

612.766.1:616.24—008.4—073.173—0731.78

VLIVY ÚNAVY NA VÝSLEDKY SPIROERGOMETRICKÉHO VYŠETŘENÍ

J. FRIČ, B. KRÁL

Oddělení tělovýchovného lékařství při katedře II. interní kliniky,
(ved. lékař doc. MUDr. Jaromír FRIČ, CSc.)
a katedra II. interní kliniky LF v Hradci Králové
(přednosta doc. MUDr. Jaroslav MAZÁK, CSc.)

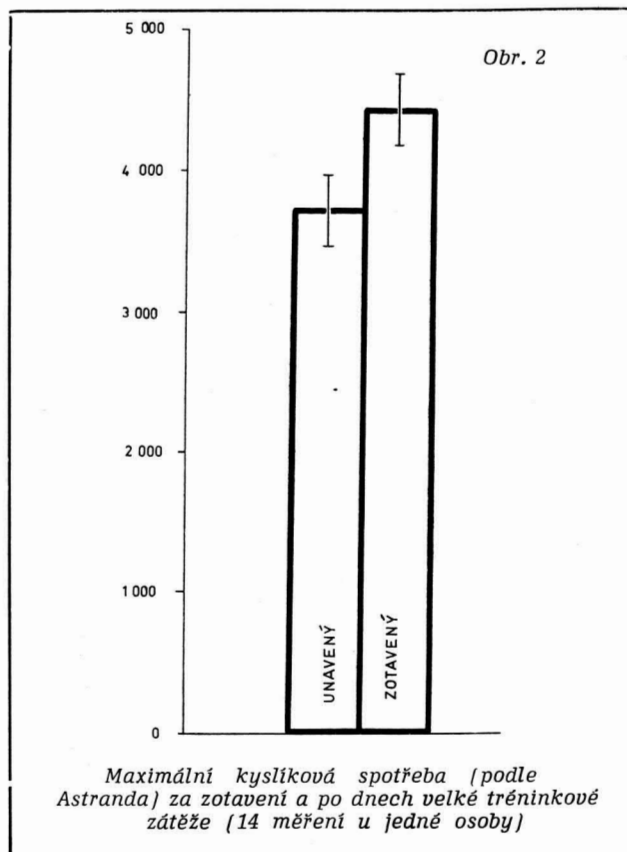
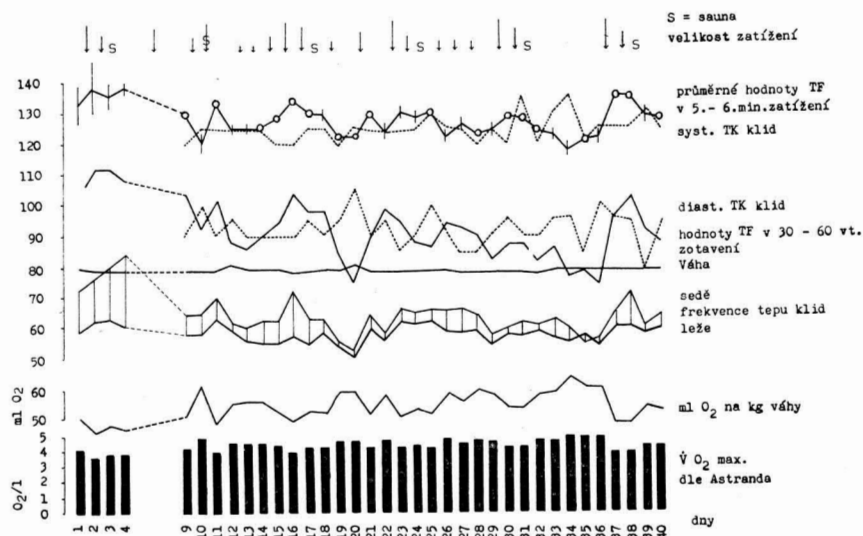
Ve svých předcházejících sděleních jsme popisovali změny v činnosti oběhového ústrojí ráno po tréninkové zátěži i v průběhu tréninkové jednotky běžců na střední a dlouhé vzdálenosti (1). V písemnictví jsme našli zmínku o vlivu vícedenního cyklistického závodu na spiroergometrické výsledky (2). Hodnoty kyslíkové spotřeby a kyslíkového dluhu byly tu 2 dny po závodě kolem NDR nižší ($P < 0,05$). Jiné údaje spiroergometrického vyšetření při únavě se v praxi neuvádějí. Sovětské práce věnované problematice zotavování po velkých tréninkových zatíženích poukazují na heterochronismus, tj. nestejně rychlé zotavování jednotlivých funkcí organismu (4, 3 aj.).

