

Trénink



podle *srdeční* *frekvence*

Jak zvýšit

kondici • vytrvalost • laktátový práh • výkon

Roy Benson

Declan Connolly



Trénink *podle* *srdeční* *frekvence*

Jak zvýšit
kondici • vytrvalost • laktátový práh • výkon

Roy Benson
Declan Connolly

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Roy Benson, Declan Connoly
Trénink podle srdeční frekvence

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Kniha byla přeložena z originálu Heart Rate Training vydaného nakladatelstvím Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076
www.HumanKinetics.com

Copyright © 2011 by Running, Ltd., and Vermont Fit

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 4808. publikaci

Překlad PaedDr. Jitka Vindušková, CSc., Mgr. Josef Vinduška, MUDr. Vladimír Vinduška, CSc.
Odpovědná redaktorka Ivana Kočí
Jazyková úprava Gabriela Janů
Sazba Šimon Jimel
Počet stran 184
První vydání, Praha 2012
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Translation © Grada Publishing, a.s., 2012
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2012

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-4036-2

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8012-2 (ve formátu pdf)
ISBN 978-80-247-8013-9 (ve formátu epub)
ISBN 978-80-247-8014-6 (ve formátu MOBI)

Obsah

Úvod	11
Část I Základy	13
1 Monitorování srdeční frekvence pro maximální výkonnost.....	14
Čtyři složky zdatnosti.....	14
Osobní předpoklady	17
Stupnice subjektivně vnímané námahy	18
Co všechno srdeční frekvence ukazuje.....	18
Srdeční frekvence	19
Vztah mezi intenzitou, srdeční frekvencí a spotřebou kyslíku	20
Závislost energetického výdeje na srdeční frekvenci a VO_2	26
2 Vyhodnocování a úprava tréninkových pásem	28
Hodnoty srdeční frekvence: fakta a mýty	28
Určení maximální srdeční frekvence	30
Výpočet plánované srdeční frekvence a určení tréninkových pásem	31
Kontrola hodnot vyhodnocením vlastních pocitů.....	34
Faktory ovlivňující klidovou a cvičební srdeční frekvenci.....	35
Vyhodnocování a korekce tréninkových pásem.....	39
3 Jak sporttester nejlépe využít	40
Kontrola hodnot	40
Možné technické obtíže	41
Nové technologie	43
Část II Trénink.....	45
4 Další faktory ovlivňující rozvoj sportovně specifické zdatnosti	46
Jaké jsou způsoby produkce energie?.....	46
Nároky na zdatnost v různých sportech	49
Monitorování srdeční frekvence v různých energetických systémech	50
5 Rozvoj aerobní vytrvalosti	52
Fyziologické adaptace na vytrvalostní trénink.....	52
Rozvoj základní vytrvalosti.....	54
Tréninkové metody pro rozvoj základní vytrvalosti	55
Délka tréninkové jednotky zaměřené na rozvoj základní vytrvalosti	57
Ukázka tréninkového schématu pro rozvoj základní vytrvalosti.....	57
Přechod ke zvyšování vytrvalosti.....	58
Ukázka tréninkového schématu pro rozvoj vytrvalosti.....	59
Udržování aerobní vytrvalosti	61
6 Zvyšování anaerobního prahu.....	62
Fyziologické adaptace při rozvoji tempové vytrvalosti (trénink v oblasti ANP)	62
Rozvoj tempové vytrvalosti.....	63
Hlavní přínos tréninku v oblasti anaerobního prahu.....	65

Přechod k tréninku tempové vytrvalosti	65
Tréninkové metody pro rozvoj tempové vytrvalosti.....	66
Příklad tréninkového plánu pro rozvoj tempové vytrvalosti	67
Fyziologické adaptace na trénink speciální vytrvalosti.....	69
Rozvoj speciální vytrvalosti.....	69
Přechod k tréninku speciální vytrvalosti	70
Tréninkové metody pro rozvoj speciální vytrvalosti.....	70
Příklad tréninkového plánu pro rozvoj speciální vytrvalosti	73
7 Rozvoj rychlostní vytrvalosti a maximální rychlosti	75
Fyziologické adaptace při tréninku rychlostní vytrvalosti a rychlosti.....	77
Rozvoj rychlostní vytrvalosti a maximální rychlosti.....	78
Přechod k tréninku rychlostní vytrvalosti a rychlosti	80
Tréninkové metody rozvíjející rychlostní vytrvalost a rychlost.....	80
Kdy začít s intervalovým tréninkem nebo s tréninkem SCVI	85
Ukázka tréninku pro rozvoj rychlostní vytrvalosti a rychlosti.....	85
Zotavení mezi tréninky s vysokou intenzitou zatížení	86

Část III Tréninkové programy 89

8 Tvorba účinného tréninkového programu.....	90
Faktory, které mají vliv na sestavování tréninkového programu	91
Periodizace	93
Princip progresivního zatěžování	93
Sledování zlepšení a zotavení.....	94
Sestavování tréninkového programu.....	97
9 Chůze.....	99
Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	99
Určení maximální srdeční frekvence při chůzi	101
Stanovení tréninkových pásem.....	102
Výběr tréninkového programu	102
Jak pokračovat dál.....	106
10 Rekreační a výkonnostní běh	107
Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	109
Stanovení běžecké maximální srdeční frekvence	110
Stanovení běžeckého anaerobního prahu.....	111
Stanovení tréninkových pásem.....	112
Výběr tréninkového programu	112
Jak pokračovat dál.....	122
11 Jízda na kole.....	123
Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	125
Stanovení tréninkových pásem.....	126
Výběr tréninkového programu	127
Příprava na závod na 160 km	131
Jak pokračovat dál.....	132

12	Plavání	133
	Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	134
	Stanovení tréninkových pásem.....	134
	Výběr tréninkového programu	135
	Jak pokračovat dál.....	142
13	Triatlon	143
	Stanovení tréninkových pásem.....	144
	Výběr tréninkového programu	144
	Jak pokračovat dál.....	152
14	Veslování.....	153
	Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	154
	Stanovení tréninkových pásem	155
	Výběr tréninkového programu	155
	Jak pokračovat dál.....	163
15	Běh na lyžích.....	164
	Hodnocení aktuální úrovně zdatnosti.....	165
	Stanovení tréninkových pásem.....	165
	Výběr tréninkového programu	166
	Jak pokračovat dál.....	169
16	Týmové sporty	170
	Složky zdatnosti v týmových sportech	170
	Určení maximální srdeční frekvence	171
	Sledování srdeční frekvence a trénink v týmových sportech	171
	Rejstřík	177

Poděkování

Poděkování

Všem svěřencům, účastníkům tréninkových kempů, čtenářům a společnostem Polar Electro a Nike, jimž jsem měl tu čest pomáhat svými radami, patří můj dík za užitečné názory a za důvěru. Děkuji své ženě, Betty, za podporu a trpělivost. Také děkuji nejvyššímu Trenérovi tam nahoře, že mi dopřál tolik šťastných tepů.

