



Zátěžové testy

KOMPAS

VAŠEHO TRÉNINKU

**PROFESIONÁLNÍ SPORTOVCI
JE ABSOLVUJÍ NĚKOLIKRÁT
DO ROKA. SMYSL ALE ZÁTĚŽOVÉ
TESTY MAJÍ I TEHDY, KDYŽ
PATŘÍTE MEZI, HOBÍKY'. MOHOU
VÁS TOTIŽ V TRÉNINKU ZÁSADNÍM
ZPŮSOBEM POSUNOUT. KDY
NA NĚ VYRAZIT A CO OD NICH
ČEKAT?**

MARKÉTA CHÝŇAVOVÁ,

Už nějakou dobu pravidelně trénujete, běháte, jezdíte na kole, na koloběžce nebo na lyžích... Jenže máte pocit, že se nezlepšujete. Svou pětku nebo desítku běháte stejně rychle, ať děláte co děláte. A ani na kole to není o moc lepší. Nebo chcete zhubnout, ale kila se vás drží, přestože už dva měsíce třikrát týdně běháte. Nebo chcete prostě zjistit, jak jste na tom se svojí fyzickou, dát svým tréninkům řád a trénovat efektivně.

Pokud jste se v něčem z toho poznali, nastává ta správná chvíle vydat se na zátěžové testy. Ty vám pomohou nejen lépe poznat vaše tělo a jeho fungování, ale hlavně se díky nim při tréninku vyvarujete

chyb, které brzdí váš výkon nebo snahu zhubnout.

Testy se většinou provádějí ve specializované zátěžové laboratoři. Cílem je zjistit aktuální stav vaší trénovanosti: například úroveň aerobních a anaerobních předpokladů. Na základě dosažených výsledků pak může odborník zhodnotit vaši aktuální fyzickou kondici, určit tréninkové zóny, a buď přímo vypracovat tréninkový plán na míru, anebo alespoň doporučit metody, které povedou ke zlepšení vašeho výkonu.

Testů je mnoho. My jsme pro vás vybrali dva, které sportovci využívají nejčastěji: laktátový test a spiroergometrii. Absolvovali jsme je v Ústavu sportovní medicíny a aktivního zdraví na Lékařské fakultě UK v Plzni.



Laktátový test: KLÍČ K EFEKTIVNÍ PŘÍPRAVĚ

DÍKY TOMUTO TESTU ZJISTÍTE, JAK JSTE NA TOM SE SVOU AKTUÁLNÍ TRÉNOVANOSTÍ, I JAK SI TRÉNINK DO BUDOUCNA NASTAVIT TAK, ABY BYL MAXIMÁLNĚ EFEKTIVNÍ. ODRÁŽÍ TOTIŽ SCHOPNOST NAŠEHO TĚLA VYROVNAT SE S FYZICKOU ZÁTĚŽÍ.

Laktát je produkt, který v těle vzniká jako odpověď organismu na vzrůstající zátěž. Jeho nárůst v těle je spojen se svalovou únavou až bolestí a usilovným dýcháním. Postupně vede ke snížení výkonu nebo k jeho úplnému zastavení. Je však důležité zdůraznit, že laktát jako takový svalovým buňkám neškodí. To, co ve skutečnosti naruší funkci svalových buněk v průběhu intenzivního výkonu, jsou vodíkové protony, jejichž vznik je s tvorbou laktátu spojen,“ vysvětluje Aleš Kroužecký, přednosta Ústavu sportovní medicíny a aktivního zdraví na LF UK.

Řekněme, že bychom z chůze přešli do velmi pomalého běhu, následně rychlého běhu v tempu a pak až do maxima v podobě sprintu. Při této aktivitě postupně zapojujeme různá svalová vlákna. Tělo nejdříve využívá aerobní energetický systém, což znamená, že naše plíce a oběhový systém jsou schopny dodávat našim svalům tolik kyslíku, kolik ho pro svoji práci potřebují.

Se zvyšující se intenzitou zátěže ale svaly už nedostávají dostatek kyslíku a organismus začíná pracovat v kyslíkovém dluhu. Je to počátek využívání anaerobního energetického metabolismu.

