

TRÉNINK PODLE SRDEČNÍ FREKVENCE

Druhé, doplněné vydání



Roy Benson
Declan Connolly

GRADA

TRÉNINK PODLE SRDEČNÍ FREKVENCE

Druhé, doplněné vydání

Roy Benson • Declan Connoly

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 Connolly

TRÉNINK PODLE SRDEČNÍ FREKVENCE

Druhé, doplněné vydání

Přeloženo z anglického originálu **Heart Rate Training, Second Edition** vydaného v roce 2020 v USA nakladatelstvím Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076.

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 601
jako svou 8718. publikaci

Překlad PaedDr. Jitka Vindušková, CSc., MUDr. Vladimír Vinduška, CSc.
Odpovědný redaktor Martin Jun
Jazyková redaktorka Tereza Filinová
Jazyková korektura Ondřej Kučera
Návrh obálky a sazba Šimon Jimel
Počet stran 248
Druhé vydání, Praha 2023
Vytiskla TISKÁRNA V RÁJI, s.r.o., Pardubice

Copyright © 2020 by Roy Benson and Declan Connolly
Copyright © 2011 by Running, Ltd., and Vermont Fit
Cover Photo © Adobe Stock/metamorworks
Photographs (interior): © Human Kinetics, unless otherwise noted

Czech translation © 2023 Grada Publishing, a.s.
This edition is published by arrangement with Human Kinetics,
P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076, USA. All rights reserved

Human Kinetics supports copyright. Copyright fuels scientific and artistic endeavor, encourages authors to create new works, and promotes free speech. Thank you for buying an authorized edition of this work and for complying with copyright laws by not reproducing, scanning, or distributing any part of it in any form without written permission from the publisher. You are supporting authors and allowing Human Kinetics to continue to publish works that increase the knowledge, enhance the performance, and improve the lives of people all over the world.

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

ISBN 978-80-271-6733-3 (ePub)
ISBN 978-80-271-6732-6 (pdf)
ISBN 978-80-271-3524-0 (print)

Věnování

Shoda okolností, náhoda, příslovečné irské štístko? 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. Christiana Zaunera. Jejich cesty se od sebe sice značně lišily, na obou byl ale znát jeho vliv.

V roce 1969, po šesti letech trénování 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. I když bakalářské zkoušky skládal ze zeměpisu, byla jeho hlavním zájmem fyziologie tělesné zátěže, které se věnoval při samostudiu. 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 mladých 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 zvedl 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 meziklusu na zotavení, většinou prosili o jeho prodloužení. Jejich srdeční frekvence se ukázala být skvělým způsobem, jak zjistit jejich skutečné úsilí a míru zotavení.

Tento okamžik nasměroval Bensona ke zkoumání vlivu srdeční odezvy na zátěž. 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 srdeční frekvence, ovšem bez sporttesterů – ty se objevily až později. Po několika letech prodali firmu nemocnici. Posloužila pak 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 Ulsterské univerzitě (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 státní univerzity dr. Christianem Zaunerem, který řekl, že by mohl najít Connollymu práci, bohužel ne takovou, aby získal 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. Hostil jejich rodiče, když přijeli na návštěvu, a dovolil jim domů volat z jeho telefonu. 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.

Connolly absolvoval Oregon State University v roce 1995 s doktorátem ze sportovních věd a s vedlejší specializací v biochemii výživy. Stal se irským národním cyklistickým šampionem, trojnásobným Ironmanem a hlavním trenérem ragbyového týmu na Vermontské univerzitě. Ve všech těchto oblastech používal „nástroje vědy“ k optimalizaci atletického výkonu a zotavení, což se naučil od Doktora Z. Byl to zánícený vědec, vynikající učitel, nadšenec do fitness, myslitel, chápavý a soucitný člověk. Měl vše, co správný mentor měl mít. Děkujeme doktoru Christianu Zaunerovi. Tato kniha je odrazem jeho práce i jeho humoru.

V listopadu 2015 bohužel Doktor Z zemřel ve svém domě v Portlandu v Oregonu. Jsme rádi, že si mohl přečíst (a samozřejmě kritizovat) naše první vydání. Důchod strávil se svou ženou Betty a jako hrdý otec a dědeček. Postrádá ho mnoho jeho studentů.

