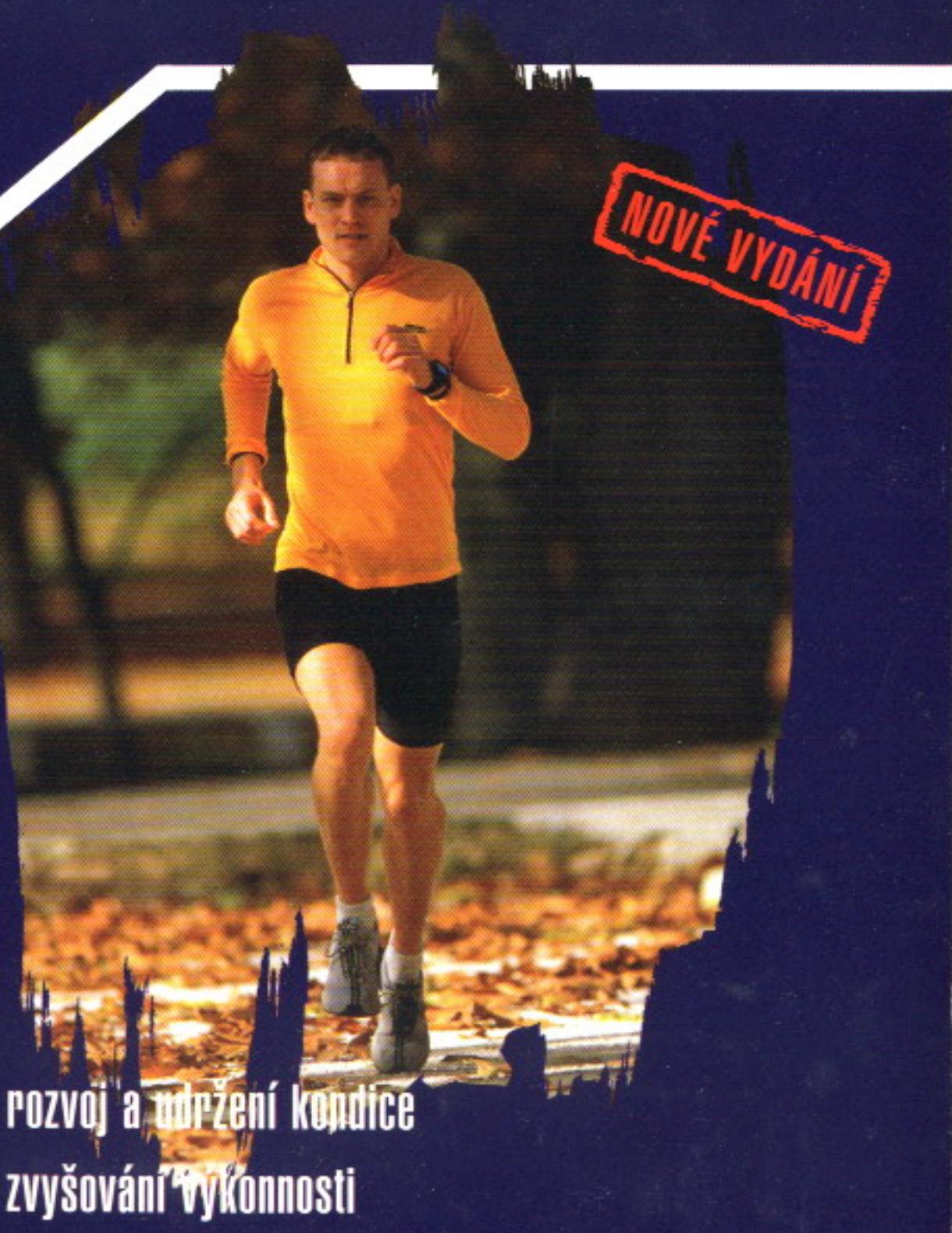


e GRADA

# běhání



ALEŠ TVRZNÍK, LIBOR SOUMAR, IWAN SOULEK

rozvoj a udržení kondice  
zvyšování výkonnosti

Dr. Pavel SVOBODA  
**SPORTOVNÍ SLUŽBY**

Výhradní distributor pro ČR a SR

Sídlo firmy: Provozovna:  
Tetinská 15 Areál SK Motorlet  
150 00 Praha 5 Výmolova 2  
Fax: 251 555 539 150 00 Praha 5  
polars@comp.cz Tel: 251 554 704

[www.sportovni-sluzby.cz](http://www.sportovni-sluzby.cz)

**POLAR**®

ISBN 80-247-0715-2  
9 788024 707150

Naše poděkování za trpělovou spolupráci na knize patří Jiřímu Novotnému,  
Vladce Konopáškové a Marianu Valkovi.

Autoři



Autoři i nakladatelství dále děkuje firmě SPORTOVNÍ SLUŽBY – Dr. Pavel Svoboda  
a CASRI – vědeckému a servisnímu pracovišti tělesné výchovy a sportu za spolupráci.

Aleš Tvrzník, Libor Soumar, Ivan Soulek

## Běhání

Vydala Grada Publishing, a.s.  
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7  
obchod@gradapublishing.cz, www.grada.cz  
tel. +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400  
jako svou 1983. publikaci

© Grada Publishing, a.s., 2004

Odpovědná redaktorka Magdaléna Jimelová  
Grafická úprava Jiří Pros  
Illustrace Monika Wolfová  
Sazba Miroslav Vospěl  
Fotografie na obálce Sportovní služby – Dr. Pavel Svoboda  
Návrh obálky Trilabit s.r.o.  
Grafická úprava obálky FPS REPRO  
Počet stran 112  
První vydání, Praha 2004  
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.  
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

ISBN 80-247-0715-2

Komu je určena tato kniha?	7
Běh jako sportovní výkon	9
Struktura výkonu	9
Kondice	10
Principy zatěžování lidského organizmu	12
Anatomicko-funkční základy běhu	15
Pohybový aparát a struktura svalu	15
Typy svalových vláken a krevní dopinka	17
Technika běhu	19
Základní prvek běžecké techniky	19
Délka a frekvence kroku	21
Pohyb těžiště	22
Styl běhu	22
Běžecká abeceda	22
Došlap a vhodná běžecká obuv	27
Typy nohou	27
Technika došlapu vzhledem k ose běhu	28
Přes špičku nebo přes patu?	29
Jak vybrat správnou obuv?	31
Ortopedické vložky	32
Terén	33
Závodní obuv	34
Fyziologie běhu	35
Zdroje energie pro běh	35
Přehled energetických systémů	37
Zásoby energie v lidském organizmu	38
Srdce a tepová frekvence	41
Srdce	41
Tepová frekvence	41
Dýchání	45
Technika dýchání	46
Nejdůležitější fyziologické parametry	47
Podle čeho se řídit při tréninku	48
Měření tepové frekvence	48
Sportestery	49
Řízení tréninku podle tepové frekvence	51
Laktát a jak ho měřit	53
Laktátová křivka	54
Kyslík, energetický výdej a další parametry	56



► Plánování a evidence tréninku .....	60
Roční tréninkový plán .....	60
Mikrocyklus a tréninková jednotka .....	61
Tréninkový deník .....	62
► Trénink a metodika .....	64
Metody běžeckého tréninku .....	64
Souvislý běh stejnou intenzitou .....	65
Souvislý běh se střídáním intenzity .....	65
Přerušovaný běh .....	66
Trénink v jednotlivých intenzitách .....	68
Trénink v nízké intenzitě .....	68
Trénink ve střední intenzitě .....	69
Trénink ve téměř maximální a maximální intenzitě .....	69
Běžecké programy podle tepové frekvence a laktátu .....	70
Příklady tréninku podle laktátu v různých obdobích .....	72
Příklady tréninkových programů .....	74
Maraton – vrchol našeho snažení .....	83
Příklady tréninkových programů maratonu .....	85
Nejčastější chyby běžecké metodiky .....	88
► Běžecké testy .....	89
Test kondice s předpokladem maximální tepové frekvence .....	89
Conconiho test .....	90
Běh na 12 minut – Cooperův test .....	92
Kompletní test vytrvalosti s měřením tepové frekvence a laktátu .....	93
► Součásti přípravy běžce .....	94
Zahřátí .....	94
Rozvíjení .....	94
Běžecké posilování a strečink .....	95
Posilování .....	95
Cvičení s gumovými expandery .....	96
Strečink .....	100
Regenerace .....	100
Zásady správné regenerace .....	102
► Chronické potíže pohybového aparátu .....	103
► Výživa a pitný režim .....	106
Jak správně jíst před výkonem .....	106
Doplňování tekutin a stravování při běhu .....	107
Stravování po výkonu .....	108
► Použitá a doporučená literatura .....	109

## Komu je určena tato kniha?



„Ryba plave, pták létá, člověk běhá“

Emil Zátopek

Tato publikace je určena zkušenějším běžcům, jejichž cílem je získání a udržení kondice a zvyšování výkonnosti. Kniha tematicky navazuje na knihu *Jogging* a předpokládá, že čtenář již běhá pravidelně a systematicky a orientuje se i v základech běžecké problematiky. Publikace přináší konkrétní rady a praktické návody pro zefektivnění běžecké přípravy. Řadu důležitých teorií i praktických zkušeností v knize vysvětlujeme podrobněji. Jde především o strukturu běžeckého výkonu, podrobnější vysvětlení fyziologických principů tréninku a metodiky tréninku. Cílem je, aby se čtenář stal sám sobě kvalifikovaným osobním trenérem. Aby sám řídil svoji běžeckou přípravu a běh mu přinášel radost a zdraví. Sám se pak může připravit i na účast ve vybraném veřejném závodě.

Následující obrázek ukazuje, že, ve srovnání s první knihou *Jogging*, jsme se pracovali do vyššího patra imaginární běžecké pyramidy.



Obr. 1 Cíle běhu – běžecká pyramida



Na úrovni výkonnostního běhu již hovoříme o běžeckém tréninku v pravém slova smyslu. Jeho hlavním cílem je **zvyšování sportovní výkonnosti**. Současně jde, podobně jako u joggingu, samozřejmě i o **pozitivní vliv běhu na zdraví, o zlepšení kondice a o radost a dobré pocity z běhání**. Běžci ani tak neusilují o čelní umístění ve veřejných bězích, kterých se občas účastní, nýbrž porovnávají vlastní dosažené výsledky. Motivací je pak lepší pořadí nebo výsledný čas. Jelikož běžci v této kategorii nepatří k absolutní špičce, je jim často největší odměnou pocit, že zdolali trať a překonali tak sami sebe. Dobrou motivací k celoroční systematické přípravě je výběr jednoho nebo dvou závodů z termínového kalendáře veřejných běhů a snaha se na ně připravit.

Nejvyšší patro celé běžecké pyramidy, které představuje **vrcholovou běžeckou přípravu** s cílem uspět na závodech republikové či mezinárodní úrovni (v první řadě jde tedy o umístění a hodnotu sportovního výkonu), nás až tak zajímat nebude. Vrcholový běh mohou na základě dlouholeté přípravy provozovat jen zcela zdraví sportovci. Většinou jde o profesionály, kteří trénují prakticky denně pod dohledem trenérů či dokonce celých realizačních týmů. Ty jim poskytují odborné metodické rady při vypracovávání tréninkových plánu, zajišťují regeneraci, lékařský dohled a v neposlední řadě se starají i o správnou výživu a pitný režim běžců. Jelikož kariéra špičkového běžce-výtrvalce může trvat i řadu let, nelze bohužel po naběhání desetitisíců kilometrů vyloučit negativní zdravotní důsledky. Tito lidé potom často trpí především nadmerným opotřebením pohybového ústrojí.

Jak jsme již naznačili, my do této skupiny elitních běžců nepatříme a pravděpodobně ani na nejvyšší mety nehodláme dosahovat. Určitě ale pod pokličku přípravy vrcholových běžců přece jenom trochu nahlédneme. Některé poznatky z vrcholového sportu jsou totiž velmi dobře využitelné i pro běžce naší výkonnostní úrovni. V žádném případě ovšem nebudeme špičkové běžce ve všem slepě napodobovat, mohlo by to pro nás mít neblahé důsledky. Na druhou stranu by ale byla škoda nevzít si z jejich přípravy některá ponaučení.

## Běh jako sportovní výkon

### Struktura výkonu

V případě, že chceme dosáhnout určitých běžeckých pokroků, je třeba nahližet na běh jako na sportovní výkon. Následující schéma (obr. 2) ukazuje hlavní faktory, kterými je určen. Vedle stěžejních **kondičních schopností a techniky běhu**, které můžeme sami ovlivnit nejvíce (zlepšit tréninkem), hraje pochopitelně důležitou roli i nás **věk**. Stárnutí je biologický proces, který těžko někdo z nás zastaví. Na druhou stranu ho pravidelné běhání může výrazně zpomalit. I když po 50. roce dochází k výraznějšímu poklesu výkonnosti, lze vytrvalost poměrně dobře udržovat až do vysokého věku. Dnes není nic výjimečného, když se na startu maratonu setkáme s běžci nad 60 let.

**Somatotyp**, neboli typ postavy, rovněž výrazně ovlivňuje schopnost podat běžecký výkon. Jasným důkazem jsou představitelé vrcholových závodníků, které můžeme sledovat při televizních přenosech z nejprestižnějších atletických mítinků. Minimální procento jejich tělesného tuku je pro podávání špičkových vytrvalostních výkonů nezbytným předpokladem. Na druhou stranu ovšem příliš nekoresponduje se starořeckým ideálem harmonicky rozvinutého člověka, u kterého by měl být tělesný rozvoj v souladu s duševními schopnostmi. Druhým extrémem v tomto případě je nadváha. Každé kilo navíc je při běhu pochopitelně znát. To ovšem v žádném případě není argumentem proti běhání lidí s nějakým tim kilem navíc. Naopak, vhodně ordinovaný běh je velmi vhodným řešením, důležitá je ovšem jeho nízká intenzita. Těmto lidem jako nejideálnější formu doporučíme jogging či rychlou chůzi.

Co se týká **mezipohlavních rozdílů** v běžecké výkonnosti, dosahují ženy z důvodu některých nižších fyziologických a tělesných předpokladů (např. kratší krok) jen o něco málo slabších výkonů než muži. Rozdíly jsou každopádně nižší než kupříkladu v silových disciplínách, kde muži převyšují ženy zcela jasné.

**Zdravotní stav** je pochopitelně velmi výrazným faktorem, který podmiňuje úroveň sportovního výkonu. V případě akutní zdravotní komplikace je běh nevhodný, na druhou stranu je pro některé choroby velmi dobrým léčebným prostředkem. O prevenci civilizačních onemocnění ani nemluvě.

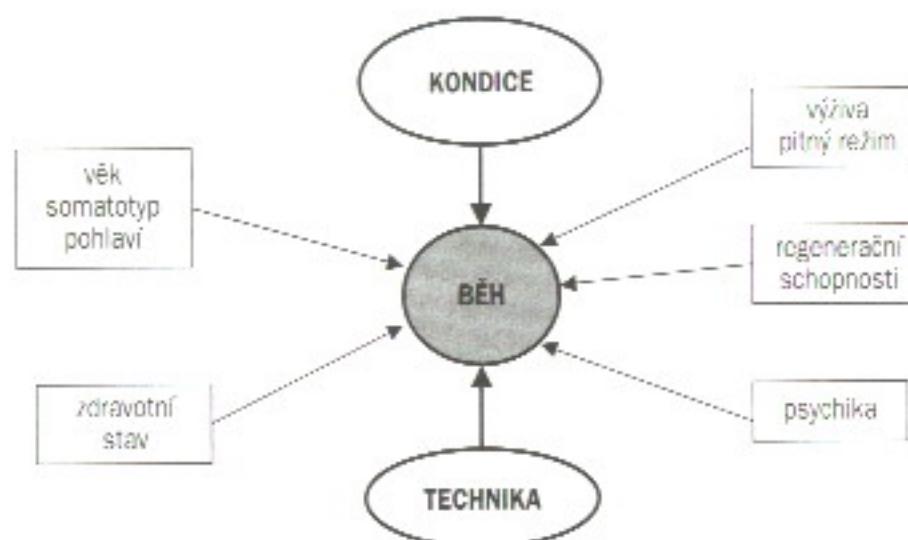
I význam **správné výživy a pitného režimu** je pro efektivitu běžecké přípravy zcela zásadní. Určitá výživová opatření jsou dalším tréninkovým prostředkem, jehož prostřednictvím sledujeme vytyčený cíl.

Pro podávání vysokého sportovního výkonu, ale hlavně pro zvládání po sobě následujících tréninků, jsou velmi důležité **regenerační schopnosti** běžcova organizmu. Běžci musí umět odpočívat. Jen dostatečně zregenerovaný organismus může



podávat maximální výkony. Regenerační schopnosti jsou přirozenou vlastností každého organizmu, pomocí různých prostředků ovšem můžeme regeneraci zkvalitnit a urychlit.

Příkladem, jak **psychika** ovlivňuje hodnotu sportovního výkonu v běhu, je maraton, kdy na trati zákonitě musíme čelit přicházejícím fyzickým krizím. Jen v případě dostačně vypěstované vůle máme šanci je překonat a běh úspěšně dokončit.



Obr. 2 Struktura běžeckého výkonu

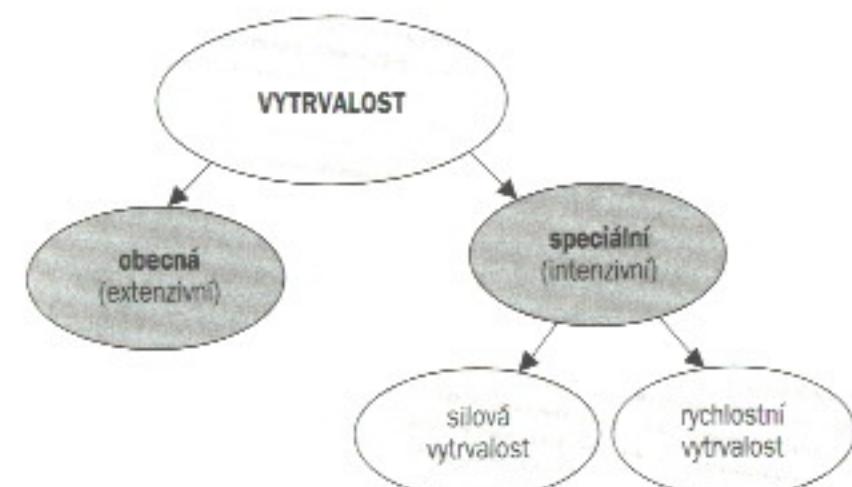
## Kondice

O potřebě zlepšit vlastní kondici slycháme často. Patří to i k cílům celé řady běžců. Je logické, že současně se zvýšením kondice dosahují i zlepšení vlastního běžeckého výkonu. Nyní si proto musíme důkladněji vysvětlit, co se pod pojmem kondice vlastně skrývá. Předně si musíme něco říci o nejvýznamnějších kondičních schopnostech souvisejících s během.

Začneme pro běžce nejdůležitější schopností – **vytrvalostí**. Dobrou zprávou na úvod je, že se dá, v porovnání s ostatními schopnostmi, nejlépe natrénovat. Jinými slovy, při správně vedeném vytrvalostním tréninku můžeme očekávat největší úspěchy. Existuje celá řada definic vytrvalosti a rozhodně nemá smysl přit se o to, která z nich je ta nejsprávnější. Důležité je uvědomit si, že se jedná o **schopnost realizovat sportovní výkon po co nejdelší dobu bez přerušení a bez poklesu jeho intenzity**. A právě o to nám při běhu jde především. Vytrvalost je dále možné rozdělit podle více kritérií. Podle délky trvání, podle krytí energetických nároků organizmu (fyziologických mechanizmů, o kterých budeme v této knize hovořit podrobněji) a v neposlední řadě i podle podílu na sportovním výkonu. Podle tohoto posledního kritéria dělíme vytrvalost na obecnou (někdy také objemovou nebo extenzivní)

a speciální (intenzivní). Obecná vytrvalost představuje základní stavební kámen každého běžeckého tréninku, bez ní bychom nebyli schopni zvládnout trénink v potřebné kvalitě.

Jako běžce nás pochopitelně zajímají kombinace vytrvalosti s dalšími kondičními schopnostmi – s **rychlosťí a silou**. Hovoříme o **silové a rychlostní vytrvalosti**. Silovou vytrvalost dolních končetin potřebujeme například při výběhu dlouhého a prudkého kopce a rychlostní vytrvalost zase při prudké změně tempa na trati nebo při závěrečném sputru. Strukturu vytrvalosti ukazuje následující obrázek.



Obr. 3 Struktura vytrvalosti

Právě jsme naznačili, že by nás, jako běžce, měla určitě zajímat i **síla**, která má jako kondiční schopnost více podob. Jiný charakter má krátký silový projev při startu sprintera, který je podmíněn zejména maximální a rychlou silou. Jiný charakter má u maratonského běžce, který musí sílu vynakládat mnohem delší dobu, ale zase méně intenzivně. Nám je rozhodně bližší druhý příklad, a proto nás bude zajímat hlavně **silová vytrvalost**. To ovšem neznamená, že bychom se, jako pokročilejší běžci, měli v praxi zaměřit jen na tuto speciální schopnost a opomíjet obecný silový základ. Ten potřebují nejen začátečníci, ale i špičkoví běžci. Základní silový potenciál je mimo jiné důležitý i pro správnou běžeckou techniku. Současně je nutným „odrazovým můstkom“ pro rozvoj speciální silové vytrvalosti.

Z tohoto pohledu tedy musíme nahlížet i na praktické posilování, kdy se nebudeme snažit napodobovat kulturisty s mohutně vybudovanou svalovou hmotou, ale vedení udržování obecného silového základu se zaměříme na rozvoj silově vytrvalostního potenciálu nejdůležitějších svalových skupin významných pro běh. Podle priorit toho či onoho cíle volíme v průběhu roku i příslušné tréninkové metody. Ty se liší velikostí zátěže, počtem opakování jednotlivých cvičení, délka přestávek mezi jednotlivými sériemi apod. Praktické rady jak a kdy kterou silovou schopnost rozvíjet jsou uvedeny v kapitole *Běžecké posilování a strečink*.

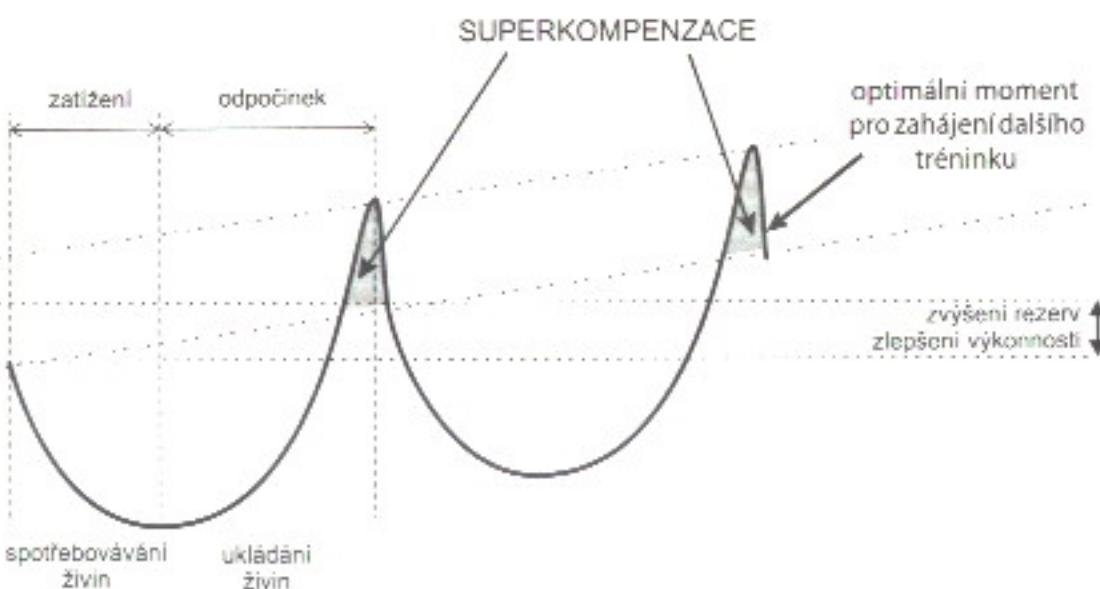


Možná někoho překvapí, že další nepostradatelnou kondiční schopností běžce je **pohyblivost**, kterou můžeme definovat jako **schopnost provádět pohyb v plném fyziologickém rozsahu daného kloubu**. Pro běžce je tato schopnost rovněž velmi důležitá, neboť např. zkrácené svalstvo dolních končetin je výrazně limitujícím faktorem délky kroku. Běžec s více zkrácenými svaly (resp. s méně pohyblivým aktivním pohybovým aparátom – šlachy, vazý) buď nemá tak dlouhý krok, nebo musí na jeho provedení vynaložit více energie. Pokud si uvědomíme, že např. běh na 10 kilometrů představuje řádově několik tisíc kroků, je handicap méně pohyblivého běžce naprostě jasné. Nižší pohyblivost má tedy zcela jednoznačně negativní dopad na úroveň běhu ve smyslu sportovního výkonu. I praktickým rozvojem pohyblivosti, přesněji řečeno různými metodami strečingu, se budeme zabývat v dalších částech knihy.

## Principy zatěžování lidského organizmu

Základním předpokladem správně vedeného běžeckého tréninku je pochopení **principu adaptace**. Obecně tento princip znamená, že pokud **zatěžujeme organismus dostatečně dlouho, často a intenzivně, přizpůsobí se novým podmínkám**. Jinak řečeno, lidský organismus má obrovskou výhodu v tom, že je schopen adaptovat se na nové podmínky. My těchto znalostí využijeme i pro zlepšení naší kondice a běžecké výkonnosti.

K tomu, aby adaptační mechanismus mohl proběhnout, je nutné střídat zatěžení a odpočinek. Při běhu, resp. při zatěžení, dochází ke spotřebovávání energie, živin, minerálů, enzymů a ke změnám vnitřního prostředí. Odpočinek je nutný kvůli navrácení spotřebovaného „paliva“ na původní úroveň. Organismus má schopnost



Obr. 4 Princip superkompenzace

zásoby nejen doplnit, ale na krátkou dobu i převýšit jejich původní úroveň. Znamená to, že orgány se přizpůsobují zvýšeným nárokům. Pokud je načasování tréninků správné, dochází k **superkompenzačnímu efektu**, při kterém jsou palivové zásoby zvyšovány. Aby došlo k adaptačnímu mechanizmu, musí být tréninkové zatěžení nadprahové. Pokud by byl trénink dlouhodobě stále stejný, došlo by ke stagnaci výkonnosti a rozvoj by se zastavil. Cílem tréninku je neustále „nabourávat klid organizmu“ stále se zvyšující nebo měnící se hladinou podnětu.

Tréninkovými podněty v našem případě ovšem nerozumíme jenom běh a jeho nejrůznější formy a metody. Chceme-li si udržet motivaci a zápal pro běhání, měli bychom využívat i různé doplňkové aktivity. Zejména v zimním období je vhodné běžecký trénink nahradit například během na lyžích, plaváním, v létě potom cyklistikou či turistikou.

Z uvedené teorie o adaptaci pro nás vyplývají **tři praktické zásady** (principy). Jejich názvy vypadají na první pohled dosti odborně, ale ve skutečnosti se za nimi skrývají zcela jednoduché a logické závěry. Pokud se jimi budeme řídit, bude naše běhání efektivnější a také zábavnější.

### 1. Princip střídání zatěžení a odpočinku

Každý trénink více či méně zatěžuje náš organismus, ale výkonnost sama o sobě během tréninku neroste. Ne trénink, ale až následující odpočinek umožnuje zvyšování výkonnosti. Princip střídání zatěžení a odpočinku znamená, že mezi náročnými tréninky je nutné zařadit lehčí trénink, případně trénink zcela vysadit, aby organismus mohl doplnit spotřebované „palivo“. Právě odpočinek je velice důležitý. S chutí si jdeme zaběhat fyzicky odpočatí, jinak to vypadá, když cítíme, že na tom nejsme kondičně zrovna nejlépe. Správný a dostatečný odpočinek velice často podceňujeme, nehledě na to, že ne všichni umíme dobře odpočívat. Proto „naslouchejme svému tělu“. Pokud jsou hodnoty naší ranní tepové frekvence několik dní po sobě o pět tepů vyšší než je dlouhodobý průměr, nejsme při tréninku schopni zvětnout tepovou frekvenci nad hodnotu 150, cítíme-li se unaveni, pokud naše výkonnost stagnuje nebo klesá, zařadíme neplánované tréninkové volno. O tom, jak nejlépe „dobijet baterie“ a regenerovat si řekneme v dalších kapitolách. Rovněž doplňkové pohybové aktivity hrají důležitou roli, především jako vitaná psychologická změna a odpočinek.

Náročnost tréninku posuzujeme podle třech ukazatelů – **objemu, intenzity a frekvence**. Trénink tedy hodnotíme jak z pohledu uběhnutých kilometrů, tak i z pohledu rychlosti běhu a s ohledem na častotu tréninkových jednotek (počet tréninků za týden, za měsíc). Vedle těchto objektivních ukazatelů můžeme trénink samozřejmě hodnotit i podle subjektivních pocitů (např. podle únavy). Subjektivní hledisko je velmi důležité, jelikož objektivní ukazatele nemohou vždy přesně vystihnout náš aktuální fyzický a zejména psychický stav. Určitá velikost zatěžení může být pro někoho nízká, pro jiného neúměrně vysoká. Například





člověk, který již několik let běhá 4krát týdně 10 km, regeneruje rychleji než jiný běžec, který běhá 3krát týdně 5 km. Pro názornost si nazveme prvního z nich pan Trénovaný a druhého pan Netrénovaný. Pan Trénovaný absolvuje dvacetikilometrový běh, což v jeho případě lze považovat za těžší trénink. Následující den se určitě bude cítit unaven. Pokud ovšem v tento den absolvuje 5 km v nízké intenzitě, bude třetí den odpočinutý a zregenerovaný. Absolvuje-li však stejný tréninkový program pan Netrénovaný, bude se třetí den cítit velmi unavený. V případě pana Netrénovaného by bylo vhodnější po velmi náročném dvacetikilometrovém tréninku zařadit jeden, ale spíše dva dny odpočinku bez tréninku, protože jeho schopnost regenerace je mnohem nižší než u pana Trénovaného.

## 2. Princip postupného zvyšování zatížení

Princip postupného zvyšování zatížení zjednodušeně říká, že požadované kondiční úroveň nebo výkonnosti dosáhneme pouze pomalým a neustálým zvyšováním velikosti zatížení. Jako zkušenějším běžcům je nám už dávno jasné, že se bez postupné a systematické přípravy nemůžeme postavit na start maratonu. Pokud by úplný začátečník přišel na start maratonu bez jakékoli předcházející přípravy, zřejmě by závod musel vzdát již po několika prvních kilometrech. Jeho šance uběhnout maraton by byla předem prakticky nulová. Tento princip nás tedy nabádá k trpělivosti. Nečekejme zázraky „přes noc“, vydržme pravidelně běhat a přitom postupně zvyšovat tréninkové dávky.

## 3. Princip specifnosti

Převažuje-li určitý typ tréninku, bude se naše výkonnost rozvíjet nejvíce právě při aktivitách podobných tomuto tréninku. Jinak řečeno, pokud je obsahem každého tréninku dlouhý pomalý běh, pak se můžeme stát dobrým běžcem na dlouhé tratě. Naopak, bude-li každý trénink krátký a intenzivní, budeme schopni běhat krátké a rychlé úseky, ale těžko zvládneme maraton.

O tomto principu se zmíňujeme především z toho důvodu, že je velmi důležité uvědomit si hlavní cíle tréninku a na jejich základě plánovat přípravu. Vedle vytrvalosti vyžaduje běh kombinaci prakticky všech dalších kondičních schopností. Běžecký trénink je tedy poměrně pestrý. Kromě dlouhých běhů v nízké intenzitě a krátkých intenzivnějších úseků by měl obsahovat i běh do kopce či dlouhé běhy v závodní intenzitě. Pokud budeme běhat stále stejně, nemůžeme očekávat zvyšování výkonnosti.



# Anatomicko-funkční základy běhu



## Pohybový aparát a struktura svalu



V této kapitole se budeme zabývat základy běžeckého pohybu především z anatomického hlediska. Lidský pohyb je umožněn vzájemnou spoluprací jednotlivých částí pohybového aparátu. Tuto soustavu tvoří kostra, svalstvo se šlachami a vazý a nervový systém. Kostra je jako pasivní součást uváděna do pohybu prostřednictvím nervově-svalové činnosti. Nás, jako běžce, bude nejvíce zajímat svalová soustava, a sice **přičně pruhované kosterní svalstvo**. Tento typ svalstva je podřízen naší vůli. Realizovaný pohyb závisí na „příkazu“ z našich vyšších nervových center.

Kosterní svalový aparát se skládá přibližně ze 600 jednotlivých svalů, z nichž je většina párových, takže jsou symetricky rozděleny mezi obě poloviny těla. U mužů tvoří 40 až 50 % celkové tělesné hmotnosti, u žen méně – 25 až 30 %. Úkolem kosterního svalstva je přeměna chemicky vázané energie na energii pohybovou. V klidu činí energetické nároky kosterních svalů zhruba 20 % celkové spotřeby organizmu. Při vysokých sportovních výkonech se potom tato hodnota zvyšuje až na 90 %. My se z pochopitelných důvodů zaměříme hlavně na svaly dolních končetin. To ovšem neznamená, že by měl běžec zanedbávat svalstvo trupu a paží. Právě naopak, tyto svaly mají podpůrnou funkci a bez jejich kondice bychom nebyli schopni udržet správnou polohu těla a optimální pohybový rytmus. Hlavní kosterní svaly vidíme na dalších obrázcích.



Obr. 5 Zapojení hlavních kosterních svalů při běhu



Z dolních končetin nás bude nejvíce zajímat jejich nejmohutnější sval – čtyřhlavý sval stehenní (quadriceps) a zejména jeho přímá, střední a vnitřní hlava, dále sval bedrokyčlostehenní (iliopsoas), sval krejčovský (sartorius), napínací stehenní povázky, štíhlý sval stehenní, velký sval hyždový, dvojhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval lýtkový, šikmý sval lýtkový a samozřejmě i Achillova šlacha.

Z obrázku je patrné, že se při běhu jedná o vzájemnou spolupráci a koordinační souhru celé řady svalů. Na této souhře do značné míry závisí celková efektivita a uvolněnost běhu. V praxi jde o to, aby se jednotlivé svaly zapojovaly koordinovaně. Tuto situaci si můžeme přiblížit na příkladu flexe v kyčelním kloubu, kdy běžec aktivně zdvihá koleno. V tomto okamžiku by měl být aktivně zapojen hlavní sval – vykonavatel pohybu (agonista), který se zkracuje. V našem případě se jedná o přímý sval stehenní a sval bedrokyčlostehenní. Jejich protihráči (antagonisté), kteří jsou v tomto okamžiku pasivně uvolněni a protahují se, jsou hyždové svaly a svaly zadní strany stehna. V případě, že by nedošlo k uvolnění antagonistů, projevilo by se to navenek nekoordinovaným, technicky špatně provedeným pohybem. Z obrázku je také vidět, že se funkční zapojení jednotlivých svalů v průběhu jednoho pohybového cyklu mění.