— Roy Benson

Mé ženě, Shannon, jejíž neúnavná a příkladná péče o rodinu mi umožnila plně se věnovat práci na této knize. Její pochopení a hrdost, se kterou se věnovala mateřským povinnostem, mi dala velikou svobodu, jsem opravdu vděčný. Děkuji také dětem, Kiaran, Fiona, Cillian i Nuala mi pomohli zůstat nohama na zemi. Dík patří i mým rodičům, Charliemu a Geraldine, kteří mi umožnili jít za svými cíli po celém světě. Nakonec bych chtěl poděkovat svým kamarádům sportovcům, kteří mi poskytovali náměty k přemýšlení a zkoumání.

— Declan Connolly

Hodně zdraví, doktore Z.

Doktor Z. je zanícený vědec, vynikající učitel, nadšenec do fitness, myslitel, chápavý a soucitný člověk. Má vše, co by správný mentor měl mít. Děkujeme vám, doktore Z. Tato kniha budiž odrazem vaší práce i vašeho humoru.

Shoda okolností, náhoda, příslovečné irské štěstí? Říkejte si tomu, jak chcete, ale tato kniha by nevznikla, nebýt vlivu a dohledu jedné osoby. Autory této publikace od sebe sice dělí asi třicet let (Benson už trénoval, když Connolly byl ještě v plenkách), ale jejich profesní osudy byly řízeny jedinou vyšší silou. Když si jednou povídali o tom, jak regulovat intenzitu cvičení, všimli si, že se jejich přístupy až příliš nápadně shodují. Aniž by to tušili, měli stejného učitele a rádce, dr. Zaunera. Jejich cesty se od sebe sice značně lišily, na obou byl ale znát vliv Doktora Z.

V roce 1969, po šesti letech trénování armádních a středoškolských atletických družstev, dospěl Benson k názoru, že má-li jeho život sestávat převážně z papírování, bude na tyto papíry psát raději tréninkové plány, než přípravy na hodiny či obchodní rozvahy. Magisterský titul z tělesné výchovy (MPE – Master of Physical Education) ho opravňoval věnovat se na plný úvazek trénování na vysoké škole. Na podzim roku 1969 se zařadil do programu MPE na Floridské Univerzitě (University of Florida). I když bakalářské zkoušky skládal ze zeměpisu, byla jeho hlavním zájmem fyziologie tělesné zátěže, které se věnoval samostudiem. Floridská Univerzita sice neměla nijak významný postgraduální program zaměřený na fyziologii tělesné zátěže, měla ale jednoho vynikajícího profesora, dr. Christiana Zaunera, který vyučoval související předměty. Kromě toho ještě v bazénu za svým domem trénoval skupinu plavců. Jednou se při výuce zmínil, že délku odpočinku při intervalovém tréninku určuje z jejich srdeční frekvence. Pro Bensona to byl okamžik prozření. V té době totiž trénoval univerzitní dálkové běžce, a tak rychle zvednul ruku a zeptal se Doktora Z., jak to dělá. Jeho způsob měření úsilí počítáním tepů dával smysl. Benson měl někdy potíže přesvědčit své svěřence, aby se na konci každého úseku netvářili unaveně a nedožadovali se konce tréninku. Ještě těžší bylo donutit je pokračovat v tréninku po víceméně náhodně zvolené délce zotavného meziklusu, většinou

prosili o jeho prodloužení. Jejich tepová frekvence se ukázala být skvělým způsobem, jak zjistit jejich skutečné úsilí a míru zotavení.

Tento okamžik nasměroval Bensona ke zkoumání vlivu srdeční odezvy na cvičení. Jeho znalosti se ale rozrostly, když se doktor Z. stal jeho mentorem a společně založili firmu přidruženou k nemocnici, Fitness Incorporated, která nabízela služby v oblasti fitness a rehabilitace. Jejich program byl postaven na měření tepové frekvence, ovšem bez sporttesterů – ty se objevily až později. Po několika letech prodali firmu nemocnici, ta pak posloužila jako základ prvního wellness centra na jihovýchodě Spojených států. Nedlouho potom se oba z Gainesville odstěhovali a přestali se stýkat. Když pak Benson při návštěvě svého přítele v Corvalis v Oregonu zjistil, že doktor Z. bydlí ve stejné ulici jen pár bloků odtud, obnovil přátelství se svým učitelem, osobností, která zásadním způsobem ovlivnila jeho profesní život.

Connollyho kariéra je také svázána s osobou doktora Z. V červnu roku 1987 získal Connolly titul ve sportovních vědách na Univerzitě v Ulsteru (University of Ulster) v Severním Irsku. V létě 1990 získal titul magistra sportovních věd na Univerzitě v Rhode Islandu (University of Rhode Island). Zatímco pracoval jako instruktor na tréninkových kempech, podával si přihlášky na postgraduální studium po celé zemi a žádal o grant. Mimo jiné mluvil i s předsedou sportovních věd Oregonské univerzity (Oregon State University), dr. Christianem Zaunerem, který slíbil, že se pokusí najít Connollymu práci, bohužel ne takovou, aby mohl získat doktorát. Connolly sedl do auta, přejel celou zemi a osobně doktora Z. navštívil. Když se představil a vysvětlil, co dělá, byl mu přiznán grant až do konce kalendářního roku. Během podzimu doktor Z. navýšil Connollymu grant, tu a tam mu sehnal příležitostnou práci, aby si trochu přivydělal, a poskytoval mu odborné vedení. Doktor Z. byl zcestovalý a chápal, s jakými obtížemi se musí vypořádávat zahraniční studenti. Zval je k sobě na svátky, sehnal letní brigádu a sem tam předal něco ze své životní zkušenosti nad sklenkou dobrého oregonského piva. Zejména pak předával své zkušenosti o tom, co je třeba dělat, aby člověk byl úspěšný. Doktor Z. dal šanci jednomu irskému klukovi, který neměl moc, co nabídnout, a kam jít. Za to mu bude Connolly vděčný až do konce života.

