



PŘI KINEZILOGICKÉM ROZBORU JE U KAJAKÁŘŮ SLEDOVÁNA ZEJMÉNA DYNAMIKA PÁTEŘE A MOBILITA RAMENNÍCH A KYČELNÍCH KLOUBŮ.

## Sofistikovanému vytrvalostnímu tréninku předchází profesionální lékařská prohlídka

PŘIPRAVIL: JAN BUSTA

MÝM PŮVODNÍM ZÁMĚREM BYLO V TOMTO ČLÁNKU VYSVĚTLIT, JAK PROSTŘEDNICTVÍM TEPOVÉ FREKVENCE REGULOVAT OBJEM A INTENZITU VYTRVALOSTNÍ ZÁTĚŽE. KONCEM KVĚTNA JSEM OVŠEM BYL SE DVĚMA SPORTOVKYNĚMI NA KOMPLEXNÍ LÉKAŘSKÉ PROHLÍDCE A FYZIOLOGICKÉM VYŠETŘENÍ U MUDR. JIŘÍHO DOSTÁLA, SPORTOVNÍHO LÉKAŘE PEČUJÍCÍHO O CELOU ŘADU VRCHOLOVÝCH ČESKÝCH SPORTOVců, MEZI KTERÉ PATŘÍ I KOMPLETNÍ ŠPIČKA ČESKÝCH VODNÍCH SLALOMÁŘŮ. ROZHODL JSEM SE ČTENÁŘŮM PÁDLERA POPSAT SVOU ZKUŠENOST Z OPRAVDU PRECIZNĚ PROVEDENÉ LÉKAŘSKÉ PROHLÍDKY. CÍLEM JE UKÁZAT, JAK BY PROFESIONÁLNÍ SPORTOVNÍ PROHLÍDKA MĚLA U SPORTOVců NA VÝKONNOSTNÍ A VRCHOLOVÉ ÚROVNI VYPADAT A CO VŠE NÁM KROMĚ LÉKAŘSKÉHO RAZÍTKA OPRAVŮJÍCÍHO KE STARTU V SOUTĚŽÍCH MŮŽE PŘINĚST.

**V**yšetření bylo charakteristické komplexním, téměř až holistickým přístupem. Vždyť u každé sportovkyně trvalo dvě hodiny! Po úvodní anamnéze následoval kineziologický rozbor: sledována byla dynamika páteře (symetrický rozvoj všech segmentů, diagnostika blokády), dechová vlna (dýchání do břicha), mobilita ramenních a kyčelních kloubů, pohmatové vyšetření svalového tonu (určení spasmatických tělesných částí, jež je nutné podrobit fyzioterapeutické práci), držení těla (dynamická neuromuskulární stabilizace) i kůže (ta je v kanoistických sportech velmi exponovaná vlivem častého pohybu na přímém slunci zesíleném navíc odrazem slunečních paprsků od vodní hladiny) a vyšetřením krku.

Následovala spirometrie k měření plicní ventilace – jedná se o vyšetření plicních

objemů, kapacit a průtoků. Provedení je nutné nejen k vyloučení restriktivních (např. omezená poddajnost) a obstrukčních (např. astma, chronická bronchitida) plicních poruch, ale i pro určení dechové dostatečnosti pro konkrétní sportovní disciplínu. Důležité hodnoty získané spirometrií jsou následující:

**FVC (l)** – usilovná vitální kapacita; maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout.

**FEV1 (l)** – usilovně vydechnutý objem za první sekundu; objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za 1. sekundu po maximálním nádechu.

**FEV1/FVC (%)** – % FEV1 z FVC.

Validně provedená spirometrie vyžaduje po kalibraci spirometru 7 pokusů. U žen ve věku kolem 20 let se norma FVC pohybuje kolem 4 l, u mužů potom přes 5 l. Objem je závislý na velikosti těla, velmi vysokých hodnot proto

obvykle dosahují například veslaři a samozřejmě i plavci a potápěči, jejichž výkon je na plicní kapacitě závislý.