Laktátový test ukáže, jak se vaše tělo vyrovnává se stoupající zátěží. Je výhodný například pro přesné stanovení tréninkových zón.

Cílem laktátového testu je stanovit hranici mezi aerobní a anaerobní zónou. Zjistíte, při jaké tepové frekvenci se pohybujete v které zóně. To vám pomůže uzpůsobit trénink tomu, co od něj očekáváte. Při testu vám během stupňující se zátěže odebírají vzorky laktátu z krve (obnáší to počáteční píchnutí do prstu a odběr kapky krve po každém zvýšení zátěže) a hodnoty se zanášejí do grafu. Výsledkem je takzvaná laktátová křivka, která ukazuje, jak se tělo vypořádává se vzrůstající zátěží.

Z laktátové křivky lze vyvodit i aktuální stav vaší trénovanosti, protože tréninkem se dá vyplavování laktátu, a tedy i nástup svalové únavy oddálit. Netrénovaným lidem stoupá laktátová křivka rychle a strmě, trénovaným se laktát vyplavuje později a křivka je pozvolnější.

Prahy, které je dobré znát

Aerobní práh můžeme definovat jako okamžik prvního vzestupu laktátu. Okolo hodnoty aerobního prahu byste měli být schopni vykonávat aktivitu dlouhou dobu bez větší únavy (i několik hodin). Tréninkem v oblasti aerobního prahu posilujete zejména své kardiorespirační schopnosti a také trénujete základní vytrvalost. Jakmile

zvýšíte intenzitu zátěže, zvýší se i hladina laktátu v krvi postupně až na úroveň anaerobního prahu. Ten můžeme definovat jako bod nebo okamžik, kdy při stupňované zátěži dochází k rovnováze mezi tvorbou a odbouráváním laktátu, anebo také jako přechod mezi aerobní a anaerobní zónou.

Za hodnotou anaerobního prahu už organismus nezvládá laktát efektivně odbourávat. Laktát se následně ve svazech hromadí a dochází k únavě, snížení výkonu nebo k jeho úplnému přerušení. Běžně tuto situaci známe jako „tuhnutí svalů“. Pravidelný trénink v oblasti anaerobního prahu nás sice velmi bolí, ale časem nám dovolí udržet vysokou intenzitu zátěže bez kumulace laktátu po delší dobu (5 minut).

Hodnotu aerobního i anaerobního prahu je možné tréninkem zvýšit. To znamená, že jsme schopni běžet rychleji, aniž by docházelo k překyselení svalových buněk.

Trénujte efektivně

Jak už jsme uvedli, při laktátovém testu hraje důležitou roli měření tepové frekvence, která ohraničuje oba prahy (prahy lze však vyjádřit i v tempu či wattovém výkonu). Na základě hodnoty tepové frekvence odpovídající aerobnímu a anaerobnímu prahu vám odborník určí jednotlivé tréninkové zóny. Jejich znalost vám umožní trénovat dlouhodobě efektivně.

Zpravidla se stanovují tyto zóny: zotavení, vytrvalosti, tempa, anaerobního prahu a dále zóna nadprahová.

V zóně zotavení dochází k odpočinku a regeneraci, v zóně vytrvalosti posilujeme dlouhodobou vytrvalost, v zóně tempa bychom měli závodit anebo se pohybovat při vysoké výkonnosti, zóna anaerobního prahu a zóna nadprahová posilují aerobní i anaerobní metabolismus.

Při aktivitách na anaerobním prahu a těsně nad ním ještě stále převládá krytý energetických potřeb metabolismem aerobním, ale čím je výkon intenzivnější, tím více pro-

cvičujeme metabolismus anaerobní. Příkladem čistě anaerobního výkonu je sprint na 100 metrů v maximálním nasazení.

Intervaly v délce několika málo desítek sekund můžeme také ještě označit jako dominantně anaerobní.

„Musíme zdůraznit, že zatímco intervaly přímo na anaerobním prahu za pomoci tepové frekvence řídit a monitorovat ještě můžeme, intervaly dominantně anaerobního charakteru (v délce desítek sekund až několika minut) již řídíme vlastním výkonem a pocitem. Tepová frekvence zde již totiž není dobrým pomocníkem, protože se její zvyšování za vlastním výkonem značně opoždí,“ popisuje doktor Kroužecký.

