro fázi domácí a ambulantní péče. Po dvou letech používání CIMT lze statisticky potvrdit, že tento způsob léčby je efektivnější při návratu funkce horní končetiny než kterýkoliv jiný, zatím používaný. Navíc další zlepšení funkcí je zaznamenáno i po dvou letech od akutní příhody a je tak indikováno i u chronických pacientů po CMP (28). **Koncept spirální stabilizace (SM - systém-funkční stabilizace a mobilizace páteře)** využívá pomocí pružných lan horizontálního zřetězení svalových smyček trupu a horních končetin. U ramene se používá k posílení dolních fixátorů lopatky a relaxaci horních fixátorů lopatky s účinným protažením pectorálních svalů (27).

Stabilizační terapie s oscilujícími tyčemi - (proprio-med, flexibar) je u ramene využívána zejména pro zvýšení kvality posturální stabilizace páteře, včetně lopatky, a tím i zvýšení kvality funkce lokálního stabilizačního hlubokého systému (pohybových segmentů C a Th páteře) a následně globálních stabilizátorů zad (24).

Kineziotape - hypoalergenní speciální lepící textilní páska vyrobená ze 100% bavlny, neobsahující latex, s elastickými vlastnostmi a protažitelností až o 50-60 % klidové délky a tloušťkou podobné pokožce. Pro vyšší přilnavost na kůži obsahuje termosenzibilní lepidlo. Zajišťuje jako tradiční tapy pasivní oporu pohybových segmentů, ovšem na rozdíl od nich umožňuje i volný pohyb bez omezení aktivního rozsahu pohybu (aROM) a na rozdíl od ortéz neomezuje průtok krve. Podle způsobu, síly a směru nalepení pásky na kůži dochází k reflexnímu ovlivnění měkkých mobilních tkání nejen kůže, ale i svalů, vazů a kloubů v okolí pásky. Mechanickou korekcí stimuluje mechanoreceptory, zlepšuje kloubní biomechaniku a centruje klouby. Ukotvením tapy proximálně od otoku či hematomu a pokrytím co největší plochy ve směru požadovaného toku lymfy urychluje tak jejich vstřebávání a zlepšuje lymfatickou drenáž dané oblasti. Odstraněním městnání v krevním a lym-

fatickém řečišti se sníží tlak na receptory, a tím se sníží i nocicepce. Prostřednictvím směrového působení mírného tahu na kůži stimuluje kožní exteroceptory a svalové proprioreceptory, dochází k neuroreflexní změně svalového tonu (facilitaci či inhibici svalů) a následně i polohy segmentu. U ramene se konkrétně využívá ke stabilizaci ramenního kloubu z důvodu prevence poškození kloubních struktur nebo ke zpevnění již existující kloubní ramenní instability, dále ke snížení zátěže (inhibici svalů) nebo jiné měkké struktury vystavené přetížení (hlavně tahovému) jako je horní trapéz, levátor scapulae, pectoralis minor nebo šlacha dlouhé hlavy bicepsu brachií, šlacha supraspinatu. Dále se u ramene využívá pro facilitaci oslabených dolních fixátorů lopatky jako jsou rhomboidei. Fasciální korekcí usnadňuje pohyb pectorální nebo lopatkové fascie a také se používá svým lokálním směrovým účinkem k dobrému hojení jizev (včetně keloidních) (15).

Terapie rázovou vlnou (ESWT) – terapie založená na principu mechanických radiálních rázových vln. Akustická rázová vlna je přístrojem vytvořena ze vzduchové vlny, která je do něj vháněna pod tlakem 5-6 barrů. Pohybujícím se projektillem v aplikátoru vzniklá rázová vlna, která je dále přenášena skrz hlavici aplikátoru do tkáně. Maximální hloubka mechanického účinku vlny je 3,5 cm. Využívá se u novějších přístrojů fokusované rázové vlny o nižší energii 0,05-0,35mJ/mm². Léčba zpravidla probíhá v sérii 3-4 aplikací. Mezi jednotlivými aplikacemi se obvykle dodržuje rozměr 5-7 dnů, aby mohla dostatečně proběhnout reparační fáze. V tomto období má pacient dodržovat omezení zátěže ošetřené části těla. Efekt léčby nastupuje často až v průběhu jednoho až několika týdnů. Tato terapie je neinvazivní, rychlá, časově nenáročná (vlastní aplikace trvá 5-10 minut - cca 2000 rázů), dle výrobců a propagátorů této terapie je vysoce přijatelná, dobře tolerovaná s minimálními vedlejšími účinky. Nicméně nelze opomenout fakt, že **kromě své nepopíratelně výrazné, razantní, ale i hrubě destruktivní účinnosti má i z tohoto důvodu svá výrazná omezení a nežádoucí vedlejší účinky!** Mezi vedlejší přechodné účinky patří lokální mírný otok, destrukce kapilár, zarudnutí, petechie, někdy hematoma, přechodné zvýšení bolestivosti. U lokalit s nedostatečným prokrvením a u některých diagnóz ramene, jako je výrazná fibrotická retrakce pouzdra GH kloubu, vápenitá ložiska (depozita), kde by přestavba tkáně byla výhodou, lze o této terapii uvažovat jako o terapii poslední volby před operačním řešením, ale nikdy bychom ji neměli (dle našeho názoru) používat jako metodu první volby! A to jen **ve výjimečných případech**, kdy skutečně nejsme schopni dosáhnout lepších výsledků jinými

způsoby fyzikální terapie a metodami. Obecně tuto terapii neaplikujeme u psychických poruch, u pacientů s poruchou krevní srážlivosti, včetně antikoagulace, s akutním zánětem, po RTG terapii, po aplikaci kortikoidů do cílového místa v posledních 14 dnech, při graviditě, u nádorů, nebo do míst s lokálním dlouhodobým zánětem s chronickou mikrotraumatizací, kde hrozí při aplikaci riziko ruptury (změněná šlacha dlouhé hlavy bicepsu, těžká léze rotátorové manžety), nevhodná je aplikace nad vzdušnými orgány, **absolutně kontraindikovaná nad nervem nebo nervovou strukturou!** Rychlý trend dnešní doby, reklama a rozšířenost této terapie, včetně snahy výrobců omezit destruktivní účinky u nových přístrojů, dává této terapii prozatím zelenou a je nezbytné tuto možnost terapie minimálně alespoň znát, včetně jejího principu a kontraindikací. Je stále nezodpovězenou otázkou, zda benefit této terapie u pacienta převažuje nad jejími destruktivními účinky (23).