Úvod

Chceme vám dokázat, že monitorování srdeční frekvence je jedním z nejpohodlnějších a nejefektivnějších přístupů k tréninku. Jste jen krůček od toho, abyste se zdokonalovali efektivněji a v kratším čase. Až pochopíte, co je srdeční frekvence, naučíte se, jak ji měřit a opatříte si spolehlivý sporttester, budete mít nakročeno směrem k vědecky podloženým tréninkovým programům. Tyto programy, vytvořené speciálně pro vás a vám na míru, jsou zárukou pozitivních výsledků.

Největším nedostatkem většiny cvičební programů je skutečnost, že neberou v úvahu váš jedinečný somatotyp, velikost fyziologické reakce a úroveň zdatnosti. Nejsou zkrátka vytvořeny vám na míru. Naopak je velmi pravděpodobné, že tyto programy s vámi budou mít společného jen velmi málo. Z velké části jsou to pouze programy všeobecné, založené na základní fyziologii zátěže. Můžete se s nimi seznámit na přednáškách, v tréninkových skupinách, v družstvech nebo v knihách napsaných samozvanými odborníky. I přes nespornou kvalitu těchto programů a platnost jejich obecných principů neodpovídají na otázku: „A co já?“ Aplikovat získané informace na sebe bývá často obtížné. Každý, kdo chce cvičit, zlepšovat se a trénovat, má stejné dilema: „Mám běhat? Chodit na spinning? Veslovat? Nebo jen plavat?“ Jakmile se rozhodnete, vyvstává další otázka: „Dobrá, ale co dál? Jak dlouho, jak tvrdě, jak často mám cvičit?“

Není tak těžké vybrat si, co dělat. Doufáme, že jste si vybrali něco příhodného, co vypadá jako zábava nebo je pro vás co nejpříjemnější. Jak to dělat, to už bývá tvrdší oříšek. Dělejte, co vás napadne, říkejte tomu, jak chcete, ale vaše snažení musí být **individualizované**. Musí být založené na aktuální zdatnosti, obecných schopnostech a plánovaných cílech. Nejjednodušší způsob tvorby individualizovaného programu spočívá v monitorování srdeční reakce na pohyb při vámi zvolené aktivitě. Tímto způsobem můžete sledovat adaptace, které reflektují jen a pouze vaše reakce.

V tomto ohledu je dobrou zprávou, že moderní technika umožnila vývoj a tedy i široký výběr cenově dostupných měřičů tepové frekvence, sporttesterů. Ty poskytují okamžitou a spolehlivou zpětnou vazbu o tom, jak vaše tělo reaguje na zvolené cvičení a intenzitu. Ať už jste začátečník, středně pokročilý či pokročilý sportovec, určitě najdete sporttester, který bude mít vše, co potřebujete.

Tato kniha vás postupně provede všemi kroky, které jsou třeba k tomu, abyste dosáhli tří cílů:

1. Nalézt způsob, jak nejlépe využívat sporttester pro vaše účely.
2. Naučit se aplikovat principy fyziologie zátěže tak, abyste získali co nejlepší tělesnou kondici.
3. Zkombinovat tyto dva cíle a těžit z tréninku, jenž je úplně individualizovaný, tj. bere v potaz vaše schopnosti, úroveň zdatnosti i plánované cíle.

Abychom vám pomohli dosáhnout prvního cíle, podělíme se s vámi o znalosti získané během let práce se sporttestery a výzkumnou činností. Nabízíme nástroje a teorii, jež jsme vypracovali. Ukážeme vám, jak zjistit, jestli jsou data, která jste získali, spolehlivá, a jak interpretovat to, co o vás vypovídají.

Kvůli dosažení prvního a druhého cíle rozptýlíme některé nejasnosti a zodpovíme nejčastější otázky týkající se tréninku s monitorováním srdeční frekvence. První výzvou, kterou se budeme zabývat, je zmatek vyvolaný v populární literatuře otázkou tréninkových pásem založených na srdeční frekvenci. Jeden článek říká, že máte trénovat na tolik a tolik % maximální srdeční frekvence, jiný zase, že byste měli cvičit v určitém pásmu maximální spotřeby kyslíku často vyjádřené procentem z $\text{VO}_{2\text{max}}$ nebo rozepsané jako procento z maximálního objemu spotřeby kyslíku. Protože obě tyto rady mají svou platnost, kombinujeme je tak, aby výpočet plánované srdeční frekvence byl co nejjednodušší. Toto řešení se objeví v první kapitole.

Další výzvou při dosahování druhého cíle je žargon, jenž se užívá jak v laboratořích, tak v šatnách sportovců. Bohužel neexistují žádná pravidla, která by říkala, jaké termíny užívat při komunikaci

o cvičení, zdatnosti či trénování. Je to pouze otázka sémantiky, a naneštěstí se ani odborníci, ani laická veřejnost nebyli schopni shodnout na terminologii. Místo laboratorních termínů a slovníkových definic budeme používat jazyk, jenž je běžný v populární literatuře. Nejdříve se zaměříme pouze na dva aspekty související s tím, jak srdce reaguje na zvýšenou potřebu kyslíku: aerobní a anaerobní rozvoj. Navíc, přestože odborníci, autoři i sportovci používají mnohé jiné termíny, když zmiňují či definují pohybové schopnosti potřebné k dosažení vrcholné výkonnosti, my hovoříme zejména o čtyřech hlavních složkách zdatnosti:

1. základní vytrvalost,
2. tempová vytrvalost,
3. speciální vytrvalost,
4. rychlostní vytrvalost a rychlost.

