

## Metody analýzy pohybové aktivity osob s transversální míšní lézí: přehledová studie

Jarmila Štěpánová\*, Martin Kudláček a Mirka Bednaříková

*Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, Česká republika*

**Copyright:** © 2016 J. Štěpánová et al. Toto je open access článek vydaný pod Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Východiska:** Poranění míchy představuje jedno z nejvíce devastujících získaných tělesných postižení, se kterými se nejčastěji potýká produktivní a sportovně aktivní věková skupina obyvatel. Plošná analýza kvality a kvantity pohybové aktivity osob s transversální míšní lézí, která by cíleně využila subjektivní či objektivní metody hodnocení, nebyla v České republice dosud provedena. **Cíl:** Cílem studie bylo provést systematickou rešerši zahraničních studií z období 2004–2014 se zaměřením na subjektivní a objektivní hodnocení míry pohybové aktivity osob s transversální míšní lézí. **Metodika:** Rešerše zahraničních výzkumných studií z období let 2004 až 2014, které byly vyhledávány v databázích Medline, SPORTDiscus, Ebsco a PSYCInfo. **Výsledky:** V zahraničních studiích se setkáváme s následujícími dotazníky: 1. Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD), 2. The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury (PARA-SCI), 3. Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury (LTPAQ-SCI). Zahraniční studie věnující se objektivnímu hodnocení pohybové aktivity osob s míšní lézí využívaly přizpůsobené pohybové spínače využívané intaktní populací (pedometry, akcelerometry, tachometry). Speciálně upravené akcelerometry se upínají na kola vozíku nebo na tělo měřené osoby (zápěstí, stehno, hrudní koš). **Závěry:** Výsledky této studie jsou důležité pro kritické a objektivní uchopení problematiky kvality života a aktivního životního stylu osob s transversální míšní lézí z pohledu vzdělávání odborných pracovníků v oblasti aplikovaných pohybových aktivit a rozvoji pedagogických kompetencí pracovníků fyzioterapie.

*Klíčová slova:* pohybová aktivita, transversální léze míšní, dotazníkové šetření, akcelerometr

### Úvod

Poranění míchy představuje jedno z nejvíce devastujících získaných tělesných postižení, se kterými se nejčastěji potýká produktivní a sportovně aktivní věková skupina obyvatel od patnácti do třiceti pěti let. Příčné (transverzální) přerušení míchy způsobí nejenom ztrátu hybnosti či citlivosti na trupu a končetinách, ale také se objeví poruchy autonomního nervového systému (tj. poruchy močení, defekace, sexuálních funkcí atd.) (Kolář, 2009; Náhlovský, 2006).

Klinický obraz příčného přerušení míchy se odráží podle stupně poškození míšní tkáně. Mezi typy částečného přerušení míchy řadíme Brown-Séquardův syndrom neboli syndrom míšní hemisekce, kdy na straně

léze dochází ke ztrátě motorické funkce a hlubokého cití, na opačné straně těla dochází ke ztrátě povrchového cití z termoreceptorů a nociceptorů. Další známé syndromy jsou Schneiderův syndrom, neboli syndrom centrální části míchy, syndrom přední míchy, syndrom zadní míchy, syndrom míšního konu, syndrom kaudy a jiné přechodné syndromy (Náhlovský, 2006).

K úplnému přerušení míchy dochází při tříštivých zlomeninách obratlových těl a oblouků, při úplných luxacích obratlů, nebo při střílných a sečných zraněních (Náhlovský, 2006). Pro kompletní transversální míšní lézi je charakteristická ztráta volní hybnosti (ze začátku pseudochabá paréza přecházející do paraplegie) a ztráta cití pro všechny kvality ve všech úrovních pod přerušeným segmentem. Dalšími symptomy jsou poruchy autonomního nervového systému, které se projevují poruchami funkce kardiovaskulární soustavy, sfinkterů, potních žláz a sexuálních funkcí. Chronické stádium je charakterizováno typickou

\* Korespondenční adresa: Jarmila Štěpánová, Katedra aplikovaných pohybových aktivit, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, třída Míru 117, 771 11 Olomouc, Česká republika. E-mail: [jarmila.stepanova@upol.cz](mailto:jarmila.stepanova@upol.cz)

míšní spasticitou, spastickými klony, hyperreflexií, flekčními spasmy, extenčními spasmy a eferentním pálením (Čápková, 2008).

Neméně důležité je dělení poranění míchy dle lokalizace (výšky) léze. Orientačně se dá stanovit následující rozdělení s popisem zachovaných motorických funkcí (Bednařík, Ambler, & Růžička, 2010). Tetraplegií se označuje stav po poranění míchy v krčním úseku páteře a paraplegií poranění míchy v hrudním a bederním úseku páteře. Poranění míchy u páteřního obratle je charakteristické poškozením funkce musculus deltoideus, kdy člověk nedokáže zvednout ani ramena a pohybovat horními, ani dolními končetinami. Poranění míchy v hrudní části páteře je charakteristické zachovalou funkcí horních končetin, ztrátou hybnosti dolních končetin a úměrně vyšší léze ztrátou funkce trupového svalstva. Od druhého bederního obratle mícha končí a tak dochází k přerušení pouze odstupujících nervových kořenů, tj. syndrom kaudy.