Obsah

ČÁST I. Základy	13
KAPITOLA 1 Monitorování srdeční frekvence pro maximální výkonnost.....	14
KAPITOLA 2 Vyhodnocování a úprava tréninkových pásem	33
KAPITOLA 3 Jak nejlépe využít sporttester	51
ČÁST II. Trénink	57
KAPITOLA 4 Další faktory ovlivňující rozvoj sportovně specifické zdatnosti.....	58
KAPITOLA 5 Rozvoj aerobní vytrvalosti	71
KAPITOLA 6 Zvyšování anaerobního prahu.....	90
KAPITOLA 7 Rozvoj rychlosti a síly	109
ČÁST III. Programy	127
KAPITOLA 8 Tvorba účinného tréninkového programu	128
KAPITOLA 9 Chůze.....	140
KAPITOLA 10 Rekreační a výkonnostní běh.....	151
KAPITOLA 11 Cyklistika	180
KAPITOLA 12 Plavání	191
KAPITOLA 13 Triatlon	202
KAPITOLA 14 Veslování	214
KAPITOLA 15 Běh na lyžích.....	227
KAPITOLA 16 Kolektivní sporty	234
Příloha: Tabulka výpočtu srdeční frekvence pro tréninková pásma	242
Rejstřík.....	244

Poděkování

Čtenářům tohoto druhého vydání *Tréninku podle srdeční frekvence* děkujeme za důvěru. I vám, kteří jste četli první vydání. Věřím, že najdete změny a doplňky, které stojí za váš čas a peníze. Musím také vyjádřit své nejhlubší uznání všem běžcům, které jsem trénoval, mnohým, kteří se účastnili mých běžeckých kempů Nike, a těm, kteří četli mé sloupky v časopisech. Zvláštní poděkování patří všem, kteří používali monitory srdeční frekvence Polar a Nike, které jsem doporučoval. Doufám, že moje víra v „trenérskou“ moudrost tréninku založeného na úsilí měla pozitivní dopad na vaše běhání. A co je nejdůležitější, děkuji své krásné, milující a trpělivé manželce Betty: Jen s tvým „větrem pod mými křídly“ bylo něco z toho možné. Děkuji také našim dětem, Vickie a Rayovi, za to, že s námi sdíleli naši běžeckou rodinu.

— Roy Benson

Děkuji své ženě Shannon, jejíž neúnavná a příkladná péče o rodinu mi umožnila plně se věnovat práci na této knize. Za její pochopení a hrdost, se kterou se věnovala mateřským povinnostem. Za to, že mi dala velikou svobodu, jsem opravdu vděčný. Děkuji také dětem, Kiaranovi, Fioně, Cillianovi, Nuale i Cianovi, které mi pomohly zůstat nohama na zemi. Dík patří i mým rodičům, Charliemu a Geraldine, kteří mi umožnili jít za mými cíli po celém světě. Nakonec bych chtěl poděkovat svým kamarádům sportovcům, kteří mi poskytovali náměty k přemýšlení a zkoumání.

— Declan Connolly

Úvod

Blahopřejeme! Již brzy zjistíte, proč je monitorování srdeční frekvence 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. Skvělým aspektem monitorování srdeční frekvence je, že ji nyní můžete provádět celý den v práci, doma a samozřejmě při cvičení. Všechny tyto informace vám umožní sledovat vaše reakce nejen pro účely cvičení, ale také pro celkové zdraví. Tyto programy, vytvořené speciálně pro vás a vám na míru, jsou zárukou pozitivních výsledků.

Největší nedostatek většiny cvičebních programů je, že neberou v úvahu váš jedinečný somatotyp, velikost, fyziologické reakce a úroveň vaší 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 *já*? Co dělat dál? Jak dlouho, jak tvrdě, jak často mám cvičit?“ Nová technologie personalizovaná prostřednictvím chytrých telefonů a náramkových hodinek, které stahují data do vašeho počítače, vám tyto otázky umožní lépe zodpovědět.

Není tak těžké vybrat si *co*. Doufáme, že jste si vybrali něco příhodného, co vypadá jako zábava nebo se zdá nejjednodušší, protože výzkumy ukazují, že když si vyberete cvičení na základě těchto kritérií, spíše u něj vydržíte. *Jak*, 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 dobrá zpráva, že moderní technika vyprodukovala široký výběr cenově dostupných 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 má vše, co potřebujete. Chytré telefony a náramkové přijímače vám umožňují sledovat, pozorovat a zaznamenávat všechna vaše data, čímž vám poskytují jedinečnou příležitost k individualitě.

Tato kniha vás postupně provede všemi kroky, které jsou potřeba k tomu, abyste dosáhli čtyř 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 plně individualizovaný, k vašim schopnostem, úrovni zdatnosti k plánovaným cílům.
- 4.** Nasměruje vás k tomu, abyste si zaznamenávali data a vhodně na ně reagovali při plánování tréninku