Když používáte sporttester, je dosažení třetího cíle hračka, protože ten umožňuje naprostou individualizaci tréninku. Principy mají široký záběr, ale vaše odezva je velmi specifická – závisí pouze na vašich schopnostech, formě a plánovaných cílech.

Tato kniha je uspořádána s určitou logickou posloupností. Nejprve prezentuje relevantní základní pojmy a poznatky z oblasti sportovní vědy, jež potřebujete znát, abyste pochopili tréninkové procesy. *Kapitoly 1 až 7* vás seznámí se základními fyziologickými adaptacemi, otázkami vybavení a dalšími informacemi, jež se týkají tréninku a zdatnosti. Další kapitoly vás provedou všemi fázemi adaptace, kterými při tréninku projdete. Nakonec nabízíme výběr tréninkových programů pro chůzi, jogging, běh, cyklistiku, triatlon, plavání, veslování a běžecké lyžování. Závěrečná kapitola shrnuje využití sporttesteru v tréninku kolektivních sportů. Tyto programy obsahují různé úrovně či intenzity s ohledem na vaše individuální schopnosti a cíle.

ČÁST I

Základy

KAPITOLA PRVNÍ

Monitorování srdeční frekvence pro maximální výkonnost

Tato kapitola shrnuje principy monitorování srdeční frekvence a vysvětluje, jak tuto metodu správně využívat k dosažení požadovaných specifických adaptací. Prvním krokem je tedy vysvětlení, o které druhy adaptací se jedná. Zdatnost (fitness) sestává ze čtyř hlavních složek: základní vytrvalosti (endurance), tempové vytrvalosti (stamina), speciální vytrvalosti (economy) a rychlosti (speed). Protože na sebe tyto složky navazují, je nutné je rozvíjet postupně. Metoda monitorování srdeční frekvence vám umožňuje setrvat v naplánovaném rozmezí po odpovídající dobu, a tak zabráňuje vzniku nechvalně známého přepětí (overreaching) nebo syndromu přetrénování (overtraining). Když porozumíte těmto složkám, budou pro vás sestavování a tvorba tréninkových programů snadnější. Tato kapitola navíc nabízí přehled dalších faktorů, které ovlivňují adaptační procesy, a popisuje, s jakými změnami a pocity se můžete setkat na jednotlivých úrovních rozvoje kondice. Po přečtení této kapitoly budete vědět, jak trénink monitorovat, což z celého procesu dělá zábavu a navíc mu přidává na přesnosti.

Krása tréninku s monitorováním srdeční frekvence spočívá v tom, že staví na vašem srdečně-cévním systému, který odráží celkovou úroveň zatížení 24 hodin denně, 365 dní v roce. Reflektuje, zda jste unavení, přetrénovaní, nemocní, podchlazení či přehřátí, a tak vám může pomoci udělat změny v tréninkovém plánu. Ještě důležitější je z hlediska vlastního cvičení to, že poskytuje okamžitou a stálou zpětnou vazbu o úrovni zatížení, intenzitě cvičení a míře adaptace ve vztahu k celkové zdatnosti.

Protože srdeční frekvence ukazuje, jak se adaptujete na trénink, je pro cvičení cenným nástrojem. Když pochopíte, jak monitorovat a vyhodnocovat reakce srdeční frekvence na konkrétní druh zatížení a jak v těchto případech reagovat (tj. odpočívat, zvyšovat intenzitu, nebo snižovat intenzitu), budete schopni optimalizovat průběh adaptace.

Tato kapitola obsahuje informace, které vám pomohou monitorovat, chápat a interpretovat změny srdeční frekvence, a tím vám umožní samostatně upravovat a individualizovat trénink. Ale ještě než přikročíme k detailům, musíme probrat některé základní pojmy.