Metodika

U dvou dobře trénovaných osob (O_2 na kg váhy 45–60 ml) jsme sledovali v průběhu několika měsíců fáze plného zotavení po několika dnech aktivního odpočinku a fáze značné únavy po několikadenním namáhavém všestranném tréninku.

Vyšetření se provádělo vždy ráno na lačno a zahajovalo se nepřímým určováním maximální kyslíkové spotřeby pomocí submaximální zátěže

Obr. 1.



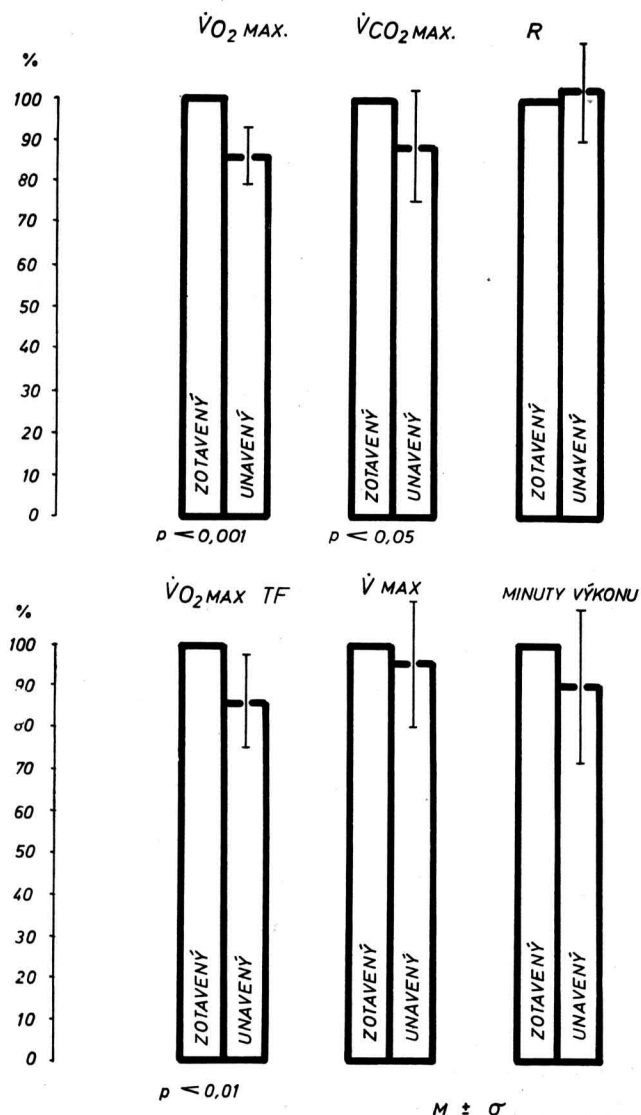
podle Astranda (vždy 150 Wattů 6 min.) a za hodinu poté se pokračovalo přímým měřením maximální kyslíkové spotřeby metodou vita maxima. Začínali jsme 100 Wattů a po dvou minutách zvyšovali o 50 Wattů až do vyčerpání při poloze leže. V některých sériích měření jsme ihned po budíčku měřili klidový krevní tlak a zjišťovali frekvenci tepu.

U jedné osoby ze sledovaných osob byla kontrolována maximální kyslíková spotřeba podle Astranda v průběhu několikátýdenního tréninku vždy ráno ihned po budíčku. U této osoby byly zjištěny průměrné stejné hodnoty maximální kyslíkové spotřeby měřené podle Astranda a přímo za podmínek vita maxima.

Vlastní pozorování

Výsledky longitudinálního sledování vlivu únavy v průběhu tréninku jsou uvedeny na obr. 1. Ukazuje se, že po dnech s velkou tréninkovou

Obr. 3



Hodnoty spiroergometrických vyšetření metodou „vita maxima“ v poslední minutě zátěže, celkem 7 pokusů u dvou osob (bližší v textu)

zátěží stoupá frekvence tepu v průběhu stejné zátěže (150 Wattů), a tím nepřímo klesá podle Astranda vypočtená maximální kyslíková spotřeba. Takto stanovená maximální spotřeba kyslíku je po několikerém opakování v klidu a za únavy u téže osoby statisticky významně nižší (obr. 2). Tímto postupem (pravidelnou ranní kontrolou) je v praxi možno sledovat křivku narůstání maximální kyslíkové spotřeby po ukončení přípravy s maximálními tréninkovými dávkami, které jsou pro zajištění optimální výkonnosti důležité (viz dny 30. až 36., obr. 1).