Abychom vám pomohli dosáhnout prvního cíle, podělíme se s Vámi o naše znalosti získané během let práce se sporttestery a výzkumnou činností. Nabízíme nástroje a teorii, jež jsme vypracovali. Ukážeme vám, jak zjistit, jestli data, která jste získali, jsou 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, jíž se budeme zabývat, je zmatek, který v populární literatuře vyvolává otázka tréninkových pásem založených na srdeční frekvenci. Jeden článek říká, že máte trénovat na tolik a tolik procent z maximální srdeční frekvence, jiný zase, že byste měli cvičit v určitém pásmu své maximální spotřeby kyslíku často vyjádřené procentem z VO_{2max} 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 výzva při plnění druhého cíle souvisí s jazykem používaným v laboratoři i v šatně. Bohužel žádné zákony neupravují slova používaná ke komunikaci o cvičení, fyzické kondici nebo cvičení. Je to prostě otázka sémantiky a bohužel ani akademická obec, ani obecná populace nedospěli k jednomyslné shodě ohledně slovní zásoby. Spíše než předložit laboratorní slovní zásobu nebo slovníkové definice dáváme přednost použití jazyka, který se nejčastěji vyskytuje v populární literatuře. Kromě toho, přestože autority, spisovatelé a sportovci používají mnoho dalších termínů k označení a definování jiných fyzických schopností vyvinutých při práci na vrcholné výkonnosti, budeme hovořit především o čtyřech složkách fyzické zdatnosti: základní vytrvalosti, tempové vytrvalosti, speciální vytrvalosti a rychlosti. A co je nejdůležitější, naučí vás, jak dosáhnout úrovně kondice těchto složek kombinováním čtyř principů cvičení: intenzity, trvání, frekvence a režimu. Z těchto čtyř principů je nejdůležitější měření intenzity tréninku pomocí sledování srdeční frekvence.

Dosažení cíle tři je mnohem snazší, když používáte sporttester, protože vám umožňuje dokonale individualizovat váš trénink. Principy jsou široké, ale vaše reakce je tak úzká, jak vyžadují vaše schopnosti, forma a cíle.

Použití monitorování srdeční frekvence a zaznamenávání dat vám umožní dosáhnout cíle čtyři. Neustálým vyhodnocováním odezvy srdeční frekvence na cvičení, zjistíte jak si odpočinout a přiměřeně se zotavit, abyste mohli dále tvrději trénovat, až bude tělo připraveno. Budete také schopni vyhodnotit, jak dobře reagujete na cvičební podnět, pokud jde o kondici, a to tak, že zhodnotíte a přehodnotíte odezvu srdeční frekvence na daný trénink.

Tato kniha je organizována postupně. Nejprve představuje relevantní pozadí a základní vědomosti o tréninku, které potřebujete znát, abyste byli schopni kondičnímu tréninku porozumět. Kapitoly 1 až 3 pokrývají základní fyziologické adaptace, problémy s vybavením a další informace týkající se vašeho tréninku a kondice. Kapitoly 4 až 7 popisují různé adaptační fáze, které zažijete, když absolvujete svůj celý tréninkový program. Na závěr uvádíme výběr tréninkových programů pro chůzi, rekreační a výkonnostní běh, jízdu na kole, plavání, triatlon, veslování a běh na lyžích. Závěrečná kapitola pojednává o využití monitorování srdeční frekvence v tréninku kolektivních sportů. Tyto programy obsahují různé úrovně nebo intenzity, aby vyhovovaly individuálním kondičním schopnostem a cílům tréninku.

Toto nové vydání také obsahuje aktualizované a nové materiály. Konkrétně diskutujeme o „chytré technologii“, o 24hodinovém monitorování, o využití variability srdečního tepu (VST), o tom, jak používat monitorování srdečního tepu pro hubnutí a využití srdeční frekvence k rozvíjení a udržování celoživotní kondice. Používání monitorování srdeční frekvence k řízení zotavení vedly k častějšímu řízení tréninku podle srdeční frekvence.

Takže, čtenáři našeho předchozího vydání, doufáme, že se vám nový materiál bude líbit, a našim novým čtenářům přejeme mnoho šťastných tlukotů srdce!

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 kýžených specifických adaptací. Prvním krokem je tedy vysvětlit, 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 odpovídající dobu, a tak zabráňuje vzniku nechvalně známého přepětí (*overreaching*) nebo syndromu přetrénování (*overtraining*). Když porozumíte těmto složkám a tomu, jak dlouho trvá rozvoj každé vyšší úrovně při získávání kondice, bude 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 z hlediska vlastního cvičení je to, že poskytuje okamžitou a stálou zpětnou vazbu o úrovni zatížení, intenzitě cvičení a míře adaptace ve vztahu k celkové zdatnosti.