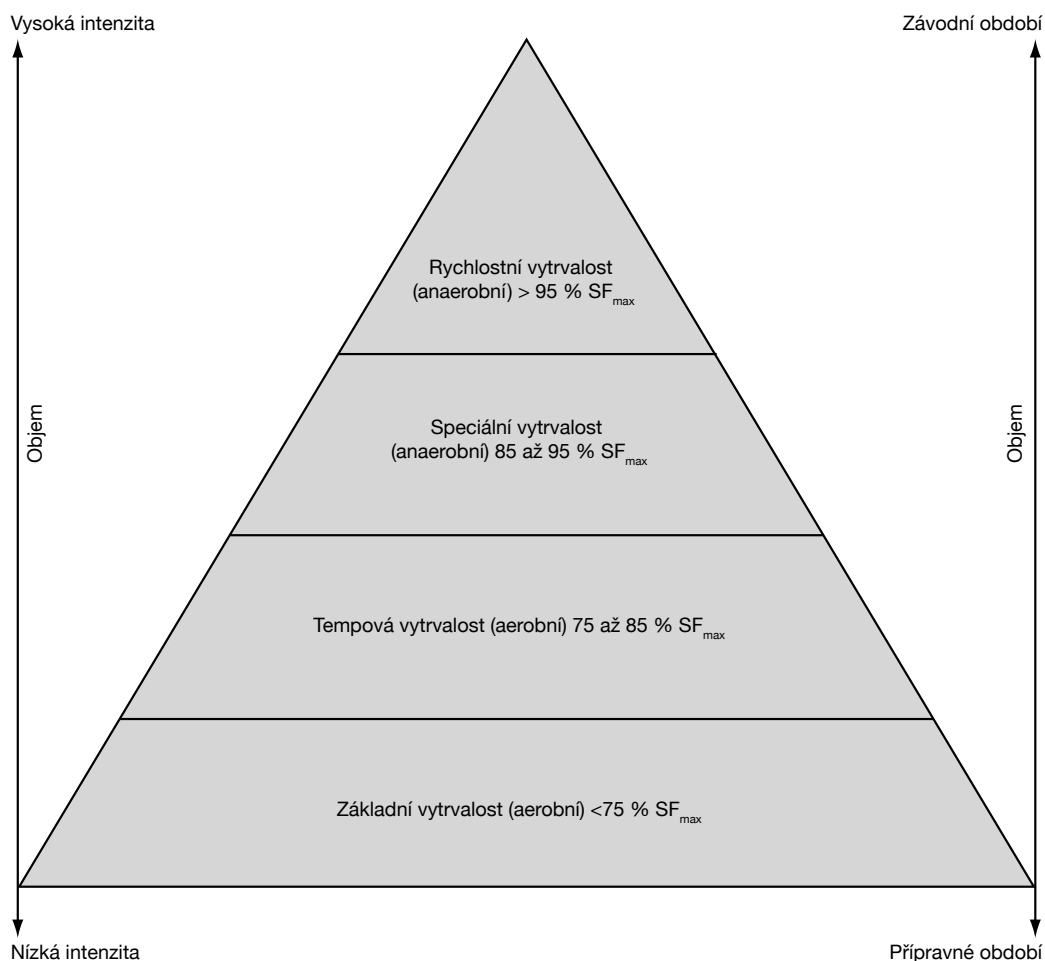
Čtyři složky zdatnosti

Čtyři složky zdatnosti – základní vytrvalost, tempová vytrvalost, speciální vytrvalost a rychlostní vytrvalost a rychlost – se rozvíjejí ve fázích. Takové je i jejich pořadí v tréninku. *Obrázek 1.1*, základní tréninkový model, tyto složky schematicky znázorňuje. Každá složka se rozvíjí při specifické intenzitě a v počátečních stádiích tréninku se optimálně rozvíjí v rámci velice specifického rozmezí. Trénink nad nebo pod touto hladinou intenzity má za následek různé maladaptace, jako jsou zvýšení rizika zranění, předčasné dosažení výkonnostního vrcholu či únavu z přetrénování, a všechny vedou ke špatné výkonnosti. Každá složka má pásmo s horní a spodní hranicí. Srdeční frekvence je nejjedno-

duším a nejefektivnějším ukazatelem intenzity, a proto je její monitorování cestou, jak zajistit trénink ve správném pásmu.

Základní vytrvalost (fáze I) je schopnost dostat se z bodu A do bodu B nezávisle na tom, jak moc přitom musíte zpomalit. Celkově vzato, základní vytrvalost se rozvíjí při srdeční frekvenci menší než 75 % maximální srdeční frekvence ($\% SF_{max}$). Považujte tuto fázi cvičení za způsob, jak se dostat do formy. Pokud prostě jen chcete zůstat zdraví, víc se namáhat nemusíte. Dlouhé, pomalé úseky (tzv. souvislý trénink) jsou příkladem cvičení pro rozvoj základní vytrvalosti.

Tempová vytrvalost (fáze II) je schopnost dostat se z bodu A do bodu B bez nutnosti snížit rychlost. Obecně řečeno, tempová vytrvalost se rozvíjí při srdeční frekvenci od 75 do 85 % SF_{max} . Na tuto fázi tréninku lze nahlížet jako na přípravu pro závod. Těžiště této kondiční přípravy tkví v adaptaci srdečně-cévního a dýchacího systému tak, aby pracoval tvrdě, ale bez přepětí. Rovnoměrné úseky 40 až 45minutového cvičení jsou příkladem rozvíjení tempové vytrvalosti.



Obrázek 1.1 Základní tréninkový model

Speciální vytrvalost (fáze III) charakterizuje schopnost pohybovat se závodní rychlostí při minimální spotřebě kyslíku a energie. Obecně vzato, rychlostní vytrvalost se rozvíjí při srdeční frekvenci od 85 do 95 % SF_{max} . Berte tuto fázi tréninku jako vylepšování způsobilosti k závodění tím, že přidáváte koňské síly ke svému motoru takovými metodami, jako jsou intervalový trénink, sprinty do kopce nebo fartlek. (**Fartlek**, doslovně „hra s rychlostí“, je švédský systém přípravy, který se vyznačuje častým střídáním rychlostí.) Dobrymi příklady rozvíjení rychlostní vytrvalosti jsou cvičení střední až vysoké intenzity v souvislých tempařských výkonech nebo intervalová cvičení s větším počtem opakování.

Rychlostní vytrvalost a rychlost (fáze IV) je schopnost pohybovat se velkou rychlostí v krátkém časovém intervalu a přitom zůstat uvolněný a tolerovat zvýšenou hladinu laktátu ve svalech. Obecně řečeno, rychlost se rozvíjí při srdeční frekvenci od 95 do 100 % SF_{max} . V této fázi se navíc k rozvoji síly, pohyblivosti a koordinace využívají cvičení zaměřená na výbušnou sílu. Intervalový trénink s krátkými a rychlými úseky, které se provádějí maximální intenzitou a mezi nimiž je dlouhý a úplný odpočinek, je příkladem rychlostního cvičení.

Srdeční frekvence, maximální srdeční frekvence a procenta maximální srdeční frekvence nejsou pojmy ze slovníku nebo z laboratoře, běžně se používají v populární literatuře při diskuzích o tréninku a fitness. Toto rozdělení usnadňuje identifikaci pásem srdečních frekvencí a vy tak můžete, podle vlastních cílů, bezpečně postupovat vzhůru tréninkovým trojúhelníkem, třeba až na samotný vrchol. Tímto pojetím jsme se hned na začátku zabírali proto, že jeho fáze příhodně korespondují se spotřebou kyslíku, a ta se zase (i když nepřímou) odhaduje ze srdeční frekvence. Když chcete zapracovat na základní vytrvalosti, cvičte v aerobním pásmu. Pokud si chcete vylepšit rychlost, musíte trénovat v anaerobním pásmu. *Obrázek 1.1* je verzí klasického tréninkového trojúhelníku a nabízí grafické ztvárnění výše uvedeného přístupu.