Pozn. autora: Je logické, že pokud má metoda výrazný účinek, bude mít i svůj výrazný nežádoucí účinek. Stejně tak lze polemizovat o tom, zda fototerapie laserem, u které zastánci této terapie někdy tvrdí, že nemá žádný nežádoucí účinek, zda tedy vůbec nějaký terapeutický účinek má. To ovšem ponechávám na uvážení každého osobně dle jeho vlastních zkušeností.

SHRNUTÍ

Rameno jako nejpohyblivější složený kloub v lidském těle je velice náchylný k přetěžování. Zejména s postupujícím věkem jedince u něj snadno a rychle vznikají funkční poruchy. V rámci zřetězení poruch se tyto funkční poruchy ramene mohou projevit i na dolní polovině těla.

Pokud nedojde k nápravě, nutně následuje vznik strukturálních lézí, které jsou provázeny a akcentovány degenerativními, zánětlivými a eventuálně traumatickými změnami. Přechod z funkčních do strukturálních změn nám pomáhá ujasnit kineziologie ramene, odhaluje příčiny a následky poruch s dopadem nejen na jednu, ale na více částí pletence ramene a příslušných páteřních segmentů, ale i na periferii horní končetiny.

Klinicky dochází kolem pletence ramenního kloubu k různým projevům kožních změn a poruch cití, k hypo a hypertonii svalů, ke snížení svalové síly ramene, ke snížení rychlosti pohybu nebo pohybové reakce, ke zhoršení koordinace pohybu a pravidelně ke zmenšení rozsahu pohybu v kloubu. Kloubní pohyblivost může být omezena zkrácením kloubních pouzder, fascií, zkrácením svalů a šlach, srůsty s okolím, rupturami svalů a šlach nebo nitrokloubními poruchami. Stejně tak poru-

chy viscerálních orgánů mají svůj projev v oblasti ramene.

Klasifikace poruch ramene s kvalitním klinickým a zobrazovacím vyšetřením nám poskytují vodítko v diferenciální diagnóze a v dobré orientaci v problematice ramene. Pomáhají nám predikovat další cílený terapeutický postup a také určovat, kde jsou hranice konzervativní terapie, a naopak, kdy se dá naším vhodným zásahem ještě předejít nebo oddálit zátěž radikálního invazivního řešení a jeho možné nežádoucí následky.

U komplexní léčebné rehabilitace ramene využíváme pestrou škálu metod a postupů, mezi něž v užším slova smyslu rozhodně patří nezbytná funkční diagnostika, kinezioterapie, ergoterapie a metody fyzikální terapie volené podle našich schopností a akutálního stavu našeho klienta. Zaměřujeme se na posílení svalstva, nácvik koordinace svalových skupin a na dosažení správných pohybových stereotypů. Trvalé funkční poruchy (impairment), mnohdy i nepřiměřené strukturálním změnám ramene, mohou vést u mnoha nemocných až k funkční ztrátě celé horní končetiny (disabilitě). Často vedou až k sociální invaliditě (handicapu) se všemi ekonomickými dopady. A to se nejedná jen o jedince staršího věku, ale i o osoby v mladším, v plně produktivním věku, zejména u profesionálních sportovců nebo jiných profesí s nutností over-head aktivit horních končetin (1, 19).

Podrobný popis všech klinických vyšetření ramene, popis celého spektra možných postižení ramene a všech použitelných rehabilitačních technik a metod v komplexní rehabilitaci ramene výrazně přesahuje možnosti uvedeného trojčlánku! Uvádíme zde jen výčet základních vyšetřovacích postupů, nejpožívanějších testů u vybraných klinických jednotek s některými klinickými konsekvencemi a rehabilitačními možnostmi, které podle našich praktických zkušeností postačují k základní orientaci v problematice ramene. Pro detailnější podrobnější informace si dovoluujeme čtenáře odkázat na odbornou literaturu, internetové zdroje, odborné články z oboru rehabilitace, fyziatrie, neurologie, ortopedie, neurochirurgie a revmatologie, na kongresy s dotýcnou problematikou a na přípravné předatestační kurzy v oborech fyzioterapie a rehabilitační a fyzikální medicíny. (6, 7, 9, 11, 12, 22, 26, 31, 32).

ZÁVĚR

Pochopení funkce ramenního pletence je předpokladem porozumění vzniku, léčbě a prevenci mnoha onemocnění ramenního kloubu. Cílem léčebné rehabilitace bolestivého ramene je najít, v rámci úzké interdisciplinární spolupráce s dostupným RHB týmem a ostatními blízkými obory

medicíny, ve kterém typu a stupni poškození ramene se náš klient nachází. Následně podle jeho individuálních, ale také racionálních potřeb, zvolit co nejučinnější postup pro dosažení správného anebo alespoň co nejkvalitnějšího provedení požadovaných pohybů ramene při činnostech běžného života dotýcného jedince. Záměrem této třetí části našeho trojčlánku není získání striktního, rigidního a svazujícího předpisu rehabilitace ramene, ale je zamýšlen jako otevřený princip pro vlastní invenci v terapii ramene.

„Kdo porozumí řeči svého těla, porozumí hlasu celého vesmíru... a to je povzbudivé!“ (pozn. autora).

