

Abychom splnili požadavky na předmět Sportovní trénink kladené, navrhuji následující:

Každá studentka/každý student participující na předmětu dc4907 Sportovní trénink (sama/sám nebo ve spolupráci s kolegyní/kolegou):

- obdrží návrh publikace připravované pro navazující magisterské studium „*Vybrané kapitoly ze sportovního tréninku*“ (pracovní název). Sama/sám nebo ve spolupráci s kolegyní/kolegou zvolí jednu z 15. připravovaných kapitol, kterou zrecenzuje/zrecenzují (kritická analýza) nebo doplní, popř. vyjmou nevyhovující text,
- může/mohou napsat prozatím nezpracované kapitoly (např. *Stavba tréninku vrcholových sportovců, Aktuální problémy teorie sportu*) nebo navrhnout a vypracovat projekt na nové kapitoly zapadající do kontextu publikace.
- může/mohou navrhnout/schválit formu hlavních kapitol... úprava formy textu, dělení na podkapitoly, resp. jejich číslování, zařazení kontrolních otázek či bez otázek apod.

Všichni zásadní přispěvatelé mnohou být uvedeni v publikaci jako spoluautoři, recenzenti nebo přispěvatelé.

V minulém roce jsme spolu se studenty doktorského studia publikovali z připravovaných učebních textů 2 články v zahraničních časopisech v angličtině (Polsko, Slovensko) a 1 příspěvek s prezentací na mezinárodní konferenci (Slovensko).

PROLOG	3
1 ÚVOD	5
2 SPORTOVNÍ TRÉNINK	7
3 RŮZNÉ PŘÍSTUPY K POJETÍ SPORTOVNÍHO VÝKONU	16
3.1 Charakteristika sportu	
3.2. Sportovní výkon	
<i>3.2.1 Modely struktury sportovního výkonu</i>	
<i>3.2.2 Hlavní činitelé sportovního výkonu</i>	18
4 ZÁKLAD VĚDECKÉHO ŘÍZENÍ TRÉNINKOVÉHO PROCESU	21
4.1 Pojetí sportovního tréninku	21
4.2 Sportovní trénink v systému sportovních věd	
4.3 Sféra oboru vědy o tréninku	
5 ŘÍZENÍ TRÉNINKOVÉHO PROCESU V INDIVIDUÁLNÍCH A KOLEKTIVNÍCH SPORTECH"	26
5.1 Charakteristika řízení tréninkového procesu	26
5.2 Typy řízení sportovního tréninku	27
6 SOUČASNÉ PŘÍSTUPY K ROZVOJI TRÉNOVANOSTI A SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI A JEJICH APLIKACE V TRÉNINKU	33
6.3 Sportovní výkonnost	
<i>6.3.1 Charakteristika sportovní výkonnosti</i>	
6.4 Stavba těla a kondice	33
7 TEORETICKÉ ZÁKLADY TRÉNINKOVÉHO ZATÍŽENÍ A ZATĚŽOVÁNÍ	50
8 VÝZNAM DIFERENCIACE A INDIVIDUALIZACE ZATÍŽENÍ A ZATĚŽOVÁNÍ PRO ROZVOJ TRÉNOVANOSTI, PREVENCI PŘETRÉNOVÁNÍ A VZNIKU ZRANĚNÍ	58
9 STAVBA TRÉNINKU VRCHOLOVÝCH SPORTOVců	
10 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A SPECIFIKA TRÉNINKU ŽEN	63
11 TEORETICKÁ VÝCHODISKA VÝBĚRU TALENTŮ A JEJICH APLIKACE VE VYBRANÝCH SPORTOVNÍCH ODVĚTVÍCH	72
12 TEORETICKÁ VÝCHODISKA TRÉNINKU DĚTÍ A MLÁDEŽE	77
13 AKTUÁLNÍ PROBLÉMY TEORIE SPORTU +	82
14 REGENERACE VE SPORTOVNÍM TRÉNINKU	83

14.1	Formy regenerace	
14.2	Fáze aplikace regeneračních postupů	84
14.3	Regenerace ve sportovní praxi	93
15	ZÁVĚRY	95
16	REFERENČNÍ SEZNAM	96

PROLOG

Teorii sportu chápeme jako vědu o obecných zákonitostech určujících obsah a formy provádění řízeného tělovýchovného procesu jako pedagogicky organizovaného děje, logicky zapojeného do obecného systému výchovy člověka. Při zobecňování vědeckých i praktických poznatků osvětluje teorie sportu podstatu úloh, které mají být řešeny v tělovýchovném procesu, určuje principiální přístupy, efektivní prostředky a metody realizace těchto úkolů, zjišťuje a hodnotí optimální formy rozvoje výkonnosti člověka vzhledem k základním věkovým etapám a podmínkám života.

Obsahem předkládané publikace jsou výhradně nejdůležitější teoretická a praktická východiska teorie sportovního výkonu, aktuální přístupy k rozvoji trénovanosti a sportovní výkonnosti a teoretické základy tréninkového zatížení, stavby tréninkového procesu u mládeže a specifika tréninku žen, výběru talentů nebo základů vědeckého řízení tréninkového procesu v individuálních a v kolektivních sportech na různé výkonnostní úrovni.

Přestože se v několika posledních letech v oblasti sportovních věd neobjevily převratné změny, je potřeba vnímat, analyzovat a hodnotit transformace v některých problémových okruzích současného sportovního tréninku, např. výběr talentů, materiálně-technické podmínky, podpůrné prostředky, terminologie, dlouhodobé trenérské zkušenosti, technologie tréninkového procesu, řídicí techniky, psychologické techniky a sociální komunikace, samoregulace řízení sportovců, dávkování tréninkového a soutěžního zatížení i další.

Přáním autora je, aby absolventi porozuměli teoretickým poznatkům o člověku jako společenské bytosti, pochopili fungování sportu jako společenském fenoménu a současně si osvojili specifické poznatky o lidském pohybu, jeho kultivaci v kontextu sportu a o řízení sportovní činnosti.

Učební texty teorie sportu jsou určeny především studentkám a studentům studijního programu Tělesná výchova a sport Fakulty sportovních studií Masarykovy Univerzity v Brně. Je samozřejmé, že učební text mohou využít učitelé tělesné výchovy základních, středních i vysokých škol trenéři i ostatní tělovýchovní pracovníci.

V dokumentu jsou citováni jednotliví autoři, resp. uváděny jejich výroky z originálních vědeckých prací.

1 ÚVOD

V současném světě patří sport k významným dynamickým sociálním jevům. Jeho obliba vyplývá z všeobecné srozumitelnosti a přitažlivosti, je blízký životu lidí, překračuje jazykové bariéry a nerozlišuje rozdíly – rasové, náboženské ani kulturní. Sport je všeobecně vnímán jednak jako sportovní trénink nebo vrcholný sportovní výkon, jednak jako vzrušující zábava pro veřejnost.

Evropská charta (1992) percipuje sport jako „... všechny formy tělesné činnosti, které si, ať již prostřednictvím organizované účasti či nikoli, kladou za cíl projevení nebo zdokonalení tělesné i psychické kondice, rozvoj společenských vztahů a dosažení výsledků v soutěžích na všech úrovních.“

V následujících statích je používán název „sport“ ve významu „soutěžní sport“ se všemi jeho primárními přívlastky (sportovní trénink, sportovní výkon, sportovní soutěž aj.). Stejně tak v souladu s většinou autorů (např. Choutka, 2008; Bedřich et al., 2007; Dovalil et al., 2005 aj.) je sport deklarován, jako fyzická aktivita prováděná podle určitých pravidel, kdy výsledky soutěže (závodu) jsou měřitelné nebo porovnatelné u všech účastníků konkrétního sportovního odvětví.

Aktuálně je sport vnímán jako významný faktor nejen pro aktivní sportovce, ale i jako jev, který ovlivňuje celou společnost – rozvíjí zdatnost, je zdrojem zábavy i obživy, je výhodným obchodním zbožím i politickým nástrojem. Přestože jsou vrcholový sport a zviditelňování profesionálních sportovců atraktivním artiklem pro sdělovací prostředky, nelze zapomínat, že nejsou jedinými reprezentanty sportu. Značný počet lidí se sportem zabývá především pro zábavu a radost z pohybu, odreagování od každodenních problémů a stresů, pro upevnění zdraví a prevenci před neuhou moderní doby.