Na obr. 3 jsou znázorněny průměrné výsledky sedmi konečných spiroergometrických hodnot zjišťovaných metodou vita maxima ve fázích zotavení a únavy u dvou pokusných osob. Vzhledem k rozdílné základní kyslíkové spotřebě jsme hodnoty ve fázích zotavení označili 100 % a srovnali se spiroergometrickými hodnotami ve fázi únavy. Maximální kyslíková spotřeba je statisticky významně nižší ($P < 0,001$), stejně jako kyslíkový tep ($P < 0,01$) a pokles výdeje CO_2 je na hranici statistické významnosti ($P < 0,05$).

Diskuse

Z písemnictví je známo, že stavy únavy jsou doprovázeny poklesem výkonnosti a řadou nepříznivých změn v různých funkcích organismu, které lze souhrnně označit jako ztrátu (případně snížení) ekonomizace činnosti organismu. Z našich lékařsko-pedagogických pozorování vyplývá (1), že pokles výkonnosti nepostihuje všechny pohybové vlastnosti a návyky současně, ale v různém časovém odstupu a v různých stupních. Také zotavování má podobný průběh. Zde byl právě zjištěn heterochronismus změn v různých funkcích organismu (3, 4).

Domnívám se, že výsledky našich spiroergometrických měření jsou v souladu s popsány poznatky. Při únavě byla maximální kyslíková spotřeba v poslední minutě zátěže nižší ve všech měřeních. Hodnoty výdeje kyslíčnicku uhlíčitého a hodnoty kyslíkového tepu jsou v jednom měření vyšší. V ostatních ukazatelích je rozptýl hodnot měření vyšší.

Naše výsledky zdůrazňují oprávněnost požadavku, aby se sportovci dostavovali na laboratorní vyšetření po dnech tréninkového odpočinku. Tento požadavek je důležitý zejména v přípravném období. Tam, kde tréninková zátěž je velmi vysoká (a tj. prakticky u všech sportovců vysoké výkonnosti, u nás především u lehkých atletů), jeden den odpočinku před laboratorním vyšetřením pro zjištění stavu aktuální trénovanosti za laboratorních podmínek plně nestačí. Zde je nutno volit pro tato měření konec týdne se sníženou tréninkovou náplní s několika dny aktivního odpočinku (tzv. odpočinkový týden), nebo při rozboru výsledků vyšetření počítat s existencí únavy, kterou ještě nelze hodnotit jako přetrénování. Její příznaky (lépe její přítomnost) mohou být předpokladem budoucího zlepšení výkonnosti. Pro správné posouzení těchto stavů je důležitá zvláště podrobná sportovní

anamnéza posledních tréninkových dní a celého tréninkového cyklu. Je možno počítat také s okolností, že pro některá sportovní odvětví není spiroergometrická zátěž adekvátní a že její výsledky neodrážejí v plném rozsahu funkční kapacitu organismu.

Při zjišťování výkonnosti vzorku obyvatelstva může u netrénovaných osob již malá tělesná zátěž vést k podobným déle trvajícím změnám v činnosti různých funkcí organismu jako za únavy sportovců. I zde má podrobná anamnéza pohybové činnosti posledních dní před vyšetřením své oprávnění.

Závěr

1. Náročná tréninková zátěž vyvolává několik dnů trvajících změny v činnosti organismu, které lze hodnotit jako příznaky dozívající únavy.

2. Při určování aktuální trénovanosti vrcholných sportovců spiroergometrickými metodami je nutno (zejména v přípravném období) s touto

okolností počítat a měření provádět až po několika dnech aktivního odpočinku.

Pro posouzení možných zásahů únavy do výsledků laboratorních sledování je účelná velmi podrobná anamnéza předcházející tělesné zátěže u osob netrénovaných a rozbor tréninkového zatížení u vrcholně výkonných sportovců.

Literatura

1. Frič, J.: Lékařsko-pedagogické sledování. Olympia, Praha 1968.
2. Neumann, G., Müller, R., Weber, J., Scharshmidt, F., Wutscherk, H.: Spiroergometrische und elektrokardiographische Kontrolluntersuchungen unmittelbar vor und nach einer Radrundfahrt. Med. und Sport, 9, 1969, 1:17—20.
3. Gippereit, B. S.: Vosstanovitělnyje processy pri myšečnoj dějatelnosti. Teor. i Prakt. fiz. Kult, 24, 1961, 4:335—342.
4. Bojko, A. P., Volkov, N. J., Zaciorskij, V. M.: Issledovanie vosstanovitělnych reakcij u bėgunov na srednije distanciji posle trenirovočnych zaňatij rozličnej napravlenosti. Teor. i Prakt. fiz. Kult., 26, 1963, 3:32—35.