POUŽITÉ ZKRATKY:

ACC - akromioklavikulární

ADL - activities of daily living (aktivita běžného dne)

AEK - agisticko-excentrické kontrakční

AMP - amplitudově modulovaný proud

aROM - active range of movement (aktivní rozsah pohybu)

C - cervikální

CIMT - constraint-induced movement therapy.

cm - centimetr

CMP - cévní mozková příhoda

CNS - centrální nervová soustava

DD - diadynamické

DNS - dynamická neuromuskulární stabilizace

DVP - dipolové vektorové pole

EBM - evidence base of medicine

EKG - elektrokardiografie

EMG - elektromyografie

ES - elektrostimulace

ESWT - extracorporeal shock wave therapy (terapie rázovou vlnou)

FT - fyzikální terapie

GH - glenohumerální

HK - horní končetina

Hz - hertz

IPV - izoplanární vektorové pole

J - joule

JIP - jednotka intenzivní péče

KI - kontraindikace

kPa - kiloPascal

LTV - léčebná tělovýchova

m - musculus

mm - milimetr

ms - milisekunda

mT - miliTesla

mW - miliWatt

NF - neurofyziologický

nm - nanometr

NPM - nadprahově motorická

NPS - nadprahově senzitivní

PIP - postizometrické protažení

PIR - postizometrické relaxace

PM - prahově motorická
PMGT - pulzní magnetoterapie
PNF - proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PPM - podprahově motorická
PS - prahově senzitivní
RHB - rehabilitační
s - sekunda
SC - sternoklavikulární
S-E-T - Sling Exercise Therapy (cvičení s využitím závěsného zařízení- TerapiMaster)
Sf (t) - středněfrekvenční (tetrapolární)
SMS - senzomotorická stimulace
ST - svalový test
UZ - ultrazvuk

LITERATURA

- BASTLOVÁ, P., KROBOT, A., MÍKOVÁ, M. et al.:** Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 11, 2004, s. 3-18.
- CALTA, J., MACHÁLEK, Z., VACEK, J.:** Základy fyzikální terapie pro praxi, Rehabilitační Fórum, knihovna reforma, svazek 1, 1994.
- CAPKO, J.:** Základy fyziatrické léčby. 1. vyd., Praha, Grada, 1998.
- ČÁPOVÁ, J.:** Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“, Ostrava, Repronis, 2008.
- DVOŘÁK, R.:** Základy kinezioterapie. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2003.
- DUNGL, P.:** Ortopedie. 1. vydání, Grada, 2005.
- DYLEVSKÝ I.:** Obecná kineziologie. Praha, Grada, 2007.
- GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O.:** Ergonomie – optimalizace lidské činnosti. 1.vyd., Praha, Grada, 2002.
- GROSS, J., FETTO, J., ROSEN, E.:** Vyšetření pohybového aparátu. Překlad 2. vydání, Praha, Triton, 2005.
- HUMHEJ, I., JUSTAN, I.:** Rekonstrukce poranění brachiálního plexu - chirurgické možnosti, Neurochirurgická klinika UJEP MN ÚL, odborná přednáška, 21. podkrušnohorské elektrofyziologické dny 2015.
- JANDA, V.:** Svalové funkční testy. Praha, Grada, 2004.
- JANDOVÁ, D.:** Balneologie. Grada, 2010.
- KADAŇKA, Z., BEDNAŘÍK, J., VOHÁŇKA, S.:** Praktická elektromyografie. Brno, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně (1994).
- KISNER, C., COLBY, L.:** Therapeutic exercise foundations and techniques, 2002.
- KOBROVÁ, J., VÁLKA, R.:** Terapeutické využití kinesio tapu. Grada, 2012.
- KOLÁŘ, P.:** Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání. Galén, 2010.
- KROBOT A.:** Rehabilitace ramenního pletence u hemiparetických nemocných Neurologie pro praxi, 2005, 6, s. 296-301.
- MANSKE, R. C.:** Postsurgical orthopedic sports rehabilitation, Knee & Shoulder. St. Louis, Missouri, Mosby – Elsevier; 2006.
- MAYER, M., SMÉKAL D.:** Syndromy bolestivého a dysfunkčního ramene: role krátkých depresorů hlavice humeru. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 12, 2005, s. 68-71.
- MÜLLER, I., MÜLLEROVÁ, B.:** Stručný přehled léčebné tělesné výchovy v chirurgii, ortopedii a traumatologii. 2. vyd., Brno, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1992, 119 s.
- OH, S. J.:** Clinical electromyography. Baltimore, Williams and Wilkins, 1984.
- PAVELKA, K.:** Revmatologie, Galén, 2002.
- PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R.:** Fyzikální terapie - Manuál a algoritmy. 1. vydání, Praha, Grada, 2009.
- RAŠEV, E.:** Funkční stabilizační posturální terapie s Propriomedem - odborný kurz - Institut pro neuroortopedickou rehabilitaci a terapii bolesti Schweinfurt (SRN).
- ROCK, C. M., PETAK-KRUEGER, S.:** Agisticko-excentrické kontrakční postupy k ovlivnění funkčních poruch pohybového systému, Brno, akademické nakladatelství CERM, 2000.
- RYCHLÍKOVÁ, E.:** Funkční poruchy kloubů končetin - diagnostika a léčba. Praha, Grada, 2002.
- SMÍŠEK, R., SMÍŠKOVÁ, K., SMÍŠKOVÁ, Z.:** Spirální stabilizace páteře: 11 základních cviků: léčba a prevence bolesti zad metodou SM-systém, 2014.
- VACEK J. a kolektiv autorů:** Manuál rehabilitační a fyzikální terapie, Raabe.
- VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R.:** Posturální model řetězení porucha funkce, pohybového systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2001, 1, s. 33-37.
- VAŘEKA, I.:** Vojtova reflexní lokomoce a vývojová kineziologie. Rehabilitácia, 2004, 4, s. 196-200.
- VĚLE, F.:** Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Praha, Triton, 2006.
- VOJTA, V., PETERS, A.:** Vojtův princip. Praha, Grada, 2010.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Petr Michalíček
 KeltiaMed, s.r.o.
 Poliklinika Zbraslav
 Žitavského 497
 156 00 Praha 5

KlinNeuro, s.r.o.
 Poliklinika Revoluční
 Revoluční 19/765
 110 00 Praha 1
 e-mail: petmich@seznam.cz

Rehabilitace od Tábora k rehabilitaci celorepublikové, světové a k Táboru

K jubileu paní prim. MUDr. Vladislavy Míkové

V případě paní primářky Míkové nemusíme mít terminologické otazníky, co je to rehabilitace. Jak vždy uvádí, neurochirurgie, kardiokirurgie a další obory jsou v České republice na špičkové úrovni, člověk je zachráněn, ale co dál... Je nezbytné, aby se mohl vrátit do rodiny, společnosti, práce, aby byl soběstačný, JDE O KVALITU ŽIVOTA.

V pojetí paní primářky je tedy rehabilitace „uceleňná“, je celospolečenským procesem, který hlavně slouží pacientům, klientům.