Statistické záznamy počtu pacientů z českých Spinálních rehabilitačních jednotek v letech 2005–2013 uvádějí, že každý rok dochází k více než dvě stě padesáti novým případům. Pacienty bývají častěji muži než ženy, v poměru 4:1. Přerušení míchy se vyskytuje přibližně ve 40 % v krčních segmentech míchy, ve 40 % v hrudních segmentech míchy a ve 20 % v bederních segmentech míchy. Příčiny míšních lézí jsou častěji úrazového charakteru (pády 43 %, silniční nehody 30 %, úrazy ve vodě 10 %, sporty 9 %, jiná traumata 8 %), neúrazového charakteru (zánět 26 %, tumor 23 %, cévní příčina 17 %, ostatní příčiny 34 %), a to v poměru 3:1 (Statistika počtu pacientů na spinálních rehabilitačních jednotkách 2005–2013, 2014).

Osoby se spinální lézí patří k nejméně fyzicky aktivním členům naší společnosti. Latimer, Martin Ginis, Craven a Hicks (2006) na základě svých šetření odhadují, že lidé s poraněním míchy stráví v průběhu dne méně než 2 % času provozováním sportovně rekreačních pohybových aktivit. Dodávají, že hypoaktivita je předurčena primárním postižením, tj. ztrátou pohybové funkce postižené části těla.

Hypoaktivita a špatný životní styl zhoršují stav primárního úrazu (intenzitu chronické bolesti, deprese, dechové obtíže atd.) a přispívají ke vzniku sekundárních zdravotních komplikací v podobě onemocnění kardiovaskulárního systému, pohybového ústrojí (osteoporóza), diabetu mellitu 2. typu, obezity, rakovinných onemocnění a jiných (Martin Ginis et al., 2008). Zahraniční výzkumy poukazují na pozitivní ovlivnění sekundárních zdravotních komplikací pomocí vykonávání pravidelné pohybové aktivity. Závěry kanadských studií prokázaly, že při dodržování

pravidelného pohybového režimu dojde k výraznému snížení chronické bolesti pohybového aparátu a deprese (Hicks et al., 2003, Martin Ginis et al., 2003). Potvrzení citovaných závěrů přináší i autoři Tawashy, Eng, Lin, Tang a Hung (2009), kteří popisují významnou závislost ukazatelů sekundárních zdravotních komplikací, tj. chronické bolesti, únavy a deprese na množství pravidelně prováděné pohybové aktivity.

Tyto pozitivní výsledky se staly příčinou vzniku rozsáhlého projektu SHAPE SCI (Study of Health and Activity in People with Spinal Cord Injury), který sjednotil potřebná epidemiologická data o zdravotním stavu a množství prováděné pohybové aktivity subpopulace osob se spinální lézí v Kanadě (Martin Ginis et al., 2008). Vše vedlo k vytvoření směrnice (guideline) o doporučených pohybových aktivitách dospělých osob se získaným postižením míchy, která je v současnosti již přeložena do devíti světových jazyků (Physical Activity Guidelines for Adults with Spinal Cord Injury, 2014).

Chronická bolest ramen podle studie autorů Gutierrez, Thompson, Kemp a Mulroy (2007) neovlivňuje míru pohybové aktivity osob s poraněním míchy. V České republice se na zmírňování bolesti pohybového aparátu zaměřují specialisté z oboru fyzioterapie, která je důležitou a nezastupitelnou součástí komplexní zdravotní péče pacientů s míšní lézí v akutním, subakutním i v chronickém stádiu. V rámci udržovacích pobytů v rehabilitačních ústavech, nebo v rámci návštěv ambulantní fyzioterapie, se terapeuti zaměřují na udržení funkční zdatnosti, na prevenci možných komplikací (dekubitů a kloubních kontraktur) a zmírnění chronických bolestivých stavů pohybového aparátu (přetížené svalové skupiny zad a horních končetin) (Kolář, 2009).

Na pohybovou léčbu, která by přispěla ke zvýšení fyzické kondice a která by podpořila prevenci sekundárních onemocnění, nezbyvá dostatek času. Přitom v zahraničí je běžným jevem využívat v rehabilitačních ústavech léčebnou metodu nazvanou terapie pohybovými aktivitami a sportem. Jedná se o sportovní hry a soutěživé činnosti modifikované pro jednotlivé druhy a stupně postižení (Votava, 2003). Vzniká zde možnost uplatnění vysokoškolsky vzdělaných speciálních pedagogů, kteří se zaměřují na studium Aplikovaných pohybových aktivit. Beitostølen Healthsports Center je jedním ze dvou norských rehabilitačních sportovních center, ve kterém spolupracují fyzioterapeuti a speciální sportovní pedagogové. Klienti se zde seznamují s různými typy aplikovaných rekreačních a sportovních pohybových aktivit. Jsou tak cíleně připravováni, aby se po návratu z rehabilitačního centra

mohli sami aktivně věnovat některé, jimi zvolené rekreační či sportovní pohybové aktivitě (Beitostølen Healthsports Center, 2014). I čeští odborníci považují rekreační a sportovní pohybové aktivity za součást moderního životního stylu osob s postižením (Votava, 2003).