Aktivity prováděné v nižším, lehčím pásmu mají za následek určité fyziologické a biomechanické adaptace, zatímco aktivity ve vyšším, náročnějším pásmu zapříčiňují zase jiné důležité adaptace biochemické a neurologické povahy. Rozvíjení rychlosti vyžaduje poměrně sofistikované metody v ještě užších zátěžových zónách anaerobního pásma tréninkového trojúhelníku. Těmi se budeme podrobněji zabývat v dalších kapitolách.

Tabulka 1.1 představuje další způsob vyjádření toho, čemu jsme se doposud věnovali a o čem ještě budeme mluvit v následujících kapitolách. Ke kategoriím v *tabulce 1.1* přistupujte s jistou dávkou tolerance, protože pásma mají 10 až 15% rozsah. Je to dáno tím, že podle našich zkušeností lidé obvykle běhají při vyšších srdečních frekvencích s menším úsilím, než když jezdí na kole, veslují či plavou. Zatímco při běhu ve vytrvalostním pásmu (endurance) se patrně přiblížíte k hodnotám okolo 70 až 75 %, při plavání se dostanete jen k 60 až 65 %. Až budete mít více natrénováno, budou pro vás výkony na vyšších úrovních čím dál snadnější, to je alespoň námi předpokládaný vývoj. Ještě jedna poznámka k maximální srdeční frekvenci: bude pro každou aktivitu jiná. Musíte proto znát skutečnou SF_{max} pro každou aktivitu, což platí zejména pro triatlonisty. Více se o tom dozvíte v dalších kapitolách.

Tabulka 1.1 Fáze srdeční frekvence

Pásma SF	Index zatížení	Úroveň zatížení	Tempo	Energetické zdroje	Energetické procesy	Složka zdatnosti
I	60–75 %	nízká (n)	pomalé	převážně tuky	aerobní	základní vytrvalost
II	75–85 %	střední (s)	střední	cukry a tuky	aerobní a anaerobní	tempová vytrvalost
III	85–95 %	vysoká (v)	rychlé	převážně cukry	anaerobní	speciální vytrvalost
IV	95–100 %	velmi vysoká (vv)	sprint	výhradně cukry	ATP-CP	rychlostní vytrvalost

Osobní předpoklady

Všichni lidé jsou v podstatě stejní, skládají se ze stejných částí. Avšak důležité rozdíly, jako například různé tréninkové cíle, ovlivňují jejich reakce a adaptace.

Chcete zlepšit svůj srdečně-cévní systém a držet váhu pod kontrolou? Je-li tomu tak, doporučujeme vám cvičit často a dlouze na nejnižších úrovních aerobního zatížení, nečekejte ale žádné ohromující krátkodobé výsledky. Cvičení se musí stát součástí vašeho životního stylu.

Připadá vám účast (ale ne skutečné závodění) v závodech na 10 km s cílem doběhnout s úsměvem na rtech jako dobrý způsob aktivního odpočinku? Pak několik měsíců až rok trpělivě zvyšujte objem tréninku v pásmu základní vytrvalosti, ale doplňte ho několika dny trénování v pásmu tempové vytrvalosti.

Chcete závodit a tvrdě pracovat na zlepšování svých osobních rekordů (OR)? To pak budete muset zařadit alespoň jednou týdně cvičení o vysoké intenzitě v anaerobním pásmu rychlostní vytrvalosti či rychlosti, cvičení v té nejobtížnější a na psychiku nejnáročnější úrovni.

Výše uvedené obecné scénáře jsme zde zařadili proto, abyste mohli zapřemýšlet o svých sportovních ambicích. Vaši motivaci k tréninku ovlivní to, na jaké úrovni srdečních frekvencí se budete chtít pohybovat. Reakce a adaptace na trénink bude nicméně ovlivněna ještě dalším faktorem: vašim genetickým základem.

Každému je jasné, že malé úsilí vede k nižší srdeční frekvenci a velké úsilí srdeční frekvenci zvyšuje. Přestože toto platí takřka beze zbytku, není tento vztah vždy přímo úměrný, a to zejména bereme-li v úvahu absolutní čísla. To znamená, že dva jedinci, kteří cvičí při stejné srdeční frekvenci (např. 145 tepů za minutu [tepů/min]), mohou mít velice rozdílné subjektivní pocity (úroveň pohodlí). Genetické rozdíly, mezi které patří například zastoupení rychlých a pomalých svalových vláken, mohou způsobovat nečekané reakce srdeční frekvence. Rychlá svalová vlákna (sprinteři) spotřebovávají více kyslíku než pomalá vlákna (vytrvalci). Dalším faktorem, který může způsobovat obrovské rozdíly v srdeční frekvenci u dvou lidí podobných schopností i zdatnosti, je anatomie a velikost srdce. Tyto rozdíly mohou způsobit, že se srdeční frekvence dvou lidí, kteří běží stejným tempem, může lišit od 35 do 70 tepů/min. Plánované srdeční frekvence jsou v mnohém podobné platům – je lepší se o nich nebavit. To, že máte vyšší srdeční frekvenci než někdo jiný, neznamená, že jste méně zdatný.

Poslední z oblastí dědičného základu, na kterou chceme upozornit, je rozdíl ve velikosti srdcí mezi muži a ženami. Tento rozdíl je dokumentován průměrnou odpočinkovou srdeční frekvencí 72 tepů/min u mužů oproti 84 tepům/min u žen.

Tato kniha vám pomůže monitorovat trénink tím, že vám ukáže, jak měřit reakci **vašeho** srdce na **váš** tréninkový program, který je sestavený na základě **vašich** konkrétních cílů.



