

## **Posudek na habilitační práci Dr. Viktora Bielika s názvem “Laktát vo športovom tréningu”**

PaedDr. RNDr. Viktor Bielik předložil svoji habilitační práci publikovanou jako vědeckou monografii v nakladatelství Sportdiag team, o.z. v roce 2014. Práce má rozsah 96 stran, z toho je 74 stran vlastního textu a 22 stran představuje seznam bibliografických odkazů v celkovém počtu 245, z nichž 17 představují původní publikované práce autora.

V úvodu autor čtenáře seznamuje se svými cíli, především s významem využití laktátu ve sportovním tréninku. Nejedná se o tematiku novou a aktuální, jak uvádí sám autor, ale o oblast, která byla v centru pozornosti koncem minulého století kdy bylo stanovování koncentrace laktátu ve svalu a v krvi povýšeno na tzv. diagnostiku trénovanosti a později našlo využití i v rutinní tréninkové přípravě, a to někdy i bez racionální opodstatnění. Hlavní předností práce Dr. Bielika je kritický odstup od neoprávněného entuziasmu či naopak odstup od přílišné skepse a kritiky období osmdesátých a devadesátých let minulého století, týkající se využití laktátu ve sportovní přípravě.

Monografie Dr. Bielika se člení do čtyř kapitol, v první z nich se věnuje úloze laktátu v energetice svalové buňky, uvádí historické souvislosti vnímání laktátu nejprve jako odpadního metabolického produktu anaerobní glykolýzy, později naopak jako cenného energetického zdroje a hlavního prekursoru pro glukoneogenezu. Podobně se autor detailně zmiňuje i o procesu tvorby a rozpadu kyseliny mléčné v souvislostech metabolické acidózy a koriguje dřívější představy současnými názory, kdy se nitrobuněčná acidóza přisuzuje zejména hromadění protonů při masivní hydrolýze ATP. Kriticky hodnotí i překonané teorie interpretovat akumulaci laktátu a vodíkových kationtů jako objektivní markery svalové únavy.

V druhé kapitole „Metodika měření laktátu“ se autor zaměřuje na problematiku metodiky měření laktátu, na možnosti využití odběrů arteriální, venózní či nejlépe arteriální kapilární krve, je zde diskutována problematika stanovení koncentrace laktátu v potu, možné ovlivnění hladin laktátu v potu teplotou prostředí, věkem a typem zatížení. Pozornost je věnována místu odběru i vhodné době odběru krve při různých typech zatížení, kdy autor dokumentuje mnohé diskutované skutečnosti i výsledky vlastních výzkumných studií. Přínosná je prezentace

zkušeností s využitím přenosných přístrojů sloužících k orientačnímu stanovení koncentrace laktátu v krvi, kde je poukázáno na možné chyby a nepřesnosti a jejich dopad na interpretaci změn koncentrace laktátu a ve svých důsledcích i na kvalitu řízení tréninku. K zjevným nevýhodám přenosných přístrojů se řadí menší přesnost, nemožnost skladování vzorků i nemožnost opakování analýz.