Kvalitu a kvantitu pohybové aktivity u osob s míšní lézí významně ovlivňují vnitřní a vnější faktory (determinanty). Blíže jsou spolupůsobící faktory děleny na úroveň jedince a jeho bezprostřední okolí (dům, pracoviště, škola, sportoviště) a s ním spojené fyzikální a materiální prvky prostředí; dále jsou děleny na přímé kontakty s blízkými lidmi (rodina, známí, vrstevníci, spolupracovníci, atd.) a nepřímé kontakty se společnostmi s jejími formálními i neformálními společenskými strukturami (organizace služeb ve vztahu k pracovnímu prostředí, aktivitám, státním úřadům, komunikaci a transportním službám, sociální informační síti a dále k zákonům, nařízením, formálním i neformálním řádům, postojům a ideologiím) (Pfeiffer & Švestková, 2010).

V české rehabilitační a pedagogické praxi se používá k vyhodnocení funkční zdatnosti osob s míšní lézí různých typů testů běžných denních činností (ADL – Activity of Daily Living). Véle (2012) popisuje v testové baterii dle Ashworthové hodnocení sebeobsluhy a základních pohybových schopností. V dnešní době se nejvíce využívaným testem Spinal Cord Independence Measure (SCIM) zjišťuje stupeň soběstačnosti, dýchání, vyprazdňování a mobility (Véle, 2012). K dokreslení představy funkční zdatnosti se dále využívají testy chůze Wisconsin Gait Scale (WISCI), nebo Timed up and Go test (Kolář, 2009).

V české rehabilitační a pedagogické praxi chybí standardizované dotazníky či testy, z jejichž výsledků by bylo možné odečíst fyzickou zdatnost klienta, popřípadě, ze kterých by bylo možné charakterizovat ovlivňující vnitřní a vnější faktory pohybové aktivity. Proto cílem studie bylo provést systematickou rešerši odborných zahraničních studií z období 2004–2014 se zaměřením na subjektivní a objektivní hodnocení míry pohybové aktivity osob s transverzální míšní lézí.

## Metody

Článek je pojat jako rešerše zahraničních výzkumných studií, které se zabývají různými typy analýzy pohybové aktivity osob s transverzální míšní lézí z období let 2004 až 2014. Studie byly vyhledávány v databázích Medline, SPORTDiscus, Ebsco a PSYCInfo. Názvy studií obsahovaly klíčové pojmy – 1) pohybová

aktivita, sport, rekreace; 2) poranění míchy (spinal cord injury) a 3) dotazník, měření či akcelerometr.

Při vyhledávání studií se autorka řídila šesti speciálně nastavenými kritérii. Vyhledané studie:

- a) musí být publikovány v angličtině,
- b) musí se přímo vztahovat k monitoringu pohybových aktivit osob s míšní lézí (spinal cord injury),
- c) musí být původními studiemi,
- d) musí být publikovány mezi lety 2004 až 2014,
- e) musí být dohledatelné v plném znění (full text),
- f) musí být publikované časopisecky, tedy s vyloučením využití knih, nepublikovaných dokumentů, doktorských disertačních a diplomových prací.

Vyhledávání probíhalo podle následujícího schématu zadávání klíčových slov:

- 1) physical activity or recreation or sport + AND,
- 2) spinal cord injury or SCI + AND,
- 3a) questionnaires or measurements,
- 3b) accelerometer or Data logger,
- 3c) Martin Ginis K. A. or Martin K. A.

## Výsledky

Při zadání prvních dvou skupin klíčových pojmů (pohybová aktivita, sport, rekreace a poranění míchy – spinal cord injury – SCI), bylo nalezeno 1 942 odborných článků, které vyhovovaly výše stanoveným kritériím. Z počtu 1 942 článků bylo vyčleněno 17 rešeršních studií. Pouze jedna z nich se cíleně zabývala monitoringem množství pohybové aktivity pomocí dotazníků (Fekete & Rauch, 2012).

Zúžením výběru o klíčová slova dotazník nebo měření – monitoring jsme došli k číslu 323 odborných studií. Po odstranění duplicitních článků a článků, které nesplňovaly výše uvedená kritéria, zbylo 10 studií využívajících standardizovaný dotazník Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD), 7 studií využívajících standardizovaného telefonického rozhovoru The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury (PARA-SCI) a 4 články testující pomocí Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury (LTPAQ-SC) dotazníku. Dotazník International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) nebyl aplikován v žádné odborné studii zabývající se pohybovou aktivitou osob se spinální lézí. Zúžení výběru při vyhledávání odborných studií o klíčové slovo akcelerometr nebo Data logger a odstranění

duplicitních článků a článků, které nesplňovaly výše uvedené kritéria, bylo nalezeno 11 studií pracujících s akcelerometry a 5 studií pracujících s Data loggerem. Nejvýraznější osobností v současné době v oblasti analýzy množství pohybové aktivity a jejího vlivu na zdravotní stav osob se spinální lézí je profesorka K. A. Martin Ginis z MC Master University, Hamilton, Ontario, Kanada. Nalezeno bylo 114 odborných studií, jichž byla hlavní autorkou či spoluautorkou.