Laktátový test můžete absolvovat kdykoli. Chcete-li vědět, jak se vaše výkonnost díky tréninku změnila, měli byste si ho časem zopakovat – smysl to má nejdříve po třech měsících.

Na kole či běhátku

Laktátový test můžete absolvovat na běhátku nebo bicyklovém ergometru. V průběhu testu se postupně stupňuje intenzita zátěže, přičemž počáteční rychlost na běhátku se nastavuje podle vaší předpokládané výkonnosti.

Začínáte tedy při nižší rychlosti a běžíte tři čtyři minuty nebo i déle. Jednotlivé úseky musí trvat stejnou dobu. Vždy před dalším zvýšením zátěže vám sestra odebere z prstu nebo ušního lalůčku kapilární krev, ze které se následně měří hodnota laktátu.

V průběhu testu vám na základě laktátové křivky postupně určí hodnotu aerobního a anaerobního prahu.

Aerobního prahu byste měli dosáhnout, jakmile se laktát v krvi zvýší na hodnotu zhruba okolo 2 mmol/l, zatímco anaerobního prahu ve chvíli, kdy je hodnota laktátu plus minus kolem 4 mmol/l.

Test se ukončuje při plném metabolickém vyčerpání, které je u každého jedince individuální.



Na vlastní kůži

Markéta Chýňavová

Zpočátku test vypadal celkem jednoduše. Stupňující se tempo mi dovolilo se postupně rozběhat. Ačkoli anaerobní práh mi test stanovil na 159 tepů za minutu, vysloveně nepříjemně jsem se cítila až při rychlosti 13 km za hodinu, kdy mi tepová frekvence vylezla na 172 tepů za minutu (vysvětluju si to tím, že na určité množství laktátu jsem při svém sportování zvyklá). Přesně jsem cítila celkovou únavu svalů. I z tohoto důvodu nemělo smysl v testu dále pokračovat.

Myslela jsem si, že na tom budu po běžecké sezoně trošku lépe. Výsledky testu mi ukázaly, že bych měla delší tréninky běžet v nižších tepech než dosud, abych ještě více budovala základní vytrvalost. Dál by mě jistě posunuly intervalové tréninky, které musím do svého tréninkového plánu určitě zařadit. Celkově test splnil mé očekávání. Ukázal aktuální stav fyzické kondice a prostor pro pokrok.



Spiroergometrie: ZPRÁVA NEJEN O DECHU

DÍKY TOMUTO TESTU ZJISTÍTE, JAK EFEKTIVNĚ UMÍ VAŠE TĚLO PŘI ZÁTĚŽI PRACOVAT S KYSLÍKEM A KOLIK TOHO VLASTNĚ VYDRŽÍTE. A STANOVIT UMÍ I TRÉNINKOVÉ ZÓNY.

Spiroergometrie je zátěžové vyšetření, při němž se hodnotí úroveň takzvané aerobní kardiorespirační zdatnosti jedince analýzou vydechaného vzduchu při maximálním fyzickém zatížení. V podstatě je to schopnost našeho oběhového a dýchacího systému přenášet kyslík z atmosféry do tkání (svalů) při maximální zátěži.

Spiroergometrie vám stanoví takzvanou hodnotu VO₂max, což je množství kyslíku, které jste schopni dopravit svým pracujícím svalům při maximálním vyčerpání. Dalším zajímavým ukazatelem je maximální výkon ve wattech na 1 kg vaší váhy, minutová ventilace stanovující množství vzduchu ventilovaného z atmosféry do organismu během jedné minuty a tepový kyslík, který nám určuje množství kyslíku, jež vypudíme jedním srdečním stahem.

Ukazatelem metabolického vyčerpání (RER) je poměr vyloučeného oxidu uhličitého ke spotřebovanému kyslíku. Aby byl test validní, měla by se tato hodnota pohybovat v rozmezí 1,10–1,20.

