

Klára Daďová

---

# Subjektivní vnímání tělesné zátěže



# Subjektivní vnímání tělesné zátěže

**Klára Daďová**

---

Recenzovali: prof. MUDr. Jiřina Máčková, CSc.  
prof. MUDr. Jan Novotný, CSc.

Vydala Univerzita Karlova,  
Nakladatelství Karolinum  
[www.karolinum.cz](http://www.karolinum.cz)  
Redakce Františka Jirousová  
Grafická úprava Jan Šerých  
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum  
Vydání první

© Univerzita Karlova, 2015

© Klára Daďová, 2015

ISBN 978-80-246-3227-8

ISBN 978-80-246-3245-2 (online : pdf)



Univerzita Karlova  
Nakladatelství Karolinum 2017

[www.karolinum.cz](http://www.karolinum.cz)  
[ebooks@karolinum.cz](mailto:ebooks@karolinum.cz)



# Obsah

Předmluva	9
<b>1. Úvod</b>	<b>10</b>
<b>2. Přehled literatury</b>	<b>12</b>
<b>3. Teoretická východiska</b>	<b>14</b>
3.1 Pojem vnímaného úsilí	14
3.2 Škály pro vnímání zátěže	16
3.3 Reliabilita a validita Borgovy RPE škály	19
3.4 Praktická aplikace škál	20
3.5 Faktory vnímaného úsilí	22
3.5.1 Fyziologické faktory	25
3.5.2 Psychosociální faktory	26
3.5.3 Ostatní faktory	28
3.6 Klinické aplikace škál	31
3.6.1 Aplikace v zátěžovém testování	31
3.6.2 Aplikace v preskripci a monitoringu tělesné zátěže	34
<b>4. Problém</b>	<b>45</b>
<b>5. Cíle práce a vědecké otázky</b>	<b>46</b>
5.1 Cíle práce	46
5.2 Vědecké otázky	46
<b>6. Organizace a metodika výzkumu</b>	<b>48</b>
6.1 Soubory vyšetřovaných	48
6.2 Měřicí procedury – instrumenty	50

6.3 Metodický postup	51
6.3.1 Studie RPE-RESPONSE	51
6.3.2 Studie RPE-PRODUCT	52
6.3.3 Studie RPE-TIME	55
6.4 Zpracování dat a etická komise	56
6.5 Vymezení a omezení	57
<b>7. Výsledky</b>	<b>58</b>
7.1 Studie RPE-RESPONSE	58
7.1.1 Vnímané úsilí na jednotlivých stupních SZT	58
7.1.2 Skóre neuroticismu a vztah k RPE	59
7.2 Studie RPE-PRODUCT	60
7.2.1 Cílová a produkovaná intenzita vyjádřená výkonem ve wattech	62
7.2.2 Chyby v odhadu výkonu ve wattech	63
7.2.3 Chyby v % cílové zátěže	64
7.2.4 Vývoj chyb v čase (v průběhu jednoho tréninku a mezi tréninky)	64
7.2.5 Pohlavní rozdíly	65
7.2.6 Vliv aktuálního stavu	67
7.2.7 Vliv neuroticismu	67
7.2.8 Další vlivy na chyby odhadu	68
7.2.9 Úspěšnost odhadů a trend učení	69
7.2.10 Srdeční frekvence – vývoj v průběhu pokusů a vztah k velikosti zátěže	69
7.3 Studie RPE-TIME	70
7.3.1 Vývoj RPE v čase	71
7.3.2 Souvislost RPE s aktuálním stavem před cvičením	71
7.3.3 Vztah RPE a neuroticismu	73
7.3.4 Vývoj aktuálního stavu po cvičení	73
7.3.5 Srdeční frekvence – vývoj v průběhu tréninků	73
<b>8. Diskuse</b>	<b>76</b>
8.1 Diskuse ke studii RPE-RESPONSE	76
8.2 Diskuse ke studii RPE-PRODUCT	80
8.3 Diskuse ke studii RPE-TIME	89
8.4 Diskusní poznámky a doporučení pro praxi	94
<b>9. Závěr</b>	<b>97</b>
<b>10. Souhrn</b>	<b>98</b>