První kompletnější a podstatné práce z oblasti teorie tělesné výchovy a teorie sportu, které navazovaly na českou předválečnou odbornou literaturu, resp. zahraniční literaturu, se objevily v 50. letech minulého století po vzniku Institutu tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Podobně jako v učebních textech „*Teorie tělesné výchovy I. -III.*“ Libenského, Kostkové a Šprynara (1957), „*Teorie a metodika tělesné výchovy*“ Libenského a Šprynara (1961) nebo „*Některé základní pojmy teorie tělesné výchovy*“ Libenského a Fialy (1961) se projevoval „... vliv doby, což často přinášelo značné snížení odborné úrovně a zaměření výslovně do oblasti ideologické, která tak způsobovala snižování odbornosti“ (Hodaň, 2007).

V mnoha dokumentech z oblasti teorie sportu se později setkáváme s poukazováním na „... *podceňování vědy v oblasti tělesné výchovy a sportu, na neutěšené postavení tělesné výchovy na školách* nebo *na nedostatečnou vybavenost pracovišť pro vědeckou práci...*“ (Libenský, 1965 in Hodaň, 2007).

Hlavními úkoly teorie sportu a tělesné výchovy se postupně stávaly výzkumy obecných zákonitostí rozvoje tělesné výchovy, zkoumání podstaty a smyslu tělesných cvičení nebo studium předpokladů k vybudování nejučelnějšího systému tělesné výchovy.

Od 70. let minulého století platil Libenského et al. (1970) systém vědních disciplín – *hlavní disciplínou* se stává teorie tělesné výchovy, *specifickými disciplínami* jsou teorie vyučování tělesné výchovy a teorie tělesných cvičení a *interdisciplinárními tělovýchovnými disciplínami* se stávají *teorie sportu*, teorie zdatnosti a aplikované tělovýchovné disciplíny.

Význam obecné teorie tělesné výchovy jako vědecké a výukové disciplíny zdůraznil Matvejev et al. (1976). Jako výuková disciplína je teorie tělesné výchovy „... *základním obecně teoretickým a profilujícím předmětem výchovy odborníků tělesné výchovy a sportu (na středních a vysokých školách)*.“

Po dlouhém období stagnace odvětví *teorie sportu*, kdy se řešily především problémy systematizace vědy, terminologie, analyzovaly se obsahy pojmů apod., se objevily i první práce naznačující potřebu formulovat *samostatnou ekonomickou disciplínu ve sportu*.

V roce 1989 popisuje Šprynarová (1989), „*nový*“ systém, ve kterém jsou opět teorie tělesné výchovy, *teorie sportu* a teorie rekreace zahrnuty do oblasti teorie tělesné kultury.

V 90. letech dochází v České republice ke změně myšlení, kde „...*výrazné místo zaujal pragmatismus jako teorie výchovy mladé generace*“ (Dovalil, Choutka a Svoboda, 2005).

Konkrétní působení změn, které vedlo k současnému vnímání sportu, mělo v praxi rozdílný charakter, např. změna životního stylu, demokratizace-migrace sportovců a vznik nových sportovních odvětví, individualizace, komercializace, globalizace aj. V současné době nabývají na síle i další vlivy, jako jsou stárnutí společnosti, problémy ve vztazích a nejistota zaměstnání, korupce, obezita nebo návykové látky, které působí vesměs negativně na rozvíjení původní vize sportu.

V předkládaném učebním textu *teorie sportu* je snahou postihnout podstatu sportu a zpracovat *hodnoty sportovního výkonu* sportovce (teoretické základy tréninkového zatížení, rozvoj trénovanosti a sportovní výkonnosti apod.) s ohledem na *úroveň sportovních činností* (teoretická východiska tréninku dětí a mládeže, tréninkový proces u mládeže vzhledem k současným požadavkům soutěží, specifika tréninku žen, východiska výběru talentů a jejich aplikace ve vybraných sportovních odvětvích aj.).

2 SPORTOVNÍ TRÉNINK

Sportovní trénink je plánovitým a řízeným procesem, kde obsah, metody a organizace jsou zaměřeny na dosažení maximálního sportovního výkonu.

Protože objektem tréninku je člověk (*živá bytost*), musí sportovní trénink respektovat jeho vývoj a dedukovat možnosti a cesty zvyšování sportovní výkonnosti bez ohledu na sporty a sportovní disciplíny.

Obsah tréninku je zaměřen na komplexní funkční ovlivnění organismu a na vytvoření mechanismů, které jsou základem pohybových projevů, jejichž prostřednictvím se sportovní výkon realizuje.

Chápeme-li sportovní výkon jako výsledek specializované adaptace, jehož charakteristickým znakem je vysoce rozvinutá schopnost přizpůsobení k soutěži, pak sportovní trénink můžeme podle Lehnerta, Novosada, Neulse, Langer a Botka (2010) označit jako „... *složitou biologickou a psychicko-sociální adaptaci sportovce*“, která vždy probíhá ve specifických podmínkách tréninku nebo závodů, působících na jedince jako soubor podnětů specifického charakteru.

2.1 Adaptace ve sportovním tréninku

Adaptace je základní vlastností živých ústrojí. Umožňuje lépe zvládat situace, které se v životě opakují. Ve sportu jsou hlavní podmínkou účinného zvyšování sportovní výkonnosti především specifické adaptace.

Ve sportovním tréninku chápeme adaptaci „...*jako soubor biochemických, funkčních, morfologických a psychických změn trvalejšího charakteru v jednotlivých orgánech, systémech i v organismu jako celku, které vedou ke zvyšování trénovanosti a sportovní výkonnosti i odolnosti vůči zatížení a zatěžování.*“ Adaptačními podněty uplatňovanými v podmínkách tréninku a soutěží rozumíme biologicko-sociální adaptace (morfologicko-funkční adaptace), proces motorického učení (osvojení a stabilizace techniky konkrétního sportu) a psychologicko-sociální interakce (osobnost sportovce a vztah k nárokům tréninkového a soutěžního prostředí).

Tréninkem různého zaměření lze docílit např. následujících fyziologických adaptací:

- Anaerobní trénink rychlosti a síly vede k zvýšení adaptace pro krátkodobé výkony <60 s. Rychlé a krátké a intenzivní zátěže (5-10 s), mezi které vkládáme odpočinek ≤60 s vedou k zvýšení zásob glykogenu ve svalu, aktivitě enzymů anaerobního

metabolismu, rychlejšímu využívání a regeneraci zásob ATP, resp. k odolnosti vůči laktátu.

Významným efektem anaerobního je zvýšení svalové síly o 28 % (zvyšuje se enzymatická kapacita rychlých, tj. bílých svalových vláken, rychlá vlákna hypertrofují, event. při intenzivním a dlouhodobém tréninku se štěpí na dvě – zvětšuje se tedy počet rychlých vláken, stoupá schopnost odolávat vyšší kumulaci LA. Při vynechání tréninku se za několik dní tyto získané schopnosti zmenšují.

- Aerobní trénink vytrvalosti směřujeme k zvýšení aktivity mitochondriálních enzymů až o 100 %, zvýšení spotřeby O₂, kterou je enzymatické uvolňování energie schopno využít a množství ATP jím resyntetizovaného zvýšení kapacity svalů, využití oxidativní fosforylace až na 80-90 % VO₂max, k navýšení obsahu myoglobinu ve svalových vláknech až o 80 % a schopnosti svalů při dlouhodobé zátěži mobilizovat a oxidovat tuk, tím šetřit glykogen, schopnosti organismu metabolizovat laktát a využívat jej pro tvorbu ATP během cvičení, k zvýšení hustoty kapilární sítě a množství myoglobinu v pracujících svalech a tím dodávky kyslíku, resp. zlepšení odstraňování CO₂.

Při aerobním tréninku je třeba dodržet jednak *dostatečnou intenzitu zátěže*, aby došlo ke zvýšení minutového objemu srdečního a systolického objemu, a jednak *zvýšení prokrvení svalových skupin*, jejichž výkon je rozhodující v trénovaném sportu.

2.2 Tréninkové zatížení

Tréninková cvičení jako základní adaptační podněty

Tréninkové zatížení se realizuje prostřednictvím *tréninkových cvičení*. Ta jsou základním adaptačním podnětům ve sportovním tréninku a hlavním prostředkem k dosažení stanovených tréninkových cílů. Tréninková cvičení bývají tříděna podle různých kritérií:

Sportovních disciplín (herní, atletická, plavecká apod.). Způsobu svalové práce (statická nebo dynamická). Počtu zapojených svalových skupin (komplexní a izolovaná, event. globální a lokální). Stupně obtížnosti a koordinační náročnosti. Způsobu energetického krytí apod.