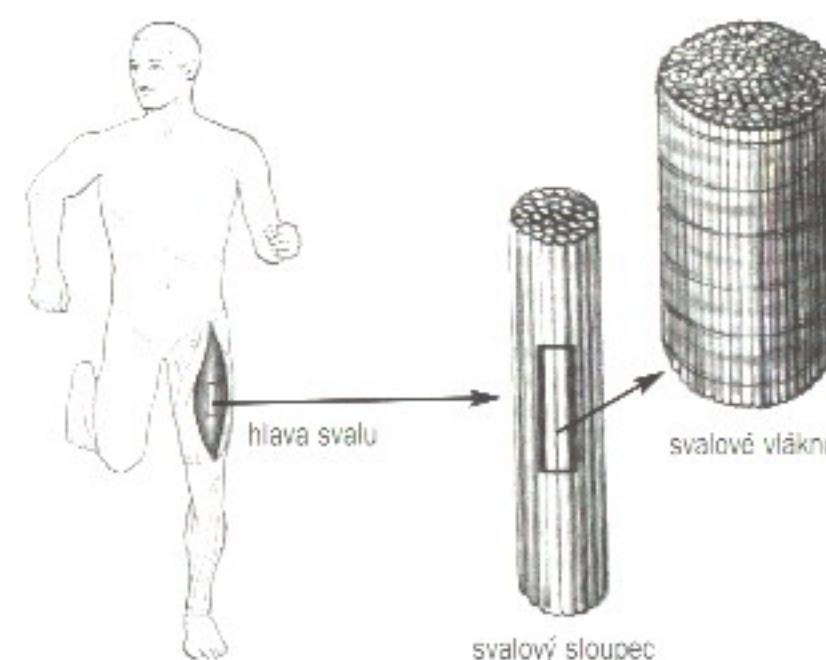
Předcházející odstavec bychom pochopitelně neměli chápát tak, že se musíme vědomě soustředit na zapojování jednotlivých svalů v různých fázích běhu. Musíme si uvědomit, že je důležitá dobrá funkčnost – kondice celé svalové soustavy. Agonista musí být schopen daný pohyb vykonat v potřebném fyziologickém rozsahu. Přesněji řečeno, opakovaně jej vykonávat po celou dobu běhu. Naproti tomu antagonistu musí být schopen se ve velmi krátkém čase uvolnit a dostatečně se protáhnout. To se mu plně podaří jen za předpokladu, že ho budeme pravidelně vhodným cvičením protahovat, čímž předejdeme jeho zkrácení.



Ke svalové ztuhlosti při běhu ovšem může dojít i vlivem únavy. Svalová únava pochopitelně závisí na kondici jednotlivých svalů. Například při maratonu se postupně začne projevovat únava různých svalových skupin. Většinou se nestane, že by „odešly“ všechny svaly najednou. Abychom za únavy udrželi stejnou rychlosť běhu, musejí svaly podávat vyšší výkon. Výrazné rozdíly při únavě se ukazují mezi zapojením natahovačů (extenzorů) a ohybačů (flexorů). Natahovače (např. quadriceps) jsou u unaveného běžce namáhaný více než ohybače (m. biceps femoris). Tato nerovnováha má pochopitelně negativní vliv na techniku běhu. V případě, že při běhu začneme pocítovat svalovou ztuhlost jakékoli svalové skupiny, pokusme se nejprve uvolnit obličejové svaly a volně vyklepat paže včetně zápěstí.

## Typy svalových vláken a krevní dopink

Pokud bychom se blíže zabývali strukturou svalu, propracovali bychom se až k jeho nezákladnější části – svalovému vláknu. Velmi zjednodušeně si tedy kosterní sval můžeme představit jako svazek mnoha jednotlivých svalových vláken. Pro nás je ovšem důležité, že právě typ svalových vláken do jisté míry předurčuje naše výtrvalostní schopnosti. Kosterní svaly se skládají ze tří různých typů svalových vláken. Počet vláken daného typu je dán geneticky a určuje strukturu svalu, která se individuálně liší. Základem rozdělení svalových vláken je jejich různý práh zatížení a nestejný způsob krytí energetických požadavků, ze kterého vyplývají odlišné funkční schopnosti.



Obr. 6 Řez kosterním svalom

1. **Rychlá glykolytická vlákna**, nebo také **bílá vlákna**, se vyznačují vysokou reaktivitou a vysokou rychlosťí stahu. Tento typ svalových vláken se podílí především na maximálně intenzivních a výbušných výkonech. Nás, jako výtrvalce, tedy také zajímat nebudu. Velký význam mají ovšem zejména pro sprintery.
2. **Pomalá vlákna** se nazývají také **červená**. Oproti rychlým vláknům reagují pomaleji, na druhé straně jsou ovšem podstatně odolnější vůči únavě. Pomalá vlákna obsahují více **enzymů aerobní kapacity** a **myoglobinu**, a tudíž mají rozhodující význam pro běžeckou výtrvalost nižší intenzity.
3. Třetím typem svalového vlákna, který představuje rozhraní mezi dvěma již zmíněnými typy a v kosterním svalu člověka převládá, jsou **rychlá oxidativní vlákna**. Tato vlákna se také někdy nazývají **přechodná**.



U člověka neexistuje sval pouze s jedním typem vláken. V současné době ještě není zcela prokázáno, zda je možné na základě speciálního tréninku dosáhnout přeměny jednoho typu svalového vlákna ve druhý. Jako následek tréninkového zatěžování je zatím známo pouze zvýšení počtu rychlých nebo pomalých vláken na úkor snížení množství vláken přechodných. Pokusy se změnou **inervace** svalových vláken prostřednictvím jejího systematického tréninku hovoří minimálně o částečné možnosti přeměny typu vlákna. Alespoň při laboratorním oddělení nervu od rychlých svalových vláken a následném připojení k vlákům pomalým se vlákna druhu inervace přizpůsobí. Pokud je tedy počet jednotlivých vláken ve svalu dán geneticky, neznamená to, že při nižším počtu červených vláken ve svalech nemáme šanci zlepšit svoji běžeckou vytrvalost. Při správně vedeném systematickém tréninku dochází totiž ke zvyšování funkční kapacity vláken, což se projevuje zlepšením běžecké vytrvalosti. Ve srovnání se špičkovým keřským nebo etiopským běžcem, který již vlivem vyšší nadmořské výšky dostal do vínku více červených vláken, jsme pochopitelně značně znevýhodněni. Tito běžci mají vlivem dlouhodobého pobytu ve vyšších nadmořských výškách náhorních planin s menším obsahem kyslíku více červených krvinek, jejich svalová vlákna obsahují vyšší počet enzymů aerobní kapacity. Organismus těchto běžců umí lépe využívat kyslík. Na tomto principu je v současné době postaven trénink většiny špičkových vytrvalců. Tito běžci budou trénovat ve vysokých nadmořských výškách (2000 až 3000 metrů nad mořem), nebo pobývají v tzv. alpských domech, hypoxických stanech. Smyslem těchto zařízení je simulovat vyšší nadmořskou výšku s nižším obsahem kyslíku ve vzduchu. Stejný princip využívá i krevní dopinka, kdy sportovec dostává krev s vyšším počtem červených krvinek, případně látky stimulující jejich tvorbu.



## Technika běhu



Znalost a především praktická realizace základních technických principů běžeckého pohybu nám umožní optimalizovat nejen ekonomičnost vlastního běhu, ale následně i jeho rychlosť a tím i celkový výkon. Technika běhu je například ve srovnání s technickým atletickým disciplínami značně jednodušší. Veškerá činnost je podřízena jedinému cíli – překonat co nejrychleji určitou vzdálenost. Za tím účelem je třeba co nejlépe hospodařit s hnací silou pohybového aparátu, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám. Protože se při běhu jedná o pohyb mnohokrát opakovaný, tzv. cyklický, musíme k provedení jednoho pohybového cyklu vydat pouze tolik energie, kolik je nezbytně třeba.

### Základní prvek běžecké techniky

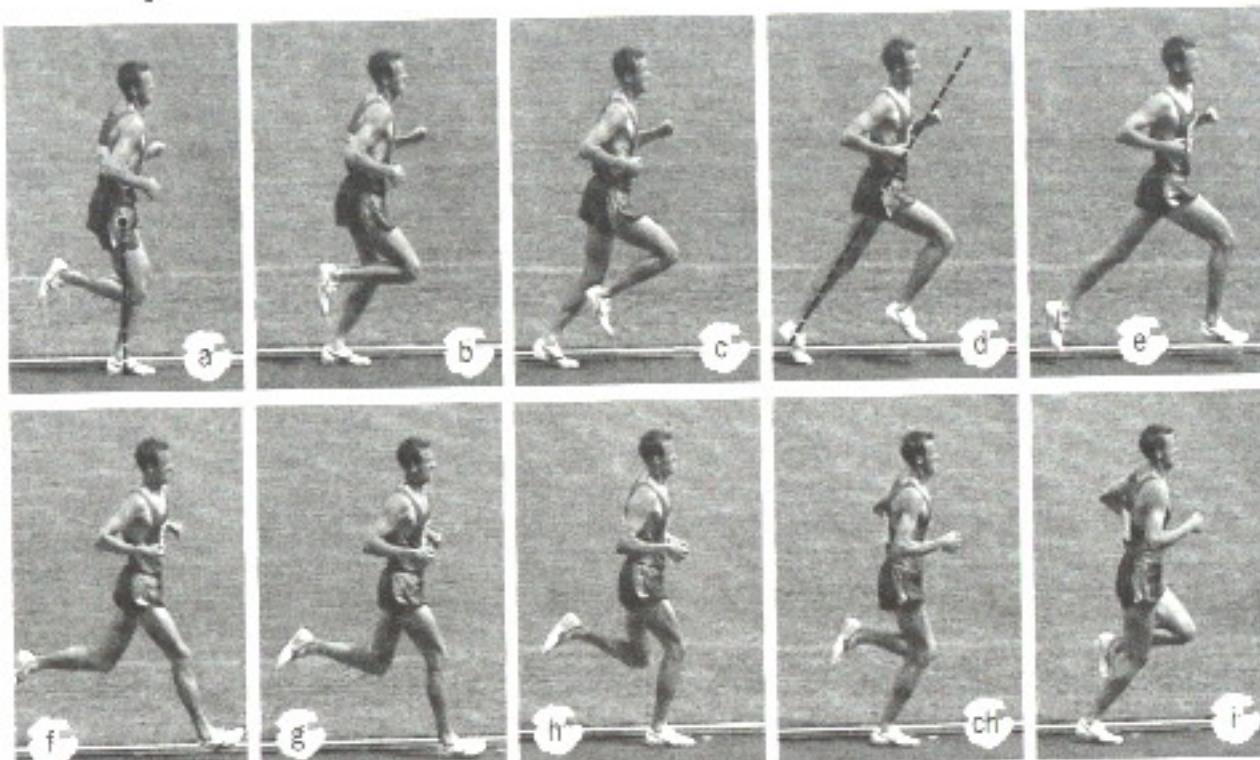


Na následujícím kinogramu (obr. 7) vidíme základní prvek běžecké techniky – jeden běžecký krok, přesněji řečeno skok. Správně, jde skutečně o skok, protože mezi odrazem a došlapem není běžec, na rozdíl od chůze, v kontaktu se zemí. Ani v odborné terminologii se ovšem termín „běžecký skok“ nepoužívá, a proto se i my budeme držet zavedené konvence a budeme hovořit o běžeckém kroku. Nyní se budeme podrobněji věnovat některým stěžejním bodům techniky běhu. Celý běžecký cyklus si nejprve rozdělíme na **tři základní fáze**.



V první – **aktivní oporové fázi** (obr. 7a–d) – je běžec v kontaktu s podložkou a provádí odraz do následujícího kroku. Tato fáza začíná v momentě, kdy se těžiště těla nachází nad středem došlapující nohy (tzv. moment vertikálny – obr. 7a), resp. když nastává propnutí odrazové dolní končetiny v kolenu. Fáze končí, když odrazová noha opouští podložku. Podle momentu vertikálny, polohy trupu a pánev lze dobře hodnotit techniku běhu. Častou chybou je nadmerné vysazení pánevy s příliš velkým předklonem trupu a hlavy, nebo naopak je pánev příliš vpředu a hlava je zakloněná. Správná technika je charakteristická jen mírným náklonem trupu vpřed s podsaženou páneví. Hlava je důležitým „kormidlem“, které značně ovlivňuje celé držení těla. V průběhu pohybu se paže pohybují přiměřeně a uvolněně v předozadní rovině a nepatrně i v bočním směru. Chybou je, pokud se paže dostávají až příliš před hrudi („na prsa“). Z biomechanického pohledu se v tomto případě jedná o zbytečně velký rozsah pohybu spojený se ztrátou dopředu směřující síly.

Techniku běhu lze posuzovat i pouhým okem podle dotažení odrazu. Při jeho správném provedení dojde téměř k úplnému propnutí kolena odrazové dolní končetiny (obr. 7d), čímž jsou vytvořeny optimální biomechanické předpoklady pro větší délku kroku. Toto technické provedení je charakteristické pro pokročilé běžce a vyšší rychlosť běhu. Při volném vyklusání nebo u běžců-začátečníků pochopitelně k úplnému náponu v hlezenním, kolenním a kyčelním kloubu nedochází. Začátečníci



Obr. 7 Kinogram běžeckého kroku

více „sedí“. Vynikajícím tréninkovým cvičením pro nácvik náponu odrazové dolní končetiny jsou víceskoky – tzv. odpichy, které představujeme jako součást běžecké abecedy.



Po aktivní oporové fázi se běžec dostává mimo kontakt s podložkou a logicky hovoříme o **letové fázi** (obr. 7e–f). V této fázi dochází k energickému pohybu bérce přední (švihové) dolní končetiny vpřed s následným aktivním došlápnutím na podložku. Průpravným cvičením běžecké abecedy jsou v tomto případě tzv. kolesa. Přitom se odrazová dolní končetina začíná přes pokrčené koleno „sbalovat“ pod hýzdě.



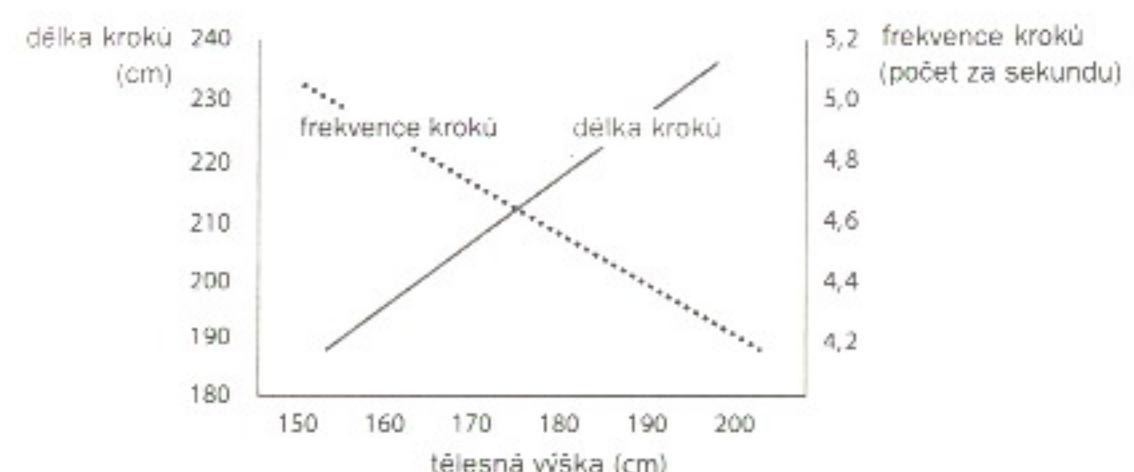
S došlapem pak začíná poslední – **pasivní oporová fáze** (obr. 7g–ch). V závislosti na rychlosti běhu je při došlapu úhel v kolenním kloubu 10 až 20 stupňů. Vedle vlastního došlapu do této fáze řadíme i následné odvýjení nohy od podložky. Při došlapu probíhá tlumení nárazu (amortizace) na podložku, což je velmi důležitý moment z hlediska techniky běhu, ale i z pohledu zdravotní prevence. Z těchto důvodů si tuto fázi rozebereme později podrobně.

Techniku běhu dále posuzujeme podle **délky a frekvence kroku, pohybu těžiště a techniky došlapu**.

## ► Délka a frekvence kroku

Často diskutovanou otázkou mezi běžci je optimální délka a frekvence kroku. Ve skutečnosti nejde o žádné akademické polemiky, tyto parametry však mají zásadní vliv na výslednou rychlosť běhu. Je tedy lepší udělat více kratších kroků, nebo naopak krok protáhnout? Podle rozdílu v těchto parametrech hovoříme o **švihovém** a **šlapavém** běhu.

V prvním případě se jedná o delší krok, zatímco ve druhém – např. při běhu do prudkého kopce – se kroky zkracují a zvyšuje se jejich frekvence. Mezi délkou a frekvencí kroku neplatí přímá úměra, neplatí tedy, že čím větší délka a frekvence kroku, tím vyšší rychlosť běhu. Vyšší počet kroků totiž logicky vede ke snížení jejich délky. Každý běžec by proto měl dosáhnout svého optimálního poměru, který závisí na jeho tělesných proporcích, rychlosti běhu, povrchu i délce trati i na kondičních předpokladech. Délka kroku závisí především na konstitučních předpokladech běžce. Vyšší běžci dělají delší kroky s nižší frekvencí. Tréninkem je možné délku kroku prodloužit a tím zlepšit celkový běžecký výkon. Následující graf ukazuje délku a frekvenci kroku v závislosti na tělesné výšce.



Obr. 8 Délka a frekvence kroku v závislosti na tělesné výšce

Z pohledu vlastní techniky běhu je možné prodloužit krok maximálně možným odrazovým náponem v hlezenném, kolenním a kyčelním kloubu a vyšším vytažením švihového kolena. U unavených běžců dochází ke zkracování kroků, což je možné kompenzovat jejich vyšší frekvencí. Zpočátku se tak většinou podaří udržet rychlosť běhu. Později ovšem dochází k výraznějšímu zkrácení kroku a zároveň i ke snížení krokové frekvence. V důsledku toho už pochopitelně klesá i rychlosť běhu. Při unavě je na začátku došlapu úhel v koleni menší a dále se zvyšuje – běžec tak více „sedí“. Naopak v odrazové fázi nedochází k dopnutí v koleni.



## ► Pohyb těžiště

Pohyb těžiště je dalším kritériem pro posouzení techniky běhu. Těžiště lidského těla se nachází přibližně v oblasti pánve. Při pohledu na běžce z boku je těžiště vůči zemi situováno nejnižě při došlapu a nejvyšše naopak uprostřed letové fáze. Podle rozdílu mezi těmito dvěma fázemi můžeme hodnotit techniku běhu. Při nesprávné technice jsou výkyvy veliké – dochází k nadměrnému pohybu těžiště ve svislé (přílišné skákání) i vodorovné (kolébání do stran) rovině. Optimální hodnota rozdílu mezi oběma fázemi ve svislé rovině se pohybuje mezi 5 až 10 centimetry.

## ► Styl běhu

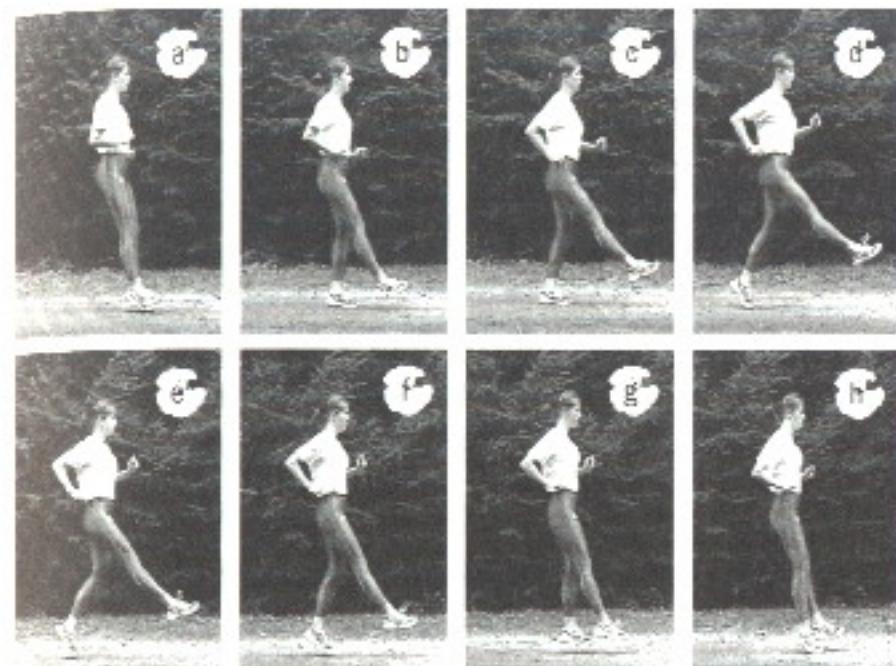
I přes určité obecné definování optimální techniky běhu se někdy i špičkoví běžci se stejnou výkonností na první pohled od sebe při běhu liší. Na základě těchto technických odchylek hovoříme o jiném **stylu běhu**. Proč tomu tak vlastně je? Z jednodušeně řečeno proto, že je každý člověk jiný. Lidské tělo si můžeme představit jako biomechanický celek, který se skládá z mnoha malých součástek – kostí, svalů a kloubů. Při běhu jde o to, sladit vzájemně jejich činnost tak, aby byla výsledná práce co nejekonomičtější. Už víme, že u vysokého běžce s dlouhými končetinami se budou pákové poměry projevovat jinak než u běžce nižší postavy. Jiný styl běhu měl v porovnání s dnešními „lehkonohými“ a elegantně běhajícími africkými běžci nás legendární Emil Zátopek, v Německu prezdivaný „česká lokomotiva“, který byl typem vyloženě silového běžce.

## Běžecká abeceda

Jak jsme již naznačili při popisu správné běžecké techniky, vhodným doplňkem přípravy každého běžce jsou **speciální běžecká cvičení**, neboli **běžecká abeceda**. Tato cvičení by měly pravidelně provádět všichni běžci bez rozdílu výkonnosti. Jejich přínosem totiž není jenom zlepšení techniky běhu, ale i prevence svalových dysbalancí a pozitivní vliv na pohybový aparát. My na tomto místě jen krátce zmíнимy cvičení, na která kladou důraz začátečníci a která jsou popsána v publikaci *Jogging (liftink, skipink, zakopávání, klus poskočný, běh zkřížný apod.)* a podrobnejší popisem cvičení pro technicky vyspělejší běžce. Tato cvičení by se měla minimálně jednou týdně stát součástí našeho běžeckého programu. Vhodný je pro ně přibližně 20 až 30 metrů dlouhý úsek bez terénních nerovností. Běžeckou abecedu zařazujeme na začátek tréninku, kdy ještě není technické provedení limitováno nástupem únavy. Cvičení provádíme v nejrůznějších variantách: do délky, do výšky, na frekvenci, se změnou směru pohybu apod.

### ►►► Překopávání s propnutými koleny

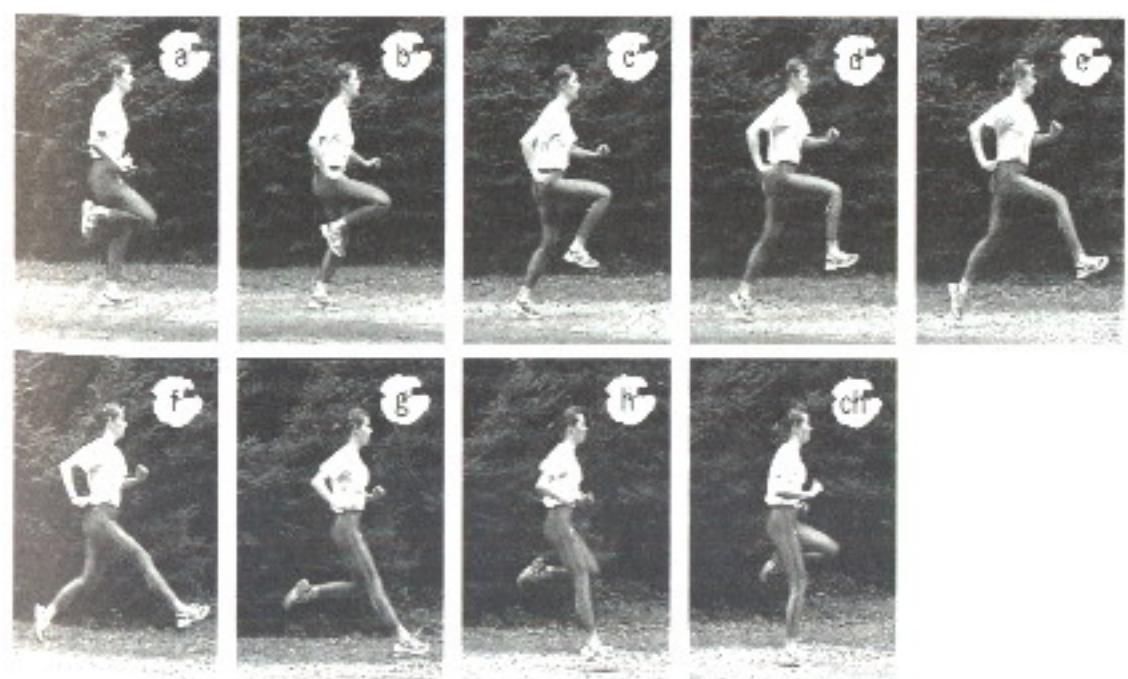
Pohyb vychází z kyčelního kloubu. Švihové koleno se dostává vzhůru spolu s celým běrcem až přibližně do úhlu 45 stupňů. Bezprostředně potom následuje aktivní zášlap s propnutým kolennem.



Obr. 9 Překopávání

### „Kolesa“

Začátek cvičení je stejný jako u skipinku, kdy se švihové koleno dostává na úroveň horizontály. Přitom je dokončen nápon odrazové nohy. V tomto momentě dojde k aktivnímu vykývnutí bérce vpřed vzhůru s jeho následným „zahrábnutím“ nejprve do délky a potom aktivně pod sebe.



Obr. 10 „Kolesa“





### ▶▶▶ Odpichy

Odpichy patří ke stežejním cvičením celé běžecké abecedy. Jedná se o dynamické odrazy se zdůrazněním práce švihového kolena s prodlouženou letovou fází a aktivní prací paží. Pohyb je opět veden švihovým kolenem, které se, podobně jako u skipinku, dostává minimálně do vodorovné pozice. Častou chybou je snaha zkrátit letovou fázi na úkor nedokončeného náponu odrazové nohy a pokrčeného kolena.



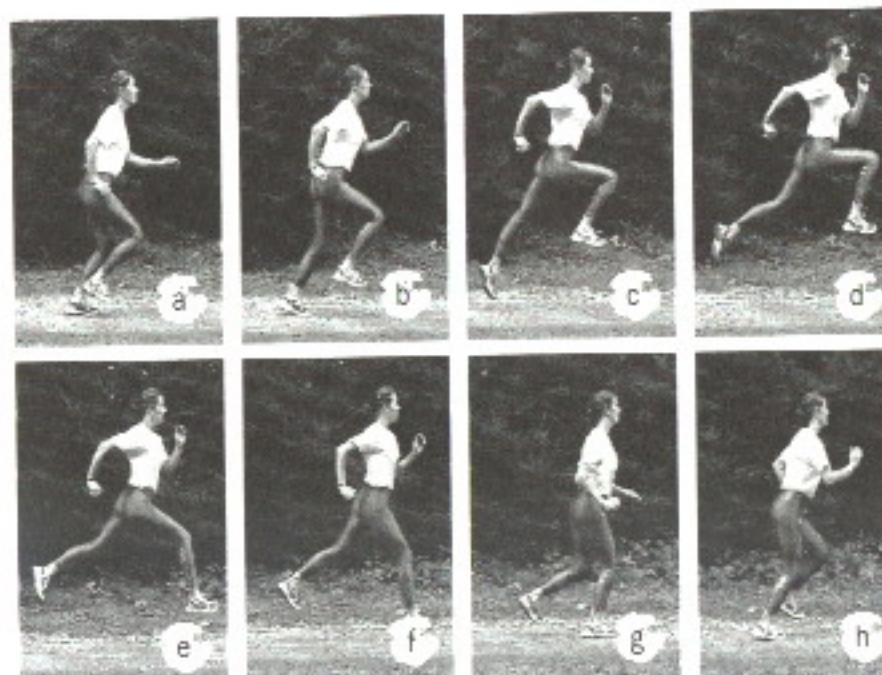
### ▶▶▶ Klus poskočný s kroužením ramen

Ramena se pohybují ze zadu dopředu po kruhové dráze v maximálně možném rozsahu ve všech směrech. Trup je vzpřímený, pánev podsazená.

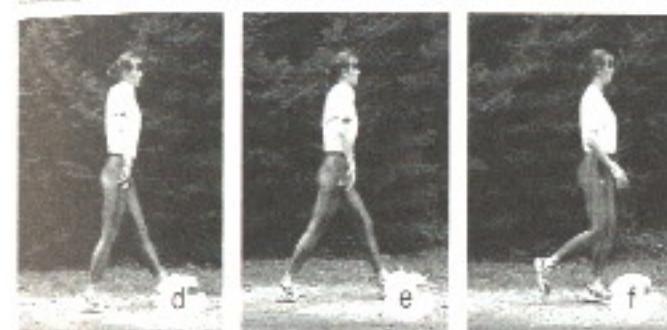
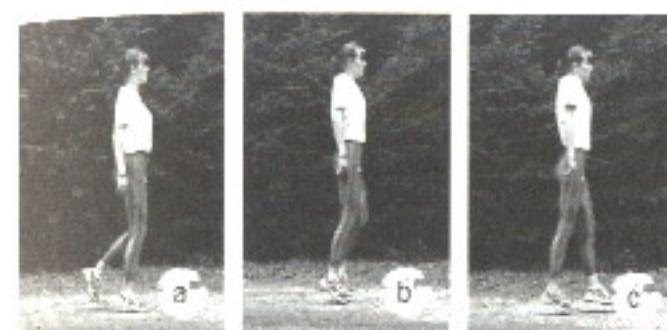


### ▶▶▶ Klus poskočný s kroužením obou paží

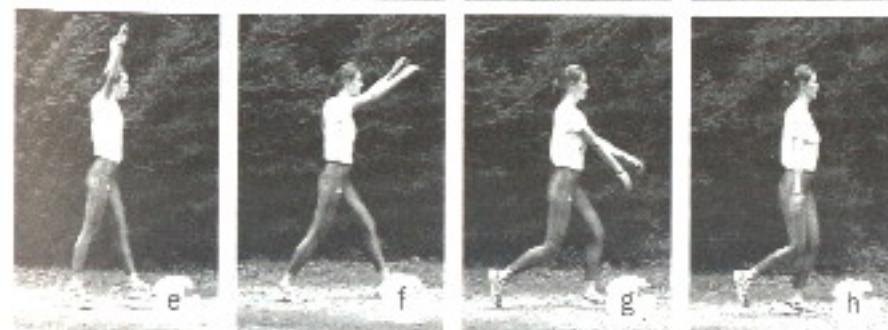
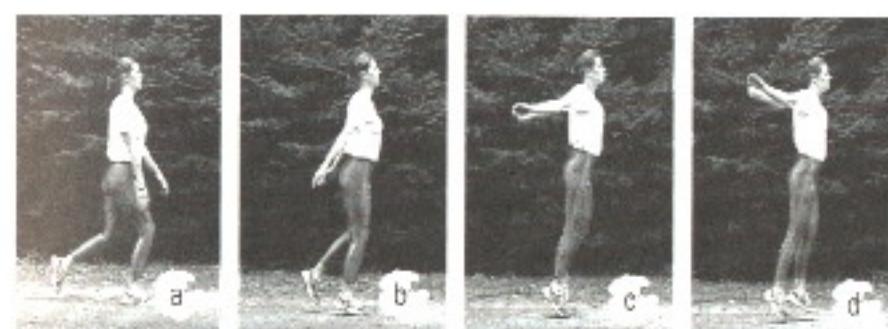
Pohyb paží vychází z ramen a je prováděn rytmicky v co možná největším možném rozsahu. Chybou je přílišné „srážení“ do kolen. Pohyb by měl zůstat uvolněný s vytaženým trupem a rytmickou prací kotníků.



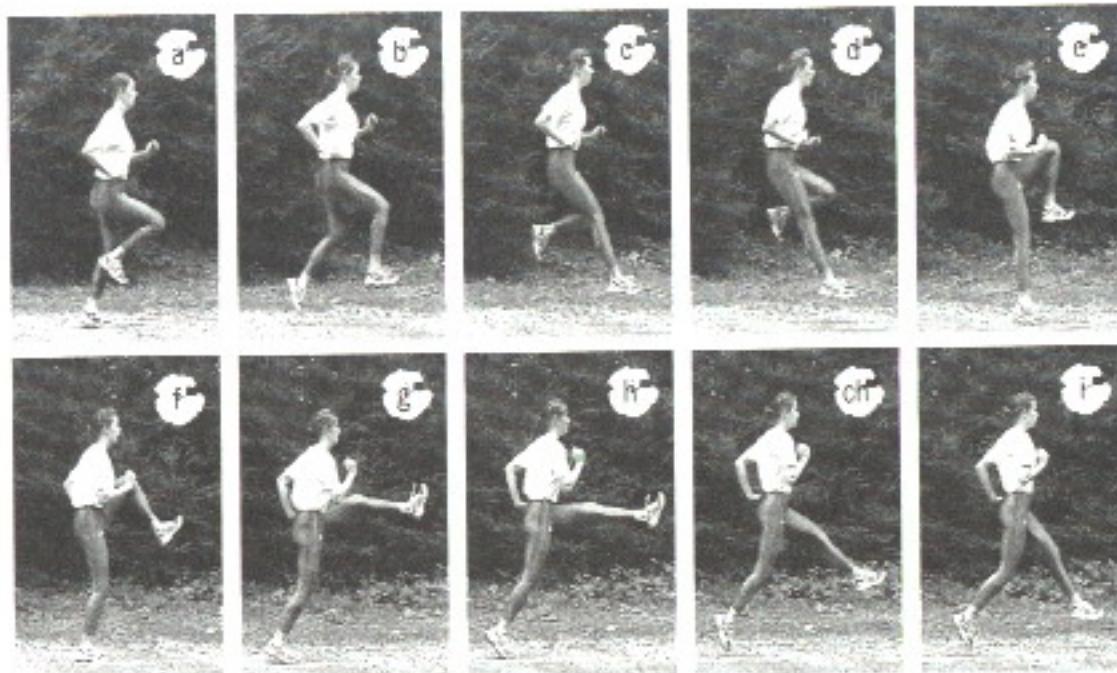
Obr. 11 Odpichy



Obr. 12 Klus poskočný s kroužením ramen



Obr. 13 Klus poskočný s kroužením obou paží



Obr. 14 Střídavé předkopávání s mezikrokem



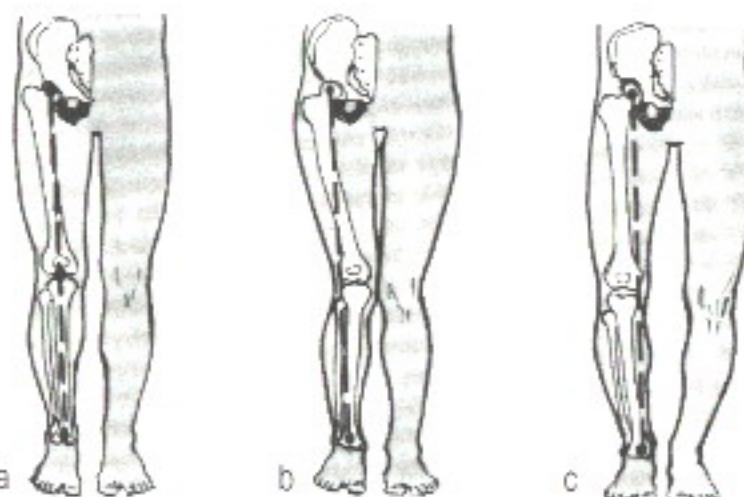
#### ► ► ► Střídavé předkopávání s mezikrokem

V našem případě začíná cvičení odrazem z pravé dolní končetiny, která se bezprostředně poté „sbaluje“ pod trup s kolennem vpředu. S došlapem na druhou nohu pokračuje koleno dynamicky v pohybu vpřed vzhůru s následným aktivním vykynutím bérce. Takto se celá švíhová končetina dostává až do horizontály. Následuje aktivní zašlápnutí pod sebe, mezikrok a další odraz z levé nohy.