Valentin Casarsa

Osobní tréninkové cíle a dědičné vlohy ovlivňují odezvu na sportovní trénink

Stupnice subjektivně vnímané námahy

Při individualizaci cvičení se předpokládá, že poznáte rozdíl mezi velkou a malou zátěží. Při velké zátěži se pitvoříte a lapáte po dechu, zatímco malé zatížení vám umožňuje se při cvičení smát a mluvit. Každý z nás je schopen subjektivně rozlišovat těžké úkoly od lehkých. Předtím, než se díky telemetrickému přenosu dat zpřístupnilo a zjednodušilo počítání srdečních tepů, byla míra subjektivně vnímané námahy (RPE – rate of perceived exertion), reprezentovaná Borgovou škálou, standardním způsobem, jak samostatně posoudit velikost zátěže při tréninku. Borgova 15stupňová škála by se například dala použít k popsání pocitů běžného člověka, od úkolu ujít jednu míli až po pokus ji zaběhnout za 4 minuty. Škála popisuje odpočinek či chůzi jako velmi, velmi malé zatížení, zatímco vyčerpání je až za velmi, velmi velkou námahou. Borgova škála navíc obsahuje číselnou stupnici bodů s rozsahem od 6 (odpočinek) do 20 (vyčerpání). Řečeno ve zkratce, Borg se snažil o číselné vyjádření svého kvalitativního systému. Více informací o Borgově škále a kompletní tabulku naleznete ve druhé kapitole.

I když je Borgova škála užitečná, je to arbitrární systém, protože neumožňuje objektivní měření námahy. Pro výkonnostního sportovce je lepší kvantifikovat námahu pomocí sporttesteru. Tato kniha rozšiřuje Borgovo pojmosloví, aby vám pomohla přiřadit plánovanou srdeční frekvenci k subjektivně vnímanému úsilí, a v případě běhu, veslování, plavání a jízdy na kole uvést do vztahu srdeční frekvenci a subjektivně vnímané úsilí a tempo.

Asi nejzávažnějším důvodem pro individualizaci cvičení je fakt, že lidé mají různé tréninkové cíle. Jaké jsou vlastně, v procentech z maxima, vaše plánované srdeční frekvence? Potřeba vypočítat tato pásma je výzvou, která nás přiměla podělit se s vámi o naše znalosti. Takže, je mnoho důvodů pro to, abyste informace v této knize použili k efektivnějšímu využití vašeho sporttesteru. Máte jiné tělo než všichni ostatní, tak proč cvičit stejně jako oni? Ať už jsou vaše jedinečné dědičné vlohy, současná úroveň zdatnosti nebo tréninkové cíle jakékoli, tato kniha vám pomůže naplánovat si srdeční frekvence a individualizovat trénink.

Krátké varování: Trénování se sporttesterem není pro každého. Nejvíce se tento způsob tréninku využívá u sportů, při kterých je nutná vytrvalost a udržení stálé rychlosti po určitý čas, obvykle nad 20 minut. Pokud jste hráči kolektivních sportů (kopaná, ragby, americký fotbal, lakros) nebo se věnujete sportům, jako jsou zápas, vzpírání či box, pro které je typické anaerobní zatížení, přistupujte k tréninku se sporttesterem s opatrností. Protože zátěž je v těchto případech přerušovaná, je využití monitorování srdeční frekvence poněkud limitované. Měření podává spíše informaci o energetických výdajích a rychlosti zotavení než o celkové intenzitě cvičení. To, že se věnujete těmto sportům, ovšem neznamená, že byste sporttester nemohli využít. Podobně jako vytrvalci můžete pomocí sporttesteru sledovat intenzitu zatížení v aerobní části kondičního programu nebo při intervalovém tréninku (způsob tréninku, který se skládá z opakovaných úseků kratších než závodní trať, které se provádějí v poměrně velké intenzitě 85 až 95 % SF_{max}), kde je velmi cenné znát zotavovací srdeční frekvence. Sporttester je také velmi užitečným nástrojem ke sledování zotavení.

Měření srdeční frekvence při anaerobních cvičeních s vyšší intenzitou ukazuje na další, komplexnější fyziologické reakce. Na konci knihy se budeme zabývat užitím měření srdeční frekvence při anaerobní zátěži, ale zatím se zaměříme vlastně pouze na vytrvalostní sporty, jako jsou běh, cyklistika, veslování, běžecké lyžování, triatlon atd.

Co všechno srdeční frekvence ukazuje

Srdeční frekvence může poskytnout spoustu informací, ale abyste je mohli správně interpretovat, musíte mít spolehlivá data. Přesná data vám umožní vyhodnocovat reakce organismu, adaptace, ener-

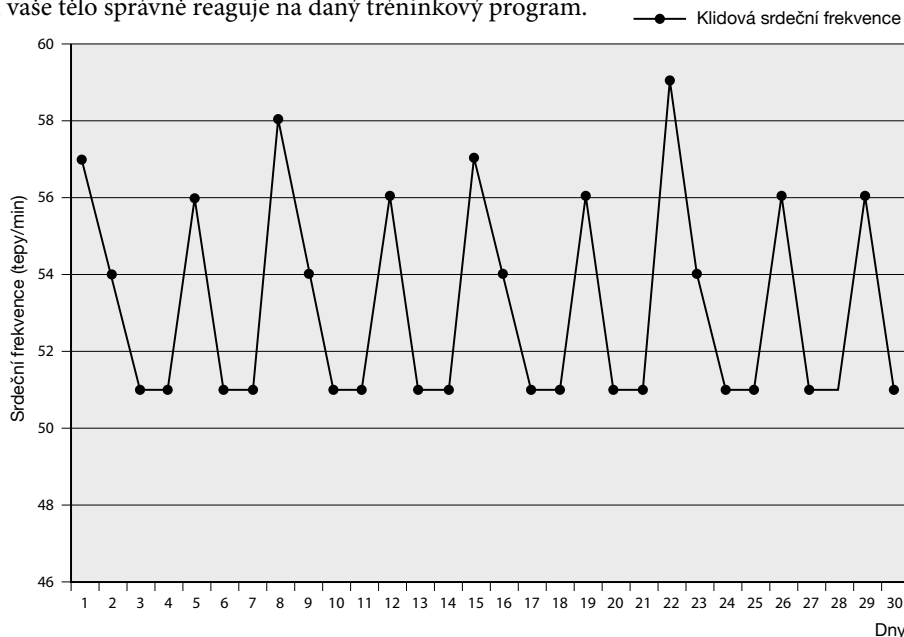
getické výdaje, tréninkové programy a ještě mnohem více. Z této pasáže byste si měli odnést, že se vydáváte na cestu za poznáním, které je velice individuální, a proto pravděpodobně přinese kýžené výsledky. Zde jsou informace, jež je možné sledováním srdeční frekvence získat, ovšem za předpokladu, že máte vhodný sporttester s kvalitním softwarem na zpracování dat.