<b>11. Summary</b>	100
<b>12. Přehled použitých zdrojů</b>	102
12.1 Referenční seznam	102
12.2 Přehled elektronických zdrojů	116
<b>13. Přílohy</b>	117
13.1 Borgova RPE škála	117
13.2 Instrukce k Borgově RPE škále	118
13.3 Přepočtová tabulka RPE – CR10	119
13.4 Vizuelní analogové škály pro APS a AFS	120
Abecední seznam použitých zkratk a symbolů	121
Seznam grafů	123
Seznam tabulek	124
Rejstřík	125





# Předmluva

Vážené čtenářky a čtenáři, dovoluji si Vám představit publikaci zaměřenou na vnímání tělesné zátěže, tedy problematiku, která není ani v rehabilitaci, ani ve sportu řešena tak často jako jiné, objektivnější způsoby měření aktuálního výkonu. Je však neméně důležitá, protože umožňuje lépe porozumět našemu tělu, a tedy lépe a bezpečněji s ním zacházet.

Převážná část této monografie vychází z disertační práce obhájené na UK FTVS a dále ze zkušeností nabytých při pohybové léčbě kardiaků ve FN Motol. Ráda bych na tomto místě poděkovala zejména svým školitelům doc. MUDr. Jiřímu Radvanskému, CSc., a doc. MUDr. Staše Bartůňkové, CSc., za vedení v doktorském studiu, cenné rady a povzbuzení k vědecké práci. Velký dík patří také kolegům z Kliniky tělovýchovného lékařství 2. LF UK za pomoc při realizaci výzkumu.

# 1. Úvod

Zdravotní benefit ze zvýšení pohybové aktivity (PA) je v oblasti kardio-vaskulární primární i sekundární prevence natolik známý, že se doporučení o preskripci PA stalo standardní součástí řady oficiálních doporučení (*guidelines*) světových i českých odborných společností (Backer et al. 2003; Thompson et al. 2003; Cífková et al. 2005; ACSM 2006; ACSM 2011).

Pohybová aktivita se dnes ve vyspělých zemích považuje za terapii první linie, která může nejen snížit předčasnou mortalitu, ale také zabránit vysokým nákladům ve zdravotnictví spojeným s léčbou civilizačních chorob (Chakrawarthy et al. 2002).

Preskripcí pohybových aktivit je definována typem, intenzitou, délkou a frekvencí zátěže (ACSM 1994; Brubaker 1998; Placheta et al. 1999; Warburton et al. 2006; Máček a Radvanský 2011). Důraz je kladen nejen na efektivitu, ale zejména na bezpečnost preskripce. Správné dávkování intenzity tělesné zátěže je důležité z hlediska případného přetížení nebo podtížení jednotlivce. Intenzita zátěže může být například doporučena v podobě tréninkové srdeční frekvence nebo výkonu ve watttech. Tréninková srdeční frekvence je pravděpodobně nejčastějším ukazatelem, jímž se trénující řídí. Určitý problém této preskripce může nastat v případě různých alterací tohoto parametru (arytmie, léčba beta-blokátory, stavy po transplantaci srdce atd.). Blokátory receptorů beta, které mění srdeční frekvenci v klidu i při zátěži, stále patří mezi nejčastěji předepsované léky v oblasti kardiovaskulárních chorob, a tak je užití srdeční nebo tepové frekvence jako měřítka intenzity zátěže u mnoha pacientů problematické. Jako orientační způsob určení správné intenzity zatížení se uvádí například „test mluvení“ (*test de parler*), který může být ukazatelem úrovně anaerobního prahu, a tedy i hranice bezpečné intenzity zátěže (Persinger et al. 2004). Někteří autoři upřednostňují použití škál

subjektivního vnímání. Nejznámější z nich je Borgova RPE (Rating of Perceived Exertion) škála, která vysoce koreluje s objektivně měřitelnými parametry intenzity zátěže, zvláště jsou-li vyjádřeny relativně (Noble a Robertson 1996; Borg 1998). Tato škála je akceptována a používána pro subjektivní odhad a způsob regulace intenzity zátěže v různých populacích (Noble 1982; Eston a Connolly 1996; Noble a Robertson 1996; Borg 1998; Robertson 2004), převážně však v zahraničí. Má určité praktické výhody a je důležitá také proto, že může díky zvýšené pozornosti věnované zátěžové percepci napomoci vyšší adhezenci k pohybovým programům (Noble a Robertson 1996).