## Došlap a vhodná běžecká obuv



Technika oporové fáze při běhu nezávisí pouze na činnosti vlastní nohy (myšleno anatomicky), ale je předurčena fyziologickými poměry tří hlavních kloubů dolních končetin (kyčelního, kolenního a hlezenního). Proto si nejprve řekneme něco o celých dolních končetinách. Následující obrázek ukazuje tři základní postavení dolních končetin.



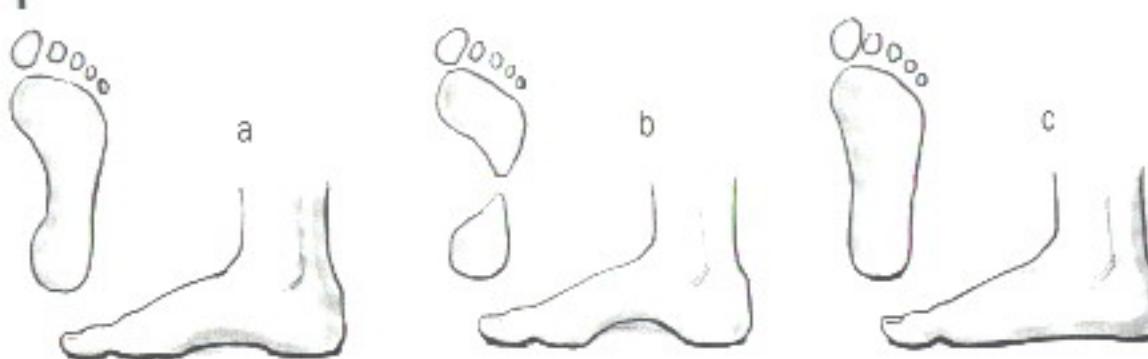
Obr. 15 Základní postavení dolních končetin: správné postavení (a), „nohy do X“ (b), „nohy do O“ (c)

O správném postavení hovoříme v prvním případě, kdy spojnice hlavice kyčelního kloubu a středu dolní části kosti holenní prochází i středem kolenního kloubu. Ve druhém případě se hovorově mluví o „**nohách do X**“. Osa probíhá vně kolene a kolena se navzájem dotýkají. Třetí případ – „**nohy do O**“ – je typický průběhem spojnice směrem dovnitř ke druhému koleni. Kromě toho, že obě odchylky mohou vést k přetěžování kolen (běžci s nohami do O přetěžují vnitřní meniskus a vnější postranní vazby), mají jednoznačně negativní vliv i na vlastní techniku došlapu.



## Typy nohou

Lidská noha má velmi složitou strukturu. Skládá se z 26 kostí, 19 svalů a 112 vazů. Tyto součásti spolu s některými lýtkovými svaly udržují podélnou a příčnou klenbu nohy, jejímž hlavním úkolem je pružně tlumit nárazy při dokroku. Cílem výrobce sportovní obuvi je doplnit tento důmyslný mechanizmus tak, aby spolu s obuví poskytoval maximálně možný komfort nohy při běhu. Obrázek 16 představuje základní typy nohou, se kterými se v praxi setkáváme.



Obr. 16 Základní typy nohou: „zdravá“ noha (a), nadměrná podélná klenba (b), plochá noha (c)

První typ představuje „zdravou“ nohu, která dobře tlumí došlapy a má i velmi dobré funkční předpoklady pro odvýjení se od podložky s následným odrazem. Běžec s tímto typem nohy určitě nebude mít s výběrem obuvi sebemenší problém.

Pro další typ nohy je typická **nadměrně vyvinutá podélná klenba**. Z obrázku je patrné, že při normálním stoji se dostává do kontaktu s podložkou jen ploska nohy a pata. Většinou se jedná o vrozenou deformitu s tím, že klenba je jen velmi málo pohyblivá a tudíž skoro vůbec neplní svoji funkci. Pro tuto nohu je třeba doporučit pružnou obuv s velmi měkkou mezipodrážkou, popř. i ortopedickou vložku.

Posledním typem, který můžeme rozdělit na dva případy, je **plochá noha**. Tato deformita se vyskytuje stále častěji. Je důsledkem nedostatečného funkčního zatížení celého systému nohy. V důsledku ochabnutí svalů dojde k povolení klenby. Do kontaktu s podložkou se v tomto případě dostává prakticky celé chodidlo. Pokud se jedná o povolení podélné klenby, hovoříme o **podélně ploché noze**. V případě příčné klenby jde analogicky o **příčně plochou nohu**. Rovněž pro tento typ nohy lze doporučit měkkou mezipodrážku a ortopedickou vložku.

## Technika došlapu vzhledem k ose běhu

Na obrázku 17 se už dostáváme do pohybu. Znázorněna je zde technika došlapu z pohledu podélné osy běhu. V prvním případě se opět jedná o správné postavení nohou. Druhý případ demonstруje příliš velký úhel mezi osami chodidel a směrem běhu. Jednou z příčin přílišného vytáčení špiček směrem ven může být svalová dysbalance v oblasti dolních končetin. Se třetím případem se setkáme spíše výjimečně. Oba krajní případy mají ovšem opět negativní důsledky na techniku došlapu, kdy je přetěžována vnější, resp. vnitřní, část chodidla. Tato fakta bychom rozhodně neměli brát na lehkou váhu, jelikož hmotnost, působící na nohy v momentě došlapu, činí 2 až 3 násobek tělesné hmotnosti běžce, to znamená v průměru 150 až 200 kilogramů. Z biomechanického pohledu potom nesprávná technika výrazně snižuje délku kroku a následně i hodnotu celého sportovního výkonu. V této

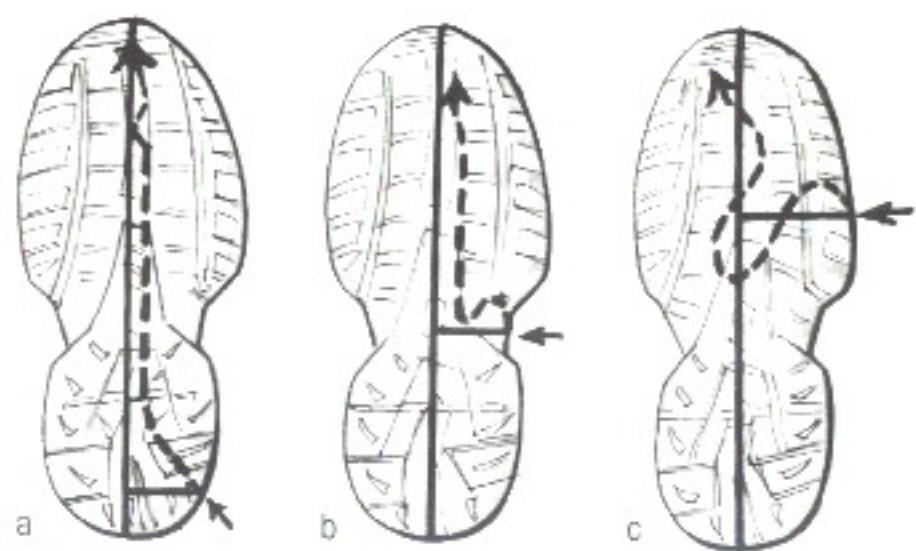
souvislosti je zajímavé, že se s rostoucí rychlosí běhu zmenšuje vzdálenost mezi oběma chodidly. Při rychlém běhu obě chodidla došlapují téměř ve stejně ose.



Obr. 17 Technika došlapu vzhledem k ose běhu: správně (a), nesprávně s vytáčením špiček nohou směrem ven (b), nesprávně s vytáčením špiček nohou směrem dovnitř (c)

## ► Přes špičku nebo přes patu?

Z bočního pohledu, nebo-li z pohledu podélné osy chodidla, je důležité, která jeho část a pod jakým úhlem přichází nejdříve do kontaktu s podložkou. Hovoříme o dvou základních technikách. V prvním případě se dostává do kontaktu s podložkou nejprve pata a ve druhém přední část chodidla, což vidíme na obrázku 18. Při tomto hodnocení techniky došlapu samozřejmě předpokládáme běh na rovině. Pro běh z kopce je typický došlap přes paty, zatímco do kopce přes přední část chodidel.



Obr. 18 Různé techniky došlapu s průběhem reakčních sil: přes patu (a), přes střed chodidla (b), přes přední část chodidla (c)

Při běhu po rovině tedy většina běžců došlapuje nejprve na vnější stranu paty. Dále postupně odvíjí chodidlo, zdvihá patu a aktivní prací kotníku se odráží přes přední



vnitřní část chodidla. Ze zdravotně-preventivního hlediska je tento způsob vhodný, protože se reakční síly podložky rozdělí na větší plochu – téměř na všechny části chodidla. I z pohledu celkové efektivity běhu je tento způsob výhodnější. Hlavní zatížení přebírá velký čtyřhlavý stehenní sval.

Při došlapu na střed chodidla jsou reakční síly podložky tlumeny jen středem chodidla, celkově tedy menší plochou. Pro tuto techniku bývá charakteristické nerovnoměrné rozložení reakčních sil. Chybí tlumivé „zhoupnutí“ nohy a (nejčastěji při běhu na asfaltovém povrchu) dochází k jednorázovému „plácnutí“. Výzkumy ukazují, že tento typ došlapu je ze zdravotního hlediska nejméně vhodný.

Běžci došlapující na vnější přední stranu chodidla se dostanou do kontaktu s podložkou nejprve v oblasti malíčku, následuje malé „zhoupnutí“ směrem k patě a odraz z přední části chodidla. V tomto případě jsou kladený vyšší nároky na příčnou klenbu nohy, lýtkové svalstvo a Achillovu šlachu – musejí vzniklý náraz dostatečně otlumit. Aby se to dařilo po delší dobu, resp. po celou délku tratě, je zapotřebí poměrně vysoká kondice lýtka. Touto technikou proto běhají většinou jen běžci profesionálové. Amatéři nejčastěji zvládnou (vlivem nedostatečných kondičních předpokladů) touto technikou jen část trati. Dále v knize si řekneme, že popsaná situace je nevhodná i z pohledu výběru vhodné obuvi. Proto bychom měli „při výběru techniky“ běhu reálně odhadnout své síly, abychom byli schopni udržet stejnou techniku běhu v průběhu celé trati.

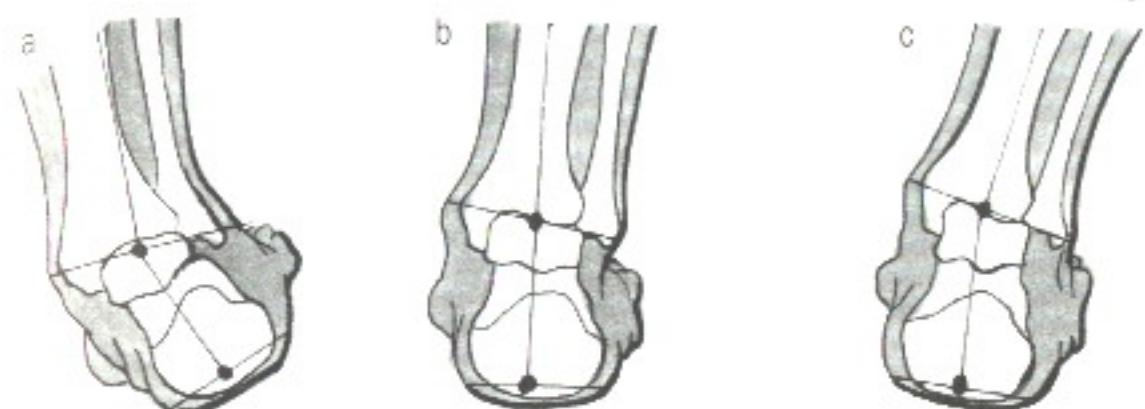
**Právě** jsme naznačili, že při běhu hraje důležitou roli i správná technika došlapu z pohledu pravolevé osy chodidla. Ideální a naprostě přirozenou technikou, která nejvíce eliminuje nárazy při došlapu, je nejprve mírný došlap na vnější stranu chodidla v oblasti paty s postupným odvýjením na celé chodidlo a odrazem přes vnitřní přední část chodidla. Tento přirozený funkční mechanizmus – torzi nohy – podporují někteří výrobci sportovní obuvi zvláštním konstrukčním prvky, zabudovaným v podrážce obuvi.

V praxi se ovšem poměrně často setkáváme s oboustrannými odchyly od popsaného ideálu. Obě představuje obrázek 20. Nejprve tedy nadměrné došlapování na vnitřní stranu chodidla, které nazýváme **pronace**. K pronaci mají tendenci lidé s dolními končetinami do „X“ a naopak k došlapu na vnější stranu chodidla – **supinaci** – mají tendenci lidé s dolními končetinami do „O“. Často supinují i běžci, kteří při došlapu vytáčejí špičky příliš dovnitř.

**Nadměrná pronace** má jednoznačně negativní vliv na techniku běhu a může vést až ke chronickým bolestem v důsledku přetížení kolena a Achillovy šlachy. Výrobci běžecké obuvi dodávají na trh modely, které mají tomuto „borcení“ nohy zabráňovat.



Obr. 19  
Systém „Torsion“



Obr. 20 Technika došlapu z pohledu pravolevé osy chodidla: pronace (a), správné postavení (b), supinace (c)

Tyto modely obsahují konstrukční prvky, které nohu na vnitřní straně podpírají. Při pohledu na podrážku této boty nevidíme typické vykrojení ve střední části, nýbrž nepřerušenou podrážku po celé vnitřní délce (obr. 19). Z praxe je známo, že se pronace zvyšuje s únavou. S tímto faktem je třeba počítat právě při výběru obuvi a volit raději botu určenou pro vyšší stupeň pronace, než která se jeví bez únavy.

Mrozi běžci se na základě opotřebování obuvi na vnější straně paty domnívají, že patří ke skupině s **nadměrnou supinací**. Ve většině případů se ovšem mylí, protože, jak jsme se již zmínili, je mírná supinace na začátku došlapu zcela přirozená a žádoucí.

U obou deformit je potřeba říci, že jenom správná obuv není všelékem. Ta pouze zmírňuje důsledky. Prostřednictvím odborného vyšetření je třeba najít a následně odstranit jejich příčinu. Často v těchto případech pomáhají i speciální cvičení zaměřená na vyrovnanávání svalových dysbalancí.

## Jak vybrat správnou obuv?

Vhodná obuv, jako nejdůležitější součást našeho běžeckého vybavení, bezesporu významně ovlivňuje efektivitu běhu. Nesprávně zvolená obuv má negativní dopad na pohybový aparát, dochází k jeho přetěžování, což z dlouhodobějšího pohledu vede k chronickým zdravotním problémům. Na druhou stranu si ovšem musíme uvědomit, že ani sebelepší běžecká obuv nemůže úplně odstranit nedostatky v technice běhu. Jelikož současný trh nabízí řádově desítky značek a typů obuvi, není vůbec jednoduché správně vybrat obuv tak, aby skutečně nejlépe odpovídala našim individuálním potřebám. Při výběru běžecké obuvi musíme mít na mysli především následující kritéria:

- techniku běhu – zejména typ došlapu a odrazu,
- tělesnou hmotnost a rychlosť běhu,
- terén – kvalitu povrchu.



Obr. 21 Biomechanická analýza běhu

Technika došlapu a odrazu je u nás zatím dosti zanedbávaným výběrovým kritériem. Je to škoda, protože přední výrobci běžecké obuvi přicházejí s modely, které rozdíly v technice běhu zohledňují. Praktickým problémem ovšem je, že ke zcela objektivnímu určení chování nohy při kontaktu s podložkou je zapotřebí odborná biomechanická a dynamometrická analýza. Ta spočívá ve vyhodnocení práce dolních končetin (systému kyčel – koleno – hlezno) při běhu na běhátku, popř. ve změření rozložení tlaků chodidel při došlapu.

U nás tuto službu všem běžcům bez rozdílu výkonnosti zatím nabízí pouze specializovaná biomechanická laboratoř CASRI. Zákazník zde obdrží výsledek analýzy včetně doporučení vhodného typu obuvi. V případě potřeby je navrženo ještě další fyzioterapeutické či ortopedické vyšetření, případně je na míru vyrobena korekční ortopedická vložka.

## ► Ortopedické vložky

Ortopedické vložky se v současné době vyrábějí z umělých materiálů (polyetylen, nylon). Důraz se přitom klade na jejich pevnost a měkkost, tak, aby vložka optimálně stimulovala nervová zakončení, čímž je ovlivněna i technika běhu. Vložky jsou vhodné, pokud běžec nevystačí se sériově vyráběnými modely obuvi, a to i v případě, že ač používá obuv určenou pro dané odchyly v běžecké technice, vykazuje rozdíly v technice pravé a levé nohy. Tento případ se v praxi vyskytuje poměrně často. Dalším případem, kdy je vhodná ortopedická vložka, je kratší jedna dolní končetina. Příprava ortopedické vložky ovšem vyžaduje důkladné vyšetření u specialisty. Je také třeba počítat i s tím, že zhotovená vložka se většinou musí ještě po určitém čase na základě kontrolního vyšetření doupravit.

Jak ale správně vybrat vhodnou obuv v případě, že je možnost odborného vyšetření nedostupná? Rozhodně by měl pomoci i každý zkušený ortoped, a to i bez speciálních diagnostických přístrojů. Nevhodou takového vyšetření je, že ortoped nemůže nohu diagnostikovat při deletrvajícím běžeckém zatížení. Může ji však posoudit

alespoň staticky. Poslední možností, která nám zbývá, je podívat se na podrážky naší staré běžecké obuvi a doufat, že nám kvalifikovaný prodavač správně poradí.

Co se týká **hmotnosti** běžce, platí, že čím větší hmotnost, tím je zapotřebí tvrdší a elastičtější mezipodrážka. Příliš měkká obuv sice lépe tlumí nárazy, ovšem vlivem větší hmotnosti se brzy zdeformuje a špatně vede nohu.

## ► Terén

Na výběr vhodné obuvi má samozřejmě vliv i prostředí, přesněji řečeno povrch, na kterém běháme. Pro asfalt, jako tvrdý povrch, je zapotřebí, aby obuv co nejvíce tlumila nárazy při došlapu. Důležitou roli proto hraje účinná mezipodrážka. Naproti tomu není zapotřebí výrazného vzorku na podrážce. Druhým extrémem je v tomto smyslu běh v měkkém terénu (v lese), kdy musí být obuv stabilní a musí mít výrazný vzorek na podrážce, aby se minimalizovalo riziko uklouznutí. V tomto případě by měla mít obuv i pevnější vrchní materiál, aby nedocházelo k poranění nohy o větve nebo bodláči.

V poslední době je stále aktuálnější běhání na umělých površích, jako je tartan nebo mondo na stadionech. Hlavní předností umělých povrchů je jejich měkkost a pružnost. Došlap je lépe amortizován a následný odraz probíhá energičtěji. Tvrdší umělé povrhy jsou výhodnější pro sprintery, kteří jsou v kontaktu s podložkou mnohem kratší dobu než běžci-výtrvalci. V praxi se ovšem více setkáváme s měkkými povrhy. Pokud se na ně vydáme v botách určených na asfalt, budeme mít pocit, že nám nohy „plavou“. Zejména v zatáčkách se může pata značně vychýlovat od své svislé osy do stran. Je to dáno už tak poměrně výraznými tlumičními schopnostmi mezipodrážky obuvi pro tvrdé povrhy, které se ještě násobí měkkostí tartanu nebo monda. Pro běhání na stadionech je tedy vhodnější obuv s tvrdší podrážkou.

V souvislosti s běháním na stadionech si ještě na okraj uvedeme poznámku o běhu v tretrách. Běžcům amatérům, kterým je určena tato kniha, je nedoporučujeme. Efektivní technika běhu v tretrách se od běhu v klasické obuvi částečně liší a je podmíněna vysokými kondičními předpoklady běžce. Výhody běhu v tretrách je možno zúročit zase jenom při závodě na umělém povrchu, což není naším cílem.

V případě, že při našem běhání ani jeden z uvedených terénů výrazně nepřevládá a my nechceme investovat vyšší částky za speciální obuv pro všechny terény, můžeme si koupit některý z kombinovaných modelů běžecké obuvi. Ty pochopitelně nemají tak výrazné výhody a neposkytují takový běžecký komfort z pohledu jednotlivých terénů, ale zato se s nimi můžeme bez větších rozpaků „odvážit“ téměř všude.





## Závodní obuv

Ještě dříve, než si řekneme, zda máme uvažovat o koupi závodních bot, je potřeba si uvědomit základní rozdíly v konstrukci obou typů obuvi – závodní a tréninkové. Oproti tréninkové obuvi je závodní velmi lehká a pružná. Výrobci předpokládají dobrou techniku běhu a kondici, závodní boty nejsou tedy tak „odtlumené“ a neobsahují ani prvky, které by měly korigovat nesprávnou techniku došlapu a odrazu – např. patní stabilizátory. Zatímco běžná tréninková bota váží v průměru 350 gramů (dámská vždy zhruba o 50 gramů méně), závodní váží 160 až 260 gramů. Obecně platí, že čím má běžec menší tělesnou hmotnost a vyšší výkonnost, může používat lehčí obuv. Běžci s vyšší výkonností také zpravidla došlapují přes špičku nebo střední část chodidla. Už ale také víme, že ideální techniku běhu lze jen velmi těžko udržet vždy po celou dobu delšího závodu. Praxe ukazuje, že pro závodníky s dobrou běžeckou kondicí má smysl používat závodní obuv jen pro běhy do 10 kilometrů. V delších závodech má používání závodní obuvi skutečný přínos bez zdravotních rizik jen pro špičkové běžce.



Obr. 22 Závodní odlehčená obuv

## Fyziologie běhu



Běh jako druh fyzického zatížení vyvolává nejrůznější fyziologické reakce organizmu. Jejich intenzita je individuální a mimo jiné závisí i na naší stávající kondici. Pravděpodobně se už každému někdy stalo, že mu tréninková „porce“, kterou běžné stráví velice dobře, vůbec „nesedla“. V závislosti na délce a rychlosti běhu jsou různým způsobem zapojovány odlišné fyziologické systémy organizmu. Ačkoliv jsou všechny vzájemně provázány, nás, jako bězce, bude nejvíce zajímat způsob hrazení energetických požadavků organizmu, výkonnost srdce, oběhového systému a pochopitelně i dýchání. Záměrně o těchto systémech nebudeme hovořit obecně, ale pokusíme se je okomentovat z pohledu běhu.

### Zdroje energie pro běh



Začneme tedy otázkou, odkud náš organismus bere energii pro běh a proč se například stává, že najednou prudce klesne naše výkonnost při tréninku, začínáme ztrácet na své soupeře při závodě nebo dokonce nemůžeme v běhu vůbec dále pokračovat. Odpovědi v této kapitole nám rovněž podstatně usnadní pochopení základních principů optimální výživy běžce.

K tomu, abychom se vůbec rozběhli a byli schopni běžet delší dobu, potřebujeme celou řadu pracujících svalů. Svalová práce je pochopitelně podmíněna dodávkou dostatečného množství energie. Energetických zdrojů je více a vzájemně se ovlivňují. Některé vystačí na delší dobu, jiné zase zajišťují kratší a intenzivnější pohyby. I když nás, jako bězce, zajímá především déletrvající pohybová aktivita, vezmeme vše popořádku a stručně se zmíníme i o těch zdrojích, které dodávají energii jen na velmi krátkou dobu.

#### 1. ATP – adenosintrifosfát

ATP je chemická látka, která umožňuje svalovou kontrakci. Jde o molekulu složenou z adenosinu, na kterou jsou navázány tři fosfáty. Tato vazba v sobě skrývá relativně velké množství energie (hovoříme o makroergní vazbě), která je při jejím rozštěpení uvolněna. Odštěpením fosforu se ATP transformuje na adenosindifosfát (ADP) za současného uvolnění energie:



ATP je však ve svalu poměrně málo a pokud by nebylo doplnováno, dojde přibližně za 2 sekundy k jeho vyčerpání. Naštěstí existuje několik dalších podporných energetických zdrojů, které zpětně doplňují energii ADP a resyntezují ATP. Množství ATP tak zůstává dostatečné pro další svalovou aktivitu.



## 2. CP – kreatinfosfát

CP – kreatinfosfát je prvním energetickým zdrojem pro resyntézu ADP na ATP:



Kreatinfosfát je látka, která je v našem organizmu také v malém množství, a proto i tento systém postačuje pouze pro časově velmi krátkou svalovou činnost. V praxi by k úplnému vyčerpání veškerých zásob kreatinfosfátu přeměnou na kreatin, fosfor a energii došlo také poměrně rychle. Celkové množství kreatinfosfátu postačuje totiž pro běh, přesněji řečeno sprint, přibližně jen do 10–12 sekund.

## 3. Glykogen a tuky jako důležitá běžecká „paliva“

Pro běh, který trvá řádově minuty a někdy i hodiny, by popsané „rychlé“ zdroje energie rozhodně nestačily. Náš organismus je proto dále odkázán na energii živin z přijaté stravy. Jedná se o energii **cukrů** (sacharidů, glykogenu), **tuků** (triglyceridů, mastných kyselin) a v extrémních případech **bílkovin** (aminokyselin, proteinů). Živiny jsou „spalovány“ na naše známé primární zdroje energie (ATP). Spalováním živin rozumíme jejich oxidaci, tedy slučování s kyslíkem. Poté, co jsou tyto látky přijaty ve formě stravy, jsou transformovány a uloženy jako energetická záloha. Zásoby tuků, jako zdroje energie, jsou prakticky nevyčerpatelné a teoreticky postačují pro běh trvající nepřetržitě několik dní. To samé, bohužel, neplatí pro sacharidy, které jsou ukládány ve formě **glykogenu** ve svalech a v játrech. Množství glykogenu je značně individuální, ale obecně můžeme uvést, že přibližně vystačí pro běh v téměř maximální intenzitě trvající 60 až 90 minut.

► ► **Spalování tuků** můžeme schematicky znázornit takto:



Oxid uhličitý vznikající touto reakcí při běhu vyučujeme z těla dýcháním.

► ► **Spalování sacharidů** je poněkud komplikovanější:

1. fáze: **glukóza + ADP → laktát + ATP**

2. fáze: **laktát + kyslík + ADP → oxid uhličitý + ATP + voda**

Důležité je, že první fáze se děje bez účasti kyslíku, zatímco k uskutečnění druhé fáze je kyslík nutnou podmínkou. V první fázi dochází k produkci kyseliny mléčné – **laktátu**. Jinými slovy, laktát je nutným vedlejším produktem přeměny glukózy na energii. Při běhu nízké intenzity je veškerá produkce laktátu ihned přeměněna na oxid uhličitý, vodu a energii:



Pokud zvyšujeme intenzitu běhu nad určitou mez, výše zmíněný vztah přestává platit. S intenzitou pochopitelně stoupá potřeba energie pro svalovou činnost a s rostoucí potřebou energie vzrůstá i požadavek na zásobení kyslíkem. V určitém

okamžiku začne být přísun kyslíku nedostatečný, laktátu se tvoří stále více, najednou již nemůže být beze zbytku přeměněn na CO<sub>2</sub> a vodu a začíná se hromadit v pracujících svalech. Jinak řečeno – **produkce laktátu je větší než jeho odbourávání**. Laktát je kyselé povahy a proto dochází k nežádoucím změnám vnitřního prostředí organizmu – k jeho zakyselení. My tento stav vnímáme jako pocit bolesti ve svalech, který vede ke ztrátě jejich síly, ke ztuhlosti, snížení koordinace, zhoršení techniky běhu. Výsledkem je, že nemůžeme pokračovat v běhu touto intenzitou a jsme nuceni buď zpomalit, nebo v krajním případě úplně zastavit. Obecně platí, že ten běžec, který dokáže dlouhodobě pracovat ve vyšší intenzitě bez hromadění laktátu, je schopen podávat i lepší vytrvalostní výkony. Laktát je ze svalu dále vyplavován do krevního řečiště. Tento fakt můžeme při řízení tréninku velmi dobře využít. Podle krevního vzorku, přesněji řečeno podle množství laktátu v krvi, si můžeme vytvořit poměrně velmi přesnou představu o režimu, ve kterém právě náš organismus pracuje a o fyziologických procesech, které v něm při dané intenzitě běhu probíhají. O měření laktátu a o práci s naměřenými hodnotami budeme podrobně hovořit v dalších kapitolách.



## ► Přehled energetických systémů

Pro přehlednost můžeme základní energetické systémy shrnout do následující tabulky:

### Přehled základních energetických systémů

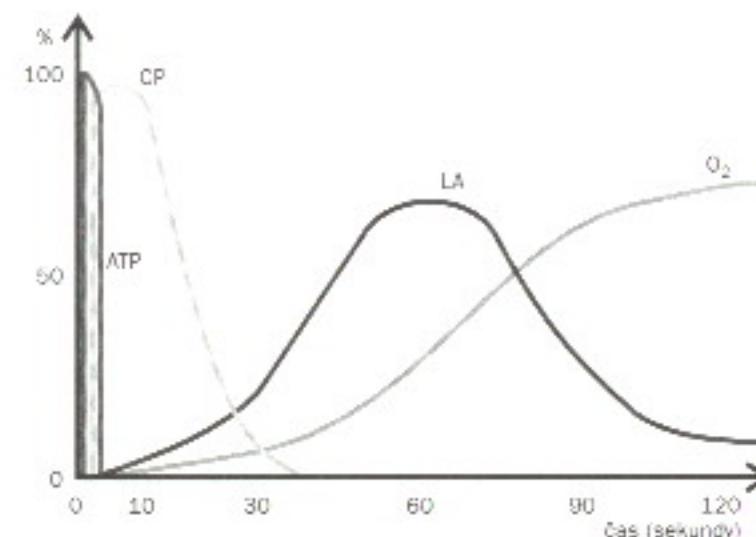
systém	délka trvání	charakteristika
ATP-CP	do 12 sekund	Energie <b>ATP-CP</b> systému je ihned k dispozici. Pokud je intenzita běhu maximální, je systém schopen hradit energetické požadavky organismu do 12 sekund. Hrazení energie tímto způsobem probíhá na počátku každé pohybové aktivity. Doplnění zásob CP je velmi rychlé, do 20 sekund se doplní asi polovina vyčerpaných zásob a do 45 sekund asi jejich tři čtvrtiny. Z tohoto faktu vycházejí při stanovení přestávek špičkové běžci, kteří běhají intervalovým způsobem velmi krátké úseky v maximální intenzitě.
LA (laktát)	13 sekund až 2 minuty	<b>Anaerobní energetický režim</b> se uplatňuje v situacích, kdy je intenzita běhu tak vysoká (téměř maximální), že nelze dodávat dostatek kyslíku pracujícím svalem. Je to vlastně pohotovostní systém, který organismu umožňuje krátkodobě pracovat ve vysoké intenzitě. Pokud dojde k nahromadění laktátu, znamená to konec běhu nebo jeho výrazné zpomalení. Po skončení takto intenzivního běhu trvá 20–180 minut, než se všechnen přebytečný laktát zpracuje a než dojde k návratu vnitřního prostředí k normálním hodnotám.
O <sub>2</sub>	2 minuty a více	<b>Aerobní energetický režim</b> potřebuje 2–3 minuty k úplnému „nastartování“. Hrazení energie z glykogenu a z tuků probíhá současně a jejich vzájemný podíl závisí na naší trénovanosti a na intenzitě běhu. Při dlouhém běhu téměř maximální intenzitou se glykogen aktivuje dříve, ale postupem času je podíl tuků stále větší a organismus si tak vlastně chrání zbyvající zásoby glykogenu.



Z předcházející tabulky je jasné, že je-li při běhu přísun kyslíku dostatečný, hovoříme o **aerobním** zatížení, v opačném případě jde o **anaerobní** režim. Někdy se v odborné literatuře můžeme setkat i s pojmem smíšené pásma, pro které je charakteristický přechod z jednoho základního režimu do druhého. Stanovení zcela přesných hranic mezi jednotlivými pásmy není možné. V praxi totiž neplatí, že kde končí jedno pásma, tam začíná druhé. Důkazem jejich vzájemného prolínání jsou následující příklady.

Při běhu dlouhém od 2 do 11 minut (i přesto, že patří do aerobního režimu) je až polovina energetického požadavku hrazena anaerobními procesy. U delších výkonů podíl anaerobních procesů na celkové dodávce energie s trváním běhu klesá. Při 11 až 30 minutovém běhu je podíl anaerobního hrazení energetických požadavků v rozmezí 10–25 %, zatímco při delších běžích je téměř nulový.

Časové zapojení energetických systémů vzhledem k intenzitě běhu ukazuje velmi dobře také následující graf.

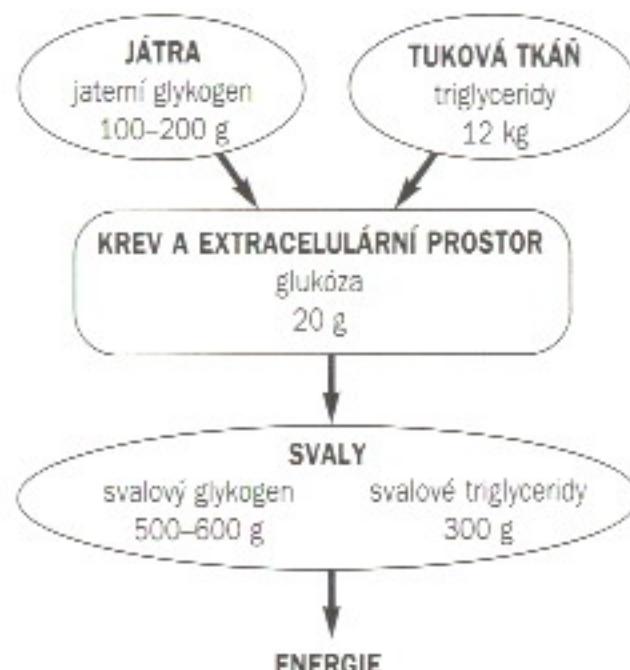


Obr. 23 Časové zapojení energetických systémů

## ► Zásoby energie v lidském organizmu

Zásoby energie v lidském organizmu u 70 kg vážícího člověka ukazuje obr. 24. Veškeré energetické zdroje jsou uloženy ve svalech, játrech a tukové tkáni. Jak ukazuje schéma, ve srovnání s cukry je tuku v lidském organizmu uloženo mnohem více. Průměrný jedinec má k dispozici kolem 10 až 12 kg tuku, oproti 400–800 g glykogenu, který je uložen ve svalech a v játrech. Případných 20 g glukózy ještě připadá na krev a mimobuněčný prostor. Někteří odborníci hovoří i o vyšším množství glykogenu v játrech. Celkové zásoby glykogenu ve svalech i játrech ovšem nepřevyšují 800 g. Schéma ukazuje, že je ve svalech uložena i určitá zásoba triglyceridů.

Oxidace jednotlivých druhů živin dodává tělu přibližně následující množství energie: oxidace 1 g cukru 17,22 kJ (4,1 kcal), 1 g tuků 39,6 kJ (9,4 kcal) a 1 g bílkovin 17,22 kJ (4,1 kcal). Na první pohled by se nám mohlo zdát, že nejekonomičtějším a nevydatnějším palivem jsou tuky. Ve skutečnosti tomu tak ovšem není, protože tuky potřebují ke své oxidaci daleko více kyslíku než sacharidy.