Říká, že jsou potřebná lůžková oddělení včasné léčebné rehabilitace, multidisciplinární tým pracovníků, spolupráce s rodinou. Aby mohla dosáhnout rozšíření rehabilitačních oddělení v Táboře a v celé republice, věnovala této činnosti mnoho volného času. Stala se odbornicí v oboru fyziatrie, balneologie a léčebná rehabilitace v roce 1991, složením atestace v tomto oboru. Výhodou bylo, že před tím, v letech 1974-1976, vystudovala rehabilitační nastavbu v Brně. Následně pokračovala studiem medicíny a atestací I. stupně složila z vnitřního lékařství.

Jako odbornice byla v roce 1991 jmenována primářkou rehabilitačního oddělení Okresní nemocnice Tábor. Ihned po jmenování do funkce pracovala na rozvoji rehabilitace nejen v okresní nemocnici Tábor, ale také v celé republice. Ještě téhož roku uskutečnila svůj sen a zřídila lůžkové oddělení včasné léčebné rehabilitace, které se stalo druhým lůžkovým oddělením v kraji. Postupně se toto rozšířilo z 12 lůžek na současných 20 lůžek.

U příležitosti 10. výročí založení lůžkového rehabilitačního oddělení pořádá celorepublikový kongres, kde aktivní účast přijali všichni špičkoví profesori v oboru – profesor Kolář, Lewit, Pfeifer. Další specializace dosáhla v roce 1993 jako odborník pro myoskeletální medicínu, aby se také věnovala bolestivým stavům pohybového ústrojí. Roku 1996 otevřela a vybavila za pomoci evropských projektů PHARE (SWIF, PALMIF) a projektů MZ ČR (Národní plán vyrovnávání příležitostí pro osoby se zdravotním postižením) **Rehabilitační centrum** (jedno ze 7 republikových center), ergodiagnostiku a ergoterapii, testování zbytkového funkčního potenciálu. Jako externí pracovník MZ ČR spolupracovala na zmapování sítě a prosazovala zřízení lůžkových

oddělení včasné léčebné rehabilitaci v nemocnicích akutní péče (podle doporučení WHO 30 lůžek na 100 tisíc obyvatel) a rozšíření lůžkových rehabilitačních oddělení do všech krajů.

V roce 2000 skládá kvalifikační atestaci v oboru Veřejné zdravotnictví. Téhož roku je s dvěma kolegy vybrána MZ ČR, aby se zúčastnila vzdělávacího programu „Community Based Rehabilitation“ pořádaného „Golda Meir Training Center“ v Izraeli. V roce 2002 byla jmenována členkou užší mezirezortní pracovní skupiny při MZ ČR pro Spolupráci s WHO pro ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health).

Roku 2007 získává rehabilitační oddělení pod jejím vedením akreditaci 2. typu MZ ČR k uskutečňování Vzdělávacího programu lékařů, kterou také naplňuje. Roku 2009 paní primářka získává také Evropskou atestaci z Rehabilitace a fyzikální medicíny – Certificate of Fellow Ship UEMS (European Union of Medical Specialists).

Je hlavní aktérkou zřízení Sekce pro rozvoj ucelené rehabilitace odborné Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny ČLS JEP v roce 1998 a jako její předseda se podílí na zajištění návaznosti léčebné rehabilitace na ostatní oblasti tohoto oboru - vzdělávání, sociální a pracovní oblast.

Jako členka mezirezortní skupiny pro ucelenou rehabilitaci při MZ ČR se v letech 2000-2002 podílí na vypracování koncepce ucelené rehabilitace a v této práci pokračuje jako členka pracovní skupiny pro rehabilitaci při MPSV - od r. 2006 připravuje ucelené teze rehabilitace. Dále spolupracuje na vytvoření metodiky a řízení sítě rehabilitačních center v projektu ESF: Rehabilitace-Aktivace-Práce.

Pořádá celodenní celorepublikové semináře v Lékařském domě a ve spolupráci s Rehabilitační klinikou 1. LF UK Praha po několika letech v rámci sekce neurorehabilitace. Několik volebních období působí jako místopředsedkyně výboru odborné Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny ČLS JEP, připravuje odborné podklady a spolu s předsedou se účastní jednání na ZP a MZ ČR. Rovněž se podílí na prosazení rehabilitační a fyzikální medicíny jako samostatného odborného vědního oboru (podle vzoru zemí Evropské unie), na vytvoření sítě rehabilitačních oddělení, koncepci oboru a mnohém dalším. Pracuje jako je-

den za tří zástupců výboru odborné společnosti v Evropské sekci UEMS PRM Section (Physical and Rehabilitation Medicine Section of the European Union of Medical Specialists). Věnovala se také práci odborného asistenta na Rehabilitační klinice 1. LF UK Praha, v jejíž čele stojí paní doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

Co se týká dalších členství ve společnostech, je členkou Společnosti pro myoskeletální medicínu ČLS JEP, Sdružení lékařů FBLR, Svazu lékařů českých, členkou výboru Klubu Kardio v Táboře (původně spoluzakladatelkou a předsedkyní).

Po vážném onemocnění v roce 2009 zanechává některých svých aktivit, plně se věnuje vedení rehabilitačního oddělení Nemocnice Tábor, a.s.,

kde i nadále prosazuje odbornost a lidskost, zavádí nové metody, usiluje o další modernizaci a rozšíření rehabilitačního oddělení. Při setkání opakovaně zmiňuje, že si váží práce všech 42 spolupracovníků, jejich stálého vzdělávání, rozšiřování odbornosti a přístupu k pacientům.

Všichni přejeme paní primářce MUDr. Vladislavě Míkové pevné zdraví, hodně štěstí a pracovních úspěchů. Hlavně také hodně štěstí v osobním životě a radosti z rodiny.

Milá Vladko, udělala jsi toho pro rehabilitaci ne málo, ale naopak hodně, velmi mnoho. Děkujeme Ti za to.

**Za všechny nejen z oboru rehabilitace
doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**

Recenzia publikácie „Prehľad neurológie a neurorehabilitácie pre fyzioterapeutov“

Rehabilitácia je historicky používaný názov, ktorý má široký význam. Jedným z hlavných cieľov riešenia zdravotnej politiky je aj koordinované a plynulé úsilie spoločnosti vrátiť jednotlivcovi po zdravotných problémoch sociálnu integráciu. Je to aj etická požiadavka rehabilitačnej liečby, aby pacienti po ukončení akútnej zdravotníckej starostlivosti dosiahli čo najlepšiu kvalitu života. Prvou podmienkou kvality života býva sebestačnosť jednotlivca.