Po spirometrii bylo provedeno klidové EKG, fyzikální vyšetření (poslech, poklep) a změření krevního tlaku. Normální hodnoty krevního tlaku se pohybují v rozpětí hodnot: 100 – 140 mm Hg pro systolický a 60 – 90 mm Hg pro diastolický tlak. Poté už bylo přistoupeno k samotné spiroergometrii, tedy ke stupňovanému zátěžovému testu, během kterého jsou sledovány dechové a srdeční funkce (funkční kapacita kardiiovaskulárního/kardiorespiračního systému). Test může být proveden prostřednictvím celé řady ergometrů. Nejčastější je využití cykloergometru nebo běžecského pásu, u kajakářů bývá v ordinaci Jiřího Dostála využíván i moderní kajakářský trenažer. Výhodou provedení na trenažeru je znalost sportovně (soutěžně) specifických



**NAHOŘE:** SPIROMETRIE ODHALUJE VITÁLNÍ KAPACITU PLIC, POMÁHÁ TAKÉ URČIT ASTMA A JINÉ RESPIRAČNÍ PROBLÉMY. **VLEVO:** STUPŇOVANÝ TEST NA PÁDLOVACÍM STROJI VÁM NENABÍDNE KAŽDÉ PRACOVÍŠTĚ, DOPORUČIT HO LZE ZEJMÉNA VYSOCE TRÉNOVANÝM KAJAKÁŘKÁM A KAJAKÁŘŮM.

fyzilogických hodnot, které následně poslouží jako odrazový můstek k sofistikovanějšímu tréninku.

Stupňovanému zatížení předchází 10minutové otestování základní úrovně vytrvalosti. Vše probíhá s maskou, dechové funkce jsou sledovány po celou dobu – tedy i v pauze následující po 10minutovém testu. Zátěž je stupňovaně zvyšována každou minutu až do maximální intenzity (do vřta maxima, nebo také do stavu odmítnutí a nemožnosti dalšího zvýšení výkonu). Maxima by se mělo dosahovat mezi 8.–12. minutou testu, je tedy nutné zvolit adekvátní zátěžový protokol. Závodnice na kajakářském ergometru započala test na výkonu 35 W, každou minutu zvyšovala výkon o 15 W až na konečných 150 W (35 ▶





# TRÉNINK

– 50 – 65 – 80 – 95 – 110 – 125 – 140 – 155 W). Elitní kajakáři dosahují hodnot přesahujících 250 W. V průběhu testu je monitorován tep, krevní tlak a elektrická aktivita srdce (EKG) – sledovány jsou změny způsobené zatížením srdce námahou. Výsledkem testu je znalost následujících fyziologických hodnot:

- **Tepová frekvence (TF)** – poznáváme nejen maximální hodnotu, ale i hodnoty odpovídající anaerobnímu prahu (hodnotě maximální stability laktátu či maximální stability metabolismu  $O_2/CO_2$ ), tedy hodnotě kritického výkonu, při němž ještě nedochází ke kyslíkovému dluhu. Při určování maximální hodnoty TF jste se možná někdy setkali s různými vzorci, které sice pro zprůměrované populační vzorky mohou fungovat, ale na individuální úrovni jsou nesmyslné. Stanovení maximální TF musí být provedeno individuálně a laboratorně. Z hodnot maximální TF a anaerobního prahu jsou přesně stanoveny zóny tepové frekvence pro trénink.

- **Vrcholná spotřeba kyslíku ( $VO_{2peak}$  ml.min.kg-1).** Pravděpodobně už jste někdy slyšeli o  $VO_{2max}$  (maximální spotřeba kyslíku). Té je obvykle dosahováno na běhátku (zapojení celého těla), na kajakářském ergometru a cykloergometru hovoříme o hodnotách  $VO_{2peak}$  (vrcholné spotřebě kyslíku při dané aktivitě). V obou případech se jedná o nejvyšší zjištěnou kapacitu organismu transportovat a využívat kyslík.  $VO_2$  je jedním ze základních determinantů vytrvalostního výkonu a elitní cyklisté, maratonci nebo běžci na lyžích disponují hodnotami, které dalece převyšují hodnoty běžné populace (nad 74 ml.kg.min-1, přičemž populační hodnota u mužů je kolem 45 ml.kg.min-1). V kanoistických sportech je nutná kombinace více výkonnostních kondičních faktorů (síla/rychlost/vytrvalost), což v důsledku neumožňuje dosahovat tak vysokých hodnot (a bylo by to i zbytečné: elitní kajakáři mají > 60 ml.min.kg-1, kajakářky > 50 ml.kg.min-1).