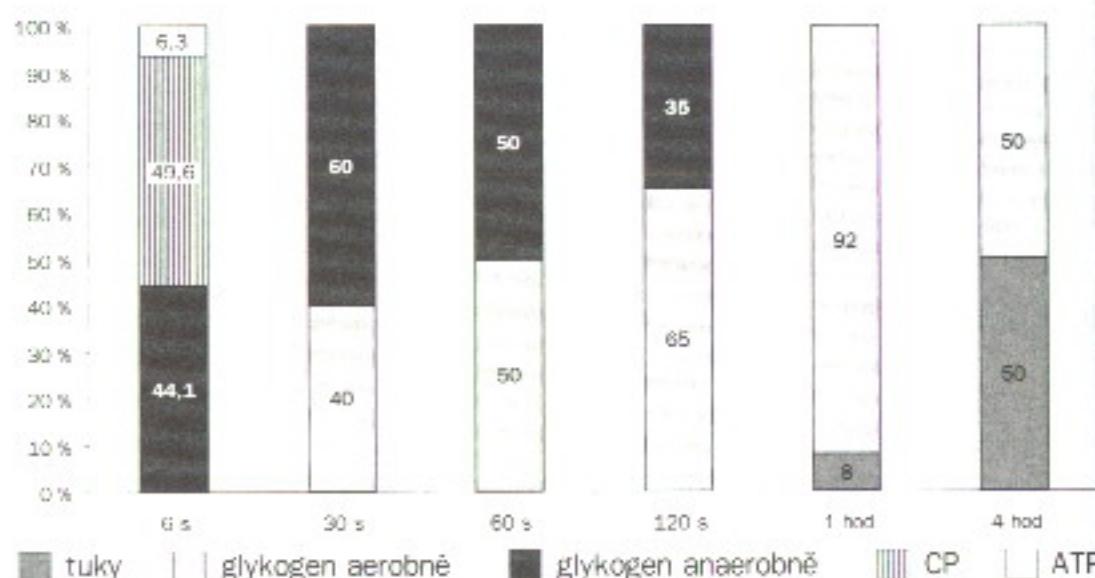
Obr. 24 Energetické zásoby v lidském organizmu

Po vyčerpání glykogenových rezerv, které vystačí zhruba na 60 až 90 minut běhu v téměř maximální intenzitě, dochází k výrazné utilizaci tuků a klesá hladina glukózy v krvi. Tento okamžik většina z nás již asi poznala „na vlastní kůži“. Poté, co došlo k vyčerpání většiny glykogenu, jsme sice i nadále schopni běžet, ovšem jen ve velmi nízké intenzitě. Množství energie, které lze uvolnit z oxidace tuků (za danou časovou jednotku), je totiž přibližně jen poloviční. Špičkoví vytrvalci trénují často tukový metabolismus, a to tak, aby docházelo již od začátku k vyššímu využívání tuků pro hrazení energetických nároků. Provádí se to např. velmi dlouhými zátěžemi v trvání několika hodin, popř. zátěžemi tohoto charakteru po úmyslném snížení zásob glykogenu v organizmu (dietou, během nalačno nebo předchozím tréninkem vyčerpávajícím zásoby glykogenu). Odborníci na vytrvalostní disciplíny propracovali metodiku rozvoje tukového metabolismu a hovoří o **aerobní tukové kapacitě** jako o fyziologicko-tréninkovém pojmu, který je třeba u vytrvalostních disciplín rozvíjet,

Jak jsme již uvedli, intenzivní běh spaluje především glykogen, a naopak běh v nízké intenzitě umožňuje ve větší míře spalovat tuky. Hranici, když organismus přechází ze spalování tuků do spalování glykogenu, můžeme tréninkem ovlivnit.



Trénovaný běžec může trénovat až do 90 % maximální intenzity, přičemž využívá tuky jako hlavní zdroj energie. Naopak, netrénovaný začátečník přejde z tukového metabolismu do glykogenového již na 50 % maximální intenzity. Následující graf nabízí pohled na způsob hrazení energie při běhu maximální intenzity a různé délky trvání. Konkrétně se jedná o rozmezí 6 sekund až 4 hodiny.



Obr. 25 Zdroje energie ve vztahu k trvání běhu

Bílkoviny jsou také velmi výhodným zdrojem energie, protože rovněž nepotřebují tolik kyslíku ke své oxidaci. Oxidace bílkovin, přesněji řečeno aminokyselin, je však velmi zdlouhavým procesem a dochází k němu až při výjimečně dlouhých a vyčerpávajících výkonech. Z našeho pohledu bychom s tímto zdrojem energie mohli počítat až v extrémních případech, které hraničí s patofyziologickými jevy, tedy např. při ultramaratonu nebo jiných mimořádně dlouhých bězích.

Pro naši praxi pochopitelně nepotřebujeme znát přesný okamžik, kdy spalujeme jeden zdroj energie, a kdy již přecházíme na zdroj další. Důležité je uvědomit si posloupnost uvedených dějů a při řízení tréninku ji také respektovat. V každém případě bychom měli pohlížet na lidský organizmus jako na celek a měli bychom si zapamatovat, že všechny způsoby získávání energie probíhají v organizmu v podstatě současně, ovšem s určitou převahou toho či onoho energetického systému.

## Srdce a tepová frekvence



### ► Srdce

Srdce, jako životně důležitý orgán, je nejlepším důkazem pozitivního vlivu běhu na naš organizační systém. Srdce trénovaného běžce se přizpůsobuje zvýšenému funkčnímu zatížení a v jeho důsledku může mít až jednou takový objem v porovnání se srdcem neopracující osoby. Je zajímavé, že u sportující mládeže je v větší části zvyšování srdečního objemu vyvoláno spíše tréninkem než přirozeným růstem. Kromě větší velikosti je srdce běžce pochopitelně i mnohem výkonnější. To znamená, že je schopno dodávat mnohem více oxysličené krve k pracujícím svalům a zároveň odvádět větší množství odpadních látek. Výzkumy prokazují, že ke zvýšení objemu a funkčnosti srdečního svalu dochází při 10 až 15 hodinách tréninku týdně po dobu několika měsíců. Je zajímavé, že se tento orgán přizpůsobuje i opačně. To znamená, že po skončení pravidelného běhání má tendenci dostat se na svoji původní velikost. Poslední výzkumy rovněž prokazují, že by nemělo docházet k úplnému ukončení tréninku, ale minimálně půl roku by měl běžec zvolna snižovat intenzitu a objem běhu až do úplného skončení běhání.

Zajímavá je i otázka, jakou naše srdce vlastně snese zátěž? Pokud je zdravé, neexistuje v tomto směru žádná omezení. Určitá nebezpečí ovšem představuje běh při horečnatých infekčních onemocněních. Důsledkem mohou být poruchy srdečního rytmu, záněty srdečního svalu (myokarditis) apod. Včas neodhalená onemocnění srdečního svalu mohou být v krajním případě i příčinou úmrtí běžce. Tímto v žádném případě nechceme strašit, ale dáváme podnět k zamyslení, zda infekční onemocnění přecházet anebo při nich dokonce běhat.

Nejčastější varovné signály srdce:

- prudký pokles výkonnosti (zejména rychlosti běhu),
- ráhlé problémy s dechem,
- vysoká tepová frekvence v klidu i při běhu,
- bolesti a tlaky v srdeční krajině.

### ► Tepová frekvence

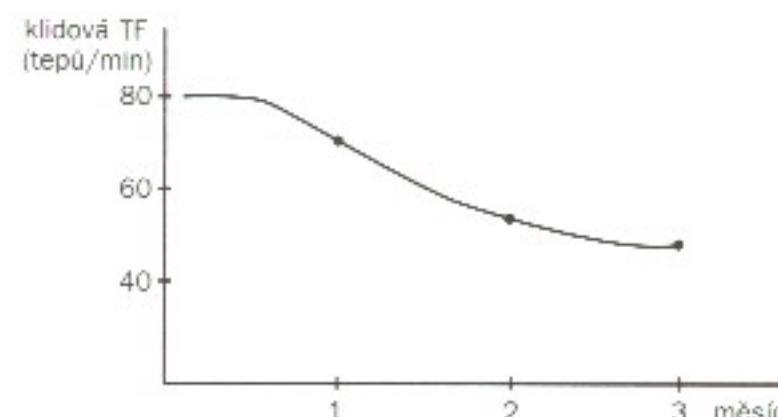
Tepová frekvence je jedním z nevýznamnějších parametrů, podle kterého můžeme posuzovat práci srdečního svalu a zároveň řídit vytrvalostní sportovní výkon. Vedle celkové účinnosti celého srdečně-cévního systému, závisí tepová frekvence i na celé řadě dalších vnějších faktorů. Z nich můžeme zmínit okolní teplotu a vlhkost vzduchu, ztráty tekutin, výživu, nadmořskou výšku a v neposlední řadě i věk sportovce.



Obecně můžeme říci, že při zvýšení intenzity a rychlosti běhu tepová frekvence vzrůstá a naopak. Prakticky nás ovšem bude nejvíce zajímat, jakých hodnot tepové frekvence dosahujeme v různých fázích běhu, podle čehož můžeme velmi dobře poznat aktuální stav naší trénovanosti. Proto si napřed vysvětlíme některé důležité pojmy.

### ►►► Klidová tepová frekvence

Klidovou tepovou frekvenci si nejlépe změříme ráno po klidném a pohodovém probuzení, ještě dříve, než se začneme jakkoliv pohybovat. Netrénovaný člověk má klidovou tepovou frekvenci v rozmezí 70–80 tepů za minutu. Ženy jí mají asi o 10 tepů za minutu vyšší než muži, což platí i pro maximální tepovou frekvenci. Běháním se hodnota klidové tepové frekvence postupně snižuje až na 40–50 tepů za minutu. Z praxe však známe případy s tepovou frekvencí i pod 30 tepů za minutu. Hodnota ranní klidové tepové frekvence rovněž poukazuje na aktuální stav našeho organizmu po předchozím náročném tréninku. Pokud je oproti obvyklým hodnotám zvýšená o více než 5 až 10 tepů za minutu, je možnou přičinou nedostatečná regenerace po předchozím dni, nebo nastupující onemocnění. Oba případy vyžadují úpravu tréninkového plánu. Vhodné je zařadit lehčí trénink, nebo úplné volno.



Obr. 26 Pokles klidové tepové frekvence po třech měsících běhání

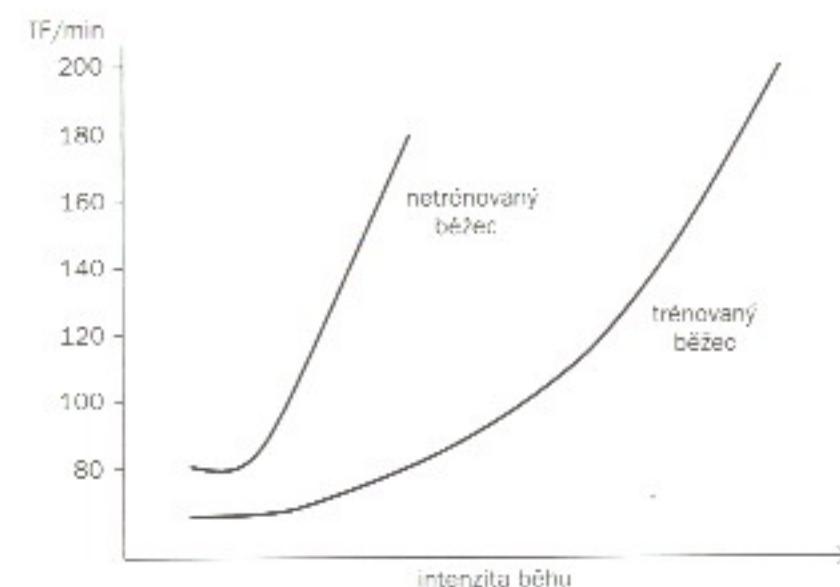
### ►►► Maximální tepová frekvence

Maximální tepová frekvence je definována jako **individuální hodnota tepové frekvence, při které již organismus není schopen dál pracovat**. Maximální tepová frekvence se pohybuje zhruba kolem 190–210 tepů za minutu a záleží na věku, typologii jedince, na vlivu nervového řízení, na trénovanosti a také na celkové únavě. Maximální tepová frekvence se s věkem postupně snižuje. Přímé zjištění maximální tepové frekvence je možné pouze prostřednictvím maximálního testu.

Test musíme provádět po odpočinku, naprostu zdraví a nikdy ne sami. Po krátkém rozklusání a rozvojení (minimálně 10 minut) absolvujeme běh v přírodě nebo na běhátku (popřípadě i jízdu na bicyklovém ergometru) stupňovaný do maxima (5–10 minut). V průběhu zatížení do „vita maxima“ stoupá tepová frekvence až na určitou úroveň a dále potom stagnuje. Nejvyšší dosažená hodnota je naše maximální tepová frekvence. V kapitole o testování si řekneme o nepřímých metodách zjištování úrovně této hodnoty. Pravděpodobně jsme se již setkali se vzorečkem  $TF_{max} = 220 - \text{věk}$ , který postačí pouze pro orientační výpočet hodnoty maximální tepové frekvence. Pro řízení tréninku ovšem potřebujeme znát přesnější a aktuálnější hodnoty.

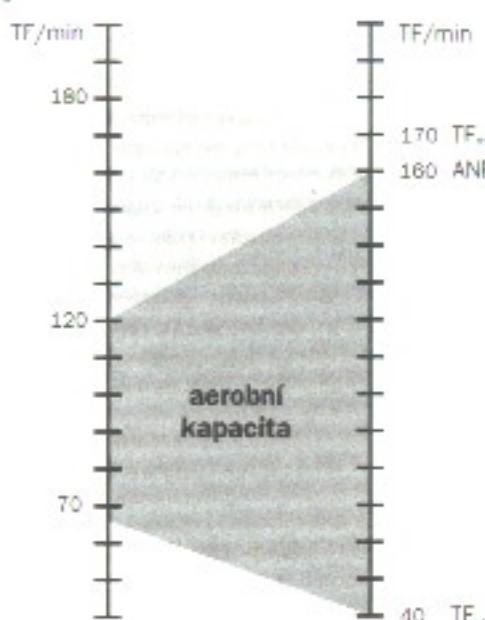
### Vliv tréninku na průběh tepové frekvence

Nyní jsme si vymezili krajní hodnoty tepové frekvence. Dále nás bude pochopitelně zajímat i její průběh mezi těmito extrémy. U trénovaného běžce roste tepová frekvence při zatížení většinou mnohem plynuleji, bez výrazných výkyvů a s rychlejším uklidněním. Pro porovnání rozdílného nárůstu tepové frekvence u více běžců je pochopitelně zapotřebí, aby všichni běželi stejnou rychlosť.



Obr. 27 Nárůst tepové frekvence u běžců s rozdílnou výkonností

Jž víme, že špičkoví běžci mají zpravidla nižší hodnoty klidové tepové frekvence, což je důsledkem většího objemu srdečního svalu. Tato fakta vlastně poukazují na schopnost trénovaného organizmu pracovat mnohem efektivněji při stejně intenzitě zatížení. Obrázek 28 ukazuje rozdíl v rozpětí tepové frekvence u běžce-začátečníka (levá osa) a stejněho běžce po několika letech tréninku (pravá osa). Rovněž máme na mysli vzdálenost mezi hodnotami **klidové tepové frekvence** ( $TF_{klid}$ ) a tzv. **anaerobním prahem** (ANP), o kterém budeme podrobněji hovořit v závěti.



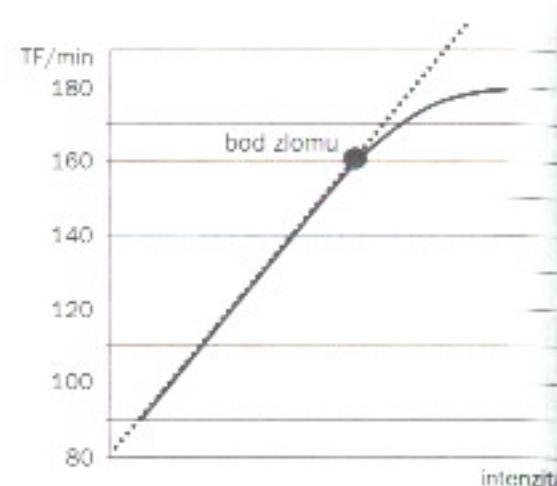
Obr. 28 Dlouhodobý vliv tréninku na tepovou frekvenci

Z obrázku 28 je patrné, že rozpětí tepové frekvence je u začátečníka podstatně nižší než u trénovaného běžce. Vzniklou plochu můžeme označit jako **aerobní kapacitu**, přičemž rozdíl je velmi zřetelný. Horní strop aerobní kapacity, neboli anaerobní prah, představuje v našem případě 120 tepů pro netrénovaného a 160 tepů pro trénovaného běžce.

### ►►► Tepová frekvence v bodě zlomu

Na začátku kapitoly o tepové frekvenci jsme zjednodušeně naznačili, že existuje přímá úměra mezi intenzitou běhu a tepovou frekvencí. Jinými slovy – čím rychlejší běh, tím vyšší tepová frekvence. Tento fakt ovšem neplatí neomezeně. Na obrázku 29 vidíme, že při určité intenzitě běhu se začne nárůst tepové frekvence zpomalovat. Tento okamžik se nazývá **bod zlomu** a bývá též ztotožňován s **anaerobním prahem**.

Jednou z nejvýznamnějších změn, které se stanou s tepovou frekvencí v důsledku tréninku, je posun bodu zlomu k vyšším hodnotám. Běh v intenzitě pod bodem zlomu se děje v aerobní zóně, bez hromadění laktátu, běh nad bodem zlomu probíhá již za kumulace laktátu, čili v anaerobní zóně. Z našeho příkladu vyplývá, že se v důsledku tréninku aerobní kapacita běžce výrazně zvýšila. Vyšší aerobní kapacita mu umožňuje pracovat ve vyšší intenzitě delší dobu a jen velmi intenzivní běh má za následek nepřijemné a výkon limitující hromadění laktátu. V dalších kapitolách si řekneme, jak si tento bod můžeme stanovit sami.



Obr. 29 Tepová frekvence v bodě zlomu

Běh má velmi příznivý vliv i na dýchání – životně důležitou funkci, která je funkčně velice úzce spojena se srdečně-oběhovým systémem. Běh posiluje dýchací svalstvo, zlepšuje funkčnost plic a tím vytváří předpoklady pro lepší přenos kyslíku do tkání a k orgánům, odkud je potom jako odpadní produkt odváděn oxid uhličitý. Plice jsou schopny pojmut víc vzduchu, zvyšuje se jejich **vitální kapacita**. Běžci mají přibližně o 10 až 15 % vyšší vitální kapacitu plic (až o 6 litrů) než nesportující osoby.

Efektivitu dýchání hodnotíme podle **minutového dechového objemu**. Hodnota tohoto parametru se v klidu pohybuje okolo 8–12 litrů za minutu. Při běhu vzrůstá až na 100 litrů za minutu a u velmi dobře trénovaných běžců až na 170 litrů za minutu. Zvýšení minutového dechového objemu je způsobené zvětšením objemu transportovaného vzduchu (hloubkou dýchání) při jednom nádechu a zrychlením dechové frekvence. Trénovaní běžci dýchají mnohem ekonomičtěji než běžci začátečníci. Při stejně rychlosti u nich můžeme pozorovat hlubší dýchání s menší frekvencí. Dýchací svaly nespotřebují tak mnoho kyslíku a ten může být k dispozici jiným, pro běh důležitým, svalům.

### Kyslík

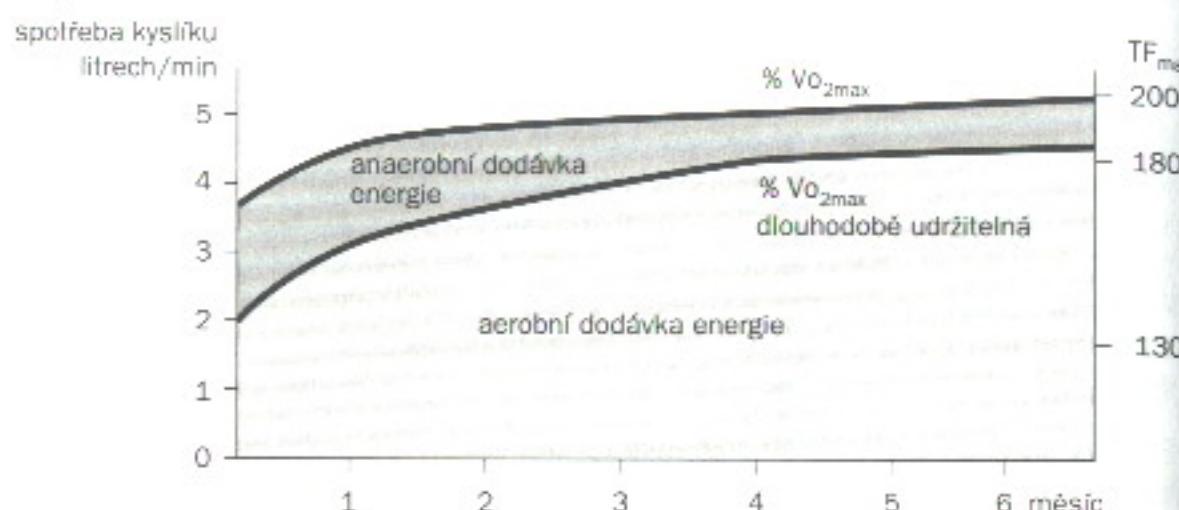
Hlavním smyslem dýchání je dodávka kyslíku k pracujícím orgánům a tkáním. Bez kyslíku nemůže fungovat mozek, bez jeho dostatečného množství jsou nemyslitelné i veškeré vytrvalostní výkony. Z předcházejících kapitol také víme, že dostatek kyslíku je rovněž důležitou podmínkou pro získávání energie. Podle okolnosti hovoříme o aerobním či anaerobním metabolismu. Při nedostatku kyslíku vzniká **kyslíkový dluh**. K němu dochází v anaerobním režimu v situaci, kdy spotřeba kyslíku převyšuje jeho dodávku.

Schopnost našeho organizmu využít co nejvíce kyslíku je dána parametrem, který se nazývá **maximální kyslíkový příjem** ( $VO_{2\text{max}}$ ). Parametr nám říká, kolik kyslíku jsme schopni přijmout během maximálního zatížení. Je vyjádřen v litrech nebo v mililitrech kyslíku za minutu. Pro běh je vhodnější použít hodnoty tohoto parametru přepočtené na kilogram hmotnosti, případně množství kyslíku přenesené jedním srdečním stahem (tzv. tepový kyslík). Maximálně intenzivní výkon prováděný na úrovni  $VO_{2\text{max}}$  jsme však schopni udržet pouze po velmi krátký čas, řádově jen několik minut. Takový výkon je energeticky zabezpečován aerobními i anaerobními mechanizmy. Vzhledem k tomu, že anaerobní mechanizmy jsou časově limitovány svou kapacitou, jsme po určité době nuteni zmírnit tempo. Z toho vyplývá, že vytrvalostní zátěž musí být prováděna pod úrovní  $VO_{2\text{max}}$ . Tréninkem se pochopitelně naše  $VO_{2\text{max}}$  zvyšuje. Vyšší úroveň naší trénovanosti také znamená, že jsme stále



## Dýchání





Obr. 30 Vliv úrovně trénovanosti na aerobní kapacitu

více schopni hradit energetické nároky našeho organizmu aerobní cestou, což znamená, že se kyslíkový dluh začíná vytvářet až při vyšší intenzitě běhu. Anaerobní mechanizmy potom přicházejí ke slovu až při vysokém procentu  $\text{VO}_{2\text{max}}$ . Souběžně s tím se také posouvá bod zlomu u tepové frekvence.

U špičkových vytrvalců se  $\text{VO}_{2\text{max}}$  pohybuje okolo 80 ml  $\text{O}_2$  na kilogram hmotnosti u mužů a kolem 70 ml  $\text{O}_2$  na kilogram hmotnosti u žen. Vysoká úroveň  $\text{VO}_{2\text{max}}$  je ale pouze předpokladem, ne zárukou, vysoké běžecké výkonnosti. Důležité je i procento využití  $\text{VO}_{2\text{max}}$  při běhu různé intenzity, tj. účinnost využití aerobního systému. Trénovaní běžci jsou schopni využívat vysoké procento  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , aniž by došlo ke změnám vnitřního prostředí organizmu (k vyšší koncentraci laktátu). Běžci s horšimi vytrvalostními schopnostmi musejí při stejně rychlosti běhu zapojit vyšší procento  $\text{VO}_{2\text{max}}$ . Zatímco u průměrného běžce dochází ke zvýšené tvorbě laktátu zhruba na úrovni 70 %  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , u špičkového vytrvalce k tomu dochází až přibližně mezi 80 a 95 % jeho  $\text{VO}_{2\text{max}}$ .

## ► Technika dýchaní

V souvislosti s dýcháním nás ovšem pravděpodobně nejvíce zajímá jeho správná technika. Často se diskutuje o tom, zda dýchat nosem, nebo ústy. Při hledání odpovědi musíme vyjít z faktu, že při dýchání nosem je vzduch při transportu do plic v horních cestách dýchacích zvlhčen, zahříván a filtrován od všech nečistot. To je teoreticky velmi výhodné. Na druhou stranu ovšem touto technikou na jeden nádech nedopravíme do plic tolik vzduchu jako při dýchání ústy. Z toho tedy vyplývá poměrně logický závěr. Při nízké intenzitě běhu bychom měli dýchat (především nadechovat se) ústy a zároveň i co nejvíce nosem. Při vyšší intenzitě přecházíme na dýchání ústy.

## Nejdůležitější fyziologické parametry



Na závěr této větší kapitoly si přehledně zrekapitulujeme, na čem naše běžecká výkonnost ve fyziologickém slova smyslu závisí.



### Aerobní výkonnost určuje

- schopnost rychlého získávání energie aerobním způsobem,
- schopnost využívání tuků již v prvních kilometrech běhu,
- velikost minutového srdečního objemu,
- tepová frekvence a tepový objem,
- množství krevní plazmy a červených krvinek,
- schopnost přenosu kyslíku do tkání a orgánů,
- $\text{VO}_{2\text{max}}$  – maximální spotřeba kyslíku.



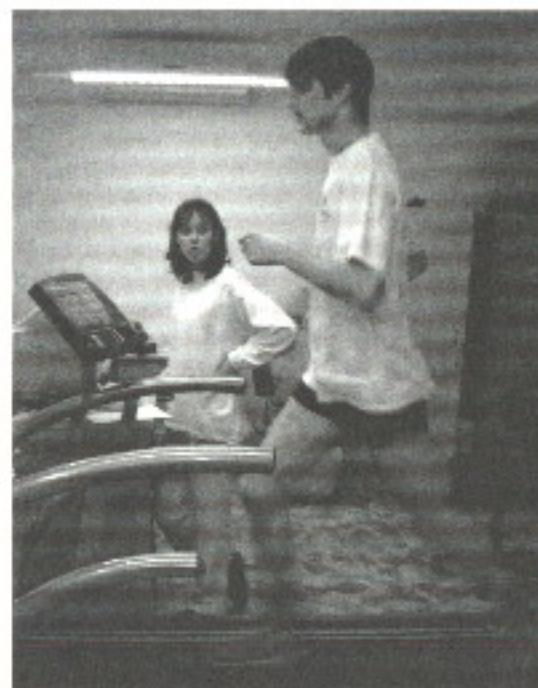
### Anaerobní výkonnost určuje

- úroveň energetických zásob,
- schopnost mobilizovat energii při kyslíkovém dluhu,
- schopnost udržet relativně stálé vnitřní prostředí, resp. tolerovat vyšší hladinu laktátu,
- schopnost svalových vláken pracovat při vysokých změnách vnitřního prostředí,
- mezisvalová koordinace při únavě.



## → Podle čeho se řídit při tréninku

Tato kapitola navazuje na předcházející, věnovanou fyziologickým základům běhu. Nyní zužitkujeme teoretické znalosti ve prospěch účinnosti naší běžecké přípravy



Obr. 31 Vyšetření pod odborným dohledem ve specializované laboratoři

a ukážeme si, jak fyziologické parametry prakticky měřit a vyhodnocovat vzhledem ke stanoveným cílům tréninku. Zaměříme se především na **tearovou frekvenci a laktát**. Na základě těchto dvou parametrů si můžeme náš trénink sami velice dobře řídit.

Okrajově se zmíníme i o spotřebě kyslíku, energetickém výdeji a některých biochemických parametrech, podle kterých se můžeme v přípravě také spolehlivě orientovat. V těchto případech si ovšem nevystačíme sami, při vlastních měřeních jsme odkázáni na služby specializovaných pracovišť. Rozhodně bychom tyto metody měli věst v patnosti, čas od času některou z nich vyzkoušet a její výsledky porovnat s hodnotami tepové frekvence a laktátu.

## Měření tepové frekvence

Měření tepové frekvence není složité a lze ho všem běžcům jen doporučit. Jedná se o nejrozšířenější metodu, jak určit reakci organizmu na zatížení. V podstatě existují dvě možnosti měření. Jednak jde o ruční měření tepové frekvence na zápěstí nebo v oblasti dolního srdečního hrotu a dále o měření pomocí sportesteru. Jelikož se ve druhém případě jedná o přesnější metodu, běžec na naší úrovni už se bez sportesteru prakticky neobejdje. Další velkou výhodou sportesteru je, že měří tepovou frekvenci nepřetržitě, zatímco při ručním měření jsme odkázáni jen na přestávky v běhu a zastavení. Praktické studie uvádějí chybu ručního měření v rozmezí 5 až 10 %, což lze ještě tolerovat při řízení běhu začátečníků, ovšem pro nás, pokročilejší běžce, již tato chyba zanedbatelná není. V současné době je u nás k dostání celá řada sportesterů v cenovém rozsahu od přibližně 2 do 10 tisíc korun.

### ► Sportestery

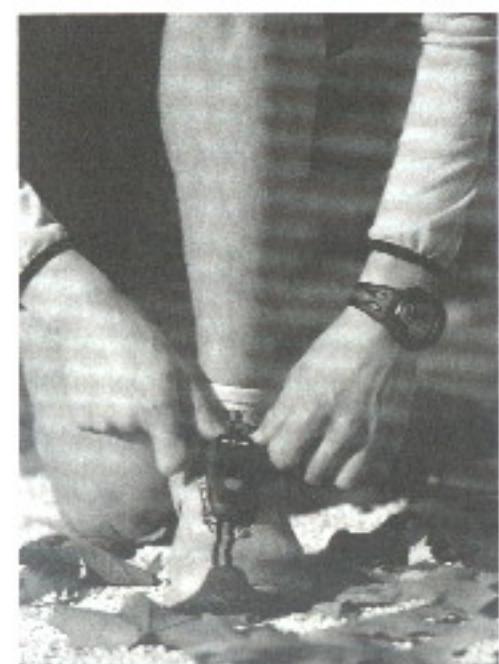
Sportestery pracují na principu snímání srdečních impulzů z hrudního pásu, které přenášejí do „hodinek“ na ruce. V praxi je důležité, aby byl pás umístěn přesně pod prsními svaly a aby nebyl příliš utažen a nekomplikoval tak dýchání. Samotný pás drží bez problémů a velmi rychle si na něj zvykneme. Činnost přístroje není limitována ani počtem vrstev oblečení, které na sobě při běhu máme.

V poslední době zaznamenávají sportestery velmi dynamický technický vývoj. Zvyšuje se počet jejich funkcí, mají větší paměť – dnes jsou schopny zaznamenávat průběh tepové frekvence nepřetržitě až po dobu 24 hodin a v neposlední řadě se zdokonaluje i možnost přenosu naměřených dat do počítače, kde se následně vyhodnocují a ukládají do paměti. Přenos dat ze sportesteru do počítače je v současné době možný více způsoby. Pomocí speciálního rozhraní s kabelem – tzv. interface, dále bezdrátově přes infračervený port nebo pomocí mikrofonu. Běžcům naší výkonnostní kategorie doporučujeme některý z přístrojů Polar řady „S“. Vedle vlastního měření tepové frekvence, možnosti vyhodnocovat a archivovat naměřené hodnoty v počítači, mají tyto přístroje i některé speciální funkce pro běžecký trénink (stopky, nastavení časových intervalů apod.).

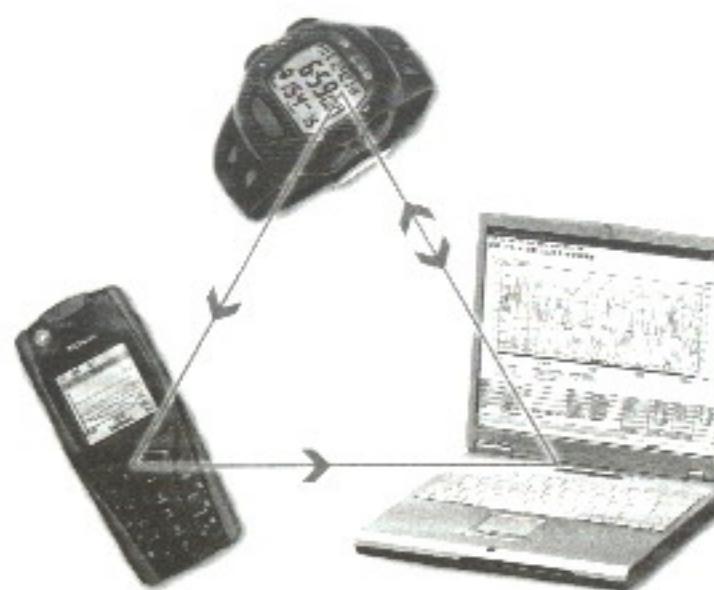
Poslední technickou novinkou je sportester, který měří rychlosť běhu a uběhnutou vzdálenost. Vlastně se jedná o obdobu automobilového tachometru. Zařízení funguje podobně jako při měření tepové frekvence. Signály ze senzoru umístěného na



Obr. 32 Běžecký sportester



Obr. 33 Senzor na botě pro měření rychlosti běhu a uběhnuté vzdálenosti



Obr. 34 Přenos naměřených dat ze sportestru do počítače i do speciálního typu mobilního telefonu

jedné botě se přenášejí do „hodinek“ na ruce. Data z hodinek lze potom přenést do speciálního typu mobilního telefonu a s jeho pomocí na dálku např. do vlastního počítače doma nebo do počítače našeho osobního trenéra.

#### ►►► Přehled funkcí běžeckých sportesterů

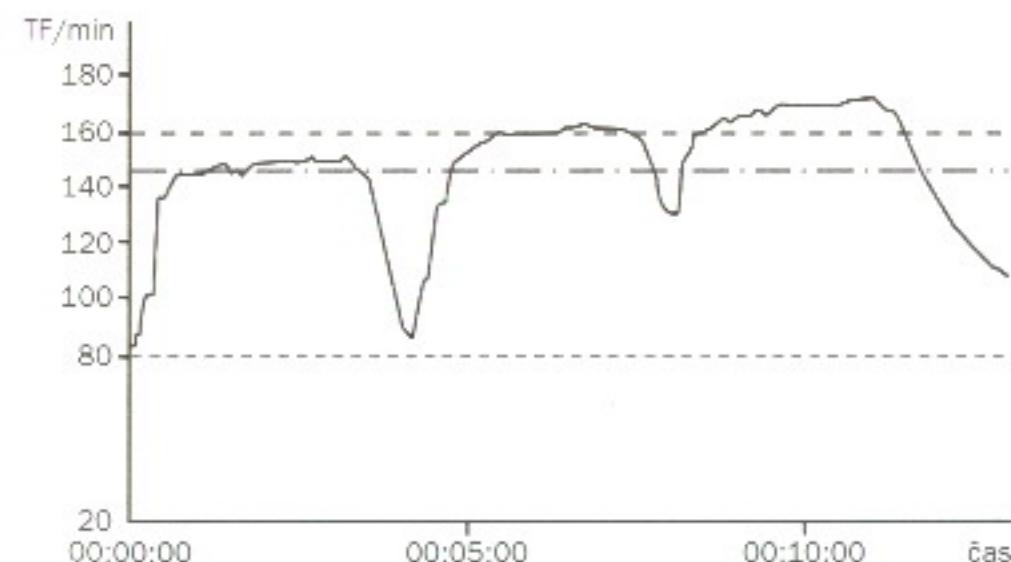
- zobrazování aktuálních hodnot tepové frekvence,
- výpočet a zobrazování průměrných hodnot tepové frekvence za určitý čas,
- zobrazování hodnot maximální tepové frekvence,
- zobrazování tepové frekvence v uklidnění a určení času potřebného pro její dosažení,
- funkce stopek, zobrazování i více časů (např. pro potřeby intervalového tréninku),
- zobrazování denního času,
- možnost nastavení zón tepové frekvence s akustickou signalizací při jejich překročení nebo při příliš nízké tepové frekvenci,
- zobrazování mezičasů včetně příslušných hodnot tepové frekvence,
- možnost nastavit interval ukládání hodnot tepové frekvence (od 5 sekund výše),
- možnost monitorovat každý srdeční stah, resp. čas mezi jednotlivými stahy (měření variability srdeční frekvence),
- měření nadmořské výšky,
- měření energetické spotřeby,
- určení optimální tréninkové zóny,
- měření rychlosti běhu a uběhnuté vzdálenosti.