Publikácia „Prehľad neurológie a neurorehabilitácie pre fyzioterapeutov“ Magdalény Hagovskej je prínosom pre odbornú zdravotnícku komunitu fyzioterapeutov. Je napísaná ako učebný text pre študentov fyzioterapie logicky, štylisticky správne s použitím najnovších literárnych zdrojov. Obsahom učebného textu je prehľad neurológie a neurorehabilitácie.

Neurologické ochorenia zanechávajú trvalé následky rôzneho rozsahu hlavne v oblasti mobility, ktoré so sebou nesú ťažké následky. Tieto skutočnosti viedli autorku k rozpracovaniu danej problematiky, ktorej hlavným cieľom je prehľad o etiológii neurologických ochorení, patofyziológii, vyšetrení vo fyzioterapii a možnostiach konzervatívnej liečby. Veľkým prínosom publikácie je to, že autorka upozorňuje na dôležitosť práce s princípmi

informovanosti pacienta a príbuzných, včasnosti zahájenia rehabilitačnej liečby, koordinácie profesionálnej spolupráce s ostatnými zdravotníkmi pracovníkmi, pri ktorom sa má uplatňovať holistický a individuálny prístup. Komplexný rehabilitačný proces v neurorehabilitácii zahŕňa fyzioterapiu, ergoterapiu, neuropsychológiu, logopédiu, ale aj iné časti rehabilitácie, ako sú muzikoterapia a arteterapia, ktoré sú v súčinnosti s prácou sociálneho pracovníka.

V publikácii nájdeme terapiu zameranú na mobilizáciu pacienta, ktorá obsahuje hlavne tréning sebestačnosti v rámci nácviku aktivít každodenného života. Zo špeciálnych liečebných metód autorka podrobnejšie rozpracovala facioorálnu terapiu, akrálnu koaktivačnú terapiu a možnosti diagnostiky a tréningu kognitívnych funkcií. Publikácia je druhým rozšíreným a prepracovaným vydaním učebného textu: Prehľad neurológie pre fyzioterapeutov z roku 2011.

Predkladaná publikácia spĺňa všetky náležitosti a určite obohatí záujemcov o množstvo dôležitých poznatkov a vedomostí z danej problematiky.

Doc. PhDr. Zuzana Hudáková, Ph.D.
Katedra fyzioterapie, Fakulta zdravotníctva,
Katolícka univerzita v Ružomberku

Biodermálne nite

MUDr. Boris Ivanič, MSc.

ÚVOD

Biodermálne nite predstavujú vynikajúce doplnenie terapeutických možností u každého kto pracuje s pohybovým aparátom, alebo využíva vo svojej praxi akupunktúru, hlavne v oblastiach, kde potrebujeme dlhodobjšiu stimuláciu, prípadne ak sa pacient nemôže pravidelne dostaviť na terapiu. V dnešnej dobe sa využívajú hlavne prírodné materiály, ktoré po zavedení do organizmu majú rôznu dobu vstrebateľnosti bez výraznejšieho iritačného efektu v mieste vpichu. Jednorázové zavádzacie ihly výrazne znížili počet infekčných komplikácií, spojených so zavedením cudzorodého materiálu do organizmu.

HISTÓRIA

Prvé zmienky o aplikácii cudzieho materiálu do tela za účelom terapie boli popisované už 2000 rokov pred Kristom v Egypte. V 10. st. nášho letopočtu používali v Číne ovčiu vlnu a jej vlákna zavádzali do bolestivých miest. Najväčší rozmach tejto techniky nastal v 60. rokoch minulého storočia najmä v Číne, ale postupne aj v Korei, kde sa od terapeutického využitia prešlo ku kozmetickému.

IHLOVÉ SYSTÉMY

Sú dnes najčastejšie používanou metodikou, nakoľko predstavujú najjednoduchší systém zavedenia cudzieho materiálu. Skladajú sa z jednorázovej

ihly (obr. 1), ktorá slúži na zavedenie nite z prírodných biopolymérov. V organizme sa postupne takáto niť rozloží. V dôsledku toho dochádza k rôznym sprievodným javom, ktoré vedú k stimulácii aktívneho bodu (aktivácia nespecifických pro aj protizápalových komponentov, tvorba „kolagénovej kostry“). Z výskumu o vstrebateľných šicích materiáloch v chirurgii vieme, že tieto materiály sa nehoja spôsobom vytvárania jazvy, calusu ani nedochádza k riziku vzniku menejcenného tkaniva.

INDIKÁCIE

Vzhľadom na to, že základ tejto metódy vychádza z orientálnej medicíny, a to hlavne akupunktúry, môžeme rozdeliť rozsah použitia na tieto oblasti:

1. Postupy založené na stimulácii akupunktúrnych bodov a mikrosystémov.
2. Postupy s využitím patologických zmien v tkanivách – napr. „Trigger points“.
3. Kozmetické postupy.

Tabuľka č. 1

MCMP a jej komplikácie
Športové zranenia
Bolestivé stavy
Degeneratívne ochorenia CNS
Detská mozgová obrna
Následky úrazov
Psoriáza
Menštruačné bolesti
Alopécia
Obezita

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že indikácie použitia tejto formy terapie, napr. v akupunktúre, sú rovnaké ako bežné akupunktúry. Sú však oblasti, kde pomocou tejto techniky získame rýchlejšie a lepšie výsledky, ktoré sú založené na dlhobnejšej stimulácii aktívnych bodov a procesov súvisiacich so zavedením cudzieho materiálu. Indikácie sú zhrnuté v tabuľke č. 1.

Obrovskou výhodou tejto formy terapie je to, že pacient nemusí chodiť pravidelne každý týždeň na terapiu. V závislosti od použitého materiálu sa môžu sedenia predĺžiť až na 1x do mesiaca, prípadne ešte dlhšie.