V současné době se uplatňuje diferenciací tréninkových cvičení, podle které jsou tréninková cvičení rozlišována podle vybraných znaků z hlediska *specifičnosti*. Jde o shodu

příslušného cvičení se závodním cvičením vzhledem k využívanému systému energetického krytí, zapojení svalových vláken, prostorovým, časovým a dynamickým charakteristikám pohybu a celkovou koordinační shodu.

Tradiční je členění tréninkových cvičení na:

Všestranně rozvíjející cvičení – nemají přímý vztah ke sportovnímu výkonu. Využívají se v rámci všestranně zaměřeného tréninku s cílem rozvoje nejširšího pohybového základu (běhy, skoky, hody...) a dále sportovních dovedností, kondičních a koordinačních předpokladů, které jsou širě spjaty s daným sportovním odvětvím (tj. jsou s ním kompatibilní). Jejich zařazení do tréninku vytváří předpoklady pro efektivní rozvoj specifických sportovních dovedností a motorických schopností prostřednictvím níže uvedených druhů cvičení. Všestranně rozvíjející cvičení mohou mít rovněž význam zdravotní a kompenzační (např. protahovací cvičení, cvičení posilující oslabené nebo málo zapojované svalové skupiny).

Speciální cvičení – cvičení blízka, avšak ne zcela shodná se závodní specializací (obsahem sportovního výkonu). Nejčastěji mají analytický charakter a jsou orientovaná na zdokonalení některého z faktorů sportovního výkonu. Jsou určena pro rozvoj speciálních schopností a dovedností, které mají bezprostřední význam pro růst výkonnosti. Sem řadíme i *speciálně napodobivá cvičení* (např. imitace pohybů bez odporu, cvičení na speciálních trenažérech (např. veslařský trenažér), se speciální výzbrojí (např. lyžaři běžci na kolečkových lyžích) a *speciálně posilovací cvičení*, která mají alespoň některou částí pohybu shodnou kinematickou a dynamickou strukturu a způsob energetické úhrady s cvičením závodním (např. plavání se zvýšeným odporem, skoky po odrazu z různých poloh nebo s doplňkovým odporem napodobující herní činnosti ve výskoku v basketbale, volejbale apod.). *Závodní cvičení* – jedná se o provádění sportovní specializace v celém jejím rozsahu. Jejich úkolem je dokonalé zvládnutí techniky a rozvoj specifických schopností a dovedností, které jsou rozhodujícími faktory podmiňujícími dosažení individuálního maximálního výkonu. Tato cvičení jsou obvykle prováděna submaximální až maximální intenzitou a při závodech a soutěžích vždy s maximálním úsilím.

Regenerační cvičení – používají se především pro regeneraci, urychlení zotavné fáze formou aktivního odpočinku. Jedná se o cvičení, která se výrazně liší od závodní činnosti a přispívají tak k odpočinku psychickému i fyzickému (např. u atleta plavání a hry, u hráče plavání nebo turistika) a cvičení s nízkou intenzitou.

Zatěžování

Již z poznatků uvedených na začátku kapitoly pro řízení tréninkového procesu, vyplývá, že tréninkový efekt jako výsledek působení jednorázového tréninkového zatížení má pouze dílčí charakter a nevede k adaptaci. Proto ke vzniku specializovaných adaptací v organismu sportovce může docházet pouze systematickým opakovaným působením zatížení vyvolávajícím účinek v souladu se stanovenými cíli tréninkového procesu, tj. zatěžováním.

Zatěžování lze charakterizovat jako racionální uspořádání adaptačních podnětů (opakování tréninkových zatížení) v souladu s cíli tréninkového procesu. Dávkování zatížení pak představuje způsob a míru zatěžování ve smyslu jeho kvalitativních a kvantitativních změn. Trenér by měl usilovat o přiměřené, individuálně optimální zatěžování s maximálními tréninkovými efekty. Předpokladem optimalizace tréninkového zatížení a zatěžování vzhledem k věku, aktuální úrovni trénovanosti sportovců, cílům a úkolům tréninkového cyklu apod. je dodržování specifických zásad (principů) sportovního tréninku vztahujících se k zatížení a zatěžování. Této problematice je věnována následující kapitola.

Pro trenéra je důležité, aby měl na mysli, že optimální průběh adaptačních změn ve sportovním tréninku vyžaduje optimalizovat nejen tréninkové zatížení, ale i zatěžování. K vyjádření kvantitativních i kvalitativních obměn v zatěžování se používá pojmu *manipulace se zatížením*. V tréninkové praxi je tréninkové zatížení a zatěžování konkrétně realizováno:

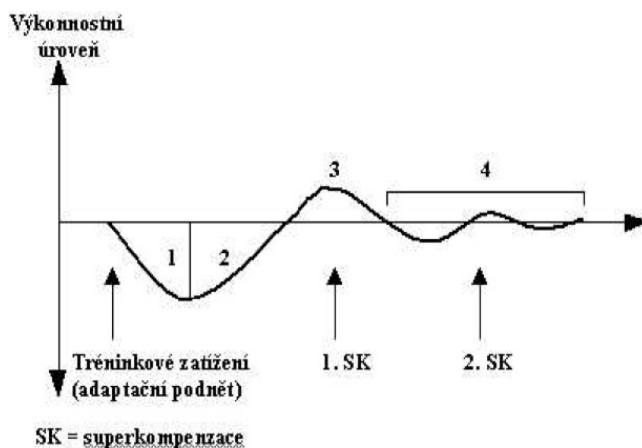
1. Provedením tréninkového cvičení (často hovoříme o „nástupu“).
2. Stanovením opakování tréninkového cvičení (série).
3. Celkovým tréninkovým zatížením v jednotce (tréninková dávka).
4. Dávkováním zatížení (opakování tréninkových dávek).

Úkolem další části kapitoly je upozornit na význam *odpočinku a zotavovacích procesů* v něm probíhajících. V praxi se často zapomíná, že odpočinek je nedílným předpokladem rozvoje trénovanosti jako výsledku specifické adaptace, neboť vlastní adaptační pochody jsou vyvolávány střídáním odpovídajícího zatížení a zotavení (odpočinku). Proto sehrává důležitou roli životospráva sportovce.

Zatížení v průběhu tréninkové jednotky vede organismus sportovce ke spotřebě energie, snížení práce schopnosti a vyvolává únavu. Je-li zatížení dostatečně veliké, následný pokles funkčních možností, narušení homeostázy (rovnovážného stavu vnitřního prostředí organismu) je rozhodujícím podnětem, který spouští složité adaptační mechanismy. Podle

jedné z nejrozšířenějších teorií jsou v zotavné fázi obnoveny nejen spotřebované energetické rezervy, ale vytvořeny i nové energetické rezervy, které přesahují výchozí hodnoty energie před zahájením zatěžování organismu. Tento stav se nazývá *superkompenzace* (obrázek 1).

Doba vzniku superkompenzace se liší především podle absolvovaného cvičení a trénovanosti sportovce (jedná se o hodiny až desítky hodin).



Obrázek 1. Průběh superkompenzace (Autor, 2000).

Superkompenzace je považována za biologický základ adaptačního procesu a zabezpečuje vznik tréninkového efektu. Vzniká při dlouhodobé sumaci zatěžování v jednotlivých tréninkových jednotkách. S narůstajícím počtem tréninkových jednotek, tedy s délkou tréninkového procesu, se dílčí hodnoty zvýšení energetických rezerv spojují – nastává *kumulace tréninkového efektu*, která je základem růstu výkonnosti trénujícího sportovce (Lehnert, Novosad, a Neuls, 2001). Kromě „teorie kumulativního tréninkového efektu“ se v současnosti akceptuje teorie reziduálního (zbytkového) tréninkového efektu“, podle které efekt po ukončení tréninku určitého zaměření přetrvává delší dobu, zatím co únava odezní v kratším časovém horizontu.

Tipy pro tréninkovou praxi

Z uvedeného je zřejmé, že manipulace se zatížením je významně ovlivněna jeho velikostí. Stanovení velikosti zatížení však není v mnoha případech jednoduchou záležitostí (např. u herních cvičení). Pro potřeby tréninkové praxe můžeme orientačně velikost zatížení stanovit (odhadnout) následovně:

- *Nízké*: trénink koordinace, techniky, zatížení lokálního charakteru...

- *Střední*: trénink rychlosti, výbušné síly, aerobní vytrvalosti, technicko-taktický ve stresových podmínkách...
- *Vysoké*: trénink síly (hypertrofie), intenzivní vytrvalostní trénink, využití superstresoru...