#### ► Rízení tréninku podle tepové frekvence

Na základě měření tepové frekvence v průběhu běhu kontrolujeme jeho správnou intenzitu podle předem stanovené metodiky. Tímto způsobem si rovněž ověřujeme, zda trénink probíhá v příslušné metabolické oblasti. Sledování tepové frekvence se používá i pro **stanovení anaerobního prahu**. Úroveň anaerobního prahu určíme podle bodu zlomu tepové frekvence při zvyšujícím se zatížení. **Pro řízení intenzivnějšího tréninku nad tímto prahem, tedy v anaerobní zóně, kdy se tepová frekvence blíží ke svému maximu, není již její vypořádací schopnost vysoká**. Ovšem pro řízení tréninku v oblasti aerobní, anaerobního prahu a smíšené zóny je tepová frekvence velmi dobře použitelná. Podobně jako sledováním tepové frekvence, můžeme anaerobní prah stanovit i pomocí měření laktátu. V porovnání s tepovou frekvencí je výpočetní hodnota laktátu vyšší i nad úrovni anaerobního prahu. Nyní si k možnostem řízení tréninku podle tepové frekvence uvedeme konkrétní příklady.

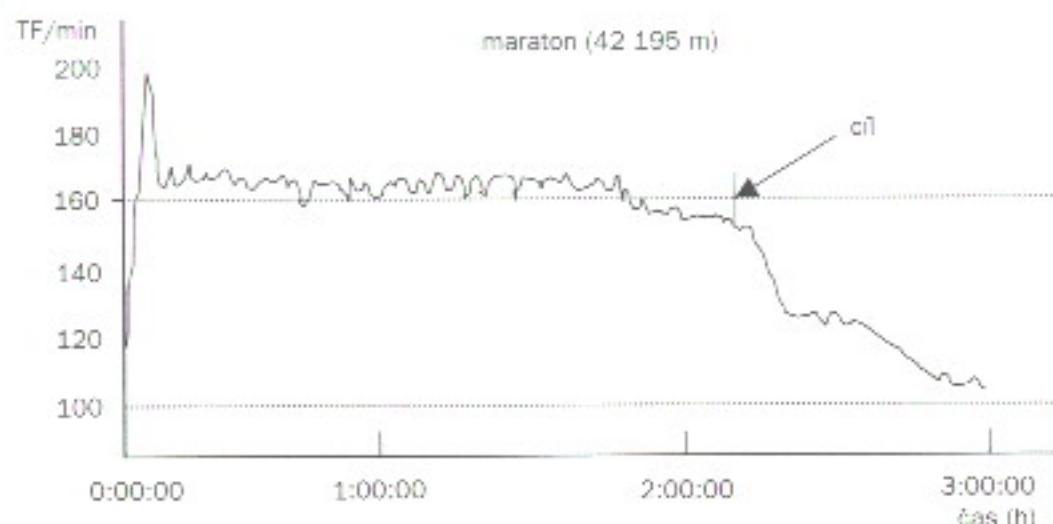


Nejprve si ukážeme **monitorování intervalového tréninku**. Z grafu na obr. 35 je dobře vidět odezva organizmu na jednotlivé běžecké úseky, dají se optimalizovat intervaly mezi úseky i mezi sériemi, sledovat poločasy uklidnění atd.



Obr. 35 Průběh tepové frekvence při intervalovém tréninku

Dalším příkladem je průběh tepové frekvence **při maratonu**. Z grafu na obr. 36 významné, že se tepová frekvence po počátečním prudkém nárůstu zhruba dvě třetiny trati stabilně pohybovala přibližně na úrovni anaerobního prahu, tedy kolem 160–165 tepů za minutu. V závěru trati došlo k vyčerpání glykolytických rezerv organismu vlivem nevhodného pitného režimu během závodu, což se projevilo poklesem tepové frekvence i rychlosti běhu.



Obr. 36 Průběh tepové frekvence při maratonu

Zajímavá je i **fáze uklidňování tepové frekvence**, kdy po doběhu zhruba do tří minut došlo k poklesu na hodnotu kolem 120 tepů za minutu, na které se běžec udržel delší dobu. Právě podle rychlosti poklesu tepové frekvence na tuto hodnotu se standardně posuzuje regenerační schopnost organizmu, která je obecně do značné míry závislá na stavu trénovanosti, jinak řečeno na aktuální sportovní formě. Ještě přesněji můžeme tuto schopnost posoudit pomocí výpočtu **poločasu uklidnění**. Jedná se o dobu, za kterou se tepová frekvence vrátí k hodnotám, které jsou polovinou mezi tepovou frekvencí ihned po zatížení a hodnotou 120. Tedy v našem případě měl běžec v cíli hodnotu 154, pak poločas uklidnění bude doba, za kterou se tepová frekvence vrátí na hodnotu 137. K tomuto číslu jsme dospěli podle následujícího výpočtu:  $(154 - 120 = 34 \times 0,5 = 17; \text{ a pak } 120 + 17 = 137)$ . Fyziologové tvrdí, že při intervalovém extenzivním zatížení je sportovec schopen zahájit další úsek v době, kdy se jeho tepová frekvence vrátí pod 120 tepů. Pro dobře trénovaného běžce by však tato přestávka byla velmi krátká. Použití metody s výpočtem je přesnější, protože počítá s individuálně jinými hodnotami po doběhnutí úseku, zároveň i přesněji odráží adaptační změny v organizmu. Hodnoty poločasu uklidnění můžeme porovnávat jen v rámci sledování vlastní výkonnosti. Při aerobním zatížení se hodnota poločasu uklidnění u dobré trénovaného běžce dostává pod 30 sekund. Při zatížení ve smíšené zóně jsou to hodnoty do 60 sekund a v anaerobní oblasti až přes 120 sekund.

Z grafu je patrné, že je **návrat tepové frekvence ke klidovým hodnotám** otázkou mnohem delšího času. Po záteži anaerobního charakteru, po těžkých závodech, trvá tato fáze i 40 hodin. Každý běžec, který pracuje s tepovou frekvencí pravidelně, ví, že hodnoty večer po tréninku jsou oproti hodnotám obvyklým v denním režimu stále mírně zvýšené. Sledování fáze uklidňování tepové frekvence je většinou

z praktických důvodů problematičtější. V prvních dnech po opětovném zahájení tréninku, po těžkých nemocech nebo při stavech přetrénování však pro nás má velký význam.

## Laktát a jak ho měřit

Do nedávna jsme byli při měření laktátu v krvi odkázáni jen na servis specializovaných laboratoří, a proto se jeho hodnoty pro řízení tréninku prakticky příliš nevyužívaly. Nyní jsou u nás, kromě jiných, k dostání malé „kapesní“ měříče laktátu, jejichž prostřednictvím si hladinu laktátu v krvi může snadno změřit každý běžec sám, nebo s pomocí tréninkového partnera. Postup je bezbolestný, poměrně jednoduchý a velmi se podobá měření hladiny krevního cukru diabetiků.

Pro měření se používá kapilární krev z břicha prstu nebo ušního lalúčku napichnutého velmi drobnou jehličkou. Praktické zkušenosti ukazují, že při více odběrech během jednoho tréninku je vhodnější vzorek z ušního lalúčku. Na rozdíl od prstu stačí lalúček vždy jen stlačit bez nutnosti dalšího vpichu. Vzorek odebrané krve se potom přenese na speciální proužek papíru. Po chvíli vyhodnotí přístroj se zasunutým testovacím proužkem hodnotu laktátu na displeji. Při měření je pochopitelně zapotřebí dodržovat hygienické zásady a řídit se návodem výrobce. Z praktického hlediska nás budou určitě zajímat i cenové relace, se kterými musíme při měření laktátu počítat. V současné době náš trh nabízí dva rozdílné přístroje od dvou výrobců. První pořídíme v ceně přibližně kolem šesti tisíc korun, druhý stojí přibližně jednou tolík. Dražší přístroj je ovšem pro praktické používání mnohem komfortnější a pro stanovení hladiny laktátu stačí mnohem méně krve – 5 µl (přibližně jedna kapka krve). Jeden testovací proužek stojí zhruba 60 korun. Vzhledem ke zvyšujícímu se počtu běžců, kteří s těmito přístroji začínají pracovat, můžeme do budoucna jistě očekávat i pokles pořizovacích a provozních nákladů.



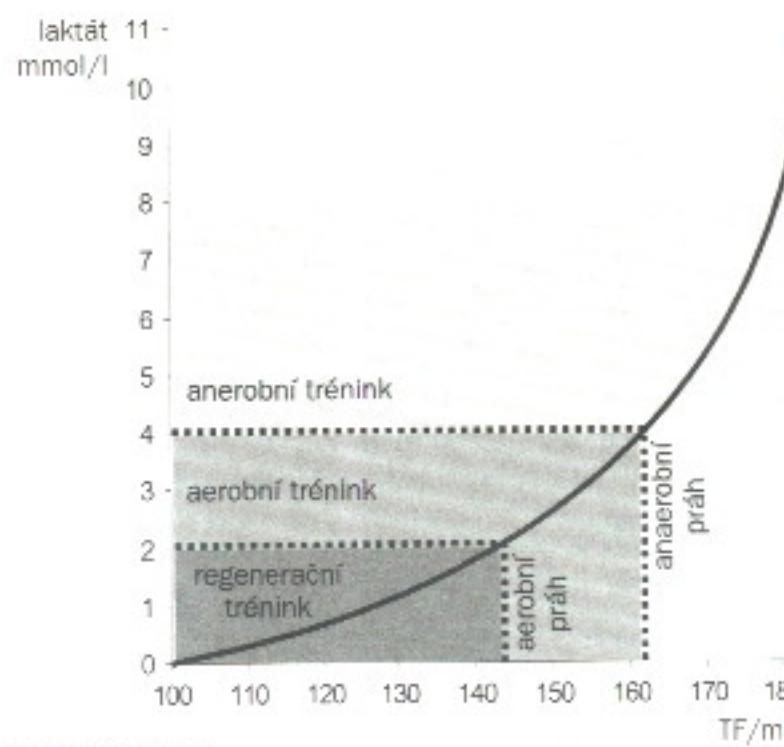
Obr. 37 Odběr kapilární krve z ušního lalúčku



## ► Laktátová křivka

Laktátová křivka je výsledkem stěžejního testu každého běžce, který má zájem svoji přípravu efektivně řídit, a slouží k hodnocení trénovanosti na základě koncentrace laktátu v krvi. Test spočívá v postupně se zvyšujícím zatížení, kdy se ke každému stupni odebere krevní vzorek pro stanovení aktuální koncentrace laktátu. Zpravidla se stanoví 4–5 zátěží tak, aby následující zátěž byla vždy o něco intenzivnější než předchozí. Trvání jednotlivých zátěží je obvykle 4–5 minut s odběrem kapilární krve vždy na konci každé zátěže. Graf, který vznikne vztažením intenzity ke koncentraci laktátu, se nazývá **laktátovou křivkou**. Hodnoty laktátu můžeme vztahovat k tepové frekvenci, k rychlosti běhu nebo třeba i k výkonu jako fyzikální veličině při jízdě na cyklistickém ergometru. V důsledku tréninku se jako výsledek zvyšování naší trénovanosti laktátová křivka posouvá směrem doprava. To znamená, že se zvyšuje schopnost našeho organizmu laktát tolerovat a současně jej i ve zvýšené míře odbourávat. V tuto chvíli se ovšem musíme vyvarovat chyby, abychom v důsledku vyšší trénovanosti při stejně intenzitě běhu nerozvíjeli jinou výkonnostní schopnost, než jsme původně zamýšleli. Právě proto je nutné čas od času test opakovat. Výsledkem stanovení laktátové křivky je individuální doporučení optimální tréninkové intenzity. Podle cíle tréninku je tedy možné přesně určit odpovídající intenzitu běhu. Dostáváme tak i zpětnou informaci o tom, zda trénink splňuje očekávání a zda výkonnost roste.

Z laktátové křivky můžeme odvodit jednotlivá tréninková pásmata. **Obecnou vytrvalost nejlépe trénujeme při intenzitě blížící se anaerobnímu prahu**, která odpovídá



Obr. 38 Laktátová křivka

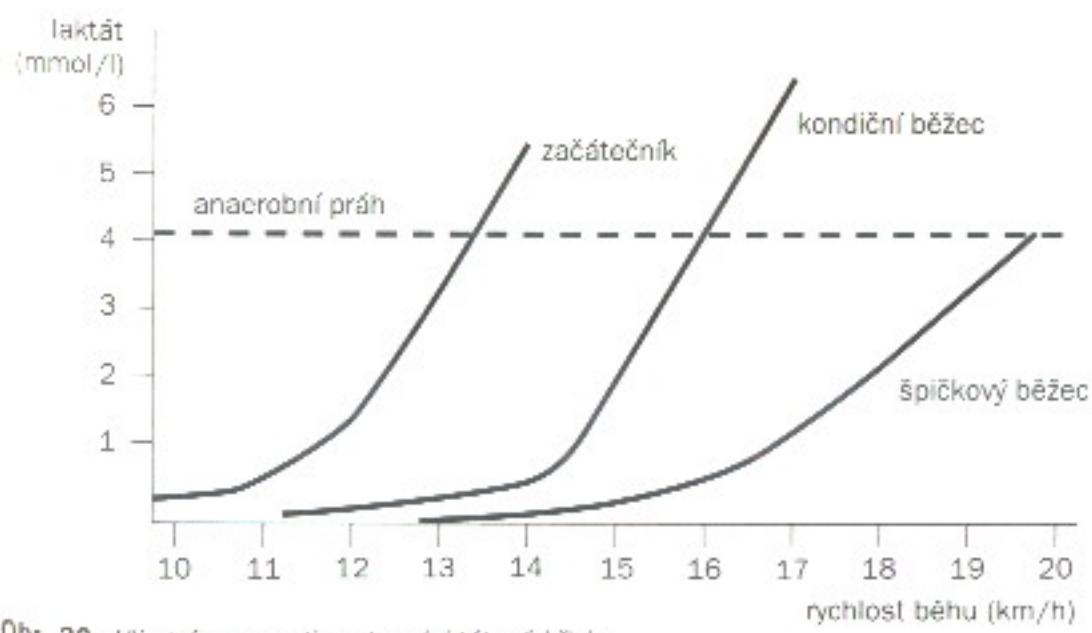
hodnotě **laktátu 4 mmol/l**. Naproti tomu regenerační a udržovací trénink pochopitelně probíhá v nižší intenzitě – zhruba na úrovni 2 mmol/l.

### Tréninková pásmata odvozená z laktátové křivky

fyziologický charakter tréninku	laktát (mmol/l)
regenerační trénink	do 2
aerobní prah (AEP)	2
aerobní trénink	2–4
anaerobní prah (ANP)	4
anaerobní trénink	nad 4

Při regeneračním tréninku nedochází ke zvýšení laktátu, a proto může takto intenzivní běh trvat i několik hodin (60–200 minut). V případě intenzivnějšího běhu dochází přibližně po 60 minutách k mírnému, ale stálému nárůstu laktátu. Hovoříme o pásmu mezi **aerobním** a **anaerobním prahem**, resp. o 2–4 mmol/l laktátu. Na úrovni **anaerobního prahu** (4 mmol/l) jsme schopni běžet přibližně 30–60 minut. **Nad jeho úrovni**, v anaerobním pásmu, je maximální doba trvání běhu dána hladinou laktátu, resp. změnami vnitřního prostředí. U trénovaných jedinců může zátěž na úrovni 14 mmol/l trvat až 6 minut, ale optimální podnět je 2–4 minuty. U vyšších hladin laktátu je pak schopnost pracovat velmi individuální. Je třeba si uvědomit, že práce v této zóně je pro tělo prací destrukční. Dochází ke změnám na buněčné úrovni, k velkým změnám vnitřního prostředí a tomu musí odpovídat i potřebný odpočinek po tréninkové jednotce. Takto intenzivní trénink je doménou zejména špičkových běžců. My se často nad úrovni anaerobního prahu pohybovat nebudeme.

Na následujícím obrázku vidíme laktátové křivky tří běžců zcela rozdílné výkonnosti.



Obr. 39 Vliv trénovanosti na tvar laktátové křivky



Křivka zcela vlevo představuje běžce-začátečníka, který prokazuje nižší úroveň vytrvalostních schopností. Jeho anaerobní prah představuje zhruba rychlosť 13 km/h. Další křivka patří pravidelně běhajícímu kondičnímu běžci, který dosáhl velmi dobrých hodnot (anaerobního prahu dosáhl zhruba při rychlosti 16,5 km/h). Třetí křivka vpravo je profesionální sportovec, který představuje výkonnostní špičku. Ten dosáhl anaerobního prahu až při rychlosti 20 km/h. Při hodnocení křivky bychom měli vždy sledovat dvě základní kritéria – polohu křivky vzhledem k intenzitě zatížení a její tvar. U našeho třetího běžce je křivka posazena výrazně doprava a má velmi plochý charakter. Jinými slovy, se vzrůstající zátěží u něj nedochází k prudkému vzestupu a kumulaci hladiny laktátu v krvi.



## Kyslík, energetický výdej a další parametry



### ►►► Spotřeba kyslíku



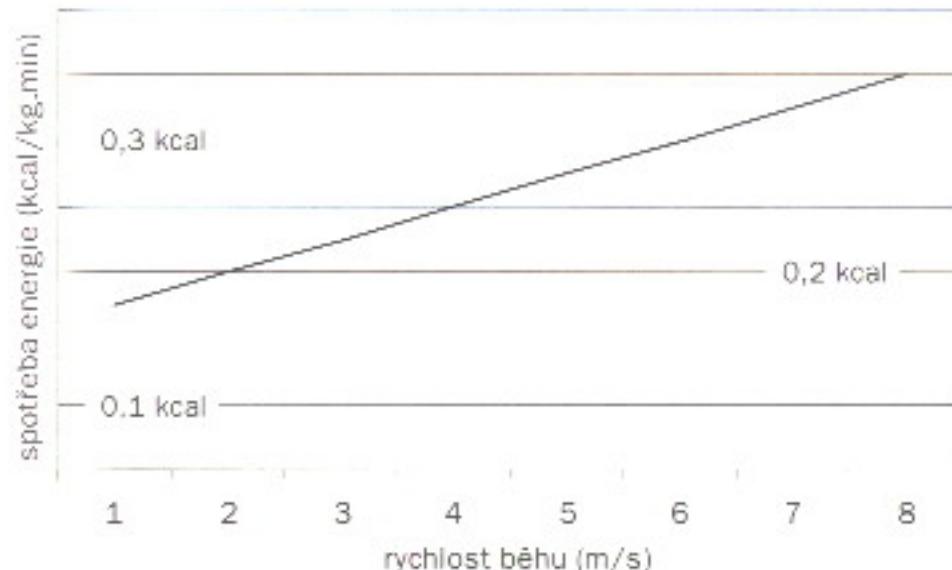
Obr. 40 Spiroergometrie

Vedle tepové frekvence a laktátu je spotřeba kyslíku další důležitou veličinou, která podává objektivní informaci o efektivitě činnosti organizmu. Na tomto místě považujeme za nutné se o kyslíku zmínit, i když nepředpokládáme, že by většina našich čtenářů řídila svůj běžecký trénink i na základě hodnot této veličiny. Spotřebu kyslíku při běhu je možno měřit ve specializovaných laboratořích výzkumných ústavů nebo vysokých škol, které u nás pracují převážně s vrcholovými sportovci. To ovšem neznamená, že je případný zájemce o tento diagnostický způsob zcela bez šance. Na spiroergometrii se mohou objednat i zájemci z řad kondičních nebo výkonnostních běžců.



### ►►► Energetický výdej

Je logické, že s rostoucí rychlosťí běhu roste spotřeba energie dodávané v rozdílné míře sacharidy a tuky. V praxi můžeme množství spálené energie posuzovat pouze nepřímo podle množství spotřebovaného kyslíku (v %  $\dot{V}O_{2\max}$  – maximální spotřeba kyslíku). Pokud představuje jeden litr kyslíku za minutu energii 5 kcal, potom při šedesátiminutovém běhu znamenají 4 litry kyslíku 1200 kcal. Energetický výdej závisí především na rychlosti běhu, což vidíme na následujícím grafu.



Obr. 41 Energetický výdej při rostoucí rychlosti běhu

Další možnost, jak nepřímo měřit energetický výdej při běhu, nám nabízejí některé sportestery.



### Biochemické parametry

I podle biochemického vyšetření krve se můžeme orientovat v reakcích našeho organizmu na běh. Vyhodnocení těchto parametrů je podstatně složitější než u měření laktátu a je k němu zapotřebí odběr krve ze žily. Proto se o něj v žádném případě nebude pokoušet sami, ale pokud např. dostaneme do rukou jako součást lékařské zprávy výsledky biochemického vyšetření, určitě nebude na škodu, budeme-li se v něm umět orientovat. Na biochemické parametry je dobré brát ohled v případě, že měníme metodiku běhu nebo podmínky, ve kterých běháme, a také při některých zdravotních potížích.

#### 1. Močovina (urea)

Při dlouhodobém a intenzivním běhu se začínají jako energetické zdroje zapojovat bílkoviny. Tento proces se projevuje tím, že se zvyšuje koncentrace močoviny v krvi. Po uběhnutí maratonu zůstává hodnota močoviny v krvi zvýšená zhruba 4 až 5 dnů. Běžná hodnota u pravidelně trénujících běžců se pohybuje přibližně mezi 5–7 mmol/l. V případě, že po dobu více dnů dojde k překročení hodnoty 9 mmol/l, hrozí přetrénování a měli bychom snížit intenzitu tréninku nebo jenom odpočívat. V opačném případě to znamená, že pokud je hladina močoviny v krevním séru příliš nízká, je tréninková intenzita nedostatečná. Zkušenosti ukazují, že je výhodné, pokud je před plánovaným závodem tento parametr na nízké úrovni.



## 2. Kreatinkináza

Kreatinkináza je enzym nacházející se v klidu v krvi jen v nepatrném množství. Zjednodušeně můžeme říci, že je obrazem práce našich svalů. Kreatinkináza se zvyšuje při velmi intenzivním běhu. Zvýšené hodnoty (přes 15 µmol/s · l) signalizují dlouhodobě přetížení organizmu, jinak řečeno příliš intenzivní nebo nevykliké zatížení svalů. Konkrétním příkladem příčiny zvýšení tohoto parametru může být intenzivnější běh z kopce, na který nejsme zvyklí. Hodnoty kreatinkinázy se zvyšují i v případě svalového zranění (natření svalu apod.).

## 3. Hematokrit a hemoglobin

Při běhu dochází ke změnám hustoty krve. Její úroveň lze snadno poznat podle hematokritu. Ten představuje poměr pevných a tekutých částic v krvi. Úzký vztah existuje mezi hematokritem a hemoglobinem (červeným krevním barvivem v červených krvinkách). Hematokrit by u běžců neměl přesahovat hodnotu 0,5 (50 %).

Hematokrit donedávna ve sportovní diagnostice významnou roli nehrál. Zlom v tomto smyslu nastal po odhalení nedovoleného používání hormonu **erythropoetinu** (EPO). Erythropoetin je tělesný hormon, který při nedostatku kyslíku iniciuje tvorbu červených krvinek – erytrocytů. Nepřirozenou cestou dodaný erythropoetin způsobuje zvýšenou krvetvorbu, zvyšuje hemoglobin a tím i hematokrit. Ovšem v případě, že nejsou při delším běhu (především ve vyšších nadmořských výškách) doplněny tekutiny, krev se zahušťuje a hodnota hematokritu se zvyšuje také a může přesáhnout i 50 %.

## 4. Glukóza

Hladina glukózy, neboli krevního cukru, je řízena hormonálně a musí být v klidu i při běhu poměrně konstantní. Při běhu ovšem vzniká zvýšená potřeba glukózy ve svalech a v mozku. Klesne-li hladina glukózy pod 3,5 mmol/l, může dojít k poruše koordinace pohybu. Pokles hladiny glukózy signalizuje na vyčerpání jaterního glykogenu. V klidu se hladina glukózy u sportovců pohybuje mezi 4–5,5 mmol/l. Pokud po přibližně hodinovém běhu hladina glukózy vzroste nad 6 mmol/l, znamená to, že je ještě k dispozici dostatek svalového a jaterního glykogenu. Přibližně po 90 minut trvajícím běhu jsou zásoby glykogenu zcela vyčerpány. Pro následující běh je tedy potřeba dodat další cukry. Pokud tomu tak není, klesne rychlosť běhu a dokonce hrozí i nebezpečí hypoglykemického stavu. Z praxe jsou tyto případy známy u maratonců po 30. kilometru. To se týká především běžců, jejichž organizmus není schopen čerpat energii z tuků, nebo těch, kteří „přepálili“ úvodní část trati.

## 5. Minerály

Při intenzivním a delším běhu dochází prostřednictvím potu k vylučování minerálních látek. Na mysli máme především sodík, draslík, vápník a hořčík. Dále nás zajímá i železo, zinek, měď a chrom. Nedostatek těchto látek může způsobit zhoršení funkce celé řady tělesných procesů. Jedním z nich je například zhoršený přenos nervových impulzů ke svalům. Běžci mají často nedostatek železa a hořčíku, což je způsobeno během na tvrdém podkladu, při kterém dochází k mechanickému poškozování erytrocytů chodidel. Jenom prostřednictvím moči odchází denně z těla přibližně 20 mg železa. Jelikož je železo součástí vazeb transportujících kyslík (hemoglobin, myoglobin), neměli by jej běžci v žádném případě postrádat. Pro určování úrovně metabolizmu železa ovšem není rozhodující koncentrace železa v krvi, nýbrž látka zvaná feritin. Tepřve tato látka podává spolehlivou informaci o doplňování železa. Za normální hladinu feritinu jsou považovány hodnoty 40–90 µg/l. U pravidelně běhajících běžců by tato hodnota rozhodně neměla klesnout pod 30 µg/l. Vedle železa je velmi důležitým minerálem i hořčík. Tento minerál se podílí na dodávání energie organizmu, na svalové činnosti (aktivace i uvolnění), krevním oběhu, působení některých hormonů apod. Koncentrace hořčíku v krvi činí 0,75–1,1 mmol/l. Projevem nedostatku hořčíku jsou svalové křeče, svalová únava a pokles výkonnosti. Často a intenzivně trénující běžci by měli přijímat zhruba 300–500 mg hořčíku denně, a to nejlépe prostřednictvím minerálních vod.



# Plánování a evidence tréninku



## Roční tréninkový plán

Chceme-li si vybudovat dobrou běžeckou kondici a máme-li i vyšší výkonnostní ambice, musíme běhat a trénovat pravidelně po celý rok. Už víme, že není správné po celou tu dobu používat stejné metody a prostředky. Aby tréninková snaha skutečně směřovala k předem definovaným cílům, aby byla systematická a koncepcní, je dobré si sestavit **roční tréninkový plán**. V rámci tréninkového roku, který se v odborné terminologii nazývá makrociklem, je zapotřebí shrnout celkový předpokládaný počet naběhaných kilometrů v nízké, střední a vysoké intenzitě. V dnešní době se ve všech sportovních odvětvích ustálila jednotná forma dělení ročního plánu na **připravné, závodní a přechodné období**. Toto dělení však pro přesné plánování nestačí. Proto se používá detailnější plánování na kratší období, kterými jsou mezocykly a mikrocykly. Mezocyklus trvá 4 týdny. V ročním cyklu je jich 13, poslední je 2-3 týdenní a časově se shoduje s přechodným obdobím. Plánování tréninku z pohledu mezocyklů by mělo respektovat obecná pravidla zatěžování lidského organizmu, zejména postupného zvyšování zatížení a střídání období zatížení a odpočinku. Nyní si podrobně popíšeme jednotlivá tréninková období.

**Připravné období I** (listopad–únor) slouží především k rozvoji obecné vytrvalosti. Hlavní metodou tréninku je rovnoměrný běh, fartlek a ke konci období opakování trénink s dlouhými úseky. Během tohoto období postupně zvyšujeme naběhané objemy, ale intenzitu držíme „na uzdě“. V tomto období se zaměříme i na rozvoj obecných silových schopností. Cílem tréninku je vytvořit **obecné vytrvalostní předpoklady**.

V **připravném období II** (březen–duben) se růst objemových ukazatelů téměř zastavuje a začíná se postupně zvyšovat intenzita tréninků. Zařazujeme více tréninků se střídáním intenzity, více opakování tréninků s kratšími úseky. Ke konci období bychom měli absolvovat tréninkový závod nebo alespoň test, který je svým charakterem podobný hlavním závodům celého tréninkového roku. Trénink síly se zaměřuje na rozvoj speciální síly dolních končetin. Cílem je převést obecné vytrvalostní schopnosti z prvního období do speciálních schopností, které se charakterem zatížení blíží závodnímu výkonu.

**Závodní období I** (květen–červen) slouží k rozvoji speciálních schopností, potřebných pro úspěšné absolvování závodů. Objem naběhaných kilometrů může mírně klesat, ovšem počet kilometrů ve vysoké intenzitě by měl být největší z celého roku. V tomto období je vhodné absolvovat několik přípravných závodů. Zvýšený důraz klademe na odpočinek a regeneraci. Cílem je vyladit formu tak, abychom nejvyšší výkonnosti dosáhli v dalším období při nejdůležitějších závodech sezony.

**Závodní období II** (červenec–září) je vrcholem celoročního tréninkového úsilí, kdy nás očekává hlavní závod. V tomto období klesá objem tréninků a stagnuje nebo jen mírně roste intenzita běhu. Zařazujeme více dnů tréninkového volna a lehkých tréninků. Před nejdůležitějším závodem je vhodné upravit trénink tak, aby došlo k co nejlepšímu vyladění formy. To trvá zpravidla 2 až 8 týdnů. Ani v tomto směru ovšem neexistuje univerzální recept. Dokonce ani nemáme jistotu, že jednou ověřený a vyzkoušený postup příště neselže. Stále více tréninků by se v tomto období svým charakterem mělo přibližovat závodu, na nějž se připravujeme. Úspěšné ladění formy rovněž předpokládá přizpůsobení celkového životního stylu. Nezbytný je dostatek pravidelného **spánku** a také **úprava stravování** může sehrát klíčovou úlohu. K tomuto tématu si řekneme více v kapitole o výživě. Z praxe víme, že není až tak obtížné formu vyladit, jako ji spíše správně načasovat. I velmi zkušeným závodníkům se stává, že forma „přijde“ příliš brzy, nebo naopak příliš pozdě. Pokud naše tréninkové úsilí směřuje pouze k jedinému závodu, je situace jednodušší. Velmi obtížný úkol je udržet formu dostatečně dlouhou dobu v případě, že se chystáme absolvovat několik závodů v delším časovém období. Běžecká forma totiž zpravidla kulminuje během 2 až 3 týdnů a pak pomalu odesnívá. Ještě jednou si tedy zrekapitulujme cíl tréninku v závodním období II – udržet vysokou úroveň výkonnosti co nejdéle dobu a doladit formu na hlavní závody.

Závěrem celého makrociklu je **přechodné období**, které trvá zpravidla 2–4 týdny. Je to čas, kdy i nejlepší světoví běžci „pověsí své sportovní náčiní na hřebík“. Obecně je to období klidu a odpočinku. Pokud hovoříme o nějaké pohybové aktivity, tak je velmi lehká a většinou nemá s během nic společného. Cílem je odpočinout si fyzicky i psychicky.

## Mikrocyklus a tréninková jednotka

Abychom důsledně dokončili otázky tréninkového plánování, zbývají nám ještě dvě úrovně – mikrocyklus a tréninková jednotka. **Mikrocyklus** trvá jeden kalendářní

### Mikrocykly a jejich cíle

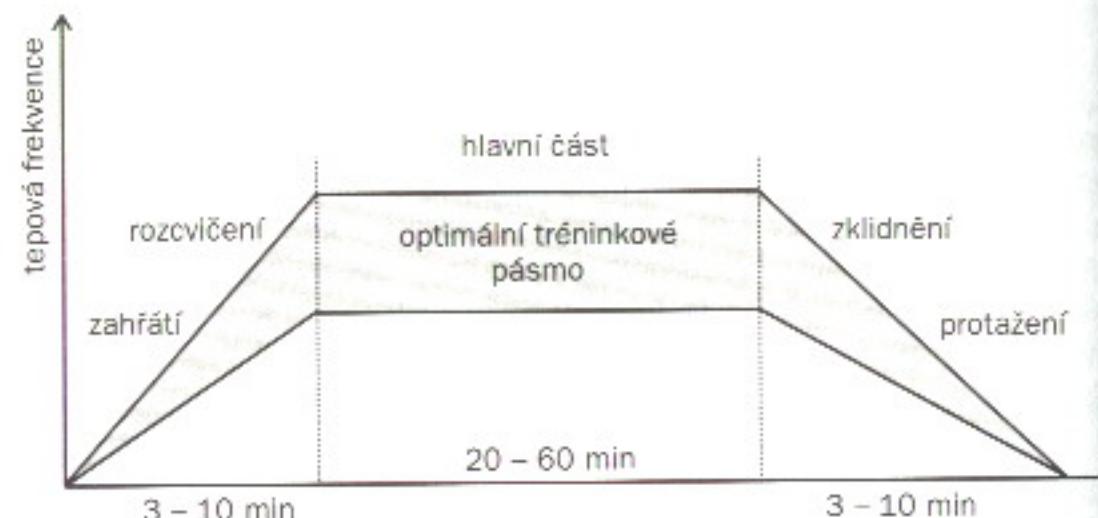
mikrocyklus	cíl
rozvíjející	zvýšení úrovni pohybových schopností, adaptace jednotlivých orgánů na zatížení, které se zvyšuje, tzn., že je větší než v předchozím období
udržovací	udržení dosažené úroveň trénovanosti či kondice, velikost zatížení zůstává na stejně úrovni
vyladovací	ladění sportovní formy před závodem, klesá objem tréninku, intenzita zůstává na stejně úrovni
závodní	udržení vysoké úrovni sportovní formy v období mezi dvěma závody a příprava na závod, objem i intenzita tréninku jsou nižší, důležitá je regenerace
regenerační	odstranění pocitu únavy po předchozím závodu nebo sérii náročných tréninků, zatížení je velmi nízké, vhodné jsou doplňkové aktivity





týden a jeho obsah vychází z cílů příslušného mezocyklu. Podle cílů dělíme mikrocykly na pět typů (viz tabulka).

Nejzákladnějším stavebním kamenem celého tréninkového plánování je samozřejmě jedna **tréninková jednotka**. Nechceme si hrát se slovíčky, ale rozdíl mezi tréninkovou jednotkou a jedním tréninkem skutečně je. Vrcholoví běžci totiž často trénují vícekrát než jednou denně, což znamená, že během jednoho dne absolvují více tréninkových jednotek. Na obrázku vidíme, že každá tréninková jednotka má svoji obecnou skladbu. Vedle její hlavní části jsou důležité i další, kterými jsou zahřátí, rozvážení, zklidnění i závěrečný strečink.