Obr. 1

VÝBER IHIEL A MATERIÁLU NA ZAVEDENIE

Náš trh neposkytuje veľký výber pomôcok pre túto terapiu. V minulosti to riešili napr. použitím det-ských epidurálnych ihiel, do ktorých sa sterilne zaviedol vstrebateľný šicí materiál a takto sa zavádzal pod kožu. Nevýhodou tohto spôsobu je bolestivosť (hlavne u detí) pri zavedení hrubých epidurálnych ihiel, alebo do svalu, nedostatočné sterilné podmienky. V našich podmienkach asi jediným na trhu je korejský výrobca BIO-MEISUN ihiel, ktorý ako základ pre bionite používa materiál z výhonku zemiaka a ich vstrebateľnosť je približne 150 dní. Ďalšou výhodou BIO-MEISUN je široký výber veľkostí ihiel s väčšou možnosťou použitia napríklad aj u pediatrického pacienta.

APLIKÁCIA IHIEL

Pri aplikácii vždy striktno dodržiavame aseptické podmienky. Nikdy neaplikujeme do infikovaných miest. Po zavedení ihly dbáme na to, aby niť „nevytrčala“ z vpichu. Takúto niť vždy odstránime, pretože môže byť zdrojom infekcie.

VYUŽITIE MIKROSYSTÉMOV PRI POUŽITÍ BIODERMÁLNYCH NITÍ

Hlavne v terapii ťažkých neurologických ochorení môžeme kombinovať dlhodobé pôsobenie biodermálnych nití, so zavedením do rôznych mikrosystémov. V praxi je často používaná YNSA (Yamamoto scalp acupuncture) a je aj najviac osvedčenou metódou vzhľadom na jej jednoduchosť. Podobne sa osvedčil o niečo zložitejší model čínskej skalpovej akupunktúry a v poslednej dobe systém abdominálnej akupunktúry. Pri použití mikrosystémov aplikujeme ihly raz za mesiac, prípadne podľa efektu tento čas predlžujeme.

PRÍKLADY POUŽITIA:

„Tenisový laket“

Pri vyšetrení hľadáme miesta s maximom bolesti. Ihly pri laterálnom epikondyle zavádzame smerom ku kosti, v akupunktúre sa orientujeme smerom k bodu LI11. Maximálne aplikujeme do 5 ihiel. Efekt mnohokrát dosahujeme v priebehu jedného sedenia, prípadne aplikáciu opakujeme každé 3 týždne.

Aplikácia do spúšťacích bodov a spastických oblastí

V takomto prípade biodermálne nite aplikujeme priamo do miesta s najväčšou bolestivosťou a ošetríme tak všetky citlivé miesta. Dominantne doporučujem tento spôsob na ošetrovanie oblastí tzv. opakovane sa vyskytujúcich spúšťacích bodov, často v miestach prekonaného zranenia, chirurgickej jazvy. Častou oblasťou je napríklad aj podlopatkové svalstvo, kedy ihly aplikujeme v smere pod lopatku



Obr. 2

v celom jej priebehu. Technicky môžeme použiť jednu ihlu, alebo vytvoríme tzv. „slniečko“ (obr. 2) okolo celej oblasti. V prípade typického vyžarovania z miesta bolesti aplikujeme ihly aj v priebehu radiácie bolesti.

Bolesti v priebehu chrbtice, radikulopatie

V takomto prípade sa osvedčilo ošetrovanie bodov vzdialených približne 1 cm od stredu chrbtice (tzv. Hua tuo jia ji bodov v akupunktúre - extrabody 0,5 cm od chrbtice), aj v prípadoch koreňovej symptomatologie ošetrovame v tomto prípade body zodpovedných segmentov (obr. 3).

Kontraktúry svalov

Ihly aplikujeme súbežne so šlachou, ak sa dá začínať od úponu svalu. Vyhľadáme miesta s najväčšou kontraktúrou a do každého takéhoto miesta zavedieme po jednej ihle.

Abdominálny typ obezity

V terapii obezity majú biodermálne nite svoje výsostné zastúpenie. Existujú viaceré spôsoby apli-



Obr. 3

kácie, ktoré môžu kombinovať aj teórie akupunktúry. Biodermálne nite najčastejšie aplikujeme do miest s najväčším nahromadením tuku. Podľa rozsahu aplikujeme ihly v rade, 2 prsty od seba, podľa rozsahu aplikujeme ihly do viacerých radov,



Obr. 4

min. aspoň 2 prsty od seba. Podobným spôsobom aplikujeme ihly aj na iné problematické miesta, ako boky, vnútorná strana stehien a ramená. Pridávame zostavu akupunktúrnych bodov, a to : CV4, CV6, CV9, CV12, a ST25, SP6, SP9, ST36, PC6 bilat. Postup sa doporučuje aplikovať raz za 3 týždne.

„Zmrznuté rameno“

Pri použití biodermálnych nití sa sústreďujeme hlavne na spúšťacie body v oblasti ramenného pletenca a vyžarovanie bolesti. Aplikujeme 2-3 ihly súbežne do spúšťacieho bodu a 3-5 ihiel pozdĺž vyžarovania bolesti. Netreba zabudnúť prepalovať aj oblasť lopatky a ošetriť príslušné body.

Nestabilita v oblasti členka

Pri rôznych opakovaných športových úrazoch ošetrujeme oblasť Achilovej šľachy zavedením ihiel v priebehu šľachy. Následne zavedieme ihly buď do oblasti vnútorného kotníka, smerom pod kosť, podobne ako je vyobrazenie na obr. 4.