Trenér by měl mít přehled především o tom, jaké zatížení pro vaše svěřence představují často používaná tréninková cvičení, tréninkové jednotky, ev. tréninkové mikrocykly. Při plánování a realizaci zatížení a zatěžování by měl dále zohlednit věk (především biologický a tréninkový), trénovanost (tělesnou zdatnost), zdravotní stav, dlouhodobou koncepci tréninku, především u dorosteneckých a seniorských kategorií dále specifické požadavky sportovního výkonu, tréninkového období (cyklus) a jeho cíle. Do celkové náročnosti programu sportovců je rovněž nezbytné vzít v úvahu *soutěžní zatížení!*

Kontrolní otázky

1. Charakterizujte podstatu adaptačních procesů v souvislosti se sportovním tréninkem.
2. Objasněte pojem tréninkové zatížení.
3. Jaké jsou základní složky zatížení a jak se v tréninkové praxi hodnotí?
4. Vysvětlete rozdíl mezi vnějším a vnitřním zatížením. Jak dělíme tréninková cvičení a co je podstatou jejich diferenciací podle specifčnosti a intenzity?
5. Jaké funkce plní zatížení ve sportovním tréninku?
6. Vysvětlete pojem zatěžování. Jaký význam má v procesu zatěžování zotavení a jak vzniká stav superkompenzace?

3 VLIV PROSTŘEDÍ NA TRÉNINK A VÝKONNOST

Vliv tepla

Ideální teplota okolního prostředí pro svlečeného člověka v klidu je 28 °C, při tělesné práci svaly uvolní 10 až 15x více energie než v klidu. Velká část této energie se přemění na teplo, které musí být z těla odvedeno, jinak by mohlo dojít k jeho přehřátí.

Hlavní mechanismus odvodu tepla při zátěži je pocení, množství tepla odváděného sáláním a vedením se při zvýšené tělesné zátěži nemění, množství tepla odpařeného z plic se při zvýšené ventilaci zvětšuje. Úbytek tělesných tekutin odpovídající 1 % tělesné hmotnosti vede ke zvýšení rektální teploty, větší úbytek vody ($\geq 2\%$) vede ke snížení maximální spotřeby kyslíku, snížení vytrvalostního výkonu a dalších fyziologických funkcí organismu. Při fyzické zátěži je snaha udržet teplotu tělesného jádra co nejnižší, běžná teplota je nastavena na $37 \pm 1^\circ\text{C}$, její hodnota je kontrolována hypotalamem.

Regulace teploty je při zátěži zajištěna změnou distribuce krve, tedy přesunem krve do kůže, v důsledku toho dochází ke snížení výkonu svalstva i dalších funkcí, tento stav může vést až k selhání oběhového systému. Účinnost pocení při zátěži je ovlivněna vlhkostí vzduchu, při vysoké vlhkosti vzduchu se pot špatně odpařuje, dochází ale k úbytku vody a solí, nadbytečné teplo však není z těla odváděno. Trénované osoby mají citlivost na zvýšení teploty větší, začínají se potit už při nižší tělesné teplotě a potí se více, jsou tak schopni si déle uchovávat nižší teplotu tělesného jádra, jejich pot je méně koncentrovaný, ztrácejí tedy méně minerálů.

Aklimatizace na teplo se projevuje snížením srdeční frekvence, rektální teploty, subjektivních pocitů vnímání intenzity zátěže, zvýšením maximální aerobní kapacity a kardiovaskulární rezervy, zvýšením objemu plazmy, zvýšením rychlosti pocení a nižšími ztrátami solí potem a močí. Schopnost adaptace na teplo je nižší u žen, u starších a méně zdatných osob. Schopnost snášet teplo je snížena u některých poruch a nemocí – infekční nemoci, obezita, vyčerpání zásob energie, nedostatečný spánek, abusus alkoholu a dalších.

Při překročení mechanismů, které má organismus k dispozici na regulaci tělesné teploty, může dojít ke vzniku následujících poruch: křeče z horka se objevují při velmi intenzivní zátěži ve vysoké teplotě prostředí, kdy dochází k velkému pocení, tedy velkým ztrátám vody a iontů Na a CL, léčba a prevence spočívá v dodání tekutin.

Možnou defektem je kolapsový stav v důsledku poruchy krevního zásobení zejména mozku, které se projeví poklesem TK. Poškození se vyskytuje spíše u starších osob s nedostatečností oběhového systému.

Vyčerpání z horka se objevuje po delším pobytu v horkém prostředí, kdy dochází ke ztrátám vody a iontů, může také docházet k úbytku krve v důsledku vasodilatace, kdy je krev zadržována v kůži a aktivních svalech a oběhový systém nezvládá vasodilataci kompenzovat. Tento stav se projevuje žízní, bolestmi hlavy, závratěmi, sníženou tělesnou a duševní výkonností, pokud převažuje ztráta iontů, objevují se křeče svalstva, svalová slabost, dráždění na zvracení i pokles krevního tlaku, který vede ke vzniku kolapsu. V extrémních případech se může rozvinout šokový stav z hypovolemie. Terapie spočívá v dodání tekutin a uložení na chladném místě. Tepelný úpal je nejzávažnější stav, vznikající za extrémních klimatických podmínek, tedy v horku a současně vysoké vlhkosti vzduchu, která zabraňuje odpařování potu, jde o šokový stav, projevující se horkou suchou kůží a vysokou tělesnou teplotou, objevují se poruchy koordinace, orientace, zastřené vědomí, následuje oběhový kolaps. Terapie spočívá v ochlazování pacienta, podáváme infúze studených roztoků, nutný je převoz do zdravotnického zařízení. Tento stav může vést v důsledku vyčerpání nadledvin nebo poškození mozku ke smrti.

Vliv chladu

Při poklesu vnější teploty dochází ke zvětšení tepelného spádu mezi kůží a prostředím a zvětšují se ztráty tepla sáláním a prouděním. Organismus reaguje na tuto situaci snížením průtoku krve kůži vazokonstrikcí povrchových žil a krev je vedena hlouběji položenými žilami. Zvýší se tak izolační schopnosti podkožní tukové tkáně, protože jí neprotéká krev, tepelný spád mezi kůží a okolím je nižší. Z tohoto důvodu snášejí obézní jedinci lépe chlad než hubení.

Dalším mechanismem je produkce tepla pomocí svalového třesu, jedná se o reflexní děj, při kterém dochází ke kontrakci svalstva, konkrétně agonistů a antagonistů proti sobě, třes zvyšuje teplotu tělesného jádra, na periferii však mohou vznikat omrzliny.

Dalším mechanismem je zvýšení metabolismu, tedy produkce tepla pohybem. Při tělesné zátěži v chladném prostředí je při stejné zátěži nižší spotřeba kyslíku, nižší tepová frekvence i rektální teplota, nižší hladina laktátu v krvi. Snížená okolní teplota usnadňuje výdej tepla prouděním a sáláním, cvičení v chladu je pro organismus výhodnější než cvičení v teple. Extrémně nízké teploty snižují schopnost tělesného výkonu, k celkovému podchlazení –

hypotermii – však při tělesné zátěži většinou nedochází, protože metabolická produkce tepla je velká.

Velký vliv na snížení okolní teploty má také zvýšené proudění vzduchu, které vede ke ztrátám tělesného tepla. Nízká okolní teplota vede k zhoršení rizika zdravotního stavu u nemocných jedinců, chladový podnět způsobuje vazokonstrikci a zvýšení krevního tlaku, což vede ke zvýšení srdeční práce. Tuto také zvyšuje vzestup nároků na kyslík při svalovém třesu a cvičení, reflexně může dojít ke spazmu koronárních cév a vzniku anginy pectoris. Podráždění dýchacích cest chladným a suchým vzduchem může vést ke vzniku bronchospazmu, zejména u astmatiků. Aklimatizace na chlad se projevuje nižší kožní i rektální teplotou, snížením metabolické produkce tepla a vedení tepla tkáněmi.

Hypotermie se projevuje třesem, euforií, svalovou slabostí, dezorientací, halucinacemi, agresivitou, snížením ventilace, metabolickou acidózou, selháním ledvin a činnosti srdce. Prevencí hypotermie je používání vhodného oblečení, dobrý zdravotní stav a tělesná kondice, vhodné je mít u sebe jídlo a náhradní oděv. U některých osob se může při delším pobytu v chladném prostředí objevit snížené vnímání chladu, podobný efekt pozorujeme u otužilců, podkladem je zřejmě snížená citlivost center CNS. U osob pracujících dlouhodobě v chladném prostředí se objevuje zvýšené prokrvení kůže rukou a nohou, hovoříme o „*hunting phenomenon*“, zvýšené prokrvení akrálních částí končetin zabraňuje vzniku omrzlin, dochází však k větším ztrátám tepla.