Obr. 42 Tréninková jednotka

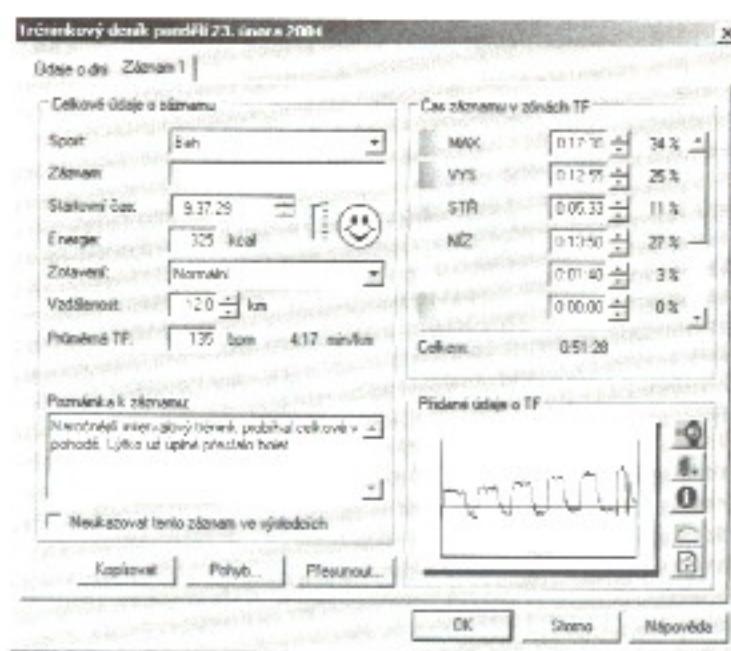
## Tréninkový deník

Ani sebedůkladnější tréninkový plán nám sám o sobě nebude nic platný, pokud jej nebudeme realizovat. Jako kontrola, zda jsme skutečně odtrénovali, co jsme měli v plánu, slouží **tréninkový deník**. S jeho pomocí můžeme sami vše snadno zpětně zhodnotit a překontrolovat. Nejvýhodnější je psaní tréninkového deníku bezprostředně po skončení každého tréninku, dokud máme ještě všechny „tréninkové zážitky“ v čerstvé paměti. Zážitky samozřejmě píšeme v uvozovkách, protože nás ve skutečnosti zajímají opravdu jenom podstatná fakta. Příklad vhodného a přitom jednoduchého deníku uvádíme na konci knihy.

Deník by měl poskytovat jak informace o počtech naběhaných kilometrů a hodinách tréninku, tak i o intenzitě jednotlivých tréninků. Třistupňové dělení tréninkové intenzity plně dostačuje. Někdy se můžeme setkat i s jejím podrobnějším členěním. V první kolonce zaznamenáváme naběhané kilometry v **nízké intenzitě**, odpovídající tepové frekvenci **do 70 %  $TF_{max}$** . Praktickým příkladem je rozklasání před tréninkem či vyběhání po něm. Další kolonka představuje **střední intenzitu** běhu při

tepové frekvenci **od 70 do 85 %  $TF_{max}$** , kdy se jedná o souvislý rovnoměrný běh. A konečně poslední políčko představuje **téměř maximální až maximální intenzitu běhu (nad 85 %  $TF_{max}$ )**, přičemž jde o trénink nad úrovni anaerobního prahu. Jde o kilometry naběhané při závodech, opakových a intervalových trénincích. Součástí tréninkového deníku jsou dále i informace o rozvoji silových schopností a strečingu, doplnkových a regeneračních aktivitách, případně o počtu dnů tréninkového cyklu a nemoci. Aby vedení tréninkového deníku nebylo samoúčelné, měli bychom skutečně odtrénované ukazatele porovnat s plánem. Většinou stačí, pokud si plán stanovíme po jednotlivých mezocyklech a s realitou jej konfrontujeme tedy až každý čtvrtý týden.

Chceme-li si ušetřit práci s kopírováním tréninkového deníku, nebo pokud nám v této podobě nevyhovuje, můžeme si ho kupit i v knihkupectví, předtištěný na celý rok. V dnešní době však stále více běžců používá elektronické archivování tréninkových dat ve svém počítači. Předností tohoto postupu je bezesporu automatické numerické i grafické vyhodnocování záznamů. Zatím nejkomfortnější metodou v tomto smyslu je použití sportesteru Polar řady „S“, který je schopen přenášet tréninková data do počítače, kde je můžeme pomocí programu Polar Precision Performance, dodávaného se sportesterem, dál zpracovávat. Tímto krokem odpadá někdy zdlouhavé přepisování potřebných tréninkových ukazatelů. Uvedený program samozřejmě zobrazí průběh naší tepové frekvence po pravě absolvovaném běhu a uloží jej do paměti. Počítačový program rovněž určí oblasti intenzity běhu a dobu, po kterou jsme se v dané intenzitě pohybovali. Dále dostáváme informace o množství spotřebované energie, rychlosti běhu apod.



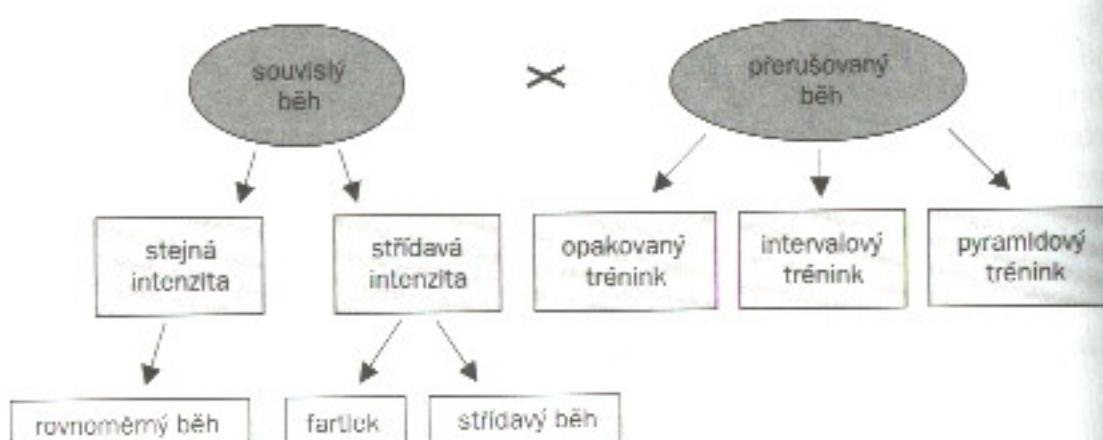
Obr. 43 Záznam a vyhodnocení běžeckého tréninku pomocí programu Polar Precision Performance



# Trénink a metodika

## Metody běžeckého tréninku

V praxi existuje široká škála tréninkových metod. Každý zkušený běžec ví, že je pro dosažení výkonnostních cílů vhodné využívat celou nabídku metod, z nichž každá je poněkud odlišná a slouží k rozvoji jiných schopností. Z těchto důvodů není správné, aby padesátiletý běžec-začátečník s mírnou nadváhou a sedavým zaměstnáním používal stejně tréninkové metody jako olympijský vítěz v maratonu. Jednotlivé metody dělíme podle toho, zda jde o **souvislý** či **přerušovaný** běh se **stejnou** nebo **střídavou intenzitou**.



Obr. 44 Metody běžeckého tréninku

V případě tréninku se **stejnou intenzitou** se zpravidla jedná o nízké až střední úsilí. V důsledku tohoto tréninku dochází k rozvoji obecné vytrvalosti, zvyšování energetických rezerv organizmu, ekonomizaci činnosti srdce, zlepšení přenosu kyslíku z plic do krve a svalů a v neposlední řadě ke zlepšení aerobních chemických procesů. Běh konstantní intenzitou je nejrozšířenější metodou běhu. Při běhu se **střídáním intenzity** opakovaně mění jeho rychlosť. Ukážeme si, že tato metoda má mnoho forem a široké pole využitelnosti.

**Souvislým během** rozumíme nepřerušovaný trénink. V jeho průběhu nedochází k úplnému přerušení běhu a ke zklidnění pod 120 tepů za minutu. Maximální intenzita je nižší než při **přerušovaném běhu**, se kterým spojujeme názvy jako **opakování**, **intervalový** nebo **pyramidový trénink**.

### ► Souvislý běh stejnou intenzitou

Rovnoměrný běh je typický nízkou až střední intenzitou běhu a rozvíjí základní, neboli **obecnou vytrvalost**. Obecná vytrvalost vychází z mnoha nabíhaných hodin a tvoří nejdůležitější část běžecké přípravy. Určitá úroveň obecné vytrvalosti vytváří předpoklady pro pozdější zvyšování intenzity tréninku a tedy i pro růst výkonnosti. Podcenění tohoto faktu vede k předčasnemu zastavení výkonnostního růstu. Bez ohledu na cíle našeho tréninku začínáme každý tréninkový rok rozvojem obecné vytrvalosti.

Vedle běhu můžeme obecnou vytrvalost rozvíjet i prostřednictvím jiných vytrvalostních aktivit v nižší intenzitě. Jejich příkladem je rychlá chůze, jogging, silniční cyklistika, horská a lyžařská turistika, plavání, aerobik, veslování i chůze do schodů. Samozřejmě, že všechny tyto aktivity můžeme provozovat i ve vyšší intenzitě.

### ► Souvislý běh se střídáním intenzity

Jakýkoliv běžecký závod (dokonce i maraton) vyžaduje, kromě dobré obecné vytrvalosti, i schopnost běžet delší dobu ve vyšší intenzitě. Přesněji řečeno, nás organizmus by neměla překvapit změna rychlosti běhu. S tímto cílem se v praxi používají dvě základní formy tréninku se střídavou intenzitou (fartlek a střídavý běh), které je možné mezi sebou kombinovat. Obecným principem obou forem je opakované střídání úseků v nízké intenzitě s úseky ve střední nebo vysoké intenzitě.

#### Fartlek

Fartlek je oblíbenou formou tréninku všech vrcholových běžců. Princip fartleku spočívá ve střídání intenzity běhu podle vlastních pocitů, a proto se někdy také nazývá „hra s rychlosťí“. Fartlekový běh dovoluje měnit intenzitu podle našich aktuálních pocitů. Pokud cítíme potřebu zrychlit, přidáme, cítíme-li rostoucí únavu, zpomalíme. Často se využívá přírodního profilu trati, přičemž výběhy kopců jsou intenzivnější, seběhy naopak velmi pomalé. Délky rychlých i pomalých úseků mohou být od 100 metrů až do několika kilometrů a intenzita od 120 tepů za minutu až do maxima. U výkonnostních a vrcholových běžců je fartlek zpravidla prostředkem aktivní regenerace.

#### Střídavý běh

Střídavý běh se svým charakterem fartleku velmi podobá. I zde se jedná o souvislý běh bez přerušování s opakovánou změnou intenzity. Rozdíl je v tom, že při střídavém běhu neměníme intenzitu libovolně podle pocitů, nýbrž dodržujeme předem určený „harmonogram“. Například tak běžíme 5 minut intenzitou odpovídající





145 tepům za minutu, poté 2 minuty intenzitou na úrovni 165 tepů za minutu. Intenzitu běhu takto pravidelně střídáme po dobu 1 hodiny. Pro inspiraci uvádíme i jiné varianty střídavého běhu:

- 10 km (800 m 70 % + 200 m 90 %),
- 8 km (500 m 60 % + 300 m 80 % + 200 m 100 %),
- 12 km (2 km 70 % + 1 km 80 %).

## ► Přerušovaný běh

Pro výkonnostní a vrcholové sportovce jsou běžnými metodami **opakování** nebo **intervalový** trénink. V porovnání se souvislým během je jejich princip odlišný, protože v průběhu tréninku dochází k opakovanému přerušení běhu, důsledkem čehož je výrazné střídání intenzity. Běh vysokou intenzitou je střídán přestávkou a zklidněním, po kterém opět následuje další běh vysokou intenzitou a další přestávka. Přerušované formy tréninku se používají v mnoha variantách délky úseků a přestávek.

Proč je vhodné používat tyto metody? Přerušovaný trénink umožňuje trénovat delší dobu ve vysoké intenzitě. Chceme-li běhat stále rychleji, musí si nás organizmus přvyknout pracovat v režimu vysokého zatížení. Organizačně je nevhodnější tyto tréninky absolvovat na okruhu tak, aby každý další úsek začínal na stejném místě. Přerušovaný běh není vhodný pro vyznavače joggingu, kteří nemají výraznější výkonnostní ambice a ani se nechťejí účastnit závodů.

## ►►► Opakování, intervalový a pyramidový trénink

Již jsme předeslali, že přerušovaný běh dělíme na **intervalový** a **opakování**. Rozdíl mezi nimi je pouze v určení vhodného okamžiku pro start dalšího úseku. Opakování trénink znamená, že se start dalšího úseku řídí tepovou frekvencí. Čili další úsek startujeme až v okamžiku, kdy naše tepová frekvence klesne na 120–130 tepů za minutu. Naproti tomu intervalový trénink představuje opakování určitého úseku s pevným časem startu.

V praxi není nezbytně nutné, aby přerušovaný trénink probíhal při konstantní délce úseků a době přestávek. Tím se dostáváme k další rozšířené tréninkové metodě – k **pyramidovému tréninku**. Při něm se postupně prodlužují a zkracují délky úseků i přestávek mezi nimi.

Klíčovou úlohu pro efektivnost přerušovaných metod tréninku má správné stanovení **délky přestávek mezi úsekky**. Obecně platí, že čím delší úseky, tím nižší intenzita, delší přestávky a menší počet úseků. Jak jsme již uvedli, přerušovaný trénink

slouží k rozvoji schopnosti pracovat ve vysoké intenzitě. Chceme-li tréninkem rozvíjet rychlostní vytrvalost, volíme krátké úseky s delšími přestávkami. Čím kratší budou přestávky mezi krátkými úseky, tím více bude trénink zaměřen na zlepšení odolnosti vůči laktátu. Čím delší budou úseky a přestávky mezi nimi, tím více budeme rozvíjet samotnou vytrvalost.

## Dlouhé úseky

Dlouhými úseky rozumíme běh delší než 3 minuty. Horní časová hranice není pevná a závisí na cílech tréninku a výkonnostní úrovni každého z nás. Je však třeba zdůraznit, že úseky delší než 10 minut již jako vysoce intenzivní trénink nejsou jízinné. Cílem tréninku je v tomto případě naučit se odhadnout tempo dlouhých běhů. Je to vhodná forma pro rozvoj srdečně-cévního systému. Počet opakování se pohybuje od 2 do 10. Poměr úseků a přestávek je 1 : 0,5. Například: 3 × 3 km, 3 × 2 km, 5 × 1 km.

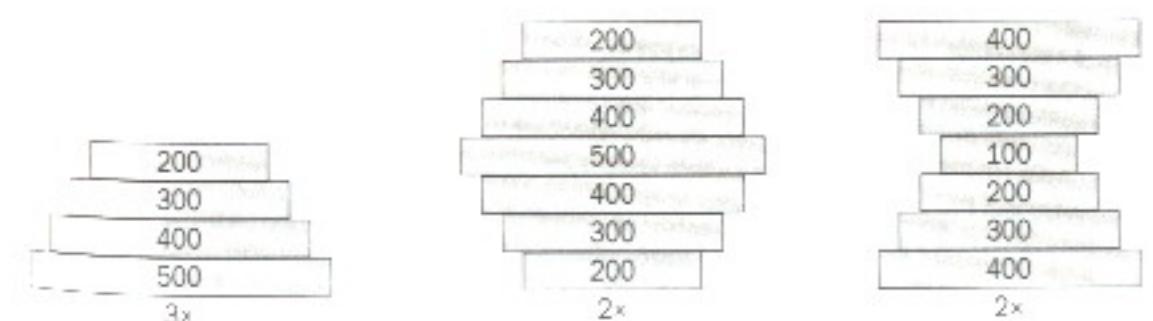
## Krátké úseky

Doba trvání krátkých úseků je 1–3 minuty. Intenzita je téměř maximální. Počet opakování je 5–12. Poměr úseků a přestávek je 1 : 1. Například: 10 × 800 m, 12 × 500 m.

## Velmi krátké úseky

Velmi krátké úseky trvají 15–90 sekund a běhají se s maximální intenzitou. Počet opakování je 8–20. Poměr úseků a přestávek je 2 : 1. Například: 15 × 200 m, 20 × 100 m.

Poslední tréninkovou metodou patřící do této skupiny, při které se postupně prodlužují a zkracují délky úseků i přestávek mezi nimi, je **pyramidový trénink**. Výhodou této metody je její vysoká účinnost, na druhou stranu ovšem dosažený výsledek není tak dlouhodobě udržitelný jako u předcházejících dvou metod.



Obr. 45 Příklady pyramidového tréninku



### Pásma intenzity běhu ve vztahu k tréninku

cíl	Intenzita				objem			
	slory	% $TF_{max}$	% $VO_{2max}$	laktát	délka zatížení	interval odpočinku	celková kilometráž v jedné TJ	metodika
obecná vytrvalost	nízká	do 70	do 60	do 2	10 min a více	-	2-25	1 souvislý úsek
	střední	70-85	60-75	2-4		-		1 souvislý úsek
speciální vytrvalost	téžíř maximální	85-95	75-95	4-8	6-30 min	1:1 - 1:0,5	3-10	2 úseky, 1 séria s přestávkou 5-10 minut
					4-6 min	1:2		2-3 úseky, 2-3 série, mezi sériemi 5-10 minut
					2-4 min	1:2		4 úseky, 2-3 série, mezi sériemi 5-10 minut
	maximální	95-100	95-100	6-20	20-120 s	1:2	2-5	5 úseků, 2-3 sérii, mezi sériemi 15-20 minut
					20-60 s	1:3		5 úseků, 4 sérii, mezi sériemi 15-20 minut
					10-30 s	1:3		5 úseků, 5 sérií, mezi sériemi 10-15 minut

### ► Trénink ve střední intenzitě

Trénink ve střední intenzitě je nezbytný pro rozvoj obecné vytrvalosti a aerobních procesů, ale také kvůli cílenému zvyšování odolnosti organizmu vůči zakyselení vnitřního prostředí v důsledku vysoké koncentrace laktátu. Nejdůležitější tréninkovou metodou pro pokročilé běžce s určitými výkonnostními ambicemi je trénink na úrovni **anaerobního prahu** (ANP), který se obvykle pohybuje na hranici laktátu 4 mmol/l. Kromě toho, že tréninky tohoto typu v maximální míře stimuluji aerobní procesy, zlepšují také prokrvení svalové tkáně a zvyšují maximální spotřebu kyslíku. Pro zvyšování maximální spotřeby kyslíku jsou však rovněž efektivní tréninky mírně nad anaerobním prahem, a to zejména u méně trénovaných běžců.

Hodnotu vlastního anaerobního prahu (resp. příslušnou tepovou frekvenci nebo hodnotu laktátu) zjistíme jako bod zlomu tepové frekvence při stupňovaném zatížení, určením z laktátové křivky či prostřednictvím jiného testu. Intenzita běhu odpovídající anaerobnímu prahu je značně individuální a závisí především na stavu trénovanosti. Kromě znalosti hodnot tepové frekvence si můžeme také na úrovni anaerobního prahu vypočítat rychlosť běhu. Ta se opět v závislosti na trénovanosti pohybuje od 5 minut na jeden kilometr u začátečníků až po 3 minuty 10 sekund na jeden kilometr u vyspělých běžců. Jestliže známe toto tempo, můžeme se podle něj v tréninku řídit, aniž bychom potřebovali sportester pro měření tepové frekvence.

Praktická varianta tréninku vytrvalosti v oblasti anaerobního prahu může být např. běh 10 až 20 minut v intenzitě na úrovni anaerobního prahu s intervalem odpočinku 6 až 10 minut. Odpočinek by měl mít vždy aktivní charakter, tzn. s mírnou pohybou aktivitou. Tímto způsobem urychlíme odstranění vzniklého laktátu ze svalů.

### ► Trénink v téžíř maximální a maximální intenzitě

Tréninky s přerušovaným během v téžíř maximální intenzitě jsou zaměřeny na rozvoj speciální vytrvalosti a liší se podle délky úseků a podle intervalu odpočinku. Možné varianty opět vidíme v souhrnné tabulce. Hladina laktátu se u těchto tréninků pohybuje převážně mezi 4 až 8 mmol/l, tepová frekvence v rozmezí 85 až 95 %  $TF_{max}$ . Vzhledem k ještě ne příliš vysokým hladinám laktátu zvládne trénovanější běžec zatížení tohoto typu i vícekrát v týdnu.

V dalších variantách s maximální intenzitou postupně zkracujeme úseky a prodlužujeme interval odpočinku. V praxi to znamená, že pokud běžíme zhruba 60 sekund (např. 400 m), odpočíváme 3 minuty. Počet zvládnutých sérií je limitován okamžikem, kdy v intervalu odpočinku již nedochází k potřebnému poklesu tepové frekvence, nebo kdy již při běhu nejsme schopni udržet dané tempo. Tepová frekvence je prakticky maximální, procento spotřeby kyslíku také a hladina laktátu se v tomto případě pohybuje dle stupně trénovanosti kolem 10 mmol/l.



## Trénink v jednotlivých intenzitách

Nyní využijeme naše znalosti fyziologie běhu a některé tréninkové metody si okomentujeme i z tohoto pohledu. Znalost konkrétních hodnot některých fyziologických ukazatelů nám velmi usnadní řízení tréninku. Pro přehlednost si nejprve uvedeme souhrnnou tabulku, ze které budeme vycházet.

### ► Trénink v nízké intenzitě

Z předcházející kapitoly už víme, že souvislý běh v nízké intenzitě je základní a nejrozšířenější tréninkovou metodou, která rozvíjí obecnou vytrvalost a aerobní procesy organizmu. Při takto intenzivním běhu, optimálním i pro zahrátí před a vyklusání po tréninku, se pohybujeme pod **aerobním prahem** – hladina laktátu v krvi je maximálně 2 mmol/l. Konkrétně se jedná o oblast do prvního zlomu laktátové křivky, která je někdy též nazývána jako aerobní pásmo. Zde jsou tréninková pravidla zcela jasná. Délka běhu se pohybuje od deseti minut až po několik hodin. Zpravidla se jedná jen o jeden absolvovaný úsek, intenzita zatížení se pohybuje od 60 do 70 %  $TF_{max}$  a hladina laktátu je v aerobní oblasti, to znamená kolem 2 mmol/l.

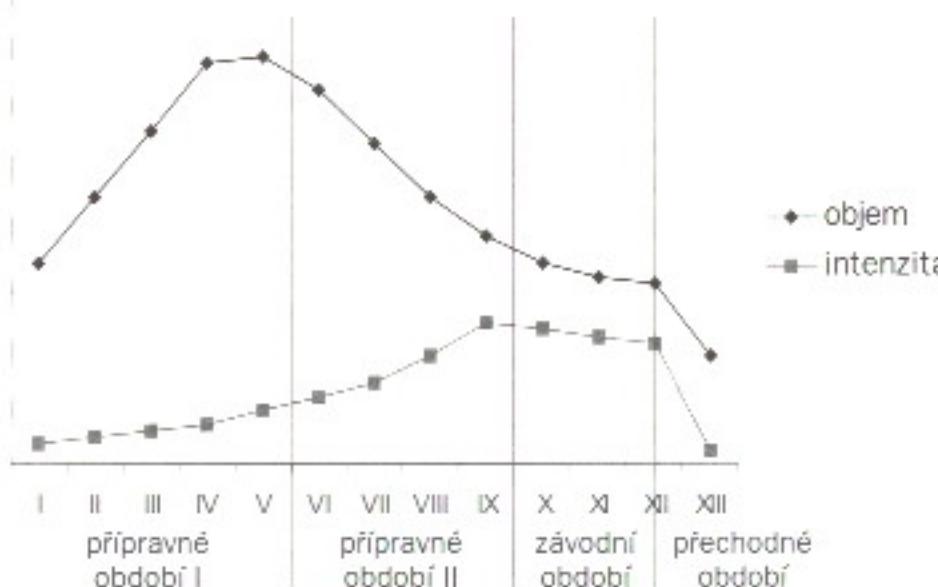


ale může dosahovat až 20 mmol/l. Tréninky tohoto typu mají často spíše sprinterský charakter, a proto jsou vhodné jen pro velmi dobře trénované běžce, a to nejvyšše dvakrát týdně. Při nedodržení této zásady hrozí přepětí nebo přetrénování či poškození svalových vláken v důsledku vysokého stupně okyselení.

## Běžecké programy podle tepové frekvence a laktátu

Pokud známe tvar vlastní (čas od času aktualizované) laktátové křivky s příslušnými hodnotami tepové frekvence, můžeme se v tréninku bez obav řídit jen hodnotami tepové frekvence. Přitom budeme mít (a to zejména nad anaerobním prahem) jistotu, že vycházíme z nezkresleného určení individuální intenzity zatížení.

Na tomto místě využijeme znalosti struktury ročního tréninkového cyklu a ukážeme si modelové řízení tréninku pomocí laktátu, resp. tepové frekvence, v jednotlivých obdobích. Návodem nám bude i graf objemu a intenzity zatížení v průběhu celého ročního cyklu na obr. 46.



Obr. 46 Objem a intenzita tréninku v průběhu ročního tréninkového cyklu

**Připravné období I** je zaměřeno především na rozvoj obecné vytrvalosti. Většina tréninků se tedy odehrává v intenzitě odpovídající 2–3 mmol/l, jejich délka se postupně prodlužuje a intenzita zvolna stoupá. Toto období je vhodné pro nácvik správné techniky, a to zejména ze začátku.

**Připravné období II** je zaměřeno na získání odolnosti vůči laktátu za současného udržení stávající aerobní kapacity. Počet tréninků zaměřených na rozvoj obecné vytrvalosti se zmenšuje, jejich intenzita je vyšší (3–4 mmol/l). Trvání tréninků se mírně zkracuje. Počet intenzivnějších tréninků se zvyšuje. Stále častěji zařazujeme tréninky intervalového charakteru, jejichž intenzita postupně vzrůstá až do začátku závodního období.

**Závodní období I a II** je zaměřeno na ladění formy a udržení výkonnosti. Důraz kladejme na kvalitu tréninků a odpovídající regeneraci. Hodnoty laktátu se pohybují od 1 do 6–8 mmol/l.

**Přechodné období** je důležitou formou regenerace po skončení sezony. Objem i intenzita tréninků je nízká. Většina tréninků probíhá v intenzitě do 2 mmol/l.

Razení, trvání a vlastní náplň jednotlivých období se v každém sportu liší. Struktura ročního cyklu vrcholových běžců se přizpůsobuje hlavnímu nebo hlavním cílům, kterým je nejdůležitější závod, resp. série závodů. Pokud je závodní období dlouhé, podobá se jeho obsah do značné míry přípravnému období II, jen s tím rozdílem, že závody jsou považovány za trénink pro rozvoj aerobních procesů a zejména odolnosti vůči laktátu a jsou doplnovány regeneračními tréninkami. To platí zejména tehdy, když je v jednom týdnu naplánován více než jeden závod.

Pro názornost uvádíme příklad týdenního tréninkového plánu podle laktátu pro každé tréninkové období. Charakter tréninku odpovídá tréninku výkonnostního běžce. Všechny tréninky jsou jednofázové a tréninkovým prostředkem je vždy běh. V praxi je vhodné občas trénink nahradit jiným tréninkovým prostředkem (cyklistikou, během na lyžích apod.). Přechod z jednoho období do druhého by měl být plynulý.



## ► Příklady tréninku podle laktátu v různých obdobích

### Přípravné období I

den	objem	intenzita – laktát (mmol/l)	metoda
po	15 km	2	rovnoměrný běh
út	12 km	3	rovnoměrný běh
st	volno nebo obecné posilování, regenerace		
čt	12 km	3	rovnoměrný běh
pá	10 km	2–4	střídavý běh se změnami intenzity
so	15–20 km	2	rovnoměrný běh
ne	volno nebo obecné posilování, míčové hry, regenerace		

### Přípravné období II

den	objem	intenzita – laktát (mmol/l)	metoda
po	15 km	2	rovnoměrný běh
út	10 km	3–6	střídavý běh se změnami intenzity
st	volno nebo obecné posilování, míčové hry, regenerace		
čt	2 km	2	rovnoměrný běh (rozklusání)
	3 km	6 a více	6× 2 minuty – opakováný trénink, zatížení ve vysoké intenzitě je střídáno přestávkami
	5 km	2	rovnoměrný běh (vyklusání)
pá	10 km	4	rovnoměrný běh
so	15 km	3–4	fartlek
ne	volno, regenerace		

### Závodní období

den	objem	intenzita – laktát (mmol/l)	metoda
po	15 km	2–3	rovnoměrný běh
	speciální posilování		
út	3 km	1,5	rovnoměrný běh (rozklusání)
	8 km	6 a více	5× 7 minut – opakováný trénink, zatížení ve vysoké intenzitě je střídáno přestávkami
	5 km	1,5	rovnoměrný běh (vyklusání)
st	volno, regenerace		
čt	3 km	1,5	rovnoměrný běh (rozklusání)
	2 km	6 a více	10× 1 minuta – opakováný trénink, zatížení ve vysoké intenzitě je střídáno přestávkami
	5 km	1,5	rovnoměrný běh (vyklusání)
pá	volno, regenerace		
so	8 km	1,5	závod
ne	regenerace		rovnoměrný běh

### Přechodné období

den	objem	intenzita – laktát (mmol/l)	metoda
po	60 minut		míčové hry
út	volno, regenerace		
st	60 minut		obecné posilování
čt	volno, regenerace		
pá	10 km	2	rovnoměrný běh
so	60 minut		obecné posilování
ne	volno, regenerace		nebo míčové hry



## Příklady tréninkových programů

Cílem těchto ukázkových programů není suplovat osobního trenéra každému běžci, což ostatně prakticky ani není možné. Trénink je dynamicky se vyvíjející proces, do kterého je potřeba zasahovat podle aktuální situace. Na příkladu kondičního a výkonnostního běžce chceme ukázat metodiku běžecké přípravy z pohledu jednotlivých mezocyklů – čtyř mikrocyklů. V případě obou běžců představuje intenzita

### Kondiční běžec – jaro

den	objem	intenzita	obsah a metodika
po	volno		
út	8–10 km	70 %	rovnomořný běh
st	volno		
čt	8–10 km	70 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	10–12 km	70 %	rovnomořný běh
ne	volno		
po	volno		
út	8–10 km	80 %	rovnomořný běh
st	volno		
čt	10–12 km	70 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	10–12 km	70–80 %	střídavý běh (6 km 70 %, 6 km 80 %)
ne	volno		
po	volno		
út	8 km	70–80 %	střídavý běh (200 m 70 %, 800 m 80 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	12–15 km	60–80 %	jogging
ne	volno		
po	volno		
út	10 km	70–90 %	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 90 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	12 km	80 %	rovnomořný běh
ne	volno		

v procentech úroveň subjektivního úsilí. Nejde tedy o hodnoty tepové frekvence, které mohou být nad anaerobním prahem zkreslené. Znovu opakujeme, že ředit trénink podle tepové frekvence v anaerobní oblasti můžeme bez větších pochybností jen tehdy, pokud známe její průběh ve vztahu k laktátu na základě určení laktátové křivky. U výkonnostního běžce, který se častěji dostává nad úroveň anaerobního prahu, proto uvádíme vedle subjektivní intenzity i orientační hodnoty laktátu.

### Kondiční běžec – léto

den	objem	intenzita	obsah a metodika
po	volno		
út	10 km	80 %	rovnomořný běh
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	10–12 km	70–80 %	rovnomořný běh
ne	volno		
po	volno		
út	8–10 km	80 %	rovnomořný běh
st	volno		
čt	10–12 km	70 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	10–12 km	70–90 %	střídavý běh (2 km 70 %, 0,5 km 90 %)
ne	volno		
po	volno		
út	8 km	70–80 %	střídavý běh (1 km 70 %, 1 km 80 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnomořný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	30–50 km	60–80 %	kolo
ne	volno		
po	volno		
út	10 km	70–90 %	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 90 %)
st	volno		
čt	8 km	80–90 %	střídavý běh (3 km 80 %, 1 km 90 %), speciální posilování a strečink
pá	volno		
so	12 km	80 %	rovnomořný běh
ne	volno		



Po těchto programech připojujeme ukázkou mikrocyklů zaměřených na obecnou, silovou a rychlostní vytrvalost, včetně regeneračního mikrocyklu. V mezocyklu mohou být jednotlivé mikrocykly řazeny podle různých kritérií. Jedna varianta spočívá v plynulém zvyšování tréninkového zatížení v průběhu jednoho mezocyklu, druhá

potom v zařazení regeneračního mikrocyklu na závěr mezocyklu. Zaručený a univerzální recept ale ani v tomto případě neexistuje. Vše je třeba vyzkoušet „na vlastní kůži“. Naše příklady by mely sloužit jako vodítka pro kreativní přístup k vlastnímu tréninku.

