

## POSUDEK OPONENTA MAGISTERSKÉ PRÁCE

**Autor práce:** Bc. Pavel Němeček

**Název práce:** Energetická náročnost pohybu na vozíku u pacientů amputovaných na dolní končetině

**Rok obhajoby:** 2012

**Vedoucí magisterské práce:** doc. PaedDr. MUDr. Jan Kálal, CSc.

**Oponent magisterské práce:** Mgr. Šárka Špaňhelová

---

### Charakteristika

V předložené práci je zpracováno zajímavé téma „Energetická náročnost pohybu na vozíku u osob amputovaných na dolní končetině“. U 11 osob, pacientů LDN, byly při jízdě na vozíku pomocí přístroje MetaMax 3B, sledovány hodnoty koncentrace CO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub>, dále sledována ujetá vzdálenost za dobu 4 minut a hodnoty tepové frekvence, snímané pomocí Sporttestru. Následně byly na základě získaných dat vypočteny hodnoty spotřeba O<sub>2</sub>/kg/min, Respiratory Exchange Ratio, práce a výkon. U osob schopných chůze byly stejné parametry sledovány i při chůzi bez protézy.

### Formální stránka

Předložená diplomová práce je zpracována na 74 stranách, v přílohách je pak doplněna 8 obrázky. Přehled poznatků je umístěn na 19 stranách, následuje formulace cílů a hypotézy, dále 3 strany metodiky a 18 stran výsledků, následuje 7 stran diskuse a 5 stran s přílohami. Teoretický přehled poznatků je členěn do 4 kapitol a 21 podkapitol, které jsou shrnutím všeobecně známých informací o amputacích, protetice pacientů po amputacích, parametrům výběru vozíku se zásadami sedu na vozíku a kardiopulmonálním parametrům a jejich změnám při zátěži.

### Obecnější a koncepční připomínky a doporučení

#### Úpravy textu

- anglická anotace nemá anglickou hlavičku.
- opakovaně chybné citace v textu – psaní citací za tečkou, např. str 14 ... po vyhojení amputačního pahýlu. (Kálal, 2003), str. 14 ... již víceméně neměnný. (Kálal, 2009).
- odsazení textu odstavců od kraje – str. 8, 14, 24, 27
- psaní textu za čárkou, tečkou, pomlčkou, dvojtečkou, za a v závorkách atp.
- nedodržení zásad používání zkratk – str. 8 – ICHS (ischemická choroba srdeční), ICHDK str. 13 – TENS, DD, str. 28 – METs - vypsání textu (zkratka), možno dále použít v následujícím textu – tyto zkratky nejsou v dalším textu využívány – zcela pak chybí seznam použitých zkratk – zkratky jsou součástí obsahu
- psaní předložek na konci řádku
- nejednotnost v psaní VO<sub>2</sub>peak, VO<sub>2</sub> peak a VO<sub>2</sub>
- psaní číslovek v textu - zvýšit až 20x str. 25
- překlepy – str. 5 Csc., str. 14 pahůlu, str. 20 vhodnějš, str. 23 floxoru, str. 29 KJ jednotky práce
- opakované psaní atp. nebo ... , kdy autor čtenáře nechává některé situace k domýšlení
- nejednotnost ve vyjadřování ... moje diplomová práce – naším hlavním cílem.
- psaní předložek na konci řádku - abstrakt, str. 18, 19, 35 atd.
- referenční seznam – uvádění jmen autorů

V úvodu autor odkazuje na kapitolu Diskuse, s příslibem studií o energetické náročnosti chůze o protéze, tento odkaz se pak v práci opakuje. Tyto studie a studie o energetické náročnosti jízdy na vozíku měly být součástí teoretické části práce, zpracovány jako podklady pro vlastní měření, v diskusi pak použity ke konfrontaci s naměřenými hodnotami.. Tato kapitola by pak jistě přinesla vedle jediné stanovené hypotézy i vyslovení dalších hypotéz.

Kapitola 2.1 Amputace je přehledem obecně známých informací o amputacích. V podkapitole 2.1.2 Výše amputace je uveden stav jednotlivých tkání, vlastní výše amputace je pak shrnuta na třech řádcích ve dvou větách. Kapitola by bylo vhodné doplnit o četnost amputací v jednotlivých etážích s odkazem na literární zdroje. V kapitole 2.1.3 Komplikace amputací jsou komplikace děleny na lokální a celkové, lokální jsou podrobně popsány, celkové komplikace pak zcela chybí.