Důsledky neadekvátní zátěže na organizmus

Únava

Únavou rozumíme stav snížené výkonnosti na základě předchozí aktivity. Jde subjektivní pocit bez exaktní definice a porovnat dovedeme pouze některé projevy únavy (např. snížení energetické účinnosti, poruchy acidobazické rovnováhy, zvýšení hladiny laktátu, změny vnitřního prostředí, vyčerpání pohotovostních energetických zásob apod.). Nepřesáhne-li únava práh fyziologické tolerance organismu, jedná se o únavu fyziologickou. Dojde-li však k projevům nepřiměřené stimulace, zmiňujeme únavu patologickou.

Únava se netýká pouze některého orgánu, systému či funkce, ale vždy se jedná o záležitost celkovou. Známe však také typy únavy (zejména duševní), kdy se výše uvedené biochemické změny neobjeví, přesto jedinec není schopen podat vrcholný tělesný výkon.

Fyziologická únava je doprovodným úkazem každé pohybové činnosti s projevy postupného snižování výkonnosti. Nedojde-li k přerušení zátěže nebo k její změně, pak může přejít fyziologická únava v patologickou.

Duševní únava se projevuje neschopností soustředit se na daný problém, snížením vnímavosti k novým podnětům, sníženou diferenciací jednotlivých vjemů nebo neadekvátní reaktivitou na různé podněty.

Místní únava menších svalových skupin se vyskytuje spíše ojediněle a má vždy dopad na celý organismus a celkový výkon. Hlavním projevem místní únavy je svalová bolest, snížená síla a snížená schopnost a rychlost zapojit potřebnou sílu. Svalová bolest má multifaktoriální příčinu.

Celková únava je ve sportu častá, výrazně negativně ovlivňuje činnost svalstva, centrální nervové soustavy, endokrinních žláz a celého organismu. Hlavními příčinami celkové únavy jsou vyčerpání pohotovostních energetických zásob, nahromadění rozpadových látek, změny řídicích mechanismů. Mezi projevy celkové únavy patří kromě projevů uvedených u místní únavy také snížená schopnost koordinace, snížená kvalita pohybových návyků a dynamických stereotyp

Akutní únavu lze charakterizovat jako fyziologický stav, který vzniká po každé fyzické či duševní námaze. Opakováním tréninkových zátěží dochází v organismu k adaptaci a zvýšení odolnosti jedince vůči únavě. Akutní patologická únava vzniká při překročení fyziologických hranic organismu (přetížení a přepětí).

Chronická patologické únava (přetrénování) je stav, který je vyvolán např. častým nedostatkem času k aktivní či pasivní regeneraci sil po zátěži, současnou zátěží více stresory, probíhajícím „banálním“ infekčním onemocněním, chybou ve výživě a životosprávě apod. Chronická únava může být také jedním z prvních projevů závažnějšího onemocnění.

Přetížení (overload)

Jedná se o dočasné, náhle vzniklé, krátkodobé narušení normální činnosti organismu, vzniká po více než maximálním výkonu bez přípravy, projevuje se vyčerpáním, zejména oběhového systému (přetrvává zvýšená TF a zvýšený TK), subjektivně se může projevovat bolestí na hrudi, celkovou slabostí, bolestí hlavy, bolestí na hrudi, palpitacemi, vertigem, dušností, zvracením, apatií.

Objektivně zjišťujeme elevaci biochemických parametrů – močovina, CRP, CK, jaterních testů, mírnou elevaci sedimentace při dlouhodobém přetížení, v moči se objevuje bílkovina, dále pozorujeme klidové zvýšení tepové frekvence až tachykardii, arytmiie jako obraz minerálových změn, známky ortostatické lability, sníženou hodnotu VO_{2max} . Léčba a dlouhý odpočinek jsou v těžších případech nutné.

Přepětí (overroaching)

Závažnější stupeň akutní aptologické únavy, projevuje se dušností, cyanózou sliznic, akrocyanózou, nitkovitým až nehmatným pulzem, srdečními palpítacemi, zvracením, poklesem krevního tlaku, kolapsem, změnami svalového tonu, poruchami termoregulace, známkami oběhového šoku, může vést až k vyčerpání dřeně nadledvin.

Přetrénování (overtraining)

Jde o chronický, nepříznivý funkční a metabolický stav, který je důsledkem opakovaného přetěžování, projevuje se trvalejším poklesem výkonnosti, chronická únava je důsledkem nesouladu mezi přetěžováním a regenerací, projevuje se apatií, nechutí k jídlu, poruchami spánku, bolestí na srdci, hlavy, podrážděním, depresiemi, změnami nálady, zvýšenou tepovou frekvencí nebo arytmiemi, zvýšenou náchylností k infekcím horních cest dýchacích a jiným menším onemocněním, úbytkem hmotnosti, poruchami menstruačního cyklu, dochází k narušení neurovegetativních a metabolických regulací.

Abstinenční příznaky

Jsou psychické změny objevující se po náhlém několikedenním přerušení tréninku, projevují se zvýšenou dráždivostí, poruchami spánku a koncentrace, bušení srdce, sníženou chutí k jídlu, poruchami trávení, pocity neuspokojení, mohou se objevit abnormalitami na EKG, při zátěži je nepřiměřený vzestup tepové frekvence a krevního tlaku, jejich příčinou je porucha neurohumorální regulace a snížení sekrece mozkových hormonů, které se při zátěži vylučují.

Kontrolní otázky

1. Charakterizujte podstatu adaptačních procesů v souvislosti se sportovním tréninkem. Objasněte pojem tréninkové zatížení.
2. Jaké jsou základní složky zatížení a jak se v tréninkové praxi hodnotí?
3. Vysvětlete rozdíl mezi vnějším a vnitřním zatížením.
4. Jak dělíme tréninková cvičení a co je podstatou jejich diferenciací podle specifčnosti a intenzity?
5. Jaké funkce plní zatížení ve sportovním tréninku?
6. Vysvětlete pojem zatěžování.
7. Jaký význam má v procesu zatěžování zotavení a jak vzniká stav superkompenzace?

4 RŮZNÉ PŘÍSTUPY K POJETÍ SPORTOVNÍHO VÝKONU

4.1 Charakteristika sportu

Definic, co je to vlastně *sport*, je tolik jako sportovců samých. Sport¹ se postupně zformoval spojením různorodých pracovních činností, her, zábavy, volnočasových aktivit a spontánních pohybových činností, které často souvisely s náboženskými rituály. Na konci 18. a začátku 19. století tak pod vlivem zřetelných politických, sociálně-ekonomických a psychosociálních změn vznikl *anglický sport*, kde pohybové činnosti získávaly ve svém historickém vývoji profilovaný charakter, formu i obsah. S uplatňováním principu výkonnosti se postupně zábava a hry měnily na sportovní činnosti a sport se začal *institucionalizovat* (vznik sportovních klubů, zavedení pravidel a řádů, pořádání veřejných závodů a soutěží, aj.). Základním principem se stalo spojení antické olympiády, založené převážně na náboženství, s fyzickou kulturou 19. století.

Sport jako významný činitel ve vývoji lidské civilizace se v 60. letech minulého století začal *komercializovat* (využívání sportu k obchodním účelům), *profesionalizovat* a stal se výrazným *předmětem podnikání*. Sociální a ekonomické vlivy sportu znatelně vzrostly také díky explozi *mediálního* pokrytí. Masivní příliv peněz vzbudil koloběh *finančních prostředků* mezi organizacemi, televizními společnostmi, majiteli klubů i sportovci samými². Navíc, v současném prostředí jsou zájmy sportovců, sponzorů i médií těsně provázány a závisejí na zájmu diváků. Výsledkem *globalizace* je vznik složitého systému spojujícího sportovní organizace, agenty, obchodní partnery a média.

Tím, že *sport se přestal spojovat s výjimečností sportovního výkonu* dosaženého při soutěži, vznikla polemika a jistá nedorozumění v definici pojmu „sport“, který logicky podléhá celospolečenskému i historickému vývoji, přetrvávají dodnes.