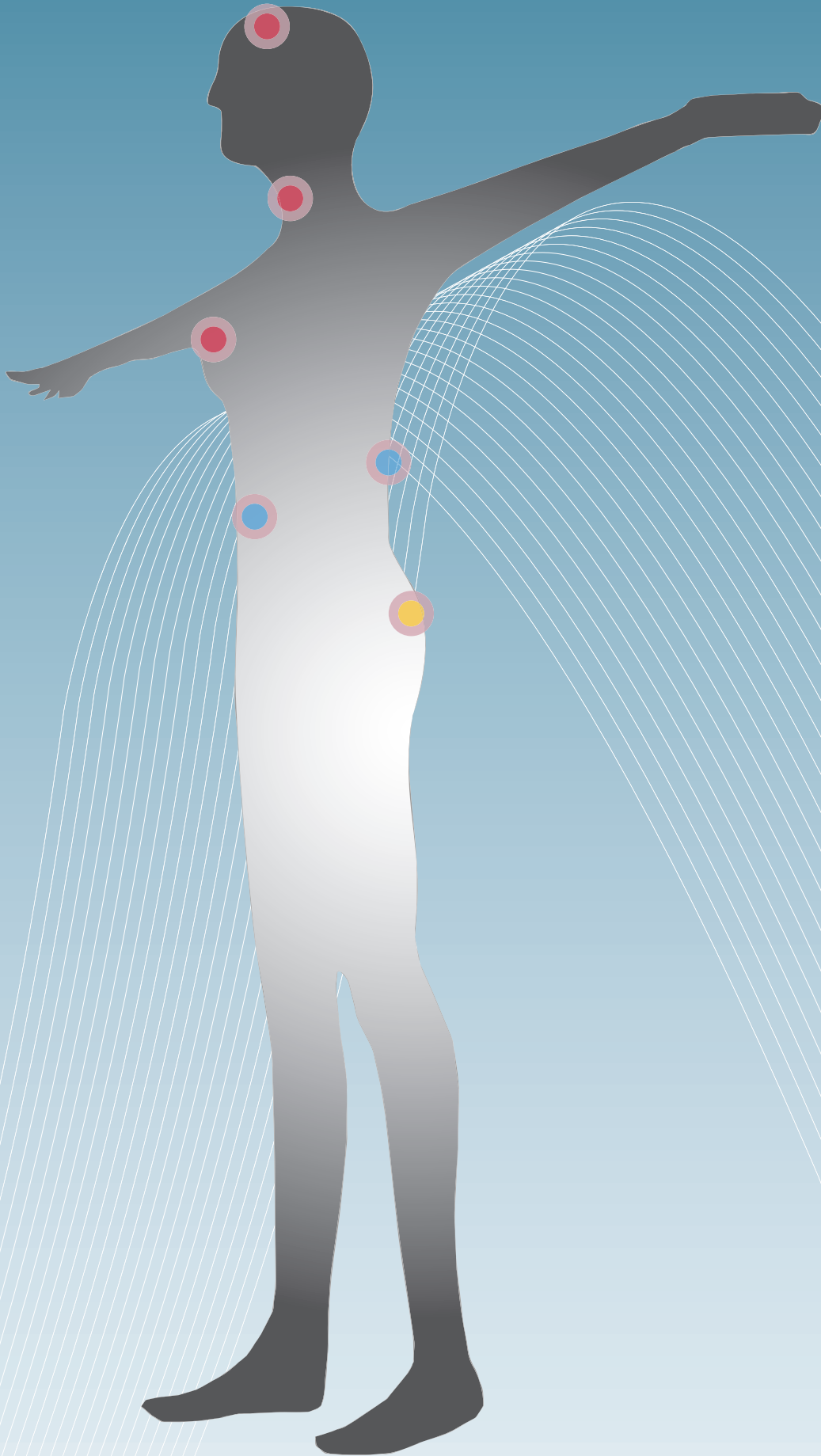
ZDROJE

1. Taiwan, 2010-2012, stáž na China Medical University.
2. Semináre Praha 2013 a Bratislava 2014 s. Professor Ph.Dr. Hong Seong Gyun OMD.
3. 16th International congress of oriental medicine, Seoul, Korea, 2012.

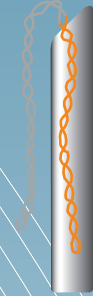
Adresa ke korespondenci:

MUDr. Boris Ivanič, MSc.

Aklinik Bratislava
Jelačičova 8
833 00 Bratislava



MONO



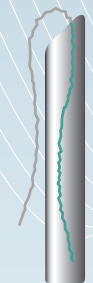
TWIN



SCREW



**DOUBLE
SCREW**



COG

BIODERMÁLNÍ NITĚ BIO-MEYISUN

Pokyny pro autory

Časopis **REHABILITACE A FYZIKÁLNÍ LÉKAŘSTVÍ** je volným pokračováním Fysiatrického a revmatologického věstníku založeného v roce 1923. Vychází čtyřikrát ročně a je věnován nejen problematice rehabilitace a fyzikálního lékařství, ale i myoskeletální medicíně a souvisejícím oborům. Publikovány mohou být teoretické studie, informace z praxe a kazuistiky. Přetisknout část časopisu nebo použít obrázky v jiné publikaci lze pouze s citací původu a souhlasem redakce. Rukopis musí být předán v tištěné podobě, současně je nutná i **elektronická forma, příloha CD**. Text musí být uložen v samostatném souboru ve formátu MS Word (*.doc) bez automatického formátování, jiných grafických úprav a bez zabudovaných obrázků, grafů či tabulek, které musejí být uloženy v samostatných souborech. **Po jazykových stránce** musí práce odpovídat pravidlům českého nebo slovenského pravopisu. Není přípustné slova zkracovat, s výjimkou zkratkou oficiálních nebo zcela běžných. Všechny **číselné údaje** je nutné vyjadřovat v jednotkách měrové soustavy SI.

Zasílané rukopisy musejí splňovat následující podmínky:

1. Rukopis se píše na počítači, formát Times New Roman, typ Normální, velikost písma 12.

2. Rukopis má zpravidla tyto části:

Nadpis - výstižný a stručný (do 10 slov), je-li to možné, měl by heslovitě vyjádřit výsledek původní práce. Jména autorů - příjmení, zkratka křestního jména, bez titulů všech autorů. **Pracoviště** - plný úřední název se sídelním městem a jménem přednosti kliniky, primáře nebo vedoucího pracoviště se všemi tituly. Jméno přednosti či vedoucího není podmínkou. Čísly odlišit jednotlivá pracoviště autorů. Nad jmény a na konci označení pracoviště použít horní index.

Souhrn má vystihnout co bylo předmětem výzkumu bez obecných prohlášení a perspektiv. Pokud ovládáte angličtinu, připojte také anglický souhrn (nebo alespoň anglické termíny pro překladatele). Souhrny jsou k dispozici na internetu, měla by jim být proto věnována náležitá pozornost. Uveďte rovněž **klíčová slova**, která mají zahrnovat hlavní pojmy, o kterých se pojednává. Jejich výběru věnujte náležitou pozornost, neboť podle nich bude Vaše práce uváděna v Index Medicus, případně v jiných referátových časopisech, na internetu a ve věcném rejstříku.

Pokud ovládáte angličtinu, napište si i anglický souhrn (**Summary**). Nezapomeňte přeložit také název článku.

Úvod - uvést jen podstatné informace o problematice a vymezení tématu (obvykle jeden až dva odstavce), léčebné postupy a metodiku, z údajů v tabulkách a grafech vyjádřit slovy jen hlavní poznatky.