#### Kondiční běžec – podzim

den	objem	intenzita	obsah a metodika
po	volno		
út	6–8 km	70–90 %	střídavý běh (1,5 km 70 %, 0,5 km 90 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnometrážní běh, speciální posilování a strečink
pá	volno		
so	8–12 km	60–70 %	rovnometrážní běh
ne	volno		
po	volno		
út	6–8 km	80–90 %	střídavý běh (100 m 80 %, 900 m 90 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnometrážní běh, speciální posilování a strečink
pá	volno		
so	30–50 km	60–80 %	kolo
ne	volno		
po	volno		
út	8 km	70–80 %	střídavý běh (1 km 70 %, 1 km 80 %)
st	volno		
čt	10 km	80 %	rovnometrážní běh, speciální posilování a strečink
pá	volno		
so	12 km	60–90 %	fartlek
ne	volno		
po	volno		
út	10 km	70–80 %	střídavý běh (600 m 70 %, 400 m 80 %)
st	volno		
čt	8 km	80–90 %	střídavý běh (3 km 80 %, 1 km 90 %), speciální posilování a strečink
pá	volno		
so	10–12 km	80 %	rovnometrážní běh
ne	volno		

#### Kondiční běžec – zima

den	objem	intenzita	obsah a metodika
po	volno		
út	60 minut		komplexní obecné posilování a strečink
st	volno		
čt	60 minut	70 %	běhátko, stepper, bicyklový ergometr
pá	volno		
so	10–20 km	60–70 %	běh na lyžích, rovnometrážní trénink
ne	10–20 km	60–70 %	běh na lyžích, rovnometrážní trénink
po	volno		
út	volno		
st	10 km	80 %	rovnometrážní běh, obecné posilování a strečink
čt	volno		
pá	60 minut	70 %	běhátko, stepper, bicyklový ergometr
so	volno		
ne	10–20 km	60–80 %	běh na lyžích, fartlek
po	volno		
út	posilovna		obecné posilování a strečink
st	volno		
čt	60 minut	70 %	běhátko, stepper, bicyklový ergometr
pá	volno		
so	3 hodiny		sjezdové lyžování
ne	volno		
po	volno		
út	60 minut	70 %	běhátko, stepper, bicyklový ergometr
st	volno		
čt	6–8 km	70 %	rovnometrážní běh, obecné posilování a strečink
pá	volno		
so	15–25 km	70–80 %	běh na lyžích, fartlek
ne	volno		

**Výkonnostní běžec – jaro**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	6–8 km	80 %	2–3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
út	8 km	70–80 %	2–3	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 80 %)
st	volno			
čt	8 km	70–80 %	2–3	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 80 %)
pá	8–10 km	80 %	2–3	rovnoměrný běh, obecné posilování a strečink
so	volno			regenerace
ne	10–12 km	70 %	2–3	rovnoměrný běh
po	volno			
út	10 km	80 %	3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
st	8 km	70–80 %	2–4	střídavý běh (600 m 70 %, 400 m 80 %), obecné posilování a strečink
čt	volno			
pá	volno			regenerace
so	10 km	80 %	2–3	rovnoměrný běh
ne	20–40 km	80 %	2	silniční kolo
po	volno			
út	10–12 km	80 %	2–3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
st	8–10 km	70–80 %	2–4	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 80 %), obecné posilování a strečink
čt	volno			
pá	8 km	60–80 %	2–4	střídavý běh (500 m 60 %, 500 m 80 %)
so	8–10 km	80 %	3	rovnoměrný běh, regenerace
ne	25–50 km	70 %	2	horské kolo
po	6 km	60–90 %		fartlek
	nebo volno			
út	10 km	80 %	3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
st	12 km	80 %	3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
čt	volno			
pá	volno			regenerace
so	8 km	60–90 %	2–6	střídavý běh (700 m 60 %, 300 m 90 %), obecné posilování a strečink
ne	25–50 km	80 %	2	horské kolo

**Výkonnostní běžec – léto**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	12 km	80 %	3	rovnoměrný běh
út	10 km	80 %	3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
st	volno			
čt	10 km	80 %	3	rovnoměrný běh, obecné posilování a strečink
pá	volno			regenerace
so	12–15 km	70 %	2	rovnoměrný běh
ne	5–8 km	60–90 %	2–6	fartlek
po	8–10 km	60–80 %	2–4	běžecká abeceda, střídavý běh (500 m 60 %, 500 m 80 %)
út	volno			
st	10 km	85 %	4	rovnoměrný běh, obecné posilování a strečink
čt	8–10 km	70–80 %	2–3	střídavý běh (2 km 70 %, 500 m 80 %)
pá	volno			
so	30–60 km	85 %	4	horské kolo
ne	volno			(nebo fartlek), regenerace
po	12 km	80 %	3	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
út	10 km	70–90 %	2–4	střídavý běh (800 m 70 %, 200 m 90 %), obecné posilování a strečink
st	volno			regenerace
čt	8 km	60–90 %	2–5	střídavý běh (600 m 60 %, 400 m 90 %)
pá	10–15 km	85 %	4	rovnoměrný běh
so	20 km	70 %	2	rovnoměrný běh
ne	6 km	60–100 %	2–6	fartlek, regenerace
po	volno			
út	3× 2 km	90–100 %	6–10	rozklusání 2 km, běžecká abeceda, opakování trének 3× 2 km, vyklusání 3 km
st	10 km	70 %	2	rovnoměrný běh, speciální posilování a strečink
čt	volno			regenerace
pá	10 km	70–90 %	2–6	střídavý běh (2 km 70 %, 1 km 90 %)
so	15 km	60–90 %	2–6	fartlek (kopce na 90 %)
ne	volno			

**Výkonnostní běžec – podzim**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	5× 1 km	100 %	6-10	opakováný trénink
út	10-12 km	80 %	3-4	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
st	volno			
čt	6-10× 500 m	100 %	8-12	intervalový trénink
pá	8-10 km	60-100 %	2-6	fartlek, speciální posilování a strečink
so	volno			regenerace
ne	20-40 km	60-80 %	2-4	střídání intenzity, horské kolo
po	8-10 km	60-100 %	2-6	fartlek, speciální posilování a strečink
út	3-4× 2 km	100 %	6-10	opakováný trénink
st	10-12 km	80 %	3-4	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
čt	volno			
pá	10× 500 m	100 %	8-12	intervalový trénink
so	8 km	90 %	4-5	rovnoměrný běh, regenerace
ne	30-60 km	70 %	2	kolo
po	volno			
út	15× 300 m	100 %	6-10	intervalový trénink
st	12-15 km	70-90 %	2-6	běžecká abeceda, střídavý běh
čt	5× 1 km	100 %	6-10	opakováný trénink
pá	10 km	60-100 %	2-4	fartlek
				speciální posilování a strečink
so	volno			regenerace
ne	12 km	60-100 %	2-4	fartlek
po	volno			
út	10 km	70 %	2	rovnoměrný běh
st	volno			regenerace
čt	6-10 km	60-90 %	2-4	fartlek
pá	volno			regenerace
so	8 km			závod
ne	8 km	60-80 %	2-3	fartlek

**Výkonnostní běžec – zima**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	10 km	70 %	2	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
út	60 minut			obecné posilování a strečink
st	volno			
čt	10 km	70 %	2	rovnoměrný běh
pá	volno			regenerace
so	15-20 km	60-80 %	2-4	běh na lyžích
ne	volno			
po	12 km	80 %	3-4	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
út	60 minut			obecné posilování a strečink
st	volno			
čt	60 minut			obecné posilování
pá	volno			regenerace
so	15-25 km	80 %	2-4	běh na lyžích
ne	15-25 km	80 %	2-4	běh na lyžích
po	volno			
út	60 minut			obecné posilování a strečink
st	12 km	70 %	2	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
čt	60 minut			obecné posilování
pá	volno			regenerace
so	4 hodiny			sjezdové lyžování
ne	4 hodiny			sjezdové lyžování
po	10 km	60-90 %	2-6	fartlek
út	60 minut			obecné posilování
st	10 km	85 %	4	běžecká abeceda, rovnoměrný běh
čt	60 minut			obecné posilování
pá	volno			regenerace
so	15-20 km	80 %	3-4	běh na lyžích
ne	15-20 km	80 %	3-4	běh na lyžích

**Mikrocyklus zaměřený na rozvoj obecné vytrvalosti**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	12–15 km	70 %	2	rovnoramý běh
út	10 km	70 %	2	rovnoramý běh
st	volno			
čt	8 km	100 %	6–10	opakováný trénink 5× 1 km
pá	10–15 km	60–70 %	2	rovnoramý běh
so	volno			
ne	60 km	60 %	2	kolo

**Mikrocyklus zaměřený na rozvoj silové vytrvalosti dolních končetin**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	5 km	90–100 %	4–6	výběhy do kopců 10× 200 m
út	10 km	70 %	2	rovnoramý běh
st	60–90 minut			posilování s vlastní váhou (dřepy, násobné skoky, apod.)
čt	volno			
pá	60–90 minut			posilování na trenažérech (leg press, překopávání, zakopávání, apod.)
so	90 minut	60–100 %	4–6	kolo, těžké převody, jízda do kopce, těžký terén
ne	volno			

**Mikrocyklus zaměřený na rozvoj rychlostní vytrvalosti**

den	objem	intenzita	obsah a metodika
po	volno		
út	10–15× 100 m	100 %	opakováný trénink
st	volno		
čt	6–10× 500 m	100 %	opakováný trénink
pá	volno		
so	5× 1000 m	100 %	opakováný trénink
ne	volno		

**Regenerační mikrocyklus**

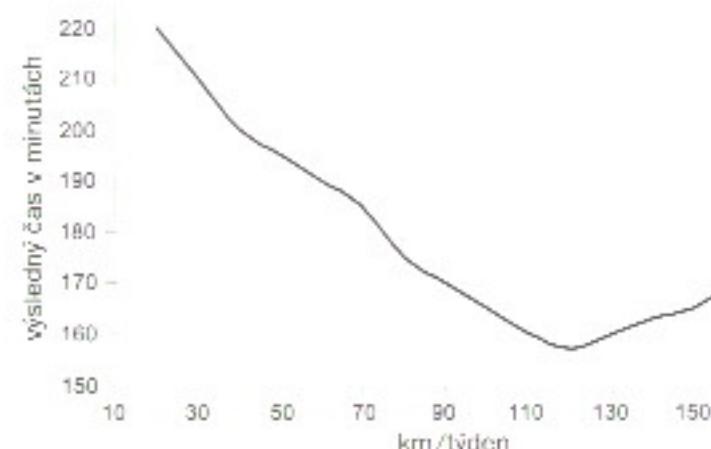
den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	5 km (30 min)	60 %	2	rovnoramý běh (sportovní hry)
út	volno			
st	1 km	60 %	2	plavání
čt	volno			
pá	3 km	60 %	2	rovnoramý běh
so	volno			
ne	30 km	60 %	2	kolo

**Maraton – vrchol našeho snažení**

Maraton je zkouškou nejen naší fyzické, ale také psychické zdatnosti a odolnosti. Jeho zdolání je hlavní motivací celé řady běžců. Ti při něm většinou bojují hlavně sami se sebou, úspěšně dokončený maraton je pro ně velkým osobním zadostiučněním. Je potěšitelné, že počet účastníků maratonských běhů neustále přibývá. Na traf dlouhou 42 195 metrů se samozřejmě nemůžeme pustit bez systematické běžecké přípravy. Častou otázkou potenciálních kandidátů na maratonskou traf je, jak dlouho trénovat a jaké běhat tratě. Obecně by příprava měla splňovat následující podmínky:

- V posledních čtyřech měsících před plánovaným maratonem bychom měli naběhat minimálně 30 kilometrů týdně.
- Roční tréninkový objem představuje zhruba 800 kilometrů.
- Průměrná délka tréninkových tratí se pohybuje od 15 do 25 kilometrů.
- Minimálním počtem tréninkových jednotek jsou tři jednotky za týden.
- V rámci přípravy bychom měli absolvovat závody v délce od 10 kilometrů až po půlmaraton.

Další častou otázkou je dosažený výsledný čas. Naším hlavním cílem je sice zvláhnout celou traf bez ohledu na čas, základní orientace v dosahovaných časech a k nim příslušných mezičasech nám však může pomoci v samotné přípravě. V současné době se nejlepší světové časy pohybují u mužů těsně nad 2 hodiny a 5 minut a u žen nad 2 hodiny a 18 minut. My se při svém prvním maratonu pravděpodobně dostaneme nad 4 hodiny. Za tento výsledek se rozhodně nemusíme stydět. V případě, že se ale budeme chtít dál zlepšovat a budeme chtít srazit čas pod 3 hodiny, měli bychom trénovat nejméně 4 měsíce v průměru s 60 kilometry týdně a v tempu 4,30 minuty na kilometr. Následující graf ukazuje vztah objemu naběhaných kilometrů za týden a možného výsledného času.



Obr. 47 Objem nabíhaných kilometrů za týden a výsledný čas při maratonu

Další tabulka potom ukazuje potřebné mezičasy, rovněž vzhledem k výslednému času.

#### Mezičasy vzhledem k výslednému času v maratonu

kilometr	1	5	10	15	20	25	30	35	40	42,195
mezičas	3:30	17:30	35:00	52:30	1:10:00	1:27:30	1:45:00	2:02:30	2:20:00	<b>2:27:41</b>
	3:40	18:20	36:40	55:00	1:13:20	1:31:40	1:50:00	2:08:20	2:26:40	<b>2:34:40</b>
	3:50	19:10	38:20	57:30	1:16:40	1:35:50	1:55:00	2:14:10	2:33:20	<b>2:41:45</b>
	4:00	20:00	40:00	1:00:00	1:20:00	1:40:00	2:00:00	2:20:00	2:40:00	<b>2:48:46</b>
	4:10	20:50	41:40	1:02:30	1:23:20	1:44:10	2:05:00	2:25:50	2:46:50	<b>2:55:49</b>
	4:20	21:40	43:20	1:05:00	1:26:40	1:48:20	2:10:00	2:31:40	2:53:40	<b>3:02:51</b>
	4:40	23:20	46:40	1:10:00	1:33:20	1:56:40	2:20:00	2:43:20	3:06:40	<b>3:16:55</b>
	5:00	25:00	50:00	1:15:00	1:40:00	2:05:00	2:30:00	2:55:00	3:20:00	<b>3:30:59</b>
	5:50	29:10	58:20	1:27:30	1:56:40	2:25:50	2:55:00	3:24:10	3:53:20	<b>4:06:08</b>

Ještě než si ukážeme příklady tréninkových programů, uvedeme si několik faktů o fyziologii maratonu.

- Trénink je zaměřen na rozvoj obecné vytrvalosti a doplnění zásob glycogenu.
- Hladina laktátu se při maratonu pohybuje mezi 2 až 3 mmol/l.
- Při delších bězích je v přípravě nutné trénovat doplňování energie a tekutin.
- Energetický výdej při maratonu činí zhruba 14 000 kJ. Přibližně třetina je hrazena sacharidy a zbytek tuky.
- Výkon je limitován individuální hodnotou maximální spotřeby kyslíku.

#### ► Příklady tréninkových programů maratonu

##### Výkonnostní běžec - maraton - jaro

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	10 km	80 %	3	rovnoramý běh, obecné posilování a strečink
út	15 km	80 %	3	rovnoramý běh
st	volno			
čt	15 km	80 %	3	rovnoramý běh
pá	volno			
so	15-20 km	70 %	2	rovnoramý běh
ne	volno			
so	20-25 km	70 %	2	rovnoramý běh
út	volno			
st	10 km	80 %	3	rovnoramý běh, obecné posilování a strečink
čt	15 km	70-80 %	2-3	střídavý běh (3 km 70 %, 1 km 80 %)
pá	volno			
so	25 km	80 %	2-3	rovnoramý běh
ne	volno			
po	volno			
út	25 km	80 %	2-3	rovnoramý běh
st	volno			
čt	volno			
pá	8 km	60-90 %	2-4	střídavý běh (800 m 60 %, 200 m 90 %), strečink
so	volno			
ne	30-35 km	70 %	2	rovnoramý běh
po	volno			
út	volno			
st	6 km	60-100 %	2-4	fartlek, obecné posilování a strečink
čt	volno			
pá	15 km	70-90 %	2-4	střídavý běh (3 km 70 %, 1 km 90 %)
so	volno			
ne	20 km	80 %	2	rovnoramý běh

**Výkonnostní běžec – maraton – léto**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	volno			
út	25 km	80–90 %	2–4	střídavý běh (2 km 80 %, 500 m 90 %)
st	10–15 km	60–100 %	2–4	fartlek
čt	volno			
pá	10 km	50–90 %	2–4	fartlek, obecné posilování a strečink
so	30–40 km	95 %	4	rovnoměrný běh v závodním tempu
ne	volno			
po	volno			
út	25 km	80–90 %	3–4	střídavý běh (3 km 80 %, 2 km 90 %)
st	volno			
čt	25–30 km	80–90 %	3–4	rovnoměrný běh
pá	volno			
so	6–10 km	50–90 %	2–4	fartlek, strečink
ne	<b>21 km</b>			<b>závod</b>
po	volno			
út	30–35 km	70 %	2	rovnoměrný běh
st	25 km	85 %	3–4	rovnoměrný běh
čt	volno			
pá	15 km	80 %	3	rovnoměrný běh
so	8–10 km	70–95 %	3–6	fartlek, obecné posilování a strečink
ne	volno			
po	6 km	50–90 %	2–4	fartlek
út	volno			
st	15–20 km	70–80 %	2–3	střídavý běh
čt	10–20 km	80 %	3	rovnoměrný běh
pá	volno			
so	6–10 km	50–80 %	2–3	fartlek, strečink
ne	<b>10 km</b>			<b>závod</b>

**Výkonnostní běžec – maraton – podzim**

den	objem	intenzita	laktát (mmol/l)	obsah a metodika
po	volno			
út	25 km	80–90 %	3–4	střídavý běh (3 km 80 %, 1 km 90 %)
st	volno			
čt	15 km	80–85 %	3–4	střídavý běh (3 km 80 %, 3 km 85 %)
pá	volno			
so	<b>21 km</b>			<b>závod</b>
ne	5 km	50–80 %	2–3	fartlek, speciální posilování a strečink
po	25–35 km	80 %	3	rovnoměrný běh
út	volno			
st	15 km	95 %	4–6	intervalový trénink (3 km rozklusání, 10× 1 km 95 %, 2 km vyklusání)
čt	volno			
pá	volno			
so	5–10 km	50–90 %	2–4	fartlek, speciální posilování a strečink
ne	<b>10 km</b>			<b>závod</b>
po	10 km	50–90 %	2–5	fartlek, speciální posilování a strečink
út	volno			
st	20–30 km	80–85 %	3–4	střídavý běh (3 km 80 %, 3 km 85 %)
čt	volno			
pá	volno			
so	6–8 km	50–80 %	2–3	fartlek
ne	10–25 km	85 %	4	rovnoměrný běh
po	volno			
út	25 km	80 %	3	rovnoměrný běh
st	volno			
čt	10 km	80 %	3	rovnoměrný běh
pá	5 km	60–80 %	2–3	fartlek, strečink
so	volno			
ne	<b>42 km</b>			<b>závod</b>

## Nejčastější chyby běžecké metodiky

Pokud bychom parafrázovali známé rčení: „I mistr tesař se někdy utne“, řekli bychom, že i běžci světové extratřídy se stane, že se přestane zlepšovat a jeho výkonnost dokonce někdy klesá. Přičin může být celá řada. My upozorníme na ty nejčastější a nejtypičtější. Při hledání chyb bychom měli vycházet i ze zápisů našeho tréninkového deníku.

- Malý objem tréninku je nahrazován jeho přílišnou intenzitou. Trénink ve vyšší intenzitě musí být vždy podložen dobrými základy obecné (aerobní) vytrvalosti.
- Špatně načasovaná forma. Z pohledu makrociklu trénink negraduje, nebo je jeho vrchol příliš vzdálen od nejdůležitějšího závodu.
- Intenzita tréninku v jednotlivých pásmech není určena individuálně, ale je stanovena pouze obecně. Neznáme dobře hodnotu našeho anaerobního prahu a ani ji občas neaktualizujeme.
- Chyby v řízení tréninku, vzniklé v důsledku nedostatečné fyziologické zpětné vazby (nesprávné měření tepové frekvence a laktátu).
- Trénink je příliš monotónní (stejná délka a profil trati, intenzita běhu, metodika).
- Krátký odpočinek mezi jednotlivými tréninky a po závodě.
- Nedostatečné rozvíjení, zklidnění organizmu po běhu a regenerace.
- Nedostatečně rozvinutá obecná síla, silová vytrvalost a pohyblivost (výběc žádné nebo nedostatečné posilování a strečink).

## Běžecké testy

V předchozích kapitolách jsme se naučili pracovat s tepovou frekvencí a laktátem v průběhu samotného zatížení a kontrolovat tak aktuální odezvu našeho organizmu na běh. Dokonce jsme již o některých základních testech (určení maximální tepové frekvence, uklidnění tepové frekvence po záťaze a vytvoření laktátové křivky) podrobněji hovořili. Vedle vlastních pocitů při běhu nebo i po něm jsou hodnoty získané pomocí těchto testů poměrně dobrou zpětnou vazbou pro náš trénink.

Vedle základní diagnostiky bychom ovšem měli čas od času (přibližně jednou za 1–2 měsíce) absolvovat i nějaký další standardizovaný test naší výkonnosti. Tím samozřejmě může být i závod, při kterém můžeme snadno porovnat vlastní výkonnost se soupeři. My máme ale v tomto případě na mysli speciální testy, jejichž prostřednictvím kontrolujeme vedle absolutní výkonnosti i úroveň vlastních tréninkových zón a ukazatelů (např. anaerobní prah). Ty se mění s trénovaností, a proto je zapotřebí znát jejich aktuální hodnoty. Při výběru testů jsme se snažili zohlednit jejich snadnou praktickou realizaci bez speciálních přístrojů a měřicího vybavení. V závislosti na vybraném testu vystačíme s pásmem, stopkami, sportesterem a popř. měřicem laktátu. Testovat můžeme v přírodě, ale v případě špatného počasí i ve fitness centru na běhátku. Některé testy zvládneme bez problémů sami, některé se lépe provádějí s pomocí partnera. Důležitým předpokladem pro testování je bezvadný zdravotní stav. V případě, že bychom se během testu necítili fit, nejenže dosáhneme zkreslených výsledků, ale můžeme i vážně ohrozit naše zdraví.

### Test kondice s předpokladem maximální tepové frekvence

Pro tento „pohodlný“ a rychlý test potřebujeme běžecký sportester řady Polar „S“. Výsledkem **testu kondice** je určení aerobní výkonnosti našeho organizmu. Vlastní index kondice, který testem získáme, vychází z hodnot klidové tepové frekvence, variability tepové frekvence v klidu, dále pak z věku, pohlaví, výšky a tělesné hmotnosti. Určení **maximální tepové frekvence** se vedle uvedených parametrů opírá i o maximální spotřebu kyslíku ( $VO_{2\text{max}}$ ). Tuto hodnotu můžeme odhadovat nebo zadat do přístroje na základě přesného laboratorního vyšetření.

Při vlastním provedení testu je důležité, abychom se zcela uvolnili, uklidnili a vyloučili veškeré rušivé prvky (televize, telefon, přítomnost jiných hovořících osob atd.). Minimálně 2 až 3 hodiny před testem bychom neměli konzumovat těžké jídlo ani



pít větší množství kávy. Výsledky by samozřejmě negativně zkreslila i předcházející větší tělesná námaha, požití alholických nápojů nebo stimulačních farmak. Získaný index kondice vyhodnotíme s ohledem na náš věk a pohlaví podle následujících tabulek:

**Ženy**

věk	podprůměr	mírný podprůměr	horší průměr	průměr	lepší průměr	mírný nadprůměr	nadprůměr
20–24	< 27	27–31	32–36	37–41	42–46	47–51	> 51
25–29	< 26	26–30	31–35	36–40	41–44	46–49	> 49
30–34	< 25	25–29	30–33	34–37	38–42	43–46	> 46
35–39	< 24	24–27	28–31	32–35	36–40	41–44	> 44
40–44	< 22	22–25	26–29	30–33	34–37	38–41	> 41
45–49	< 21	21–23	24–27	28–31	32–35	36–38	> 38
50–54	< 19	19–22	23–25	26–29	30–32	33–36	> 36
55–59	< 18	18–20	21–23	24–27	28–30	31–33	> 33
60–65	< 16	16–18	19–21	22–24	25–27	28–30	> 30

**Muži**

věk	podprůměr	mírný podprůměr	horší průměr	průměr	lepší průměr	mírný nadprůměr	nadprůměr
20–24	< 32	32–37	38–43	44–50	51–56	57–62	> 62
25–29	< 31	31–35	36–42	43–48	49–53	54–59	> 59
30–34	< 29	29–34	35–40	41–45	46–51	52–56	> 56
35–39	< 28	28–32	33–38	39–43	44–48	49–54	> 54
40–44	< 26	26–31	32–35	36–41	42–46	47–51	> 51
45–49	< 25	25–29	30–34	35–39	40–43	44–48	> 48
50–54	< 24	24–27	28–32	33–36	37–41	42–46	> 46
55–59	< 22	22–26	27–30	31–34	35–39	40–43	> 43
60–65	< 21	21–24	25–28	29–32	33–36	37–40	> 40

**Conconiho test**

Cílem dalšího testu je zjistit úroveň **anaerobního prahu**, resp. odpovídající tepovou frekvenci. Ta roste se vzrůstající intenzitou běhu, což ovšem neplatí bez omezení, ale pouze do určité míry, přesněji řečeno do určité hodnoty tepové frekvence. Testovat můžeme buď na běhátku, nebo na atletické dráze se sportestrem Polar. Princip testu spočívá ve stupňovaném zatížení, například po 200 metrových úsecích, které uběhneme vždy konstantní rychlostí. Rychlosť se zvýší až na další

**Modelové hodnoty pro Conconiho test**

rychlosť běhu (m/s)	čas na 1 km (km/h)	mezilčasy							
		200 m	300 m	1000 m	2000 m	3000 m	5000 m	10000 m	
2,5	9,00	6:40	1:20	2:00	6:40	13:20	20:00	33:20	66:40
2,6	9,36	6:25	1:17	1:55	6:25	12:49	19:14	32:30	64:06
2,7	9,72	6:10	1:14	1:51	6:10	12:21	18:31	30:52	61:44
2,8	10,08	5:57	1:11	1:47	5:57	11:54	17:51	29:46	59:31
2,9	10,44	5:45	1:09	1:43	5:45	11:30	17:14	28:44	57:28
3,0	10,80	5:33	1:07	1:40	5:33	11:07	16:40	27:47	55:33
3,1	11,16	5:23	1:05	1:37	5:23	10:45	16:08	26:53	53:46
3,2	11,52	5:13	1:02	1:34	5:13	10:25	15:38	26:02	52:05
3,3	11,88	5:03	1:01	1:31	5:03	10:06	15:09	25:15	50:30
3,4	12,24	4:54	0:59	1:28	4:54	9:48	14:42	24:31	49:01
3,5	12,60	4:46	0:57	1:26	4:46	9:31	14:17	23:49	47:37
3,6	12,96	4:38	0:56	1:23	4:38	9:16	13:53	23:09	46:18
3,7	13,32	4:30	0:54	1:21	4:30	9:01	13:51	22:31	45:03
3,8	13,86	4:23	0:53	1:19	4:23	8:46	13:09	21:56	43:52
3,9	14,04	4:16	0:51	1:17	4:16	8:33	12:49	21:22	42:44
4,0	14,40	4:10	0:50	1:15	4:10	8:20	12:30	20:50	41:40
4,1	14,76	4:04	0:49	1:13	4:04	8:08	12:12	20:20	40:39
4,2	15,12	3:58	0:48	1:11	3:58	7:56	11:54	19:50	39:41
4,3	15,48	3:53	0:47	1:10	3:53	7:45	11:38	19:23	38:46
4,4	15,84	3:47	0:45	1:08	3:47	7:35	11:22	18:56	37:53
4,5	16,20	3:42	0:44	1:07	3:42	7:24	11:07	18:31	37:02
4,6	16,56	3:37	0:43	1:05	3:37	7:15	10:52	18:07	36:14
4,7	16,92	3:33	0:43	1:04	3:33	7:06	10:38	17:44	35:28
4,8	17,28	3:28	0:42	1:02	3:28	6:57	10:25	17:22	34:43
4,9	17,64	3:24	0:41	1:01	3:24	6:48	10:12	17:00	34:01
5,0	18,00	3:20	0:40	1:00	3:20	6:40	10:00	16:40	33:20
5,1	18,36	3:16	0:39	0:59	3:16	6:32	9:48	16:20	32:41
5,2	18,72	3:12	0:38	0:58	3:12	6:25	9:37	16:02	32:03
5,3	19,08	3:09	0:38	0:57	3:09	6:17	9:25	15:43	31:27
5,4	19,44	3:05	0:37	0:56	3:05	6:10	9:16	15:26	30:52
5,5	19,80	3:02	0:36	0:55	3:02	6:04	9:05	15:09	30:18
5,6	20,16	2:59	0:36	0:54	2:59	5:57	8:56	14:53	29:46
5,7	20,52	2:55	0:35	0:53	2:55	5:51	8:46	14:37	29:14
5,8	20,88	2:53	0:34	0:52	2:52	5:45	8:37	14:22	28:44
5,9	21,24	2:49	0:34	0:51	2:49	5:39	8:28	14:07	28:15
6,0	21,60	2:47	0:33	0:50	2:47	5:33	8:20	13:53	27:47



úseku. Minimální doporučovaný počet úseků je osm, což tedy celkem představuje 1600 metrů. Abychom si udělali přibližnou představu o konkrétní rychlosti jednotlivých úseků, můžeme říci, že velmi dobrí běžci s nejlepšími časy na 10 kilometrů přibližně do 40 minut, začínají s prvním úsekem za 60 sekund, což odpovídá rychlosti 12 km/h. Nezávisle na rychlosti prvního úseku zvyšujeme rychlosť vždy o 0,5 km/h. Po každém úseku se měří tepová frekvence a přesný čas. Test končí, jakmile u dalšího úseku nejsme schopni dosáhnout očekávaného času. Modelové hodnoty testu pro různé rychlosti běhu najdeme v předcházející tabulce.

Vyhodnocení testu můžeme provést pomocí softwarového programu (např. Polar Precision) nebo ručním odečtením mezičasů a hodnot tepové frekvence z paměti sportesteru. Místo zlomu křivky je naším **anaerobním prahem**, a proto nás zajímá především **hodnota tepové frekvence** v tomto bodě. Podle rychlosti běhu v tomto bodě hodnotíme i úroveň naší obecné vytrvalosti. Čím vyšší rychlosť dosáhneme, tím máme lépe rozvinutou tuto základní schopnost.

## Běh na 12 minut – Cooperův test

Při známém testu jde o to, uběhnout co největší vzdálenost za 12 minut. Jestliže nemáme přístup na atletickou dráhu, naměříme si v rovinatém terénu s pevným povrchem přesně vzdálenost od 200 do 800 m. Po důkladném zahráti a rozvíjení běžíme nejvyšší možnou rychlosť, kterou jsme schopni po dobu 12 minut udržet. Následně určíme uběhnutou vzdálenost podle počtu absolvovaných úseků. Jak jsme dopadli, poznáme podle následujících tabulek (vzdálenost je udána v metrech).

### Ženy

zdatnost	13–19 let	20–29 let	30–39 let	40–49 let	50–59 let	60 a více
velmi slabá	pod 1600	pod 1550	pod 1500	pod 1400	pod 1350	pod 1250
slabá	1600–1900	1550–1800	1500–1700	1400–1600	1350–1500	1250–1400
přijatelná	1900–2100	1800–2000	1700–1900	1600–1800	1500–1700	1400–1600
dobrá	2100–2300	2000–2150	1900–2100	1800–2000	1700–1900	1600–1750
velmi dobrá	2300–2450	2150–2350	2100–2250	2000–2150	1900–2100	1750–1900
vynikající	nad 2450	nad 2350	nad 2250	nad 2150	nad 2100	nad 1900

### Muži

zdatnost	13–19 let	20–29 let	30–39 let	40–49 let	50–59 let	60 a více
velmi slabá	pod 2100	pod 1950	pod 1900	pod 1850	pod 1650	pod 1400
slabá	2100–2200	1950–2100	1900–2100	1850–2000	1650–1850	1400–1650
přijatelná	2200–2500	2100–2400	2100–2350	2000–2250	1850–2100	1650–1950
dobrá	2500–2750	2400–2650	2350–2500	2250–2450	2100–2300	1950–2150
velmi dobrá	2750–3000	2650–2850	2500–2700	2450–2650	2300–2550	2150–2500
vynikající	nad 3000	nad 2850	nad 2700	nad 2650	nad 2550	nad 2500

## Kompletní test vytrvalosti s měřením tepové frekvence a laktátu

Tímto testem si ověříme **metabolické zóny včetně anaerobního prahu**. Test je opět vhodné provádět na atletické dráze nebo v rovinatém terénu s předem vyměřenými úsekami. Počáteční rychlosť běhu volíme podle kondice (zhruba 6 min/km). První část testu bychom měli absolvovat v aerobním režimu, druhou ve spodní přechodné části mezi aerobním a anaerobním prahem, třetí v horní oblasti této zóny a čtvrtou v anaerobním režimu. Mezi jednotlivými úsekami je přestávka na odběr krevního vzorku a každý další úsek zrychlujeme zpravidla o 1–2 km/h, resp. 0,25–0,5 m/s. Přestávka na odběr by neměla být delší než 1 minutu, aby nedošlo k výraznějšímu odpočinku. Uvádíme tabulku s časy po sto metrech pro zvyšování rychlosť o 1,5 km/h.

Testové mezičasy pro různé rychlosť běhu

úsek trati	rychlosť běhu (km/h)						
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	17,5	19,0
100	0:36	0:31	0:28	0:25	0:23	0:21	0:19
200	1:12	1:03	0:55	0:50	0:45	0:41	0:38
300	1:48	1:34	1:23	1:14	1:08	1:02	0:57
400	2:24	2:05	1:51	1:39	1:30	1:22	1:16
500	3:00	2:37	2:18	2:04	1:53	1:43	1:35
600	3:36	3:08	2:46	2:29	2:15	2:03	1:54
700	4:12	3:39	3:14	2:54	2:38	2:24	2:13
800	4:48	4:10	3:42	3:19	3:00	2:45	2:32
900	5:24	4:42	4:09	3:43	3:23	3:05	2:51
1000	6:00	5:13	4:37	4:08	3:45	3:26	3:09
1100	6:36	5:44	5:05	4:33	4:08	3:46	3:28
1200	7:12	6:16	5:32	4:58	4:30	4:07	3:47
1300	7:48	6:47	6:00	5:23	4:53	4:27	4:06
1400	8:24	7:18	6:28	5:48	5:15	4:48	4:25
1500	9:00	7:50	6:55	6:12	5:38	5:09	4:44

Po každém úseku je zaznamenáván čas, tepová frekvence a hodnota laktátu. Hodnoty je dobré dosadit do grafu a vyhodnotit průběh tepové frekvence a laktátu při měnící se rychlosći běhu. Pokud tento test absolvujeme po delším čase znova, měl by se přírůstek výkonnosti projevit posunem obou křivek doprava. To znamená, že stejně hodnoty tepové frekvence nebo laktátu dosáhneme až při vyšší rychlosći běhu.



## Součásti přípravy běžce

### Zahřátí

Jako pokročilí běžci už víme, že je před vlastním během nutné organizmus na následující zatížení připravit, což v první fázi znamená zahřátí jej. Z fyziologického pohledu vzniká teplo v důsledku svalové práce. K zahřátí dochází při déletrvající a opakující se pohybové činnosti. Pro nás je nejvhodnějším prostředkem k zahřátí málo intenzivní běh až do začátku pocení. Prakticky to představuje zhruba 10 minut běhu (zhruba 2 kilometry) v intenzitě do 60 %  $TF_{max}$ . Správné funkční zapracování znamená zvýšení činnosti srdečně-cévního systému, vegetativního nervového systému, zlepšení motoriky – koordinace a zvýšení aktivace metabolismu. Praxe ukazuje, že zahřátí vede ke zvýšení výkonnosti běžce a ke snížení doby potřebné k regeneraci sil. V praxi je pro rozklusání vhodné počítat s jednou vrstvou oblečení navíc (podle možností a aktuálních povětrnostních podmínek – teplota nižší než 10 stupňů).

### Rozcvičení

Rozcvičení má podobné účinky jako úvodní zahřátí, jen s tím rozdílem, že je namísto stimulace funkčního zapracování zaměřeno především na přípravu pohybového aparátu. Zejména krouživými pohybami (kroužení paží v ramenou, dolních končetin v kyčli, kolenu i kotníku) mobilizujeme hlavní kloubní spojení a vhodnými strečinkovými cvičeními připravujeme hlavní svalové skupiny na pozdější zatížení. Smyslem rozcvičení je zvýšení pohyblivosti pohybového aparátu a prevence případných zranění, ke kterým dochází právě v důsledku nedostatečného zapracování svalů, šlach a kloubů. Zahřátý a rozcvičený organismus pracuje efektivněji, pro realizaci pohybu potřebuje méně energie.

Důležitou praktickou otázkou je, jak se rozcvičovat před závodem a kolik minut před startem rozcvičení ukončit. Častou komplikací před startem masovějších závodů je delší řazení a čekání na startu. Za těchto podmínek je dobré ukončit zahřátí, resp. rozklesání, těsně před začátkem řazení a při čekání na startu si ještě na omezeném prostoru protáhnout hlavní svalové skupiny. Pokud potom nebudeme na startu čekat déle než 10 minut, neměli bychom vychladnout, čímž by jinak předcházející zahřátí a rozcvičení z velké části ztratilo význam. V těchto případech hraje pochopitelně důležitou roli počasí. Čím je chladnější, tím bychom měli být před startem více oblečeni, aby nedošlo k poklesu „provozní“ teploty. Za chladnějšího počasí doporučujeme ještě před začátkem rozklesání hřejivou masáž (s hřejivou

emulzí). Odlišná situace je za velkého horka. V tomto případě bychom měli omezit úvodní rozbehání na minimum a více se zaměřit na předstartovní strečink. Za těchto podmínek je vhodná chladivá masáž.

### Běžecké posilování a strečink

#### ► Posilování

Na samém začátku knihy jsme si vysvětlili význam rozvoje silových schopností pro běžce naší výkonnostní úrovni. Také jsme si slíbili, že si konkrétně přiblížíme metodiku posilování. Hovořili jsme o nutnosti rozvinout a potom neustále udržovat **obecný silový základ** a také o **speciální silové vytrvalosti**. Z pohledu ročního tréninkového cyklu budujeme obecnou sílu v přípravném období I, zatímco speciální až v závěru přípravného období II. Z praktického hlediska nás bude zajímat, jakými prostředky jednotlivé schopnosti rozvíjíme. Můžeme říci, že pro rozvoj obecného silového základu jsou vhodná cvičení s vlastním tělem, s jednoručními činkami, ale i cvičení na trenažérech ve fitness centru. Naopak, charakteristickým znakem pro speciální silová cvičení je blízká podoba vlastnímu běhu. Proto jsou velmi vhodná cvičení v přírodě, jako např. výběhy kopců, schodů, chuze ve dřepu, „žabáky“ apod. Nyní se dostáváme k nejpodstatnějšímu rozdílu mezi oběma skupinami cvičení, a tím je jejich metodika. Přehledné porovnání nabízí následující tabulka.