4.2 Sportovní výkon

Sportovní výkon je specifickým typem pohybového výkonu. Dovalil et al. (2002,11) se o sportovních výkonech vyjadřují následovně: „*Sportovní výkony se realizují ve specifických pohybových činnostech, jejichž obsahem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu, v nichž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů.*“

¹ Sport, (lat. „*se desportare*“, franc. „*se désporter*“) bavit se, trávit příjemně volný čas

² Vpád sportu do světa „*(show)byznysu*“ není bez problémů ...využívání dopingu je jedním z příkladů.

Podle Měkoty a Cuberka (2007,106) je sportovní výkon „... *vyvrcholením a smyslem sportovní činnosti, je jejím cílem i výsledkem.*“ Autoři rozlišují *absolutně maximální výkon* a *relativní maximální výkon*. První se týká nejvyšších dosud nepřekonaných výkonů, rekordů v měřítku celostátním, mezinárodním i světovém, druhý je vyjádřením maxima individuálních možností jedince.

Stejní autoři definují sportovní výkon jako *specifický typ pohybového výkonu*. Na rozdíl od výkonů, které se při každodenní činnosti i při cvičení pro zdraví pohybují kolem optima, usilují sportovci při soutěžení o *dosahování výkonů maximálních*.

Sportovní výkon má povahu velmi účelného a dokonalého provádění záměrného pohybu sportovce, což je výsledek dlouhodobé záměrné adaptace jeho organismu na konkrétní požadavky daného sportovního odvětví. Projevem pohybového potenciálu, tréninkem rozvinutých systémů organismu sportovce je podle Moravce et al. (2004) *trénovanost* a v integrované podobě *sportovní forma*. Schopnost podat v soutěži výkon, který se přibližuje k maximu výkonnostní kapacity, nazýváme *přípraveností na výkon*. Všechny stránky sportovního tréninku ovlivňuje *výkonová motivace*. Pomáhá vysvětlit rozdíly ve výkonech ujednotlivců a pro sportovce jsou velmi často hnací silou jeho dalšího výkonnostního růstu.

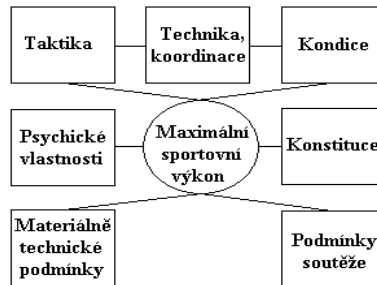
Ve sportu se registrují a dlouhodobě sledují *sportovní výkony individuální a kolektivní*, přičemž kolektivní (týmový) výkon je založen na výkonech jednotlivců, ale jeho finální úroveň ovlivňuje souhra, kooperace i vztahy mezi členy kolektivu (mužstva, družstva, hlídky apod.).

Sportovní výkon určuje *výkonový potenciál (kapacita) sportovce* a jeho připravenost k výkonu, která je dána především psychickými činiteli, způsobilostí podávat výkonové kapacity odpovídající výkony v konkrétních podmínkách (ve sportovní soutěži, v zápasu, v závodu).

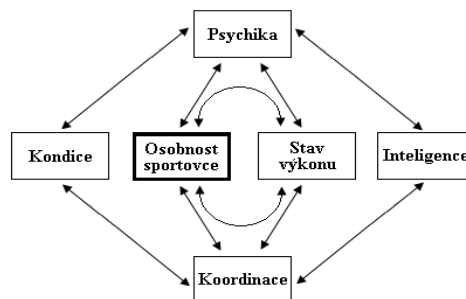
3.2.1 Modely struktury sportovního výkonu

Jedním z ústředních úkolů vědy o tréninku je *vytváření modelů struktury sportovního výkonu*. Na základě modelové teorie o tréninku vznikaly jednak modelové struktury sportovního výkonu, které pouze pojmenovávaly jeho složky (Obrázek 1), jednak modelové struktury stavící do popředí aspekt zkušenosti spolu s vědou o tréninku, s psychologií osobnosti, s biologickým aspektem apod. (Obrázek 2). Takto odpadá selekce složek a komplexní profil je podtržen tvrzením, že stav sportovního výkonu je potřeba vnímat jako jednání celé osobnosti.

Zjednodušená schémata modelů byla často kritizována za pouhé vyjmenování komponent a za jejich jednoduché spojování vztahovými šipkami³. Skutečnosti více odpovídá označit je jako grafické přehledy složek sportovního výkonu považovanými konkrétními autory za významné.

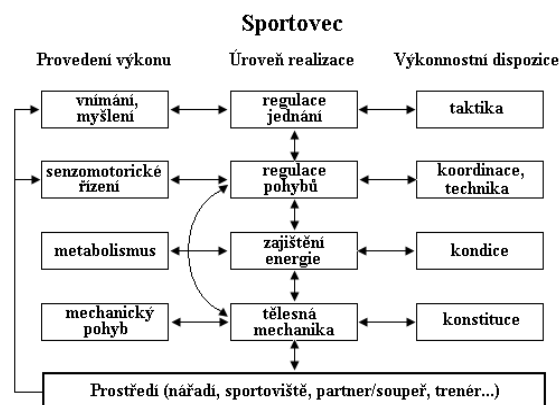


Obrázek 1. Model struktury výkonu podle Bauersfelda a Schrötera (1979).



Obrázek 2. Model struktury výkonu podle Martina (1980).

Složitějších modelů sportovního výkonu, které nejsou pouhým výčtem systémových složek, a vzájemných komunikací je v odborné literatuře prezentováno velmi málo.



Obrázek 3. Model zevšeobecněné struktury sportovního výkonu (podle Schnabela, Harreho a Bordeho, 1994; Gundlacha, 1980).

³ Povaha použitých spojovacích šipek je nejasná (příčina/následek, vzájemná interakce, předpoklad...?)

Momentálně nejuznávanější model struktury sportovního výkonu vyvinul Gundlach (1980), na něhož v 90. letech minulého století navázali Schnabel, Harre a Borde (1994). Model vychází z úrovní, které stavějí jedna na druhé, ale přitom se vzájemně ovlivňují (Obrázek 3). Jednotlivé komponenty jsou hodnoceny z hlediska výkonnostních dispozic, úrovně realizace a provedení výkonu.

Jako „pyramidový model“ nebo modely „deduktivních řetězců“ bývají popisovány v odborné literatuře modely struktury sportovního výkonu, které se dopodrobna zabývají vzájemnými vztahy mezi ovlivňujícími se veličinami a kritériem.

Vyjádření s požadavkem sestavit úplný model sportovního výkonu pochází od Hochmanna a Bracka (1983), jejichž obě hlavní struktury pyramidy tvoří soutěžní jednání a předpoklady k výkonu (Obrázek 4).



Obrázek 4. Model struktury individuálního komplexního výkonu při sportovních hrách⁴ (upraveno podle Hohmanna a Bracka, 1983).

Ze zkoumání a posuzování nejznámějších modelů vědy o sportovním tréninku z hlediska struktury sportovního výkonu podle Hohmanna, Lamese a Letzeltera (2010) vyplynulo, že jen málo autorů se při vytváření pokouší postihnout vzájemné působení mezi subsystémy. Většinou z hlediska teorie modelů zůstávají na jednom stupni, který zmiňovaní autoři nazývají „boxologií“.

3.2.2 Hlavní činitelé sportovního výkonu

Hodnotíme-li výkon s jistou mírou zjednodušení, můžeme jej podle Měkoty a Cuberka, (2007,107) vyjádřit jako funkci pohybových předpokladů, motivace a intervenujících proměnných.

⁴ Model formulovaný pro sportovní hry lze přenést na všechny sporty.

$$V = (P, M, I) \quad (1)$$

V výkon
P předpoklady
M motivace
I intervenující proměnné

Nejpodstatnějším faktorem jsou *pohybové předpoklady*, které jsou dané velkou mírou geneticky a rozvinuty prostřednictvím pohybových aktivit, sportovním tréninkem, cvičením (kondiční dispozice, pohybové schopnosti a dovednosti, psychické předpoklady, somatické předpoklady).

Motivace jako soubor pohnutek k pohybové činnosti sportovce podněcuje, aktivuje, podporuje. Může však působit i opačně – utlumovat a brzdit. Motivace určuje nasměrování činnosti a její aktivitu až do splnění pohybového úkolu. Při nulové motivaci je sportovní výkon nulový i při průměrných předpokladech (Měkota a Cuberek, 2007, 107).

Intervenující proměnné mohou vychýlit sportovní výkon směrem pozitivním i negativním v důsledku rozdílných podmínek vnitřních (aktuální zdravotní stav, optimální psychická aktivita, stres apod.) i vnějších (povětrnostní vlivy, zima, teplo, déšť, soupeř, diváci aj.).