Nedávný technologický pokrok poskytuje jednoduché a neinvazivní metody měření 24hodinové srdeční frekvence. Dříve se 24hodinové monitorování provádělo pouze z lékařských důvodů při podezření na srdeční onemocnění. Obvykle zahrnuje nošení Holtrova monitoru a provádí se speciálně u kardiologických pacientů s cílem odhalit nepravidelný rytmus. Dnes se však 24hodinové monitorování může využívat ve sportu k měření zotavení po tréninku, předvídání nemocnosti a umožňuje také v reálném čase manipulovat s tréninkovou zátěží a tréninky. Shromažďování údajů o srdeční frekvenci po dobu 24 hodin umožňuje odhalit velmi malé, ale významné

změny klidové a zátěžové srdeční frekvence. Údaje, které odhalí abnormální reakce, následně umožňují trenérovi i sportovci manipulovat s odpočinkem, regenerací a zátěží. Děláme to s konkrétním cílem maximalizovat výkon, minimalizovat zranění, optimalizovat odpočinek a zajistit přiměřenou regeneraci během tréninku, například u intervalových tréninků. Dohromady to umožňuje dosáhnout lepšího celkového pokroku a vyhnout se případům přetrénování, které tak snadno vedou ke zraněním a nemocem.

Z mnoha výhod 24hodinového monitorování uvádíme čtyři:

1. Umožňuje sportovci posoudit celkovou zátěž mimo cvičební rutinu. Často může každodenní rutina sportovce výrazně zvýšit jeho denní zátěž, což vyžaduje nutriční nebo regenerační zásah.
2. Poskytuje lepší celkový přehled o celkovém kalorickém výdeji.
3. Může poskytnout zpětnou vazbu o kvalitě spánku (další ukazatel regenerace).
4. Poskytuje větší zpětnou vazbu v reálném čase o reakci těla na individuální trénink a následně umožňuje v reálném čase upravit následující tréninky, což znamená, že umožňuje racionální trénink.

To vše samozřejmě vyžaduje, abyste správně používali a analyzovali údaje o srdeční frekvenci. Pochopení základů sledování srdeční frekvence a tréninku je tedy nezbytné k tomu, abyste dosáhli výsledků. Jakmile pochopíte, jak sledovat a interpretovat odezvu srdeční frekvence na konkrétní druh zatížení a jak v těchto případech reagovat (např. odpočívat, zvýšit intenzitu, snížit intenzitu), budete schopni optimalizovat průběh adaptace.

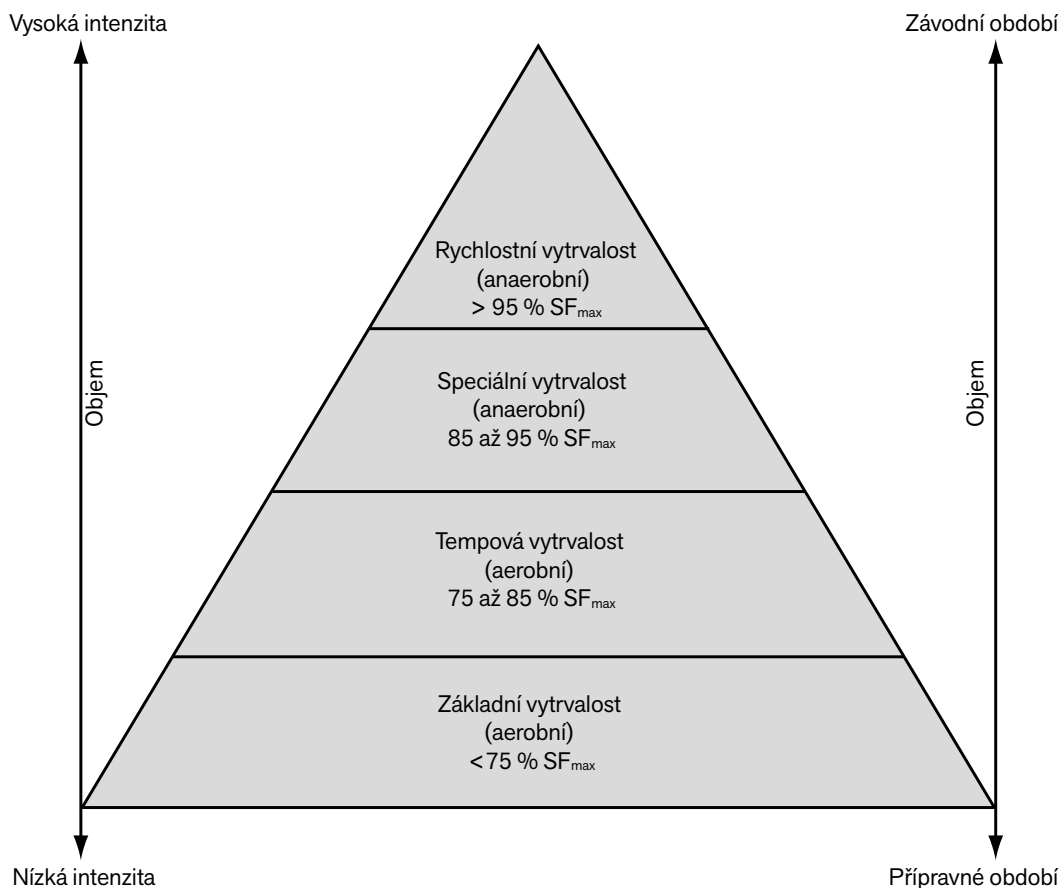
Tato kapitola obsahuje informace, které vám pomohou monitorovat, chápat a interpretovat změny srdeční frekvence, a tím vám umožní samostatně upravovat a individualizovat trénink. Než přikročíme k detailům, musíme probrat některé základní pojmy.