#### Metodika běžeckého posilování

silová schopnost	velikost zátěže	počet opakování	počet sérií	délka přestávky
obecný silový základ	70 % maxima	5–8	1–3	5 minut
speciální silová vytrvalost	30–60 % maxima	10–15	5	30–60 sekund

Tabulka jasně ukazuje, že v případě obecného posilování, kdy je cílem rozvoj maximálně silového potenciálu svalu a zlepšení koordinace mezi jednotlivými svalovými vlákny i mezi svaly samotnými, volíme větší zátěž s nižším počtem opakování a delšími přestávkami. Delší přestávky jsou důležité pro dostatečný odpočinek svalů. Odpočinkem máme na mysli doplnění rychlých energetických zdrojů. Pokud by byla přestávka kratší, svaly by si nestačily dostatečně odpočinout a z fyziologického pohledu bychom spíše rozvíjeli silovou vytrvalost. Pro její metodiku je naopak charakteristická menší zátěž a větší počet opakování ve více sériích.

Jelikož předpokládáme, že by bylo zbytečné představovat pokročilejším běžcům zásobník cvičení pro rozvoj obecné síly, zaměříme se spíše na praktickou ukázkou některých cvičení speciální silové vytrvalosti.



## ► Cvičení s gumovými expandery

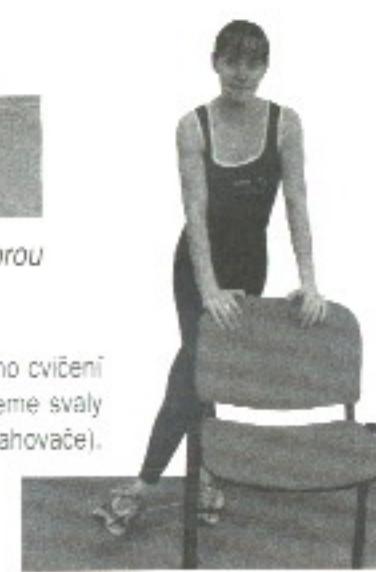
Expandery jsou pružná gumová lana opatřená na obou koncích poutky. Ta slouží k uchopování, provlékání nohou nebo k upevnění druhého konce např. na nábytek, čímž se cvičení podstatně usnadňí. Velkou praktickou výhodou expanderů je jejich skladnost a nízká hmotnost. Proto můžeme mít expandery vždy při ruce. Další předností tohoto náčiní je i možnost procvičovat svaly v nejrůznějších pozicích a úhlech. Pro některá cvičení je potřeba expanderu upevnit ve vhodné výšce. Jelikož se výška upevnění pro jednotlivá cvičení liší, jsou ideálním pomocným nářadím pro upevnění expanderu žebřiny. Specifikou expanderů je i jejich silové působení. Na rozdíl od klasického náčiní, jako jsou např. činky, se odporem expanderu s jeho protažením stále zvyšuje. Po dosažení krajní pozice a povolení svalové síly má tendenci se okamžitě smrštít. V případě kontrolovaného pohybu tedy musíme aktivně působit i v této zpětné fázi. Expanderem můžeme velmi dobře posilovat paže (imitační běžecká cvičení), meziopatkové svaly a především dolní končetiny. Při cvičení je vždy důležité udržet hlavu zpříma a zpevnit trup. Pokud se nám to nedáří, zmenšíme pohybový rozsah.

►►► Dolní končetiny – všechna cvičení provádíme s oporou.



Obr. 48 Zanožování s oporou o židli

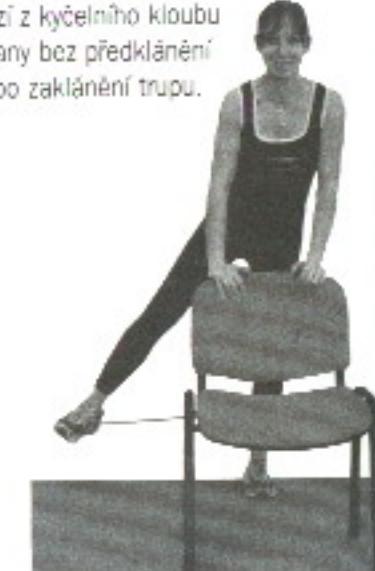
Na rozdíl od předcházejícího cvičení v tomto případě posilujeme svaly vnitřní strany stehna (přitahovače).



Obr. 49 Unožování s oporou o židli

Unožování vychází z kyčelního kloubu a probíhá do strany bez předklánění nebo zaklánění trupu.

Cvičení provádíme jen v takovém rozsahu, abychom udrželi zpevněný trup a neprohýbali se v bedrech.



Obr. 50 Unožování zkřížmo s oporou o židli

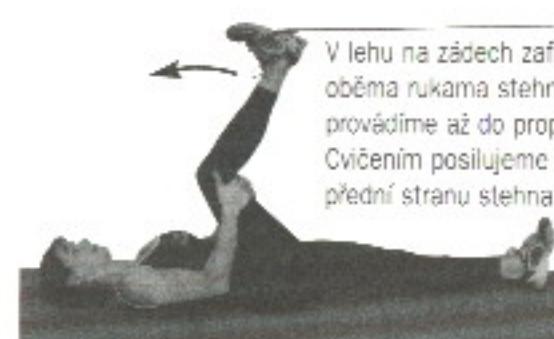


Obr. 51 Přednožování pokrčmo s oporou o židli

Tímto cvičením posilujeme přední stranu stehna a ohýbače kyčle. V horní pozici se stehna dostává do rovnoběžné pozice s podložkou, v dolní přibližně na úroveň stojné nohy.

Expander držíme pevně v pokřcených pažích blízko trupu a výpony na špičky provádíme přes jeho odpor. Při cvičení opět držíme trup a hlavu zpříma a neprohýbáme se v bedrech.

Obr. 52 Výpony ve stojí snožném



Obr. 53 Překopávání v lehu na zádech

V lehu na zádech zafixujeme oběma rukama stehno. Pohyb provádíme až do propnutí kolena. Cvičením posilujeme především přední stranu stehna.



Obr. 54 Zakopávání v lehu na zádech



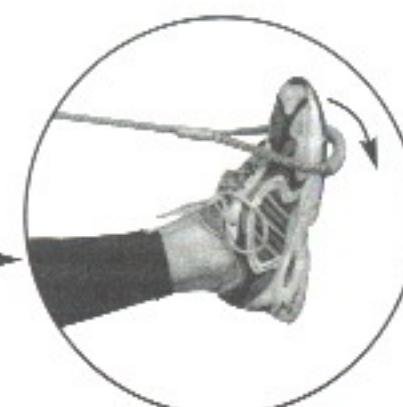
Obr. 55 Přitahování nohy k břenci (dorzální flexe)



Jedná se o obrácenou variantu předcházejícího cvičení, která v tomto případě posiluje zadní stranu dolní končetiny. I u tohoto cvičení bychom se měli snažit udržet bedra na podložce. Z praktických důvodů je důležité upevnit druhý konec expanderu ve vyšší poloze (minimálně nad úrovni kolena).



Obr. 56 Propínání nohy v kotníku (plantární flexe)



Cvičení provádíme ve stejné poloze jako předcházející variantu, ale v opačném směru. Druhý konec expanderu by měl být opět upevněn dostatečně vysoko.



Obr. 60 Přitahování expanderu soupaž

Cvičením posilujeme především svaly pletence ramenního. Pohyb paže probíhá jen do mírného zapětí. Důležité je opět neprohýbat se v bedrech.

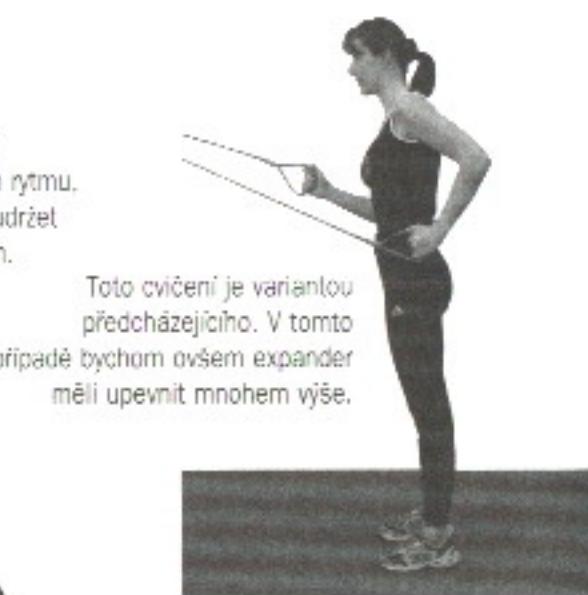


Obr. 61 Bicepsy

Pohyb předloktí vychází z loktů. Trup a nadloktí zůstávají v klidu. Cvičení můžeme rovněž provádět v obráceném sedu na židli obkročmo s nadloktím opřeným o opěradlo.



Obr. 57 Imitace „běžeckých paží“



Obr. 58 Imitace „běžeckých paží“ s opačným působením expanderu



Obr. 59 Střídavé přitahování expanderu s nataženými pažemi



Obr. 62 Tricepsy



Obr. 63 Diagonální posilování paže a pletence ramenního



## ► Strečink

Stejně jako u posilování, nepovažujeme ani u strečinku za nutné představovat základní cvičení a podrobněji hovořit o jeho teoretických základech – to vše je uvedeno v naší publikaci o joggingu. Jednu velmi důležitou zásadu přesto opět připomeneme – před vlastním protahováním musíme svaly co nejvíce uvolnit. Prakticky to znamená, že např. neprotahujeme svaly té dolní končetiny, na které momentálně stojíme. Před začátkem strečinku doporučujeme vytřepat velké svalové skupiny. Předpokladem pro dokonalé uvolnění svalu je jeho zahřátí, čehož dosáhneme vhodnou pohybovou aktivitou. Pro udržení potřebné „provozní“ teploty svalů při samotném protahování je samozřejmě důležité i vhodné oblečení.

V praxi existuje celá řada strečinkových metod. Pro začátečníky je nejhodnější statický strečink, při kterém se sval pozvolna protahuje až do první známky bolestivosti. V této fázi následuje výdrž po dobu 4 až 6 sekund a poté opětovné uvolnění svalu. Pokročilejším a zdatnějším běžcům doporučujeme účinnější strečinkovou metodu s názvem **napětí – uvolnění – protažení**. V odborné terminologii je spíše známá jako metoda postizometrické relaxace nebo někdy také jako kontrakčně-relaxační metoda. Nám ovšem bude plně postačovat první český název, neboť velmi dobře vystihuje tři základní fáze a podstatu metody. Nejprve je tedy sval protažen s výdrží v krajní pozici přibližně po stejnou dobu jako u první uvedené metody, tedy zhruba 4 až 6 sekund. Hned poté dochází k utlumení obranných reflexů svalu a snižuje se jeho celkové napětí. V tomto okamžiku sval s výdechem krátce uvolníme, přičemž následuje další protažení, které je delší – 10 až 20 sekund a velice účinné.

## Regenerace

Jsme si vědomi významu střídání zatížení a odpočinku pro zvyšování výkonnosti. Až doposud jsme se zabývali především první součástí této funkčně úzce propojené dvojice. Běh představuje zatížení, kterému se náš organismus přizpůsobuje tím, že po jeho skončení odpočívá – regeneruje. Jen tak je schopen snášet další náročnější trénink. Z této úvahy logicky vyplývá, že v celém procesu hráje **regenerace** také velmi důležitou roli. Po absolvovaném maratonu musíme počítat s 5 až 10 dny na dostatečnou regeneraci. Běhat můžeme začít zpravidla už po pěti dnech. Pokud se nám zdá přestávka příliš dlouhá, je vhodné zařadit jinou pohybovou aktivitu – např. plavání.

### Časový průběh regenerace po běhu

čas	průběh
4–6 minut	kompletní doplnění kreatinfosfátu ve svalech
20 minut	návrat tepové frekvence a krevního tlaku ke klidovým hodnotám
20–30 minut	normalizace hladiny cukru v krvi
30 minut	vyrovnaní zakyselení organizmu, pokles laktátu pod 2–3 mmol/l
90 minut	přechod od katabolických k anabolickým fyziologickým mechanismům – aktivace metabolizmu bílkovin
2 hodiny	obnovení funkčnosti svalů
6 hodin až 1 den	výrovnaní stavu tekutin, normalizace krevního obrazu (hematokritu)
1 den	doplňení jaterního glykogenu
2–7 dní	doplňení svalového glykogenu u nejvíce zatěžovaných svalových skupin
3–4 dny	obnova snížené imunity
3–5 dní	doplňení tukových zásobníků ve svalech
3–10 dní	regenerace přetížených svalových vláken
7–14 dní	znovuobnovení důležitých enzymů aerobního metabolismu, normalizace výtrvalostních a silově-výtrvalostních schopností
1–3 týdny	psychický odpočinek
4–6 týdnů	ukončení komplexní regenerace po maratonu

Z fyziologického hlediska představuje regenerace doplnění energie, živin, minerálů a enzymů, čímž dochází ke stabilizaci vnitřního prostředí organizmu. Velmi důležitou součástí regenerace je i psychika. Na běhání bychom se měli těšit. V případě, že chodíme běhat se sebezapření, pravděpodobně větších pokroků nedosáhneme. Pro odpověď na otázku, jak po běhu nejlépe regenerovat, si nejprve musíme uvědomit časový průběh regeneračních procesů po běhu.

V přehledu jsme uvedli průměrnou dobu, potřebnou k tomu, aby se náš organismus po delším intenzivním běhu se zatížením sám vypořádal a úplně zregeneroval. Mnohým z uvedených přirozených regeneračních procesů ovšem můžeme sami aktivně výrazně napomoci. Na tomto místě nepovažujeme za nutné zabývat se jednotlivými regeneračními prostředky, jako jsou vodní procedury, saunování, masáže atd., jejichž praktické využívání po tréninku pokročilejších běžců předpokládáme. Rádi bychom ovšem vyzdvíhli jeden velmi účinný, ale často prakticky podceňovaný tréninkový regenerační prostředek a zdůraznili význam celkového pohledu na regeneraci.

Naznačeným regeneračním prostředkem, který by měl vždy následovat po intenzivnějším běžeckém tréninku, je **postupné zklidňování organizmu**. V odborné literatuře se často setkáváme s výrazem **cool down**. Pro nás, běžce, je jeho nejpřirozenější formou vyklusání. Tímto způsobem dosáhneme postupného uklidnění hlavních fyziologických funkcí (tepová a dechová frekvence, krevní tlak, laktát). Bez této fáze může být přechod ze zatížení do klidu příliš prudký. To může vést i k nevolnosti a k druhotnému zpomalení regeneračních procesů. Vyklusání by mělo trvat přibližně 20 minut s intenzitou 60–65 %  $TF_{max}$ . Měření ukazují, že při desetiminutovém vyklusání se odbourává laktát o 1–2 mmol/l rychleji než v klidu. Po zastavení by měl následovat lehký regenerační strečink na místě.

## ► Zásady správné regenerace

- Po intenzivním tréninku by mělo vždy následovat vyklusání v kombinaci s lehkým strečinkem a kompenzačními cvičeními.
- Při plánování tréninku bychom měli automaticky s regenerací počítat.
- Důležité je dodržování dlouhodobého tréninkového plánu. Chybou je, když se po některých intenzivnějších trénincích cítíme velmi dobře a další den namísto plánovaného odpočinku jdeme běhat znova. Při častějším opakování dochází ke kumulaci únavy a nedostatečné regeneraci.
- Pravidelné zařazování a střídání regeneračních prostředků.
- V případě, že jsme v běžném životě vystaveni nezvykle vysokým psychickým stresům, nezařazujeme velmi intenzivní tréninky.
- Dostatečné množství a kvalita spánku.
- Přísun dostatečného množství energie po tréninku nebo závodě.

# Chronické potíže pohybového aparátu

Jako pokročilejší běžci jsme se již určitě vypořádali s některými běžeckými „dětskými nemocemi“. S bolestmi svalů, píchaním v boku, puchýři a dalšími, převážně akutními, nepříjemnostmi se sice občas ještě setkáme, ale už by nás rozhodně neměly zaskočit. Pro nás bude v tuto chvíli užitečnější informace o chronických zdravotních komplikacích, přesněji řečeno o chronických potížích pohybového aparátu, které nám desítky a stovky naběhaných kilometrů často způsobují. Mnohým z nich můžeme předcházet vhodnou prevencí a můžeme se tak vyhnout následnému nepříjemnému a zdlouhavému léčení.

## Achillova šlacha

Bolestivost Achillovy šlachy je bohužel častou chronickou zdravotní komplikací související s během. Fyziologickou příčinou achillodynie může být zánět nejbližšího okolí šlachy, nebo její částečné natržení. Typickým příznakem je pocit ztuhlosti, kterou lze odstranit až delším rozvražděním. Bolesti jsou nejprve tupé a později ostřejší. Při velice silných bolestech, kdy je možné celkem přesně určit bolestivé místo, se pravděpodobně jedná o natržení šlachy a v tom případě je nezbytná operace. Pokud bolí celá šlacha, je nejpravděpodobnější zánět. Příčinou achillodynie často bývá změna podmínek při běhu. Na myslí máme změnu povrchu z měkkého na tvrdý, ale i obráceně. Dále jde o přechod z běhání v obuvi na běhání naboso, a to např. na trávě či na mořské pláži. Běh na trávě nebo na písčité pláži můžeme doporučit i kvůli zpevnění nožní klenby, z pohledu achillovek by ale neměl trvat dlouho (doporučuje se střídání směru běhu). Další příčinou achillodynie může být špatná technika běhu, ortopedická vada, jako je plochá nebo vbočená noha, a samozřejmě i nesprávná obuv. Důležité je, aby běžecké boty achillovkám poskytovaly dostatečný komfort a aby měly stále dobré tlumivé účinky. Při prvních potížích s Achillovou šlachou je třeba s během na pár dnů přestat. Účinné jsou koupele se střídáním teplé a studené vody. Rovněž jsou vhodné střídavé obklady. V každém případě se vyvarujme kortikoidových injekcí, které mají sice protizánětlivé účinky, ale natržení nebo přetržení šlachy mohou jen napomoci.

## Okostice

Tyto potíže se projevují nepříjemnou bolestivostí a zvýšeným napětím na přední straně holeně, resp. bérce. Problemy nastupují pozvolna a většinou se zpočátku projevují po běhu jen při pohmatu. Příčinou je zánětlivý proces v nejbližším okolí holenní kosti, který je většinou způsoben během na tvrdém podkladu nebo během

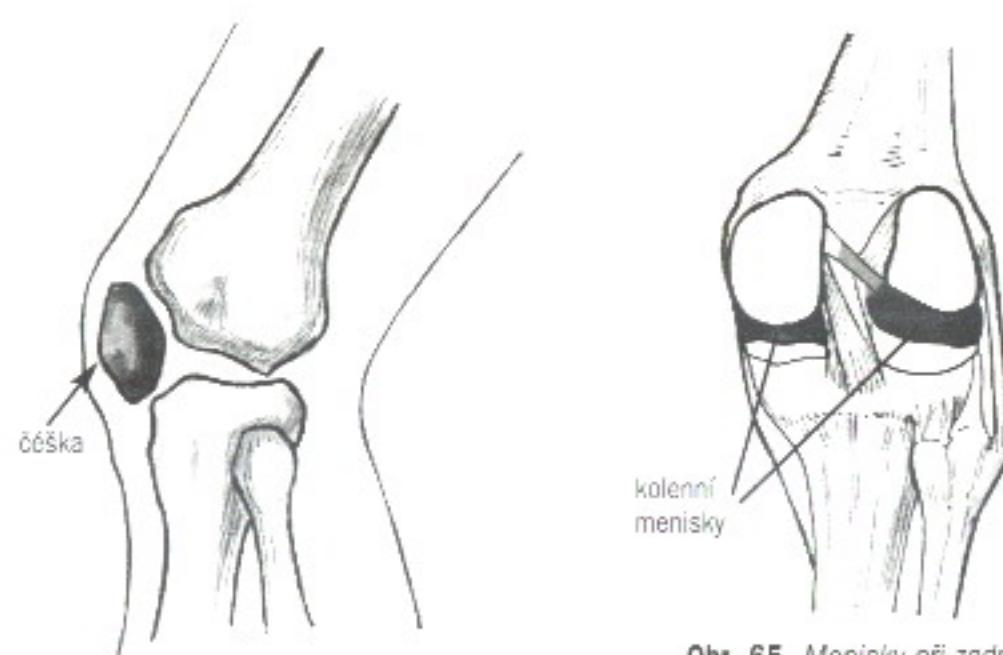
z kopce. Tvrďm a tedy nevhodným podkladem může být vedle asfaltu nebo betonu i zamrzlá písčitá běžecká stezka. Další příčinou často bývá i příliš tvrdá podrážka běžecké obuvi. Z léčebných postupů se doporučuje snížit prokření holení. K tomu se hodí studené obklady, a je-li to možné, leh na zádech s nohami ve vyvýšené poloze. Poslední výzkumy prokazují, že potížím s okosticemi lze úspěšně předcházet i pomocí vhodných cvičení.

### ►►► Bolesti v oblasti čéšky

Češka, jako malá kústka zapouzdřená ve šlaše čtyřhlavého stehenního svalu, je součástí kolena a v podstatě převádí silové působení tohoto velkého svalu na koleno. Je jasné, že u běžců je hodně zatěžována, což někdy vede k její vyšší bolestivosti při napnutí čtyřhlavého stehenního svalu proti odporu. Účinná opatření spočívají opět v cíleném protahování čtyřhlavého stehenního svalu a v posilování svalstva zadní strany stehna.

### ►►► Menisky

Rovněž další součásti kolenního kloubu – menisky – jsou při běhu poměrně hodně zatěžovány. Často s nimi mají problémy běžci s dolními končetinami do „O“ nebo do „X“. Důvodem je nerovnoměrné rozložení tlaků na jejich celou plochu. Dalším důvodem může být nestabilita celého kolena vlivem uvolněných kolenních vazů. V případě poškození menisku není šance na jeho vyléčení, a proto musí být celý (nebo jeho část) vyoperována, aby nedocházelo k poškozování okolní části kolena. Menisky mají poměrně dobrou regenerativní schopnost a často dochází k tomu, že chybějící část „dorůstá“.



Obr. 64 Detail kolena s češkou

Obr. 65 Menisky při zadním pohledu na koleno

### Bolestivost chodidel

Příčinou akutních i chronických bolestí chodidel může být zánět šlachovité povázky chodidla (plantární aponeurózy). Hlavní funkcí této povázky je spoluudržovat klenbu nohy, v případě ploché nohy se tak dostává do intenzivnějšího kontaktu s podložkou. Typická je bolest v oblasti přechodu nožní klenby na patu. Po odborném vyléčení je v tomto případě zapotřebí zajistit podporu nožní klenby pomocí vhodných vložek a současně protahovat svaly nohy.

### Bolesti v tříselech

Příčinou bolestí v tříselech bývají přetížené úpony přitahovačů stehna. Jedná se o skupinu poměrně velkých svalů na vnitřní straně stehna. Bolesti jsou spíše typické pro sporty, kde dochází k prudkým změnám pohybu – např. pro fotbal nebo hokej, ovšem někdy trápí i běžce. Nejlepším protiopatřením jsou cílená protahovací cvičení. Při delším trvání bolestí je rozhodně zapotřebí odborné lékařské vyšetření. Jednou z dalších možných příčin přetěžování třísel, kterou by lékař neměl opominout, jsou svalové dysbalance v oblasti pánev – slabý střední hýzdový nebo přímý břišní sval, které nedrží pánev v optimální pozici.

### Únavová zlomenina

Zlomeniny tohoto typu vznikají v důsledku dlouhodobějšího přetěžování kosterního aparátu. Pro jejich mechanizmus není nutné jednorázové silové působení, jako u klasické zlomeniny (pád, náraz atd.), nýbrž dlouhodobě se opakující přetěžování. Kost potom nestačí regenerovat, mění se její mikrostruktura. Dostavují se bolesti, které s klasickými léčebnými postupy neodeznívají. V případě únavové zlomeniny je nutné přerušit běhání. Lékař doporučuje 2 až 3měsíční přestávku. K udržování kondice v této době lze provozovat jinou vytrvalostní aktivitu, která nezatěžuje postižené místo.



## Výživa a pitný režim

Zkušenějším běžcům už určitě nemusíme vysvětlovat obecné základy výživy, význam jednotlivých živin a minerálů pro fungování lidského organizmu. V této kapitole se proto pokusíme nastinit konkrétní doporučení jak jíst a pít před, v průběhu i po tréninku (závodě). Zároveň se zaměříme především na delší tratě, kdy je zapotřebí doplňovat energii v průběhu samotného běhu nebo závodu na občerstvovacích stanicích.

### Jak správně jíst před výkonem

U delších běhů, a to zejména nad 60 minut, jsme odkázáni na zásoby glykogenu. Glykogen v tomto případě skutečně do značné míry spoluřezuje o našem úspěchu či neúspěchu. Před závodem nebo dlouhým během by tedy logicky měly být jeho zásoby co nejvyšší. Glykogen je uskladněn ve svalech a v játrech. Na začátku každého vytrvalostního výkonu se přednostně spotřebovává glykogen uložený ve svalech. Svalový glykogen je také jako první doplněn ze sacharidů zkonzumovaných po výkonu. Zásoby svalového glykogenu se nevyčerpají ani během nočního „půstu“ a jsou připraveny pro pohybovou aktivitu. Bez dalšího příslušného energie se ovšem spotřebovává glykogen z jater. Před výkonem je tedy důležité doplnit zásoby jaterního glykogenu. **Jídlo před výkonem by proto mělo být bohaté na složené sacharidy s minimem jednoduchých cukrů, vlákniny a tuků.** Tuky zpomalují průchod stravy trávicím traktem. Vláknina naopak tento průchod urychluje, takže by mohla způsobit neplánované přerušení běhu. Příkladem stravy, která tyto požadavky splňuje, jsou těstoviny nebo brambory. Důležité ovšem je, aby tyto pokrmy neobsahovaly příliš tučné omáčky nebo přílohy. Většina odborníků na výživu se shoduje v tom, že poslední velké jídlo by mělo být zkonzumováno 3–4 hodiny před výkonem.

Začíná-li závod velmi brzy ráno, je pro lepší výkon vhodnější si přispát a poskytnout tak organizmu odpovídající odpočinek. Již jsme se zmínilo o tom, že zásoby svalového glykogenu se do rána nezmění. Důležité je v tomto případě dostatečně doplnit zásoby glykogenu po posledním absolvovaném tréninku. U brzkého ranního startu vzrůstá význam doplňování energie během výkonu, se kterým bychom měli začít již 10–20 minut po startu.

### Doplňování tekutin a stravování při běhu

Také doplňování tekutin při delším běhu nebo závodu může jeho výsledek zásadně ovlivnit. Jako pokročilejší běžci už velmi dobře víme, že bychom při dlouhém běhu měli pít pravidelně v celém jeho průběhu a ne až s pocitem žízně. Průměrné ztráty tekutin činí přibližně 1 litr za hodinu běhu. Tento objem se pochopitelně v extrémním prostředí s vysokou teplotou a vlhkostí může zvýšit až na 3 litry. Naopak, tréninkem a aklimatizací na vyšší teploty okolí můžeme ztráty tekutin snížit až o 50 %. V průběhu samotného běhu ovšem nejsme z „technických“ důvodů schopni plně pokrýt ztrátu tekutin, energie a elektrolytů. Jednoduše řečeno, tělo tyto látky vydává rychleji, než je dokáže vstřebat. Paradoxně tak může dojít k situaci, že ačkoliv dostatečně pijeme, náš organismus není schopen tekutiny „zpracovat“ a hrozí dehydratace. Při maratonu by z pohledu trávícího ústrojí konzumace 1 litru tekutin za hodinu způsobila více problémů než užitku. V praxi tedy jde o to, aby se nám podařilo udržet optimální poměr (co do množství i kvality) přijímaných tekutin po celou dobu běhu. V případě dehydratace, ale i nadměrného příjmu tekutin, může dojít např. k nedostatku sodíku v krvi (k hyponatremii). Důsledkem hyponatremie mohou být svalové křeče, nevolnost, nadýmání i nadměrné močení. Co se týká množství přijímaných tekutin při běhu, můžeme také konstatovat, že ani v tomto případě neplatí „čím více, tím lépe“. Zdá se, že optimální je příjem asi 0,5 l tekutin za hodinu výkonu, které vypijeme rozloženě po menších částech na více občerstvovacích stanicích.

Vedle množství tekutin je další podstatnou otázkou, co v průběhu dlouhých běhů pít. V tomto případě je zapotřebí průběžně doplňovat **složené sacharidy**. Místo obyčejné vody je proto vhodný např. naředěný pomerančový džus nebo nápoj obsahující maltodextrin. Nápoje by neměly být moc sladké. Příliš koncentrované sacharidy v roztoku se hůře vstřebávají. Optimální je zhruba šestiprocentní roztok. Z pohledu účinnějšího vstřebávání je také výhodnější, pokud jsou tekutiny chladnější, čímž se následně snižuje i tělesná teplota. U delších běhů, a zejména při maratonu, by nápoje měly obsahovat i elektrolyty.

Pro **přijímání tuhé stravy** při dlouhém běžeckém výkonu platí stejná obecná pravidla jako pro tekutiny. Při maratonu je tedy vhodnější tímto způsobem doplňovat energii vícekrát, ale po malých dávkách, abychom nezatěžovali trávicí trakt. Více tuhé stravy během výkonu způsobí přednostní transport krve do trávícího systému na úkor svalů, což společně s trávicími enzymy a potřebnými tekutinami vyvolá pocit nadýmání, případně nevolnosti. Část energie z přijaté stravy se tak vlastně neekonomicky spotřebuje na její strávení. Při dlouhých výkonech je konzumace malého množství tuhé stravy zcela namísto. Pro rychlejší využití energie jsou ale vhodnější energetické nápoje a gely. Z tuhé stravy můžeme doporučit banány, malé energetické tyčinky, někomu vyhovuje i obyčejný chléb. I přijímání tuhé stravy za běhu je zapotřebí trénovat. Vyzkoušet bychom měli především druh potraviny a také množství, které nám bude osobně nejlépe vyhovovat.



## Stravování po výkonu

Máli být běžecký trénink z celkového pohledu účinný, neměl by končit ve chvíli, kdy z běhu přejdeme do chůze a tepová frekvence klesne ke klidovým hodnotám. Všichni vrcholoví sportovci si dobře uvědomují, že účinnost následujícího tréninku je do značné míry závislá na rychlosti regenerace po právě absolvované tréninkové jednotce. Praxe ukazuje, že správná výživa je pro kvalitu i rychlosť regenerace klíčová.

Co nejdříve po ukončení běhu bychom měli začít s doplňováním sacharidů. Důvodem je skutečnost, že se glykogen ještě přibližně jednu hodinu po výkonu ukládá výrazně rychleji. Někdy tento stav trvá i 4–6 hodin po výkonu. Pochopitelně i v případě tuhé stravy se zásoby glykogenu nejlépe doplňují ze složených sacharidů, zejména z maltodextrinu. Vláknina, která se často vyskytuje společně se sacharidy (např. v ovoci nebo obilovinách), je sice obecně zdravotně prospěšná, ale není vhodná během prvních dvou hodin po tréninku.

### ►►► Nejčastější chyby v pitném a stravovacím režimu běžce

- Nedostatečný nebo naopak nadměrný příjem tekutin při běhu.
- Vysoký příjem jednoduchých cukrů.
- Příliš mnoho tuhé stravy během výkonu.
- Trénink s nedostatečným příjemem energie.
- Příjem neadekvátního množství energie během závodu.
- Neadekvátní doplňování elektrolytů při dlouhých bězích.
- Nedostatečný příjem energie po výkonu.
- Nevhodná forma energie po běžeckém výkonu.

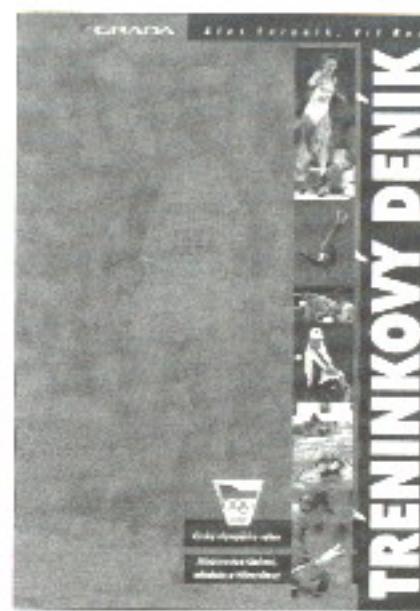
## Použitá a doporučená literatura

- ALTER, M. *Strečink*. Praha : Grada, 1999.
- BORN, S. *The Endurance Athlete's Guide to Success*. [www.e-caps.com](http://www.e-caps.com)
- HENDERSON, J. *Marathon Training*. Champaign : Human Kinetics, 2002.
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha : Olympia, 1991.
- JANSSEN P. G. J. M. *Training Lactate, Pulse-rate* : Polar Electro, 1987.
- LYDIARD, A. *Jogging mit Lydiard*. Meyer–Meyer Verlag, 1994.
- NEUMANN, G., HOTTENROTT, K. *Das grosse Buch vom Laufen*. Meyer–Meyer Verlag, 2002.
- NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Alles unter Kontrolle*. Meyer–Meyer Verlag, 2000.
- PETRAČIČ, B., RÖTTGERMANN, F., TRAENCKNER, K. *Optimierte Laufen*. Meyer–Meyer Verlag, 1997.
- PFITZINGER, P., DOUGLAS, S. *Road Racing for Serious Runners*. Champaign : Human Kinetics, 1999.
- SOUMAR, L., SOULEK, I., KUČERA, V. *Laktát a tepová frekvence jako významní pomocníci při řízení tréninku*. Praha : CASRI, 2000.
- TVRZNÍK, A., SOUMAR, L. *Jogging*. Praha : Grada, 2004.
- TVRZNÍK, A., SEGETOVÁ, J. *Síla pro všechny*. Praha : Grada, 1998.
- WESSINGHAGE, T. *Laufen*. BLV, 1996.
- WILMORE, J., COSTILL, D. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign : Human Kinetics, 1998.



## Tréninkový deník

	po	út	st	čt	pá	so	ne	součet	součet mezocyklu	plán mezocyklu	%
tréninkový den											
tréninkové jednotky											
tréninkové volno											
nemoc											
do 70 % TF <sub>max</sub>											
běh (km)	70–85 % TF <sub>max</sub>										
	nad 85 % TF <sub>max</sub>										
běh – celkem (km)											
posilování a strečink (hod)											
doplňkové aktivity (hod)											
regenerace (hod)											
poznámky a hodnocení mikrocyklu											



**Tréninkový deník**  
Aleš Tvrzník, Vít Rus  
144 stran  
129 Kč

GRADA

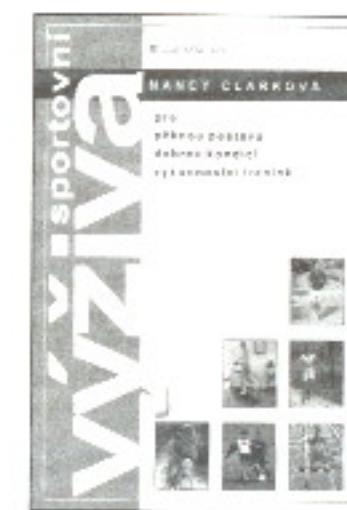
PaTe040510s1a



**Tréninkový deník  
mladého sportovce**  
Aleš Tvrzník, Vít Rus  
72 stran  
59 Kč



**Osobní trenér**  
Cvičíme ve fitness centru  
Lukáš Pavluch,  
Kateřina Froliková  
232 stran  
175 Kč



**Sportovní výživa**  
Nancy Clarková  
272 stran  
175 Kč



**Strečink**  
Michael J. Alter  
232 stran  
149 Kč