V kapitole 2.3 je popis jednotlivých částí vozíku nelogicky vřazen až za kritéria výběru a dělení vozíků. V celé kapitole jsou citovány jen dva zdroje. Nejsou používány základní pojmy jako např. velká hnací kola, malá řídicí kolečka, stabilizační kolečka. Je zaměňován pojem hnací obruč s pojmem ráfek, označující součást kola po jeho obvodu sloužící k uložení pneumatiky. Pro neuvedení zdrojů použitých při zpracování dělení vozíků je pak těžké hodnotit, jak byla kapitola zpracována. Nelze souhlasit s některými tvrzeními, např. že by transportní vozíky se čtyřmi malými koly byly vhodné k přesunům v exteriéru nebo proč jsou aktivní vozíky zaměňovány se speciálními vozíky určenými pro sport. Popis nastavení vozíku je obecný, často vztažený k pacientům po poranění míchy, chybí specifika nastavení vozíku pro pacienty po amputacích se zohledněním výšky amputace, zachované funkce trupu a senzitivní složky. V kapitole 2.3.5 jsou uvedeny jen zásady správného sedu, zásady správné jízdy nejsou jak je v názvu kapitoly příslibeno a jak by se dle názvu práce dalo očekávat uvedeny. V kapitole 2.3.6 nelze souhlasit s tvrzením „při retroflexi pánve dochází ke sklouzávání pánve vpřed a ke zvýšenému tlaku na hrboly sedících kostí“, ke kterému dochází při antevertzi pánve. Nebo s tvrzením „dlaň by se měla vejít mezi stehna a přední část sedáku“.

Kapitola 2.4 o parametrech zátěže je obecná, je výčtem měřitelných parametrů, pro určení energetické náročnosti zátěže. Parametry dechového objemu a frekvence jsou nelogicky řazeny až za minutovou ventilaci. Uvedené hodnoty pro jednotlivé parametry nemají uveden použitý literární zdroj. Do podkapitoly 2.4.8 se vmísila metodika a výsledky.

Práce zcela postrádá přehled teoretických poznatků o již provedených studiích o energetické náročnosti jízdy na vozíku, event. chůze jako takové, chůze s a bez protézy. Tyto poznatky by jak už bylo výše uvedeno jistě přispěly k stanovení hypotéz, upřesnění metodiky, což by umožnilo konfrontaci naměřených výsledků s již provedenými studiem.

Stanovené cíle a hypotéza neodpovídají názvu práce, kdy je uvedeno sledování náročnosti jízdy na vozíku u pacientů s amputací na dolní končetině nikoliv náročnost chůze bez protézy, jak je stanoveno v hypotéze. Tato neshoda pak činí ostatní části práce náročné na pochopení, zda jde jen o chůzi nebo o porovnání jízdy a chůze.

Kapitola Metodika by si zasloužila přehlednost rozdělením do podkapitol s charakteristikou souboru, průběhem a metodami měření a statistickým zpracováním. Vše je v kapitole metodika uvedeno v textu, což je nepřehledné, tím by nedošlo k opakováním údajů o přístroji MetaMax 3B, které by mohlo být uvedeno v teoretické kapitole o možnostech měření energetické náročnosti zátěže a zkušenostech s tímto přístrojem v podkladech pro měření, která chybí. Měřený soubor tvořilo 11 amputovaných různé etiologie a výšky amputace z čehož jen 3 byli schopni chůze. Z postupu měření dále vyplývá, že chodící pacienti se sami na konci vyměřeného úseku otáčeli, zatímco pacienti jezdící na vozíku byli otáčení. Sám autor v úvodu metodiky vysvětluje: „Při jízdě

na vozíku byli vždy pacienti námi na konci chodby otočeni, aby absolvovali jen rovný úsek chodby bez otáčení se vlastními silami a tím aby byly minimalizovány rozdíly v energetické náročnosti při jízdě.“ Takto nerovně nastavenými podmínkami pro chodící a jezdící pacienty jsou pak získány hodnoty, které nelze porovnávat. Jezdí-li pacienti na vozíku v interiéru musí se otáčet měnit směr, pokud je v exteriéru jsou kladeny nároky na udržení směru jízdy pro nerovnost podkladu či pro nutnost manipulovat vozíkem. Tuto skutečnost pak autor sám vidí jako problematickou, kdy se testované osoby museli opakovaně brzdit a rozjíždět, což mohlo mít vliv na získané hodnoty.