Dotazníková šetření zaznamenávají základní charakteristiky pohybové aktivity – frekvenci, intenzitu, typ a trvání. Dotazníky cíleně zaměřené na monitoring pohybové aktivity osob s transverzální míšní lézí nejsou v České republice dosud používány. Míru pohybové aktivity intaktní populace lze zjistit pomocí standardizovaného dotazníku IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), v českém překladu Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě, který zjišťuje pohybovou aktivitu v rámci práce nebo studia, přesunů – pohybové aktivity při dopravě, domácí práce, údržba domu (bytu) a péče o rodinu, rekreace, sport a volnočasová pohybová aktivita a čas strávený sezením (International Physical Activity Questionnaire, 2014).

V zahraniční literatuře se setkáváme s aplikací dotazníku IPAQ na populaci zdravotně postižených zřídka. Například v norské studii autorů Saebu a Sorensen (2010). Výsledky studie ukázaly, že osoby se získaným zdravotním postižením mají vyšší celkovou pohybovou aktivitu (2646 MET-min./týden), než osoby s vrozeným zdravotním postižením (1 396 MET). Nebyla nalezena žádná odborná studie, která by aplikovala dotazník IPAQ na sub-populaci osob se spinální lézí. V porovnání s intaktní populací mají obecně osoby se zdravotním postižením nižší úroveň pohybové aktivity. Dotazníky určené pro intaktní populaci jsou nevhodné a málo citlivé pro hodnocení množství pohybové aktivity osob s transverzální míšní lézí. Fekete a Rauch (2012) porovnávali kvalitu výzkumných studií věnujících se korelaci a deskripci pohybové aktivity osob s poraněním míchy. Ve 25 studiích byly využity následující dotazníky:

- 1) Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD),
- 2) The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury (PARA-SCI),
- 3) The Leisure Time Exercise Questionnaire (LTEQ),
- 4) Disability Sport Participation Questionnaire (DSPQ),
- 5) Barriers to Physical Exercise and Disability (BPED),
- 6) Sports Participation Questionnaire (SPQ).

První dva zmiňované dotazníky jsou hojně využívány v současných odborných studiích. Zbývající dotazníky nebyly v rozmezí let 2004 až 2014 uvedeny v žádné odborné studii.

### 1) Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD)

Americkými autory Washburn, Zhu, McAuley, Frogley a Figoni (2002) byl vyvinut dotazník PASIPD, který je určen všem osobám se zdravotním postižením. Respondenti jsou dotazováni na četnost, délku trvání a intenzitu pohybové aktivity během předchozích sedmi dnů (volnočasové pohybové aktivity, pohybové aktivity v domácnosti a v pracovním procesu). Platnost dotazníku PASIPD byla ověřena ve studii, které se zúčastnilo 372 dospělých probandů (z toho 227 mužů a 145 žen) s různými typy zdravotního postižení (dětská mozková obrna, spina bifida, získané poranění míchy, zrakové postižení a sluchové postižení).

Dotazník PASIPD se využívá k posouzení množství pohybové aktivity i u neurologických diagnóz, například u klientů s roztroušenou sklerózou, Parkinsonovou chorobou, spinální lézí atd. V holandské studii autorů Groot, Woude, Niezen, Smit a Post (2010) se testovalo 139 osob se spinální lézí, které byly rok a více po propuštění z rehabilitačních ústavů. Výsledky ukazují, že výrazně nižšího PASIPD skóre dosáhly osoby s tetraplegií a osoby s delším časem od vzniku úrazu. Průměrná hodnota PASIPD skóre činila 17,8 hod./týden, z čehož sportovní aktivitě lehké intenzity připadlo 1,9 hod./týden, sportovní aktivitě střední intenzity 1,4 hod./týden a jízdy na vozíku 4,0 hod./týden.

PASIPD skóre prokázalo mírnou korelaci s objektivním hodnocením pohybové aktivity měřené pomocí fyziologických parametrů (Groot, Woude, Niezen, Smit, & Post, 2010) a také s naměřenými hodnotami pomocí akcelerometrů (Warms, Whitney, & Belza, 2008) při analýze pohybové aktivity osob se spinální lézí.

### 2) The Physical Activity Recall Assessment for people with Spinal Cord Injury (PARA-SCI)

Hodnotící systém PARA-SCI vyvinutý v Kanadě je určen výhradně pro osoby se spinální lézí. Šetření probíhá prostřednictvím dotazníku, nebo řízeného rozhovoru nejčastěji po telefonu (Fekete & Rauch, 2012; Martin Ginis, Laminer, Hicks, & Craven, 2005).

Dotazovanému jsou strukturovaně pokládány otázky týkající se typu, trvání a intenzity pohybové aktivity za poslední tři dny, zpětně od večera předchozího dne. Otázky jsou členěny do osmi podskupin (ráno – vstávání a hygiena, snídani, dopoledne – oběd,



odpoledne, večere, večer – večerní hygiena a uléhání). Odpovědi se zapíší do protokolu do tří kategorií, a to volnočasové pohybové aktivity, pohybové aktivity součástí životního stylu (činnosti, které jsou součástí denní rutiny – osobní hygiena, domácí práce, zaměstnání + pasivní aktivity ve volném čase) a kumulativní pohybové činnost (kombinace předchozích) (Martin Ginis, Laminer, Hicks, & Craven, 2005).