Toto téma již bylo částečně zpracováno v pilotní studii (Mocková et al. 2000; Mocková et al. 2001). Její výsledky ukázaly, že většina pacientů s beta-blokátorem je schopna nastavit si intenzitu zátěže odpovídající 60 %  $\text{VO}_2\text{max}$  na bicyklovém ergometru s akceptovatelnou chybou do 10 % dané zátěže. Pro efektivnější zaškolení jedinců v regulaci intenzity zátěže s pomocí RPE je však pravděpodobně třeba použít více tréninkových cvičebních jednotek a delší čas pro adjustaci intenzity (tedy možnost regulovat zátěž kontinuálně). Mezi jedinci byla nalezena poměrně velká inter a intraindividuální variabilita, což mohlo být způsobeno jednak heterogeností sledovaného souboru, jednak případnými změnami ve fyzickém a psychickém stavu pacientů. Někteří jedinci se rovněž ukázali být k této metodě nevhodní.

Proto byla realizována další výzkumná šetření se zaměřením na použitelnost metodiky RPE pro regulaci intenzity zátěže. Cílem bylo také zjistit, nakolik souvisí subjektivně vnímaný aktuální stav pacienta s regulací zátěže podle RPE a jaké časové rozmezí je potřebné k identifikaci předepsané zátěže. Zároveň byly zkoumány také psychologické faktory vnímaného zatížení, protože literatura i výsledky pilotní studie ukázaly, že např. míra emoční lability (neuroticismus) může mít významný vztah k RPE.

Tato monografie shrnuje výzkumné práce autorky do jednoho textu. Některé dílčí výsledky byly již publikovány v odborných periodikách (Daďová et al. 2006; Daďová et al. 2014).

## 2. Přehled literatury

Problematika subjektivního vnímání tělesné zátěže (vnímaného úsilí) je zpracovávána od přelomu 50. a 60. let minulého století. Pilotní práce, zabývající se zejména základními aspekty psychofyzického škálování, tehdy publikoval švédský psycholog Gunnar Borg a jeho spolupracovníci (Borg 1961, 1973). Od té doby vyšlo přímo k tématu více než 500 zahraničních článků. Vnímané úsilí je často citovaným pojmem v oblasti sportovních věd a tělovýchovného lékařství. Odborných článků, ve kterých je zmíněno v textu (tedy je pravděpodobně vedlejším sledovaným parametrem) najdeme na 4000.

Mezi časopisy pravidelně publikující články o vnímaném úsilí patří: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *European Journal of Applied Physiology*, *British Journal of Sports Medicine*, *Sports Medicine*, *Ergonomics*, *Perceptual and Motor Skills*, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *International Journal of Sports Medicine* a další.

Tématu se věnují i rozsáhlejší monografie (Noble a Robertson 1996; Borg 1998; Robertson 2004). Od 70. let 20. století se konalo několik mezinárodních symposií zaměřených přímo na vnímané úsilí (Noble a Robertson 1996).

Výzkumy v této oblasti byly prováděny nejvíce ve Švédsku, USA a Kanadě. Mezi publikovaná témata patří např. vztah vnímaného úsilí k různým fyziologickým parametrům, psychologické faktory vnímaného úsilí, klinické aplikace, zátěžové testování, preskripce tělesné zátěže, vnímané úsilí při různých typech cvičení, diferencované vnímání, aplikace v ergonomii a samozřejmě souhrnné články. Souhrnných článků zabývajících se vnímaným úsilím jako hlavním tématem vyšlo od roku 1970 do roku 1985 nejméně třináct (Noble a Robertson 1996). Za posledních cca 30 let lze najít minimálně 10 souhrnných prací (např. Monahan 1988; Watt a Grove 1993; Dishman 1994; Morgan 1994; Eston a Connolly 1996;