Čtyři složky zdatnosti

Proces dostávání se do formy zahrnuje čtyři složky zdatnosti – základní vytrvalost, tempová vytrvalost, rychlostní vytrvalost a rychlost – jsou rozvíjeny 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 stadiích tréninku se optimálně rozvíjí v rámci velice specifického rozmezí. Trénink pod cílovými zónami intenzity nepřinese podněty potřebné k dosažení lepší adaptace. Trénink nad rozsahem intenzity bude mít za následek maladaptace,

jako jsou zvýšené riziko zranění, předčasné dosažení výkonnostního vrcholu nebo stagnace z přetrénování. Všechny vedou k omezení výkonnosti. Každá složka má pásmo s horní a spodní hranicí. Srdeční frekvence je nejjednodušším a nejefektivnějším ukazatelem intenzity, a proto je její monitorování cestou, jak zajistit trénink ve správném pásmu.

Snažíme se pečlivě kombinovat laický i odborný jazyk, abychom zprostředkovali své představy. V souvislosti s těmito složkami kondice používáme pojmy aerobní a anaerobní. Kyslík je společný pro oběhový i dýchací systém, a i když nepočítáme dechovou frekvenci, tak popis vašeho dýchání bude dobře odpovídat aerobní a anaerobní práci. Dýchání při aerobní práci je jako dýchání při čtení velmi dlouhých vět. Dýchání při anaerobní práci je téměř beze slov, je slyšet jen velmi těžké, rychlé dýchání. Projděte si následující definice a vysvětlení klíčových složek kondice.



OBRÁZEK 1.1 Základní tréninkový model

Základní vytrvalost (fáze I)

Rozvoj základní vytrvalosti je naší první fází tréninku. Základní vytrvalost je schopnost svalů opakovat aerobní pohyb bez ohledu na to, jak moc se zpomalí, dokud mu nedojde palivo. Klasickým příkladem cvičení pro rozvoj vytrvalosti je běhání pro zábavu a kondici a dlouhé maratonské běhy. Rozvoj základní vytrvalosti například pro maraton vyžaduje prodloužení týdenních tréninkových dávek o několik kilometrů. Jakmile běžci dosáhnou své současné úrovně vytrvalosti, blíží se k bodu, kdy se zásoby paliva glykogenu vyčerpají. Aby splnili plánovanou kilometráž, zpomalí, aby uběhli plánované kilometry. Vytrvalost se zlepšuje s tím, jak se svaly učí zlepšovat metabolismus zásob tuků. Zjednodušeně řečeno, je to cesta z bodu A do bodu B bez ohledu na to, jak moc musíte zpomalit na nižší úroveň intenzity. Obecně se základní aerobní vytrvalost rozvíjí při tepové frekvenci nižší než 75 % maximální srdeční frekvence ($\% SF_{\max}$). Tuto fázi kondiční přípravy si představte jako získávání kondice. Pokud si přejete běhat, abyste si jednoduše udrželi zdraví, tak vám to bude stačit.

Tempová vytrvalost (fáze II)

Rozvoj tempové vytrvalosti je druhou fází tréninku. Tempová vytrvalost je schopnost svalů opakovat pohyb rychleji, aniž by došlo k překročení anaerobního prahu. Představte si ji jako schopnost jít tímto rychlejším tempem, ale na kratší vzdálenosti z bodu A do bodu B. Cílem tréninku vytrvalosti je zlepšit toleranci kyslíkového dluhu minimalizací využití sacharidových paliv (glykogenu a glukózy) a maximalizací využití tukových paliv. Považujte tuto fázi kondiční přípravy za přípravu na závod. Kondiční důraz v této fázi je kladen na přípravu kardiovaskulárního a dýchacího systému na tvrdou práci bez přetěžování. Dobrým příkladem tempové vytrvalostního tréninku je trénink v setrvalém stavu při 75 až 80 % $SF_{\max}$ po dobu 45 až 60 minut. Tempové tréninky na 80 až 85 % $SF_{\max}$ po dobu 20 až 30 minut jsou skvělé pro zlepšení tempové vytrvalosti na vyšší úroveň. Pokud jste rekreační sportovec, který se chce účastnit závodů a s úsměvem je dokončit, je to právě tolik, kolik je třeba vynaložit. Obecně platí, že tempová vytrvalost se rozvíjí v pásmech srdeční frekvence 75 až 85 % $SF_{\max}$.