- **Ventilace (l/min).** Klidová minutová ventilace (objem vdechovaného nebo vydechovaného vzduchu), orientačně ji lze určit jakou součin dechového objemu a dechové frekvence. Klidová hodnota činí 5 – 8 litrů, maximální hodnoty se mohou u vrcholových sportovců blížit až 200 l.
- **Dechová frekvence (počet dechů/min)** – klidová DF činí 12 – 16



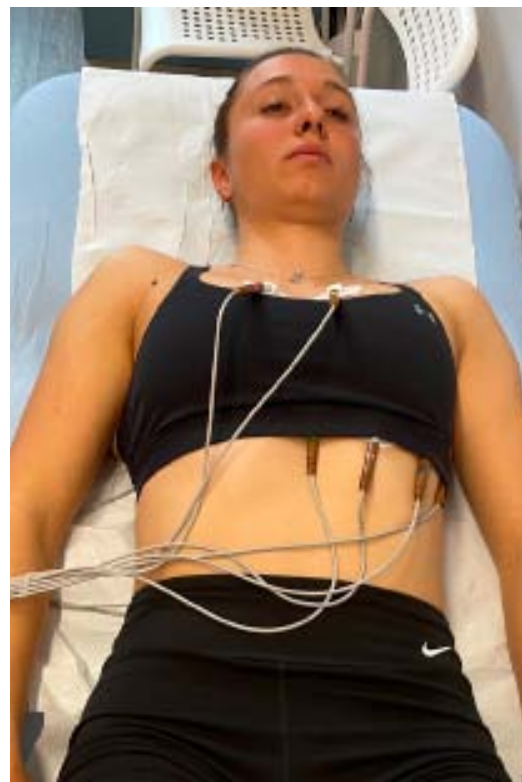
**NAHOŘE:** S CYKLOTRENAŽEREM SE SETKÁTE VE SPORTOVNÍCH ORDINACÍCH NEJČASTĚJI, VYŠETŘENÍ JE NEJSNADNĚJŠÍ. VYŠŠÍCH HODNOT  $VO_2$  PŘI NĚM DOSAHUJÍ SPORTOVCI ZVYKLÍ NA SPECIFICKÝ POHYB ŠLAPÁNÍ. **DOLE:** MĚŘENÍ KLIDOVÉHO EKG.

dechů/minutu, při zátěži se hodnoty zvyšují na více než 40 dechů.

- **Dechový objem (l)** – klidový dechový objem činí 400 – 500 ml, při zátěži se mohou pohybovat okolo 2,5 l.

U Dr. Dostála se nejedná pouze o kvalitní sportovní prohlídku, ale i konkrétní individualizovaná doporučení, jak by měl konkrétní sportovec vytrvalost rozvíjet a postupně odstraňovat fyziologické limity výkonnosti v dané disciplíně. Sportovci od Dr. Dostála většinou odcházejí s doporučením, v jakých zónách tepové frekvence a po jak dlouhou dobu by se měli pohybovat.

V příštím čísle rozebereme regulaci objemu a intenzity vytrvalostního tréninku na základě znalosti expertně stanovených zón TF. Vše si vysvětlíme na příkladu dvou modelových sportovkyň. Řekneme si, s čím se výkonnostní závodníci a závodnice nejčastěji potýkají. Na začátku nové přípravy vám všem každopádně doporučuji absolvovat důkladnou sportovní prohlídku. ■



## PHDR. JAN BUSTA, PH.D.

Trenér vrcholových vodních slalomářů ve sportovním centru Victoria VSC MŠMT a reprezentační trenér ČR. Sám se v minulosti stal 2x mistrem republiky a 7 let byl členem juniorské a U23 reprezentace. Je stále aktivním, byť už nezávodícím sportovcem. Dále působí jako odborný asistent na katedře plaveckých, vodních a technických sportů FTVS UK, kde je garantem předmětů kanoistiky a sportovní specializace kanoistiky. Je autorem řady vědeckých článků a také knihy *Za úspěchem ve vlnách*.

— 0 AUTOROVI —