Stejně tak jako laktátový test, vám i spiroergometrické vyšetření stanoví váš aerobní a anaerobní práh (zde je správně nazýváme ventilační práh 1 a 2), což vám poslouží ke stanovení tréninkových zón podle tepové frekvence. Spiroergometrie se nejčastěji používá k určení fyzické zdatnosti

jedince nebo k doporučení vhodné pohybové aktivity v například týdenním horizontu. Odborník vám pomůže stanovit optimální týdenní frekvenci tréninků včetně jejich délky a intenzity. Dalším momentem, kdy se spiroergometrie vyplatí, je i volba vhodné sportovní disciplíny. Například víme, že pro vytrvalostní výkon je důležitá maximální aerobní kapacita (VO₂max).

S maskou v sedle

Spiroergometrii můžete absolvovat stejně jako laktátový test na běhátku nebo bicyklovém ergometru. Do laboratoře si dokonce můžete přinést svoje oblíbené kolo, jehož rám se umístí do kostry přístroje. Vyšetření se zahajuje opět zahřátím organismu do úrovně aerobního prahu. Následně si nasadíte obličejovou masku, která je propojená s diagnostickým přístrojem na vyhodnocení ventilačních plynů a také se sporttestrem snímajícím vaši tepovou frekvenci.

Výchozí zátěž se opět stanovuje podle očekávané trénovanosti jedince. Přibližná délka zatížení po rozvičení se obvykle pohybuje mezi 6–10 minutami. Vyšetření končí stejně tak jako u laktátového testu při maximálním metabolickém vyčerpání a fyzickém výkonu. V podstatě si konec testu určíte sami tím, že jakmile nemůžete, sundáte nohy z pedálů.



Na vlastní kůži

Michaela Bučková

Nasedám na ergometr a dostávám hrudní pás a na obličej speciální masku, která je připojená k počítači.

Začínám šlapat. Jana Žídeková z Ústavu sportovní medicíny a aktivního zdraví LF UK mi do pedálů nastavuje 50 wattů. To je asi jako lehké rozjetí po cyklostezce.

Po dvou minutách Jana přidává dalších 30 wattů. Je to, jako když se cyklostezka mírně zvedá.

Jana utahuje šrouby, další dvě minuty pojedou se 110 wattů v nohách. Postupně mi přidává až na 208. Tep mi vyletěl na hodnotu 150 za minutu. Zatnu zuby a šlapu, co to jde. Nakonec Jana odmávkne konec testu. Výsledek? Dosáhla jsem VO₂ peaku 2,59 L/min (hodnota maximálního objemu kyslíku, který je sportovec schopen využít). Jsem na tom mnohem lépe – a to o 57 procent – než průměrná populace. Podle přednosti ústavu Aleše Kroužeckého se ale mohu ještě zlepšovat.

„Test vykazuje velmi slušnou aerobní kapacitu. Je ale vidět, že Míša se na kole jen vozí. Má značnou rezervu, kterou by šlo využít i k závodění. Doporučil bych jí přidat na objemu, to znamená jezdit více a tréninky zaměřit i na silovou vytrvalost – zařadit do nich i jednou dvakrát týdně rychlejší intervaly.“

TESTOVAT ANO, ALE AŽ NA URČITÉ ÚROVNI

„DO ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ SE NEŽEŇTE,“ ŘÍKÁ ALEŠ KROUŽECKÝ, PŘEDNOSTA ÚSTAVU SPORTOVNÍ MEDICÍNY A AKTIVNÍHO ZDRAVÍ LF UK V PLZNI. SMYSL MAJÍ AŽ TEHDY, KDYŽ TRÉNUJETE DELŠÍ DOBU – PAK VÁS TEPRVE MOHOU NĚKAM POSUNOUT.

Kdy má smysl zátěžové testy absolvovat?

Nejsem příznivcem příliš časného zahájení testů v průběhu sportovní kariéry. Tím chci říci, že pokud někdo se sportem začal teprve nedávno, řekněme v řádu týdnů a měsíců, tak to není správný okamžik, kdy začít řešit své prahy a tréninkové zóny. Nejdříve je třeba se se sportem seznámit.