Speciální vytrvalost (fáze III)

Rozvoj speciální vytrvalosti je třetí fází tréninku. Speciální vytrvalost představuje schopnost svalů opakovat pohyby ještě rychleji, i když po kratší dobu, nad svým anaerobním prahem. Trénink speciální vytrvalosti rozvíjí schopnost zvládat závodní tempo a zároveň tolerovat zvyšující se úroveň kyslíkového dluhu, který vede k hromadění kyseliny mléčné ve svalech. Speciální vytrvalostní trénink trénuje svalové buňky, jak optimalizovat využití kyslíku a sacharidového paliva při této vyšší úrovni úsilí. Představte si tuto fázi kondiční přípravy jako zlepšení závodní kondice přidáním většího výkonu motoru prostřednictvím tréninků, jako jsou intervalový trénink,

sprinty do kopce a fartlek. (Fartlek, což doslova znamená „hra s rychlostí“, je švédský systém kondiční přípravy, který se vyznačuje častými změnami rychlosti.) Dobrým příkladem speciálně vytrvalostního tréninku jsou souvislé tréninky se střední až vysokou intenzitou nebo intervalové tréninky s větším počtem úseků. Pokud chcete soutěžit v atletických závodech, musí být takto náročná práce zařazena do vašeho tréninkového programu. Obecně platí, že speciální vytrvalost se rozvíjí v zónách srdeční frekvence 85 až 95 % SF_{max} .

Rychlost (fáze IV)

Rychlost je čtvrtou a poslední fází tréninku a je to schopnost svalů opakovat pohyb maximální rychlostí s maximální silou v anaerobních podmínkách. Je to schopnost po krátkou dobu vykonávat práci s maximálním úsilím a zůstat uvolněný při toleranci zvyšující se hladiny kyseliny mléčné ve svalové tkáni. Silový trénink v této fázi také přinese konečné zlepšení síly, flexibility a koordinace. Sprinty do kopce a intervalové tréninky kratších, rychlejších a maximálně intenzivních opakování s dlouhým a plným zotavením jsou nejlepšími příklady rychlostního tréninku. Někteří by mohli toto přání zavodit naplno popsat jako vstup do společnosti BMA (bolest, mučení a agónie), protože se učíte, jak vydržet maximální námahu. Obecně se rychlost rozvíjí v zónách tepové frekvence 95 až 100 % SF_{max} a často v rychlostech přesahujících závodní tempo.

Plně uznáváme, že se nejedná přesně o slovníkové definice či odborné výrazy, nicméně v populární literatuře se běžně používají při diskuzi o cvičení a fitness. Domníváme se, že pro účely této knihy jsou užitečné pro pochopení správných rozmezí tepové frekvence, abyste mohli bezpečně postupovat po tréninkovém trojúhelníku až k formě šampiona, v závislosti na vašem cíli. Začneme tím, že tyto pojmy identifikujeme, protože dobře souvisí s konceptem spotřeby kyslíku, který se samozřejmě pohodlně odhaduje (i když nepřímo) podle vaší tepové frekvence. Obrázek 1.1 na straně 16 je naší verzí klasického tréninkového trojúhelníku a nabízí grafické znázornění tohoto přístupu.

Aktivita prováděná 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. Těmito se budeme podrobněji zabývat v dalších kapitolách.

Tabulka 1.1 představuje další způsob vyjádření toho, čemu jsme se doposud věnovali, a čemu se ještě budeme věnovat v následujících 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	rychlost

Ke kategoriím v tabulce 1.1 přistupujte s jistou dávkou tolerance, protože pásma mají až 15% odchylku. 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 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 vaší maximální srdeční frekvenci: bude pro každou aktivitu jiná. Musíte proto znát skutečnou SF_{max} pro každou aktivitu, což zejména platí pro triatlonisty. Více se o tom dozvíte v dalších kapitolách.

Osobní předpoklady

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

Chcete zlepšit zdraví svého srdečně-cévního systému 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 závodě 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 trénink o vysoké intenzitě v anaerobním pásmu speciální vytrvalosti či rychlosti, trénink 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, na jaké úrovni

srdečních frekvencí se budete chtít pohybovat. Reakce a adaptace na trénink bude nicméně ovlivněna ještě dalším faktorem: vaším genetickým základem.

Každému je jasné, že malé úsilí vede k nižší srdeční frekvenci a velké úsilí srdeční frekvenci zvyšuje. Přestože toto platí takřka úplně, není tento vztah vždy přímo úměrný, a to zejména bereme-li v úvahu absolutní čísla. To znamená, že dva jedinci, kteří trénují při stejné srdeční frekvenci (např. 145 tepů za minutu), 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 (sprinteri) 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 klidovou 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 vystavěn na základě vašich konkrétních cílů.