Rozdílná úroveň hlavních činitelů zapříčiňuje relativně velkou interindividuální variabilitu výkonů – výkony jednotlivců se navzájem výrazně liší, výkonový rozptyl je značný.

Problematikou struktury sportovního výkonu se zabývali jako první především Choutka (1976) a Grosser (1994), kteří vydělovali detailněji komponenty sportovního výkonu. Skladba byla velmi členitá a počítala se šesti komponentami, které v komplexu určovaly optimální sportovní výkon (výsledek).

Kontrolní otázky

1. Co charakterizuje různé modely při popisu sportovního výkonu?
2. Jakými metodami lze ve sportovním tréninku zlepšit maximální, rychlou, reakční sílu?
3. Jaká pravidla je třeba dodržovat při tréninku rychlosti?
4. V jaké reciproční relaci jsou koordinace a technika?

5 ZÁKLAD VĚDECKÉHO ŘÍZENÍ TRÉNINKOVÉHO PROCESU

5.1 Pojetí sportovního tréninku

V obecné rovině lze mluvit o sportovním tréninku jako o procesu, který se zaměřuje na osvojování a zdokonalování určité dovednosti a na rozvíjení schopností⁵.

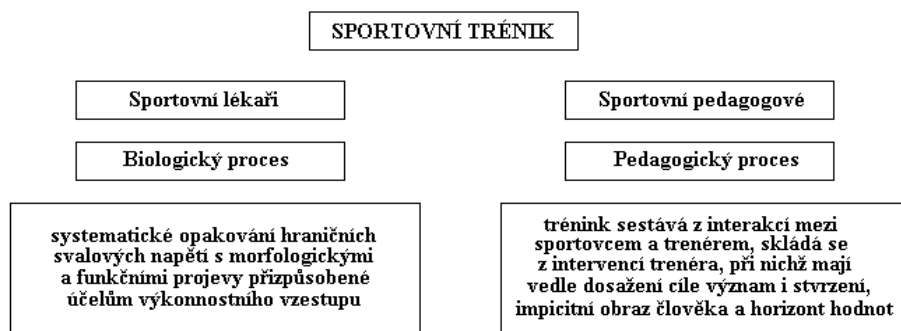
Nett (1964) a Harre (1971,14) směřovali trénink ještě k tomu, aby „... *vedl sportovce k vysokým i nejvyšším výkonům*“ podobně jako Choutka (1976), který definuje sportovní trénink jako „... *specializovaný tělovýchovný proces, jehož cílem je dosahování individuálně (relativně) maximální sportovní výkonnosti ve vybraném sportovním odvětví či disciplíně na základě všestranného a harmonického rozvoje sportovců.*“

O desetiletí později je u řady autorů rozpoznána role tréninku „... *pro zachování a obnovu výkonnosti a zdraví.*“

Ballreich a Kuhlow (1975) už vnímají trénink jako „... *různé kategorie učebních cílů, jako motorické, kognitivní a afektivní, ale i rozličné stupně dovedností a zájmů.*“ Tím proklamovali „otevřené“ pojetí tréninku.

Pozn. Otevření vědy o tréninku pro jiné obory než je výkonnostní sport v sobě zahrnuje možnost využití i pro mimosportovní cíle.

V podobných souvislostech vnímají sportovní trénink i Dovalil et al. (2002) jako „... *proces morfologicko-funkční adaptace, motorického učení a psychosociální interakce.*“



Obrázek 5. Pojem „trénink“ z různých zorných úhlů disciplíny (upraveno podle Hollmanna a Hettingera, 1976; Hasseho, 1982).

Na základě dosavadních úvah o pojetí celostního a komplexního tréninku lze tedy sportovní trénink obecně charakterizovat jako plánovitou a systematickou akci

⁵ Pojem „trénink“ je používán nejenom v teorii sportu, ale i v dalších oblastech (management, hudba, balet, rehabilitace, rekreační sport, volnočasové aktivity aj.).

s charakteristickým obsahem, zákonitostmi a metodami, která směřuje k dosažení zamýšlených cílů (tréninkových, výkonnostních, soutěžních aj.) ve sportu nebo sportovní disciplíně.

Obecný cíl sportovního tréninku vyplývá rovněž z *plánování a systematičnosti* - neustálé zvyšování dovedností a stupňování výkonnosti. *Principy a metody* tréninku je možné označit jako praktická opatření (obsah tréninku), která směřují k dosažení postupných cílů v tréninkovém procesu.

Nicméně, v odborných publikacích z poslední doby, např. Moravce, Kampmiller, Vanderky a Lacza (2004) se opět objevuje cíl sportovního tréninku jako „... *dosažení co možná nejvyšší sportovní výkonnosti a úspěšnosti v soutěžích na základě přestavby systému a orgánů sportovce.*“

4.2 Sportovní trénink v systému sportovních věd

Kovář a Teplý (1997) percipují sportovní trénink jako nedílnou součást kinantropologie⁶. *Teorie sportovního tréninku* je sportovně-vědní disciplína, která vytváří teoretický základ tréninkového procesu. Z celostního a aplikačního hlediska se zabývá vědeckým zdůvodněním tréninku a soutěžení. Nové vědecké poznatky a využívání moderních přístupů řeší strukturu a určení podílu rozhodujících činitelů sportovního výkonu. Obsáhlá problematika této oblasti je podle Lehnerta, Novosada, Neulse, Langer a Botka (2010) zaměřena na otázky věkových zvláštností (mládež, dospělí, senioři aj.), na procesy biologické adaptace (oběhový a dýchací systém, svalový aparát aj.), na koordinaci pohybové činnosti (CNS, pohybový systém), na psychické vlastnosti (znaky výkonové motivace, vitality a temperamentu) a na problematiku závodů a soutěží na všech výkonnostních úrovních.

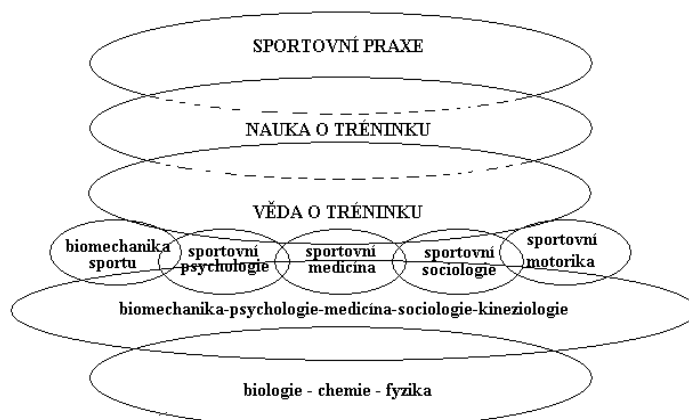
Hlavními otázkami řešenými v rámci teorie sportovního tréninku potom jsou:

- stanovení optimální velikosti tréninkového zatížení,
- řízení tréninkového zatížení,
- stanovení optimálního poměru mezi objemem a intenzitou zátěže,
- nalezení optimálního intervalu odpočinku,
- stanovení vhodného časového rozdělení tréninkového procesu,
- objasňování zákonitostí adaptace a superkompenzace.

⁶ *Kinatropologie* – věda, která zkoumá strukturu a funkci účelně zaměřených pohybových činností člověka a jejich rozvoj v tělesné výchově, ve sportu a ve fyzioterapii.

Věda o sportovním tréninku se vyznačuje ještě *aplikačním hlediskem*, kde se klade důraz na *úzký vztah k praxi*. Zdůvodňováním praktického jednání se zabývají i další sportovně-vědní disciplíny jako např. věda o tréninku orientovaná na *sportovní medicínu* především ve vytrvalostních sportech a diagnostice sportovní výkonnosti. K optimalizaci sportovní techniky a kondičního tréninku přispěla nejvíce *biomechanika sportu* a v posledních letech stoupá v tréninkové praxi význam *sportovní psychologie* (např. psychoregulativní trénink aj.). Ale zmiňované obory nepojímají sportovní trénink z komplexního, ale pouze z disciplinárního hlediska.

Úkolem vědy o tréninku je souhrnné a systematické uspořádání všech pro trénink a soutěže zajímavých výsledků z výzkumu a praxe základních věd a „*systematika jejich poznatků*“. To zahrnuje přezkoumání toho co jednotlivé disciplíny „*dodávají*“ (Obrázek 6), tzn., do jaké míry jsou teze z různých vědních disciplín prosté rozporů, do jaké míry se doplňují a podporují (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010).



