

Posudek oponenta na diplomovou práci

název práce: Srovnání maximální tepové frekvence při běhu, na bicyklovém ergometru a při plavání

autor: Tereza Májková

vedoucí práce: Doc. MUDr. Jiří Radvanský, CSc.

rok obhajoby: 2015

Experimentální diplomová práce v rozsahu 58 stran vlastního textu se zabývá rozdílem maximální tepové frekvence (HRmax) při třech druzích pohybové činnosti – běhu v terénních podmínkách, na bicyklovém ergometru vsedě v laboratorních podmínkách a při plavání v bazénu při termoneutralní teplotě vody probandy zvoleným stylem (kraul, prsa). Práce obsahuje seznam zkratk, referenční seznam a 4 přílohy. Reference jsou formátovány věcně správně, ale typograficky nevhodně s tečkou před závorkou. Referenční seznam obsahuje 84 citací, z nichž mnohé jsou citace online zdrojů a šedé literatury. Šedá literatura je navíc v textu odkazována i v případech, kdy lze dané tvrzení podložit mnohem lepším zdrojem včetně kvalitních review článků. Seznam ovšem neobsahuje všechny citace uvedené v textu a některé položky jsou duplicitní, zřejmě došlo k duplikaci záznamu ACSM 2010 místo vložení ACSM 2014.

Text práce obsahuje jen malé množství překlepů (ACMS, s. 19; maximuje, s. 20), ale zato obsahuje, zejména v teoretické části, extrémní množství nepřesných formulací, terminologických nejednotností (tepová frekvence, HR, srdeční frekvence), zavádějících (srdeční výkon místo výdej, s. 12), nepřesných (chronotropní neschopnost, s. 16), nepoužívaných (vagální aktivita, s. 12; akční napětí, s. 10) až nesprávných (negativně inotropně místo chronotropně, s. 10; elektrokardiograf místo elektrokardiogram, s. 13) termínů. Za sporné lze také pokládat označení bezdrátového přenosu signálu z hrudního pásu (vysílače) do monitoru tepové frekvence (přijímače) za telemetrické měření. Sloh práce je zejména v teoretické části velmi špatně srozumitelný, formulačně neobratný, chaoticky řazený.

Strana 16 (cit.): „Chronotropní neschopnost může být zaznamenána, jako: dosažení vrcholu HR během cvičení do maxima, které je větší než minus 2 SD (směrodatné odchylky), to je zhruba 20 tepů/min., podle předpokládané HRmax, jež byla vypočítána predikční rovnicí 220 tepů – věk. A neplatí to pro věk do 30 let. Nebo neschopnost dosáhnout 85 % HRmax z důvodu volní únavy. Tyto hodnoty neplatí pro osoby, které užívají beta blokátory. (ACSM, 2014)“

V teoretické části jsou uvedeny některé zcela chybné údaje jako výše zmíněné tvrzení o chronotropní inkompetenci, kde autorčin překlad anglického originálu vyznívá opačně („větší“ by mělo být nahrazeno za „nižší“). Dalším příkladem je údaj o vzestupu TK o místo na 250/115 jako indikace k ukončení zátěžového testu.

Tématem práce je rozdíl HRmax u různých druhů pohybu, není proto zřejmé, proč se autorka věnuje submaximální tepové frekvenci, anaerobnímu prahu, maximální spotřebě kyslíku apod. V přehledu poznatků také chybí kapitola o iniciaci srdečního cyklu na buněčné úrovni, tedy o procesech, které vedou v buňkách sinoatriálního uzlu k přechodu ze spontánní diastolické depolarizace do akčního potenciálu. Vlivy, které tyto procesy modulují a které mají za následek změnu tepové frekvence, autorka zmiňuje, ale uvádí „Další popis fyziologie řízení srdeční frekvence, vzhledem k rozsahu a zaměření práce, není uveden.“ Chybí tak zmínka například o tělesné teplotě (z důvodu termoregulace ale i teploty SA uzlu).

Celkově lze v textu práce najít nadměrné množství redundantních pasáží (neúčelné opakování cílů, části metodiky či výsledků).

V metodické části není přesně uvedeno, jaká byla konfigurace ANOVA (zřejmě ANOVA pro opakovaná měření) a s jakými faktory. Zřejmě nebyl použit post-hoc test. Pro vliv věku (s. 55) je uvedena statistická významnost ($p=0,027$), ale není vůbec uvedeno, jakým testem byl efekt věku posuzován! Je jistě dobře, že se autorka pokusila zjistit množství pohybové aktivity probandů, použila k tomu však nevalidovaný dotazník.

Autorka sama uvádí v popisu souboru, že testování se měli vyvarovat větších fyzických aktivit 24 hodin před měřením. Navzdory tomu byly u každého druhu zátěže provedeny dva maximální

testy, a to bezprostředně po sobě, a cílem kompenzovat efekt učení. Efekt únavy ale nijak diskutován není.

V případě běhu byl test proveden na trati ne delší než 556m s převýšením 34m tedy 6,1% (dle profilu stoupání 34m na cca 200m, tedy 17%, poté rovina a klesání 4m). Při průměrné rychlosti 15 km/h by tedy celý test trval 2,25 minuty (ve skutečnosti jistě trval kratší dobu). Autorka pro maximální test při běhu požaduje RPE ≥ 17 . Tak krátký test může jistě přinést pocit vyčerpání s RPE 17, ale není srovnatelný s běžně používanými laboratorními testy v délce 8-12 minut. Také požadavek na subjektivní hodnocení intenzity bývá u testů na běhátku vyšší. Lze proto spekulovat, že dosažená tepová frekvence nemusí být HRmax, a rozdíl oproti ergometru nebo plavání tedy mohl být podhodnocen.

Zátěžové testy neproběhly v náhodném pořadí, ale u všech v pořadí běh, ergometr, plavání, což není uvedeno mezi limitacemi studie.

Práci přes četné výtky vzhledem k pečlivě provedené experimentální části doporučuji k obhajobě.

Otázky pro obhajobu:

- 1) Z výsledků ANOVY uvedených v práci plyne, že HRmax není shodná pro všechny typy pohybu. Uveďte výsledky post-hoc analýzy, ze kterých bude zřejmé, které druhy pohybu se od sebe liší.
- 2) Podrobně popište, jakým způsobem byl hodnocen vliv pohlaví a věku na HRmax.

Dne 21.5.2014,
MUDr. Kryštof Slabý