Adobe Stock/Maridav

Osobní tréninkové cíle a dědičné vlohy ovlivňují odezvu na trénink

Stupnice subjektivně vnímané námahy

Při individualizaci tréninku se předpokládá, že poznáte rozdíl mezi velkou a malou zátěží. Při velké zátěži se šklebíte a lapáte po dechu, zatímco malé zatížení vám umožňuje se při tréninku smát a mluvit. Každý z nás je schopen subjektivně roz-

lišovat těžké úkoly od lehkých. Před tím, 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.

I když je Borgova škála užitečná, je to subjektivní systém, protože neumožňuje objektivní měření námahy. Pro výkonnostního sportovce je lepší kvantifikovat námahu pomocí sporttesteru.

Asi nejzávažnějším důvodem pro individualizaci tréninku 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 své znalosti. Takže, je mnoho důvodů proto, abyste informace v této knize použili k efektivnějšímu využití svého sporttesteru. Máte jiné tělo než všichni ostatní, tak proč trénovat 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 spíše podává 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. Můžete, podobně jako vytrvalci, 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, 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 k 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 typicky 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, energetické 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 – 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, že trénování s měřením srdeční frekvence opravdu stojí za to, a to jsou zde uvedeny pouze některé z výhod!

Porozumění srdeční frekvenci

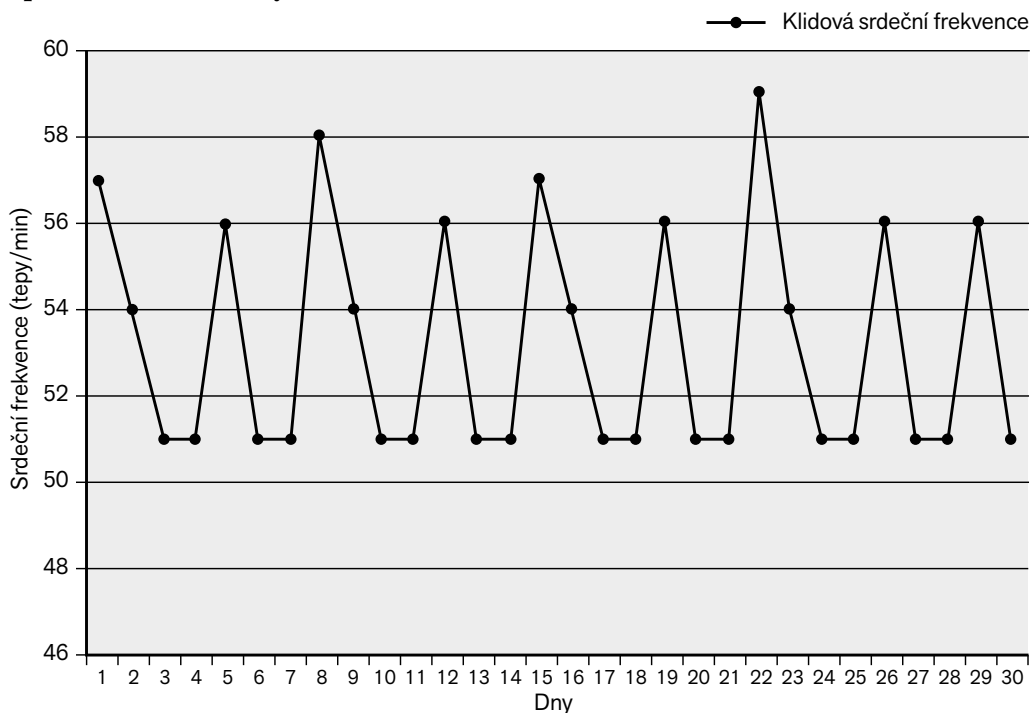
Monitorování srdeční frekvence je výhodné proto, že se spoléháte výhradně na kapacitu svého srdce, na nic jiného. Srdce je sval, který na tréninkovou zátěž reaguje podobným způsobem jako každý jiný sval – roste a sílí. Když necvičíte, srdce dál pumpuje krev do svalů, aby zajistilo jejich obnovu a zotavení. 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.

Ranní klidová srdeční frekvence je proto jedním ze dvou nejdůležitějších údajů. Druhým důležitým údajem je maximální srdečné frekvence (SF_{max}). Maximální srdeční frekvence je nejvyšší počet úderů, které srdce dokáže provést za minutu.

Maximální srdeční frekvence se vlivem tréninku nemění, ale všechna tréninková pásma jsou od tohoto čísla odvislá. Přesnou maximální srdeční frekvenci je tedy třeba znát (viz sekce 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 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.



OBRAZÉK 1.2 Ranní klidová frekvence po dobu 30 dnů. Na den před každým vrcholem připadl těžší trénink.