- Správná intenzita cvičení pro rozvoj aerobního systému.
- Správná intenzita cvičení pro rozvoj anaerobního systému.
- Správné množství času stráveného v příslušných tréninkových pásmech.
- Náležitý čas odpočinku při intervalovém tréninku.
- Náležitý čas odpočinku mezi jednotlivými tréninkovými jednotkami.
- První známky hrozícího přetrénování.
- První známky přehřátí.
- První známky vyčerpání zásobních látek.
- Závodní strategie na delších tratích.

Tento seznam by vás měl přesvědčit o tom, že trénování s měřením srdeční frekvence opravdu stojí za to a přitom jsou zde uvedeny pouze některé z výhod!

Srdeční frekvence

Monitorování srdeční frekvence je výhodné proto, že se spoléháte výhradně na kapacitu svého srdce, na nic jiného. Srdeční frekvence během tréninku ukazuje, jak se na tento stres adaptujete. Sporttester je vlastně něco jako stroj na okamžitou zpětnou vazbu, který vám říká, zda trénujete moc, nebo málo, zda jste se dostatečně zotavili z předchozího tréninku, zda nejste po sérii tréninků přetrénováni a jestli vaše tělo správně reaguje na daný tréninkový program.



Obrázek 1.2 Ranní klidová frekvence po dobu 30 dnů, na den před každým vrcholem připadl těžší trénink

Srdce je sval, který na tréninkovou zátěž reaguje podobným způsobem jako každý jiný sval – roste a sílí. Když necvičíte, srdce dál pumpuje krev do svalů, aby zajistilo jejich obnovu a zotavení. Proto srdeční frekvence nepřímě informuje o stavu zotavení svalů. Pokud máte mikrotraumata nebo doplňujete zásobní látky, váš metabolismus je zvýšený a srdce na to reaguje mírným zvýšením frekvence. Proto vám měření a záznam klidové frekvence každé ráno může napovědět, zda je vaše tělo ještě stále ve stavu zotavování se z předchozího tréninku.

U srdeční frekvence nás zajímá několik důležitých čísel. Dva základní parametry jsou klidová a maximální srdeční frekvence. Maximální srdeční frekvence vyjadřuje, jak rychle, kolikrát do minuty, je srdce schopné tepat. Klidovou srdeční frekvenci tepe srdce při odpočinku, minimální srdeční frekvenci obvykle měříme ráno po probuzení.

Maximální srdeční frekvence se vlivem tréninku nemění, ale všechna tréninková pásma jsou na tomto čísle závislá. Přesnou maximální srdeční frekvenci je tedy třeba znát (viz sekci o výpočtu maximální srdeční frekvence). Klidová srdeční frekvence se naopak vlivem tréninku mění, obvykle klesá s rostoucí výkonností. Klidová srdeční frekvence se čas od času může zvýšit, což obvykle znamená únavu, přetrénování nebo nemoc. Zaznamenávání klidové srdeční frekvence do tabulky vám tyto stavy pomůže poměrně brzy odhalit.

Podívejme se na graf klidové srdeční frekvence běžce zaznamenávané po dobu jednoho měsíce na *obrázku 1.2*. Všimněte si, k čemu dochází ve dnech, které následují po velmi intenzivním sprinterském tréninku nebo dlouhém běhu. Pokaždé, když tento běžec absolvoval tvrdý trénink nebo dlouhý běh, zvýšila se mu následující den klidová srdeční frekvence. Toto jsou pro něj užitečné informace. Když zjistí, že ještě není zcela zotaven, může upravit tréninkový plán, a tím předejít přetrénování nebo i zranění. Toto je příklad, jak lze sporttester využít při zotavování, stejně dobře se však hodí i pro měření intenzity cvičení.

Na intenzitě cvičení závisí, jakým způsobem se tělo adaptuje. Zjednodušeně řečeno, méně náročná (aerobní) cvičení mají za následek změny v srdečně-cévním (kardiovaskulárním) systému, náročnější trénink způsobuje změny biochemické (anaerobní). Oba druhy změn jsou pro dobré výkony nezbytné, a příliš mnoho nebo málo těch či oněch nezaručuje optimální adaptaci. Srdeční frekvence vám pomůže určit intenzitu tréninku, a tak se udržet v požadovaných tréninkových pásmech. O tom, jak vypočítat plánovaná pásma, se zmíníme ve druhé kapitole.

Vztah mezi intenzitou, srdeční frekvencí a spotřebou kyslíku

Zatím jsme se soustředili pouze na srdeční frekvenci. V populárně-naučné literatuře se však často vyskytuje ještě pojem s ní úzce spojený, a to spotřeba kyslíku (VO_2). Odborníci si protiřečí, nebo přinejmenším matou čtenáře, když doporučují, aby trénink probíhal na tolik či tolik % prvé či druhé fyziologické kapacity.

Ať je to jakkoli, VO_2 značí objem spotřebovaného kyslíku a VO_{2max} vyjadřuje největší množství kyslíku, které je jedinec schopen spotřebovat, což se obvykle děje, když je intenzita cvičení nejvyšší. Obecně řečeno, čím jste zdatnější, tím vyšší je vaše VO_{2max} . Jak srdeční frekvence, tak VO_2 jsou ukazatelé toho, jak tvrdě (intenzivně) trénujete. Odezva srdeční frekvence ukazuje, s jakou námahou srdečně-cévní systém pracuje na distribuci kyslíku, zatímco míra VO_2 zahrnuje srdeční frekvenci, práci dýchacího systému a využití kyslíku ve svalech.

Při aerobním cvičení se srdeční frekvence i VO_2 zvyšuje společně se zvyšující se intenzitou. Liší se však v tom, podle jakého vzorce se mění. Vědci užívají pro vztah mezi dvěma proměnnými pojmy jako **lineární** a **nelineární**. Termín **lineární** v podstatě vyjadřuje, že když se jedna proměnná zvyšuje,