Autoři nejvíce oceňují propracovanost jednotlivých definic zatížení během pohybové aktivity (mírná, střední, těžká), které byly sestaveny na základě získaných dat z laboratorního měření. Měření se zúčastnilo na jedenáct probandů se spinální lézí, tetraplegiků a paraplegiků. Každému z nich byla změřena maximální spotřeba kyslíku na speciálně upraveném ergometru pro práci HKK. Probandi cvičili na posilovacím přístroji pro HKK, na kterém jim byla stupňována velikost odporu. Probandům se snímala srdeční frekvence a spotřeba kyslíku a pro každý stupeň zátěže uvedli subjektivní velikost intenzity pohybové aktivity (Borgova škála) (Martin Ginis et al., 2005).

Martin Ginis et al. (2008) dále vytvořili koncept Study of Health and Activity in People with Spinal Cord Injury (SHAPE – SCI) zkoumající závislost pohybové aktivity na zdraví u osob s poraněním míchy. Testování probíhalo nejprve strukturovaným telefonickým rozhovorem (množství pohybové aktivity pomocí PARA-SCI, sekundární zdravotní komplikace, determinanty pohybové aktivity) a následným klinickým vyšetřením rizikových faktorů obezity, inzulínové rezistence a ischemické choroby srdeční. Autoři se domnívají, že takto získané výsledky od 720 probandů poskytl potřebné epidemiologické údaje o fyzické aktivitě, o determinantech a o následném vlivu pohybové aktivity na zdraví. Závěry výzkumu se staly předlohou pro stanovení obecných zásad doporučené pohybové aktivity osob s poraněním míchy v Kanadě.

Martin Ginis společně s odbornou komisí došla k závěru, že neoptimálnější pro osoby se spinální lézí je provozování aerobní činnosti střední intenzity po dobu 20 minut dvakrát týdně. Dvakrát týdně provádění posilovacích cvičení, skládajících se ze tří sad po 8–10 opakováních každého cviku pro všechny hlavní funkční svalové skupiny (Martin Ginis et al., 2011).

### 3) Leisure Time Physical Activity Questionnaire for people with Spinal Cord Injury (LTPAQ-SCI)

Martin Ginis se podílela i na vzniku dotazníku Leisure Time Physical Activity Questionnaire for people with Spinal Cord Injury (LTPAQ-SCI), který nestihl být autory Fekete a Rauch (2012) zmíněn. LTPAQ-SCI

vychází z jedné části strukturovaného rozhovoru PARA-SCI. Na rozdíl od PARA-SCI se dotazují na množství pohybové aktivity během celého týdne, tedy sedm dní zpětně od večera předchozího dne.

Definice jednotlivých zatížení jsou totožné s PARA-SCI. Jsou k nim navíc připojeny příklady jednotlivých sportovně-rekreačních pohybových aktivit. Výstupem dotazníku je celkový čas strávený v mírné, střední nebo velké intenzitě pro jednotlivé volnočasové sportovně-rekreační pohybové aktivity (Martin Ginis, Hoong Phang, Latimer, & Arbour-Nicitopoulos, 2012).

Za volnočasové sportovně-rekreační pohybové aktivity jsou považovány aktivity, kterým se dotazovaný rozhodl věnovat ve svém volném čase, např. cvičení v posilovně, sportovní hry, práce na zahrádce, venčení psa a jiné. Neřadí se sem pohybové aktivity prováděné v rámci fyzioterapie, nakupování, přemísťování nebo účelné cestování (Martin Ginis, Hoong Phang, Latimer, & Arbour-Nicitopoulos, 2012).

### 4) Objektivní metody hodnotící množství pohybové aktivity osob se spinální lézí (akcelerometry, přístroj Data logger)

V zahraničních studiích byly užity různé metody k objektivizaci množství pohybové aktivity osob se zdravotním postižením používajících invalidní vozík, například snímání fyziologických funkcí (Hayes et al., 2005).

Konstrukteři pohybových spínačů se nechali inspirovat přístroji, které jsou běžně využívány intaktní populací. Například snímač nazvaný Data logger funguje obdobně jako tachometr na jízdním kole. Snímá celkovou ujetou vzdálenost, rychlost a čas, po který byl mechanický invalidní vozík v pohybu (Cooper et al., 2002; Karmarkar et al., 2010).

V současných výzkumech se ale nejčastěji využívají k analýze pohybové aktivity speciálně upravené akcelerometry. Jsou uváděny pod sdružujícím názvem Accelerometer based Activity Monitors. Akcelerometry se upínají na tělo probanda, a to na zápěstí, stehno nebo hrudní koš (Masso et al., 2013; Postma et al., 2005; Wilson, Hasler, Dall, & Granat, 2008).