Pokud už trénujeme nějakou dobu a cítíme, že by nás zátěžové testy mohly posunout dál, podle čeho se rozhodnout, na který jít?

Pokud se jedná o špičkového sportovce, je potřeba mít informaci co nejvíce. Z tohoto pohledu rád porovnávám organismus vytrvalce k motoru závodního vozu. Chci znát velikost jeho motoru – tedy ideálně ze spiroergometrie stanovenou aerobní kapacitu VO₂max. Chci znát typ jeho motoru – je úsporný silný diesel, anebo vysoce výkonný, ale neúsporný benzínák? To ukáže rychlost produkce laktátu z testu anaerobní kapacity.

Chci vědět, jak vysokých otáček jeho motor dosahuje při určitých kritických momentech výkonu a jak je motor vyladěný – o tom mě informují sportovcovy aerobní a anaerobní prahy, stanovené ideálně z laktátového testu.

Takové komplexní testování je však časově, finančně i personálně značně náročné. Nelze jej realizovat v jednom dni, dokonce ani ve dvou po sobě jdoucích dnech.

Je náročné i pro sportovce. To vše jsou důvody, proč je u většiny sportovců třeba přistoupit k racionálnější variantě – tedy především stanovit sportovcovy prahy. Já osobně pro tento účel preferuji provedení laktátového zátěžového testu. Nicméně hodné záležitosti na zavedených postupech pracoviště – stejně dobře může posloužit i spiroergometrie.

V jakém cenovém rozmezí se vyšetření pohybují?

Velmi záleží právě na rozsahu měřených parametrů – obvykle se cena pohybuje od jednoho do několika tisíců korun, přičemž cena okolo tisíce korun již v dnešní době neodpovídá skutečným nárokům. Ta totiž musí vždy zohlednit celou nákladnost vyšetření. Test s konzultací výsledků trvá minimálně 1,5 hodiny, přičemž test obvykle musejí provádět minimálně dva kvalifikovaní odborníci, přístroje stojí několik set tisíc korun a tak dál...

Zátěžové testy se nabízejí na různých místech. Jak si vybrat to správné?

Mělo by jít o pracoviště, které má se zátěžovou diagnostikou zkušenosti a je vybavené nejen kvalitními přístroji, ale především know-how. Osobně se domnívám, že nejlépe to funguje tam, kde zátěžovou diagnostiku dělají lidé, kteří sami mají ke sportu velmi blízko. Za ideální považuji, když mají se sportem osobní zkušenost,



Špičkoví sportovci se bez zátěžových testů neobejdou. Vy se do nich ale nežeňte. Nejdříve ze všeho byste se měli se sportem seznámit.

protože jen něco změřit zdaleka nestačí. Výsledky je třeba sportovci srozumitelně interpretovat a alespoň rámcově navrhnout, na co se v tréninku zaměřit, aby se sportovec zlepšil. Pokud k tomu nedojde, je celé zátěžové vyšetření prakticky zbytečné. Samotná čísla jsou totiž pro většinu sportovců pouze čísla, jen málokterý z nich si sám dokáže vytvořit dostatečně kvalifikovaný závěr.



Co všechno by měla obsahovat výsledná zpráva u obou testů?

Zpráva by kromě základních biometrických údajů sportovce měla obsahovat typ vyšetření, prováděcí protokol, veškerá naměřená data a jejich interpretaci (například v podobě tréninkových zón a obecného hodnocení). Ideální je, když je ve zprávě alespoň krátký závěr s doporučením. Vhodný je i návrh dalšího termínu vyšetření.

Hodinky vs. zátěžový test

Tréninkové zóny i VO₂max vám dokážou stanovit i chytré hodinky. Proč tedy vůbec vyrážet na testy? Začátečnickům chytré hodinky budou nejspíš stačit, pokročilí sportovci ovšem udělají lépe, když se nechají změřit v laboratoři. Hodinky totiž vycházejí z určitých – byť relativně sofistikovaných – algoritmů a výsledné hodnoty se mohou od skutečnosti lišit. Laboratorní test vám je stanoví přesně – a vy už je pak jen zanesete do svých hodinek a dál s nimi můžete pracovat.