Na intenzitě cvičení závisí, jakým způsobem se tělo adaptuje. Zjednodušeně řečeno, méně náročné (aerobní) tréninky mají za následek změny v srdečně-cévním (kardiovaskulárním) systému, náročnější tréninky způsobují 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 intenzity srdeční frekvence a spotřeby kyslíku

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

Ať je to jakkoli, VO_2 značí objem spotřebovaného kyslíku a $\text{VO}_{2\text{max}}$ vyjadřuje největší množství kyslíku, které je jedinec schopen spotřebovat, což se obvykle děje, když je intenzita tréninku nejvyšší. Obecně řečeno, čím jste zdatnější, tím vyšší je vaše $\text{VO}_{2\text{max}}$. Jak srdeční frekvence, tak VO_2 jsou ukazateli toho, jak tvrdě (intenzivně) někdo trénuje. 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 tréninku 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 *lineární* a *nelineární*. Termín *lineární* v podstatě vyjadřuje, že když se jedna proměnná zvyšuje, druhá proměnná se zvyšuje úměrně (stejným tempem) k té první. Když se jedna proměnná mění a ta druhá také, ale ne úměrně, hovoříme o *nelineárním* vztahu.

Přestože se srdeční frekvence i VO_2 zvyšují společně se zvýšenou intenzitou, průběh změn není úplně lineární. Tak například během méně náročných tréninků se obě proměnné zvyšují podobným způsobem (lineárně), ale při větších intenzitách se srdeční frekvence ustálí, zatímco VO_2 stoupá dál (nelineárně). To těmto informacím neubírá na hodnotě, pouze to naznačuje, že fyziologické reakce skutečně mohou být různé.

Dalším důležitým rozdílem ve způsobu odezvy na zátěž je rychlé a dramatické zvýšení srdeční frekvence na začátku cvičení bez ohledu na jeho intenzitu. Jedinci, který pomalu vyběhne, se okamžitě zvýší srdeční frekvence o 25 až 40 tepů/min, dejme tomu ze 75 na 110 tepů/min. Tato srdeční frekvence se po 5 až 10 minutách běhu ustálí nebo dokonce lehce sníží, aby se nakonec srovnala na 105 tepech/min. Na druhé straně, VO_2 reaguje zpočátku velmi pomalu, většinou se během prvních 5 až 7 minut mění jen málo a pomalu a plynule se zvyšuje i při náhlých změnách intenzity. Srdeční frekvence se mění rychle při nižší intenzitě a pak se uklidní a reaguje pomaleji při vyšších intenzitách. Tomuto vztahu je třeba porozumět, protože osvětluje aspekty výkonu jako rozcvičení a zotavení. Pojďme se podívat na celkový vztah mezi srdeční frekvencí, VO_2 a intenzitou poněkud detailněji.

Vztah mezi srdeční frekvencí a intenzitou je praktičtější. Přestože za zlatý standard pro měření intenzity a výkonnosti je považováno $\text{VO}_{2\text{max}}$, pro průměrného sportovce je jeho měření obtížně dostupné. Musí se provádět v laboratoři a také může být drahé.

Známe-li však vztah mezi srdeční frekvencí a VO_2 , můžeme používat příhodnější měření srdeční frekvence k monitorování tréninku na jakémkoli místě.

Tabulka 1.2 ukazuje, kolik procent z maximální srdeční frekvence odpovídá kolika procentům z maximální spotřeby kyslíku. Když například trénujete na 65 % SF_{max} , je to přibližně 48 % VO_{2max} . Mějte na paměti, že tato čísla neplatí absolutně; představují přibližnou hodnotu srdeční frekvence a VO_2 . Okolo hranice 70 % tato čísla ještě více kolísají, proto v zájmu přesnosti bereme v úvahu určitá rozmezí. V obou případech trénink těsně nad nebo pod hranicí 75 % stále představuje nízkou až pohodlnou zátěž.

TABULKA 1.2 Tabulka převodů mezi procenty SF_{max} a VO_{2max}

Procento SF_{max}	Odpovídající procento VO_{2max}	Tréninková adaptace
50 %	~22 %	pro trénované sportovce minimální
55 %	~28 %	
60 %	~42 %	fáze I: základní vytrvalost (endurance)
65 %	~48 %	
70 %	~52 %	
75 %	~60 %	fáze II: tempová vytrvalost (stamina)
80 %	~70 %	
85 %	~78 %	fáze III: speciální vytrvalost (economy)
90 %	~85 %	
95–100 %	~93 %	fáze IV: rychlost (speed)

Abychom ještě více osvětlili vztah mezi srdeční frekvencí a VO_2 , podívejme se na data získané v biomedicínské laboratoři Human Performance Laboratory na Vermontské univerzitě. V tabulkách 1.3 a 1.4 jsou zaznamenána data dvou jedinců. Jedna běžela na běžeckém pásu, druhý jel na rotopedu. Jedná se o poměrně dobře trénované jedince.