Výsledky jsou pečlivě a systematicky zpracovány. Celkově jsou zatíženy chybou, která vychází z nerovně nastavených podmínek v metodice, těžko porovnatelné hodnoty (sk. 2 a sk. 3) Jak již bylo opakovaně uvedeno není jasné zda jsou sledovány parametry při jízdě nebo porovnání jízdy a chůze bez protézy. Ve sloupcových grafech pak není zcela jasné zda jsou porovnávány hodnoty skupiny jezdících (sk. 1 – 11 probandů) se skupinou jezdících a chodících (sk. 2 – 3 probandi), hodnoty např. ujeté vzdálenosti nelze takto mezi skupinami porovnat, ve skupině 1 jsou zahrnuti i výsledky skupiny 2 čímž je výsledek zkreslen. V kapitole 5.3 jsou uvedeny naměřené hodnoty tepové frekvence v hodnotách l/min v grafech pak počet tepů/min. Grafy by bylo vhodné doplnit číselnou hodnotou naměřených parametrů. Obr. 7 a 8 je až za výsledky tepové frekvence. Obr. 18 je nevhodně umístěn v kapitole 5.7 práce.

V diskusi je uvedeno velké množství provedených studií s dosaženými výsledky, mnoho čísel a nerozdělení diskuse do částí věnujících se přehledně jednotlivým naměřeným parametrům činí diskusi nepřehlednou. Na str. 56 pak autor uvádí, že „lze naše výsledky pokládat jako relevantní pro skupinu vaskulárně amputovaných.“, není jasné na základě čeho k tomuto tvrzení dospěl, neboť ve výše uvedených studiích nejsou hodnoty VO<sub>2</sub>, rychlosti ani energetického výdeje srovnatelné s naměřenými hodnotami.

### **Dílčí poznámky, připomínky a dotazy k práci**

- Jaké je pravidlo pro nastavení výšky stupačky?
- Jaké jsou výhody a nevýhody textilní zádové opěrky?
- Která část pánve je při retroverzi pánve více náchylná k zatížení?
- Jaká byla etiologie amputace a v jaké výšce byli amputováni probandi schopní chůze?
- Jaký byl časový odstup mezi měřením jízdy a chůze bez protézy? Nebyli probandi po prvním měření unavení? Podle čeho jste určili zahájení druhého měření?
- Proč byla pro měření zvolena chůze/jízda po dobu 4 minut? Proč nebyl použit jeden ze standardizovaných testů jako je 2 nebo 6 minutový test chůze?
- Nemohla naměřené hodnoty druhého měření zkreslit předchozí fyzická aktivita?
- Čím si vysvětlujete jinou klidovou hodnotu minutové ventilace, dechového objemu, tepové a dechové frekvence u chodících a jezdících?
- Jak si vysvětlujete rozdílný průběh křivek výdeje CO<sub>2</sub> v závislosti na čase u jezdících a chodících? A co mohlo vést k poklesu výdeje CO<sub>2</sub> u chodících po 2 minutě?

- Jak byste vysvětlil rozdíl v naměřených hodnot tepové frekvence a RER měřené skupiny v porovnání se studií Torburna, Pewerse, Giterrze a Perryové (1995), kdy jejich studie uvádí průměrné hodnoty TF (114 tepů/min) a RER 0,88 v poslední minutě? V čem spatřujete nižší naměřené hodnoty TF a RER u chodících bez protézy?
- Na str. 58 popisujete vliv povrchu na ujetou vzdálenost, minutovou ventilaci a TF. Vámi naměřené hodnoty min. ventilace by odpovídali jízdě po koberci, TF je pod hodnotami při jízdě po dlaždicích a průměrná rychlost dosahuje lehce nad polovinu rychlosti uvedené ve studii Glasera (1981). Jaký je váš názor na naměřené parametry a vliv povrchu na výkon chůze a jízdy?
- Na str. 58 je uvedena studie Chin (2009) kteří měřili chůzi a jízdu na vozíku u 7 exartikulovaných v kyčelním kloubu. Jak si vysvětlujete, že vámi naměřené hodnoty v rychlosti chůze jsou o 8m/min nižší a rychlost jízdy dosahuje sotva poloviny hodnoty naměřené v uvedené studii?

### Závěr posudku

Práce **Pavla Němečka** jednoznačně neodpovídá požadavkům kladeným na závěrečnou magisterskou práci, aby mohla být doporučena k obhajobě. Její kladné ukončení, tedy obhájení, podmiňuje uspokojivé a logické zodpovězení v posudku uvedených připomínek a dotazů.

V Praze, dne 28.5.2012

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
2 lékařská fakulta  
Klinika Rehabilitace a Falešvýchovného lékařství  
FN Motol  
150 06 Praha 5 - Motol, V Jívvalu 84  
Mgr. Šárka Špaňhelová 0216208

129 / 08