Metodický postup, diskuse, závěr - zaujmout stanovisko k vlastním výsledkům a srovnat s výsledky jiných autorů (metodické obtíže, problémy interpretace, příčiny odlišných výsledků apod.). Pro přehlednost článku se doporučuje členit text na kapitoly.

Dále může být přiloženo poděkování a případně zdroje podpory (názvy grantů apod.).

3. Literatura - citované informační prameny jsou číslovány a sestaveny podle abecedy autorů, jména se píše verzálkami (velkými písmeny), příjmení čárka, iniciála křestního jména, za iniciálou křestního jména se píše tečka, pokud jsou iniciály dvě a více, za každou je nutné udělat tečku a mezi nimi mezeru. Před uvedením názvu díla píšeme dvojtečku. Používáme ČSN ISO 690. V textu článku nepíšeme jména autorů, ale v kulaté závorce pouze číslo, pod kterým je v oddílu Literatura autor uvedený.

Citace monografických publikací - jméno autora (velkými písmeny), zkratka křestního jména (viz výše), název knihy nebo časopisu, místo, rok, strana (označena zkratkou s.).
Například: JANDA, V.: Funkční svalový test. Praha, Grada Publishing, 1996, s. 8-10.

Citace časopiseckých prací - jméno autora (viz výše), plný název práce, tečka, oficiální zkratka časopisu, ročník, rok, číslo časopisu, citované stránky (viz výše).

Například: JANDA, V.: Cervikocervikální přechod. Rehabil. fyz. Lék., roč. 9, 2002, č. 1, s. 3-4.
V názvech časopiseckých prací psaných anglicky začíná velkým písmenem jen první slovo názvu, v ostatních slovech se píše malá písmena, pokud nejde o vlastní jméno, zeměpisný název, národ. U názvů vydavatelství a dalších institucí vždy první písmeno u každého slova velké.

4. Dokumentace - rozlišujte **obrázky a grafy**. Obrázky musejí být v samostatných souborech ve formátu JPG, TIF, PDF, grafy ve formátu PDF. Každý obrázek nebo graf musí být očíslovaný

a opatřený popiskem. Popisky uveďte souhrnně na konci článku za kontaktní adresou autora. Obrázky a grafy vytiskněte, přiložte k rukopisu, u obrázků vyznačte jejich orientaci (horno-dolní okraj). Na samostatném papíře přiložte i popisky k obrázkům a grafům. Obrázky a grafy se v textu označují čísly v kulatých závorkách (např. obr. 1, graf 2). Nevkládejte obrázky, grafy a tabulky do textu článku, pouze vyznačte, kde mají být umístěny.

Tabulky se tvoří ve formátu Word (ne Excell), každá tabulka musí být zařazena do samostatného souboru a zároveň zvlášť vytištěna. Nevkládejte tabulky do textu, pouze je v textu vyznačte (tab. 1). Každá tabulka musí být opatřena popiskem, který se píše nad tabulkou.

Korektury v souladu s modernizací redakční práce již posíláme pouze elektronicky ve formátu PDF. Opravy vyznačte v příloze, drobnější chyby jako součást zprávy. Pokud najdete v článku závažnější nedostatky, můžete článek opravit, vytisknout a poslat na adresu redaktorky poštou.

Adresa prvního autora, tzv. kontaktní adresa, se uvádí na konci rukopisu (tj. za literaturou). Dbejte na kompletnost a aktuálnost adresy, nezapomeňte na tituly a e-mail. Z důvodu potřebného kontaktu s redakcí uvádějte rovněž telefonní číslo, které nebude uvedeno v časopisu.

Rukopisy zasílejte v tištěné formě a s přiloženým CD na adresu vedoucího redaktora časopisu MUDr. J. Vacka. Rukopis je možné poslat i elektronicky, dodatečná tištěná forma je však pro zpětnou kontrolu při zpracování rukopisu redaktorkou a grafikem nutná.

Adresa ke korespondenci:

MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

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

KURZY FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Olomouc – leden, únor 2016

www.fyzioedu.cz

Inzerce A151010124 ▲

▲ Inzerce A151010277 ▼ Inzerce A151005341 ▼ Inzerce A151001376 ▼ ▼ ▼

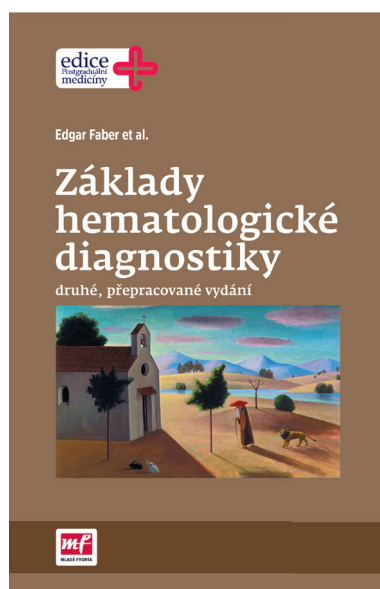
Mladá fronta a. s.
divize Medical Services

Profesionální
partner
pro vydávání
zdravotnické
literatury

Představujeme publikaci

Základy hematologické diagnostiky

druhé, přepracované vydání



Hematologie je úzce specializovanou oblastí vnitřního lékařství s množstvím přesahů do dalších oblastí medicíny. Publikace má studentům a lékařům ulehčit orientaci v hematologické diagnostice. Zdůrazněny jsou běžně dostupné metody. U jednotlivých onemocnění je stručně a přehledně popsán jejich výskyt, subjektivní potíže, fyzikální nález a výsledky základních vyšetření včetně mikroskopického nálezu. Navíc jsou přiloženy kopie typických výsledků krevních obrazů, koagulačních a biochemických vyšetření. Na internetových stránkách www.e-hematologie.cz lze prohlížet sestavu virtuálních mikroskopických nálezu a fotografií, které podstatným způsobem rozšiřují publikaci. První vydání publikace v roce 2012, které bylo neprodejné, ocenila Česká hematologická společnost cenou za nejlepší monografii v roce 2013.

Autoři: Edgar Faber et al.

Doporučená cena 540 Kč

Při objednání na
sleva 25%

knihy.cz

**MEDICAL
SERVICES**

Největší vydavatelství zdravotnických titulů v ČR