Masso et al. (2013) se ve své studii zaměřili na možnost získání nepřímých dat o množství spotřebovaného kyslíku z dat naměřených akcelerometry umístěných na těle paraplegiků. Studie se zúčastnilo 20 probandů, kteří měli na svém těle připevněny 4 akcelerometry, viz Obrázek 1. Data získaná ze snímače spotřeby kyslíku byla brána jako závislá proměnná a velikosti zrychlení naměřené akcelerometrem byly brány jako nezávislá proměnná. Závěr studie ukázal, že nejpresnější vztah

mezi porovnávanými hodnotami zaznamenal snímač na nedominantním zápěstí.



*Obrázek 1.* Actigraph model GT3X umístěný na obou zápěstích a na nedominantní straně hrudníku a pasu, a snímač objemu spotřebovaného kyslíku Cosmed K4b2 umístěný přes ústa a nos (Masso et al., 2013)

## Diskuze

Běžné standardizované dotazníky a testy využívané v rehabilitační a pedagogické praxi v České republice nás neinformují o typu, intenzitě a časovém trvání provozovaných pohybových aktivit. Chybí tak standardizované dotazníky či testy, z jejichž výsledků by bylo možné odečíst fyzickou zdatnost klienta, popřípadě, ze kterých by bylo možné charakterizovat ovlivňující vnitřní a vnější faktory (determinanty).

V zahraničních studiích se často setkáváme s dotazníkem PASIPD ad. 1 (Washburn, Zhu, McAuley, Frogley, & Figoni, 2002), který je určen pro zjištění míry pohybové aktivity všech zdravotně postižených. Velká variabilita typů postižení (zraková, sluchová, tělesná, vrozená, získaná) se považuje za výraznou limitaci dotazníku. Dotazník není dostatečně objektivní pro cílený vzorek probandů s transverzální míšní lézí, kteří k lokomoci i ke sportu využívají mechanický invalidní vozík. Za další limitaci lze považovat zpětné dotazování na četnost pohybových aktivit a na délku trvání vybraných pohybových

činností během předchozích sedmi dnů. Dotazovaní si již nemusí pamatovat všechny své pohybové aktivity prováděné v průběhu celého týdne, a tudíž dotazník nevyplní přesně. Za třetí limitaci se považuje nespecifická charakteristika mírného, středního a velkého zatížení během jednotlivých pohybových aktivit. Každý z dotazovaných může totiž odhadnout intenzitu své pohybové aktivity rozdílně.

Naopak standardizovaný polostrukturovaný řízený rozhovor PARA-SCI ad. 2 (Martin Ginis et al., 2005) je přesně cílený k získávání informací o frekvenci, typu, trvání a především o intenzitě pohybové aktivity osob s míšní lézí pohybujících se na mechanickém invalidním vozíku. Limitací zůstává časová náročnost vedení rozhovoru. Za velkou limitu PARA-SCI se považuje cílené snížení počtu dotazovaných dní ze sedmi na tři. Neboť v žádné studii nebylo uvedeno, které tři dny z týdne jsou vhodné pro testování (víkend/pracovní týden).

Byla nalezena pouze longitudinální studie, která se zabývá vlivem ročního období na množství rekreačně-sportovní pohybové aktivity osob se spinální lézí. Autoři došli k závěru, že pouze během zimy dochází k signifikantnímu snížení celkového množství pohybové aktivity (Perrier, Latimer-Cheung, & Martin Ginis, 2012).

Zahraniční studie věnující se objektivnímu měření pohybové aktivity osob s míšní lézí aplikují pohybové spínače využívané intaktní populací (pedometry, akcelerometry, tachometry). Data logger měří ujetou vzdálenost, průměrnou rychlost a celkový čas jízdy na invalidním vozíku (Cooper et al., 2002; Karmarkar et al., 2010). Limitace přístroje spočívá v jeho umístění. Budeme-li například snímat celkovou ujetou vzdálenost na mechanickém vozíku v průběhu basketbalového zápasu, bude konečná získaná hodnota zkreslená, neboť při zatáčení vozíku nemají kola stejně dlouhou trajektorii pohybu. Coulter, Dall, Orchester, Hasler a Granat (2011) ve studii, která ověřovala validitu měření trojosým akcelerometrem activPAL, potvrdili pouze jednoznačné rozlišení pohybu vozíku po přímé trajektorii. Za druhou limitaci měření se považuje nejistota, kdo daný invalidní vozík pohání. Budeme-li například zjišťovat pohybovou aktivitu pomocí Data loggeru nebo activPALU nemáme jistotu, zda vozík byl vždy poháněn probandem, nebo byl tlačén druhou osobou. Stejně limity platí i pro studii, která zvolila umístění akcelerometrů na kolo vozíku a na nepohyblivé části těla probanda (stehno) (Wilson, Hasler, Dall, & Granat, 2008).