Třetí kapitola pojednává o metabolismu laktátu při tělesné práci. Krátkodobý anaerobní výkon je posuzován z hlediska možnosti energetického krytí a je zdůrazněno, že koncentraci laktátu v krvi po maximálním anaerobním výkonu nelze považovat za spolehlivou informaci o úrovni anaerobní kapacity jedince a je vhodně poukázáno na význam nárazníkových systémů, které podmiňují zvýšení anaerobní glykolýzy a následně i nárůst anaerobní výkonnosti. Problematiku autor vhodně dokumentuje výsledky svých vlastních studií, kde je zřejmé, že v některých případech lze zaznamenat významné vztahy mezi koncentrací laktátu a ukazateli anaerobní výkonnosti (jako je např. maximální a průměrný výkon ve Wingate testu), resp. i v technických disciplínách rychlostně silového či rychlostně vytrvalostního charakteru. Je pojednáno i o problematice opakovaného zatížení, kdy schopnost vyšší produkce laktátu při opakovaném zatížení nemusí znamenat dosažení vyšší obnovy mechanického výkonu. Další část třetí kapitoly se naměřuje na využití koncentrace laktátu v krvi při výkonech aerobního typu, a to zejména na problematiku anaerobního prahu, metodiky jeho stanovení a jeho ověřování v terénních podmínkách u různých sportovních disciplín. Autor se zmiňuje i o možnosti využití koncentrace laktátu ve slinách a prezentuje vlastní výsledky srovnání koncentrace laktátu ve slinách a v krvi a dosažené výsledky porovnává se závěry zahraničních prací a vyjadřuje se k možnostem využití stanovování koncentrace laktátu ve slinách z hlediska sportovní praxe. Následně se autor zaměřuje na hodnocení koncentrace laktátu v rámci maximálních aerobních testů a uvádí příklady, kdy v případech nepřiměřené zátěže dochází k paralelnímu snížení hodnot  $VO_2\text{max}$ , maximální srdeční frekvence i koncentrace laktátu v krvi. Diskutuje intersexuální rozdíly v max. koncentraci laktátu v rámci zátěžových testů různého typu, např. na bicyklovém ergometru, běhacím pásu nebo na veslařském či pádlovacím ergometru a porovnává rozdíly v hodnotách  $VO_2\text{max}$  a maximálních koncentracích laktátu. Výsledky těchto srovnání diskutuje z hlediska rozdílů v trénovanosti, rozdílném množství pracujícího svalstva i rozdílům daných zátěžovými protokoly a metodikami. Na základě rozboru poznatků světové literatury i výsledků vlastních výzkumných šetření uzavírá autor třetí kapitulu praktickými závěry, které shrnují možnosti využití laktátu v zatíženích aerobního a anaerobního typu.

Čtvrtá kapitola monografie se zaměřuje na metabolismus laktátu po tělesném zatížení, diskutuje mechanismy a faktory, které mohou ovlivňovat rychlost tvorby i rychlost odbourávání laktátu po zatížení a zaměřuje na možnosti využití aktivního a pasivního typu odpočinku popř. masáže a

uvádí výsledky a závěry vlastních i zahraničních studií k tomuto tématu a popisuje shodu v názoru na významný účinek aktivních forem regenerace na pozátěžový pokles koncentrace laktátu v krvi oproti účinkům masáže či pasivnímu typu odpočinku. Zaměřuje se i na problematiku tzv. laktátového spádu, kde je jeho praktické využití limitováno podmínkami výkonu a odpočinku, zejm. co se týká intenzity a druhu zatížení a doby trvání odpočinku. K problematice obnovení anaerobního výkonu po opakovaných zatíženích maximálního typu uvádí významnější souvislost s obnovou acidobazické rovnováhy v krvi než jen s kinetikou laktátu. Zvýšení stavu trénovanosti se na jedné straně odráží v pozátěžové kinetice laktátu, ale na druhé straně autor upozorňuje, že procentuální hodnocení laktátového spádu nemusí být dostatečně citlivý a exaktní způsob hodnocení aktuální kondice a trénovanosti sportovce.

Monografie Dr. Bielika si samozřejmě neklade za cíl pojednat o daném tématu vyčerpávajícím způsobem. Mohla by být rozšířena o řadu témat a aspektů fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže, které se těsně dotýkají každodenní sportovní praxe, jako jsou např. vlivy výživy, termoregulace, psychofyzické zátěže, vysokohorského tréninku apod. Skutečnost, že nebyly rozebrány vlivy akutní i chronické výživy – stav svalového a jaterního glykogenu, resp. dostupnost sacharidů - na metabolické děje a následnou odezvu koncentrace laktátu ve svalu a v krvi na zatížení, považují za určitou rezervu dané práce.

### **Závěr:**

Autor předložil solidní vědeckou monografii, která je založena na kritickém rozboru zahraniční literatury i na rozsáhlé vlastní experimentální práci, kterou dokumentuje 17 původních publikovaných prací autora k danému tématu. Autor ve své habilitační práci prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce. Práce splňuje požadavky standardně kladené na habilitační práce. Předloženou práci Dr. V. Bielika proto **doporučuji** k přijetí k habilitačnímu řízení.

V Praze 10.5.2016

Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Fakulta tělesné výchovy sportu  
Univerzity Karlovy v Praze