Naopak akcelerometry umístěné na pohyblivé části těla probanda (zápěstí, hrudník) snímají skutečnou

pohybovou aktivitu daného probanda. Snímače jsou natolik citlivé, že dovedou rozlišit cyklický pohyb rukou při pohánění kola mechanického vozíku od cyklického pohybu rukou při jízdě na handbiku (Postma et al, 2005). Masso et al. (2013) uvádí, že nejcitlivěji a nejpřesněji snímá akcelerometr umístěný na nedominantním zápěstí. I přes výše popisované limity měření by mohly tyto dotazníky a pohybové snímače najít uplatnění v praxi a napomoci tak v boji s civilizačními nemocemi zapříčiněnými inaktivitou a špatným životním stylem osob se spinální lézí.

## Závěry

Problematika analýzy pohybové aktivity osob se spinální lézí je v České republice na okraji vědeckého zájmu. Článek byl vytvořen za účelem vytvoření představ o různých typech a možnostech analýzy pohybové aktivity osob se spinální lézí.

Výsledky této studie jsou důležité pro kritické a objektivní uchopení problematiky kvality života a aktivního životního stylu osob s transversální míšní lézí z pohledu vzdělávání odborných pracovníků v oblasti aplikovaných pohybových aktivit a rozvoji pedagogických kompetencí pracovníků fyzioterapie (Smékal, Verellen, & Kudláček, 2011).

V současné době byl zakoupen Katedrou aplikovaných pohybových aktivit na Fakultě tělesné kultury, Univerzity Palackého v Olomouci od McMaster University, Hamilton, Kanada dotazník The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury (PARA-SCI). Dotazník bude v nejbližší době přeložen a standardizován pro potřeby výzkumu zabývajících se vlivem množství pohybové aktivity na kvalitu života osob se spinální lézí.

Katedra aplikovaných pohybových aktivit dále zahájila spolupráci s prof. Martin Ginis a jejím centrem SCI Action Canada (<http://sciactioncanada.ca/>). Prvotním cílem je přeložení Physical Activity Guidelines for Adults with SCI do českého jazyka. Tato spolupráce si dále klade za cíl podpořit rozvoj aktivního životního stylu osob s transversální míšní lézí v České republice.

## Dedikace

Tato studie vznikla v rámci projektu IGA\_FTK\_2015\_007 „Pohybová aktivita a životní styl jako determinanty zdraví a kvality života osob se zdravotním postižením“.

## Referenční seznam

Bednářik, J., Ambler, Z., & Růžicka, E. (2010). *Klinická neurologie*. Triton: Praha.

- Beitostølen Healthsports Center. (2014). Staženo z <http://www.bhss.no/information-in-english.aspx>
- Cooper, R., A., Thorman, T., Cooper, R., Dvorznak, M. J., Fitzgerald, S. G., Ammer, W., ... Boninger, M. L. (2002). Driving characteristics of electric-powered wheelchair users: How far, fast, and often do people drive? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(2), 250–255.
- Coulter, E. H., Dall, P. M., Orchester, L., Hasler, J. P., & Granat, M. H. (2011). Development and validation of a physical activity monitor for use on a wheelchair. *Spinal Cord*, 49, 445–450.
- Čápková, J. (2008). *Terapeutický koncept: bazální programy a podprogramy*. Ostrava: Repronis.
- Groot, S., Woude, L. H. V., Niezen, A., Smit, C. A. J., & Post, M. V. M. (2010). Evaluation of the physical activity scale for individuals with physical disabilities in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 48(7), 542–547.
- Fekete, Ch., & Rauch, A. (2012). Correlates and determinants of physical activity in persons with spinal cord injury: A review using the International Classification. *Disability and Health Journal*, 5, 140–150.
- Gutierrez, D. D., Thompson, L., Kemp, B., & Mulroy, S. J. (2007). The relationship of shoulder pain intensity to quality of life, physical activity, and community participation in persons with paraplegia. *Spinal Cord Medicine*, 30, 251–255.
- Hayes, A. M., Myers, J. N., Ho, M., Lee, M. Y., Perkas, I., & Kiratli, B., J. (2005). Heart rate as a predictor of energy expenditure in people with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42(5), 617–624.
- Hick, A. L., Martin, K. A., Ditor, S. D., Latimer, A. E., Craven, C., Bugaresti, J., & McCartney, N. (2003). Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: Effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal Cord*, 41, 34–43.
- International Physical Activity Questionnaire. (2014). Staženo z <http://ftk.upol.cz/menu/struktura-ftk/katedry-a-institut/institut-aktivniho-zivotniho-stylu/centrum-kinantropologickeho-vyzkumu/ke-stazeni-dotazniky/>
- Karmarkar, A. M., Collins, D. M., Kellner, A., Ding, D., Oyster, M., & Cooper, R. A. (2010). Manual wheelchair related mobility characteristics of older adults in nursing homes. *Disability and Rehabilitation*, 5(6), 428–437.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galen.
- Latimer, A. E., Martin Ginis, K. A., Craven, B. C., & Hicks, A. L. (2006). The physical activity recall assessment for people with spinal cord injury. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 1, 209–216.
- Martin Ginis, K. A., Hicks, A. L., Latimer, A. E., Warburton, D. E. R., Bourne, C., Ditor, D. S., ... Wolfe, D. L. (2011). The development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 49, 1088–1096.
- Martin Ginis, K. A., Hoong Phang, S., Latimer, A. E., & Arbour-Nicitopoulos, K. P. (2012). Reliability and validity tests of the leisure time physical activity questionnaire for people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 677–682.
- Martin Ginis, K. A., Latimer, A. E., Buchholz, A. C., Brayl, S. R., Craven, B. C., Hayes, K. C., ... Wolfe D. L. (2008). Establishing evidence-based physical activity guidelines:



- Methods for the study of health and activity in people with spinal cord injury (SHAPE-SCI). *Spinal Cord*, 46, 216–221.
- Martin Ginis, K. A., Latimer, A. E., McKecknie, D., McCartney, N., Hicks, A. L., Bugaresti, J., & Craven, C. B. (2003). Using exercise to enhance subjective well-being among people with spinal cord injury: The mediating influence of stress and pain. *Rehabilitation Psychology*, 48(3), 157–164.
- Martin Ginis, K. A., Laminer, A. E., Hicks, A. L., & Craven, B. C. (2005). Development and evaluation of an activity measure for people with spinal cord injury. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 1, 1094–1111.
- Masso, G., Añó, S. P., Raffi, G. L., M., Pérez, S. E. A., Pascual, L. J., & Gonzalez, L. M. (2013). Validation of the use of Actigraph GT3X accelerometers to estimate energy expenditure in full time manual wheelchair users with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 51, 898–903.
- Náhlovský, J. (2006). *Neurochirurgie*. Praha: Galen.
- Perrier, M. J., Latimer-Cheung, A. E., & Martin Ginis, K. A. (2012). An investigation of seasonal variation in leisure-time physical activity in persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 50, 507–511.
- Pfeiffer, J., & Švestková, O. (2010). *Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví*. Praha: Grada Publishing.
- Physical Activity Guidelines for Adults with Spinal Cord Injury. (2014). Staženo z <http://sciactioncanada.ca/guidelines/>
- Postma, K., Berg-Emons, H. J. G., Bussmann, J. B. J., Sluis, T. A. R., Bergen, M. P., & Stam, H. J. (2005). Validity of the detection of wheelchair propulsion as measured with an activity monitor in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 43, 550–557.
- Saebu, M., & Sorensen, M. (2010). Factor associated with psychological activity among young adults with a disability. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*, 1, 1–9.
- Smékal, D., Verellen, J., & Kudláček, M. (2011). Kompetence instruktorů aplikovaných pohybových aktivit v kontextu rehabilitace. *Tělesná kultura*, 34(2), 64–78.
- Statistika počtu pacientů na spinálních rehabilitačních jednotkách 2005–2013. (2014). Staženo z [http://www.spinalcord/\\_userfiles/dokumenty/statistiky/](http://www.spinalcord/_userfiles/dokumenty/statistiky/)
- Tawashy, A., Eng, J. J., Lin, K. H., Tang, P. F., & Hung, C. (2009). Physical activity is related to lower levels of pain, fatigue, and depression in individuals with spinal cord injury: A correlational study. *Spinal Cord*, 47(4), 301–306.
- Věle, F. (2012). *Výšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzio-logie*. Praha: Triton.
- Votava, J. (2003). *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením*. Praha: Karolinum.
- Warms, C. A., Whitney, J. D., & Belza, B. (2008). Measurement and description of physical activity in adult manual wheelchair users. *Disability Health Journal*, 1, 236–244.
- Washburn, R. A., Zhu, W., McAuley, E., Frogley, M., & Figoni, S. (2002). The physical activity scale for individuals with physical disabilities: Development and evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(2), 193–200.
- Wilson, S. K. M., Hasler, J. P., Dall, P. M., & Granat, M. H. (2008). Objective assessment of mobility of the spinal cord injured in a free-living environment. *Spinal Cord*, 46, 352–357.

## Methods of analysis of physical activity among persons with spinal cord injury: A review

**Background:** A spinal cord injury is one of the most devastating acquired physical disabilities. People with spinal cord injury are usually in a productive age, often interested in sports and physical activity. Therefore it is essential to support the development of monitoring of the quality and quantity of physical activity of people with spinal cord injury. **Objective:** The aim of this study was to perform systematic review of international studies from the period 2004–2014 with the aim to find appropriate questionnaires focused on the subjective perception of the amount of physical activity of persons with spinal cord injury (SCI) to be used in The Czech Republic. **Methods:** A systematic literature review incorporated the databases of Medline, SPORTDiscus, Ebsco and PSYCInfo. **Results:** This type of questionnaire has not been used previously in the Czech Republic yet the following international surveys have been used: 1. Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD), 2. The Physical Activity Recall Assessment for People with Spinal Cord Injury (PARA-SCI), 3. Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury (LTPAQ-SCI). In the database search we found studies also focusing on the objective measurements of physical activity of wheelchair users with SCI. The physical switches used by intact populations are adapted for measurements (pedometers, accelerometers, speedometers). Most recent studies utilize Accelerometer based Activity Monitors which are attached to wheel of wheelchair or body of wheelchair users (wrist, leg or chest). **Conclusions:** This study is essential to critically approach issues of health and active lifestyle of persons with SCI and its use for teaching of students of adapted physical activity and physiotherapy.

**Keywords:** physical activity, spinal cord injury, surveys, accelerometer