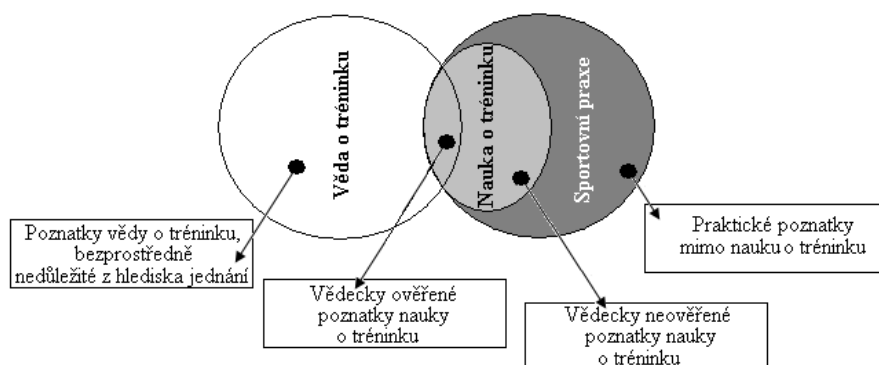
Obrázek 6. Postavení vědy o tréninku jako integrující vědy mezi tréninkovou praxí a vybranými základními vědami (upraveno podle Hohmanna, 1999).

Součinnost vědy o tréninku a sportovní praxe se často dotýká sporných otázek mezi teorií a praxí. Řešení problémů není jednoduché, neboť se jedná o dva odlišné „*sociální systémy*“.

Ve sportovní praxi se věda o tréninku a její možnosti často jednak přeceňují, jednak podceňují, někdy je věda vnímána jako *všelék*, jindy je zcela opomíjena.

Potřeba produkovat tréninkové procesy na vědeckém základě vedla ke vzniku sportovně-vědní disciplíny *věda o tréninku* a zároveň s sebou přinesla i narůstající rozlišování mezi vědou o tréninku a naukou o tréninku (Schnabel, Harre a Borde, 1994). *Věda o tréninku* zahrnuje množinu vědecky ověřených hypotetických tezí, vztahujících se k tréninku, výkonnosti a soutěžení. *Nauka o tréninku* představuje systematický soubor všeobecných,

z hlediska jednání důležitých principů, vztahujících se k tréninku, vytvářejících se z rozmanitých zdrojů, jako např. vědecké výzkumy nebo znalosti vyplývající ze zkušeností.



Obrázek 7. Přehled znalostí o tréninku, nauky o tréninku a sportovní praxi (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010).

Ve vědě o tréninku spor o to, zda má čistě *teoretický zájem* nebo sleduje také *zájem praktický*, neexistoval (Diemer, 1994), protože se vyvinula a vyvíjí z praxe, zabývá se praktickými otázkami a také přináší jejich řešení. Rozdílně závažné názory se vyskytují, pouze pokud jde o rozsah aplikačních věd o tréninku (Harre a Schnabel, 1993, 29; Tidow, 1994, 219).

Vztah mezi oběma diskutovanými oblastmi je znázorněn na Obrázku 7 ve smyslu množinového diagramu stavu jejich poznatků. Hohmann, Lames a Letzelter (2010) vyhodnocují ze schématu čtyři významné množiny:

- aktuální stav poznatků vědy o tréninku, které nejsou z hlediska jednání bezprostředně významné (např. teoretické poznatky),
- množina mezi vědou o tréninku a naukou o tréninku představuje podstatné ověřené poznatky z hlediska jednání,
- vědecky zatím neprokázané poznatky nauky o tréninku. Podle Letzeltera (1998), „...*užitečný okruh úkolů a „zdroj hypotéz“*,
- oblast, ve které se využívají výlučně praktické sportovní poznatky (subjektivní, nedokumentovatelné zkušenosti trenéra a především poznatky okrajových podmínek jedinečných aplikačních situací...).

Martin, Carl a Lehnertz (1991) analyzovali principy vědy o tréninku a nauky o tréninku a stanovili následující konsekvence pro „použitelnost“ trenéra:

- externí instituce nemohou trenérovi odejmout důležitá rozhodnutí,

- aby se daly teze nauky o tréninku a vědy o tréninku ve sportovním tréninku využít, je nutná kompetence pro jejich zhodnocení, která umožňuje odhadnout důležitost tezí pro vlastní aplikační situaci.

4.3 Sféra oboru vědy o tréninku

Za oblasti oboru vědy o tréninku považuje většina odborníků *trénink, výkonnost a soutěž*.

Sportovní trénink je evidentně ústředním předmětem vědy o tréninku.

Analýza *sportovní výkonnosti* se svými komponentami zaujímal v minulosti dokonce tak velký prostor, že se varovalo před degenerací vědy o tréninku v „nauku o předpokladech výkonu“ (Lames, 1996a). Důvodem toho, že se sportovní trénink dočasně dostal ze zorného pole, je třeba hlavně hledat ve vědecko-sociologické oblasti (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010).

Pozn. V popředí zájmu stála fyziologická měření, biomechanické výzkumy nebo metodologická diagnostika schopností vycházející z psychologie.

Pokud naproti tomu chceme zkoumat každodenní sportovní trénink, musíme se vydat do vědecky méně respektovaných úrovní terénního a evaluačního výzkumu, kde se náměty dají stěží vypreparovat „čistě klinicky“. Problém návrhu a vyhodnocování výkonnosti přispívá k tomu, že se vědci vydávají na méně riskantní cestu analýzy výkonnosti.

Oblast předmětu	Charakteristika
sportovní trénink	modely tréninku; tréninkové cíle, obsahy a metody; plánování, kontrola a vyhodnocení tréninku; zatížení, adaptace; metodologie výzkumu sportovního tréninku.
sportovní výkonnost	modely sportovní výkonnosti; systematika determinace komponent výkonnosti; teoretická a praktická diagnostika sportovního výkonu; rozvoj výkonnosti.
sportovní soutěž	modely výkonu při soutěži, popis chování při soutěži; dílčí výkony a komplexní výkon při sportovní soutěži

Obrázek 10. Předmět vědy o tréninku s typickými oblastmi (upraveno podle Hohmanna, Lamese a Letzeltera, 2010, 31).

Nejnovejším vývojem v určení oblasti předmětu je od poloviny 90. let prosazované zhodnocení *sportovní soutěže* jako *zvláštní oblasti předmětu vědy o sportovním tréninku*. Vědecké obsahy tohoto okruhu zůstávají z velké části na úrovni nauky o soutěži spíše

povrchní, což zcela odpovídá intencím autorů, nebo pojednávají o aspektech soutěže, které se dají snáze přiřadit oblasti předmětu sportovního tréninku (např. periodizace, koučování aj.).

Aby se zabránilo překrývání se soutěží jako situací realizace výkonu a zdůraznilo se, že se jedná o probírání relativně přetrvávajících sportovně relevantních osobnostních rysů je na Obrázku 10 namísto „sportovního výkonu“ zvoleno označení „sportovní výkonnost“.

Sportovní trénink se neprovádí samoúčelně, ale ve sportovních aplikačních oblastech vždy s ohledem na ověřovací situaci v podobě sportovní soutěže a ve volnočasových aplikačních oblastech vždy s ohledem na přetrvávající změny ve sportovní výkonnosti (Obrázek 11).



Obrázek 11. Interakce mezi sportovní výkonností, sportovním tréninkem a sportovní soutěží.

Kontrolní otázky

1. Charakterizujte dvě zásady, které rozhodují o zlepšování výkonnostních dispozic, resp. k rozvoji výkonnosti.
2. Jaké modifikace vnější zátěže je možno rozlišovat u výkonnostního sportovního tréninku?
3. Jak a v čem se od sebe liší tréninkové stavy při překročení výše únavy a při přetrénování?

5 ŘÍZENÍ TRÉNINKOVÉHO PROCESU V INDIVIDUÁLNÍCH A KOLEKTIVNÍCH SPORTECH

5.1 Charakteristika řízení tréninkového procesu

Sportovní trénink je obecně vnímán jako plánovitě a systematicky prováděné opatření (obsah tréninku, tréninkové metody aj.) směřující k trvalému dosažení cílů ve sportu a prostřednictvím sportu.

Systém řízení sportovního tréninku předpokládá podle Blahuše (1996) a Moravce et al. (2004) existenci:

- řídicího (trenér) a řízeného (sportovec) systému,
- přímé vazby (příkazy od řídicího k řízenému systému),
- zpětné vazby (zprávy o stavu řízeného systému),
- dostatečného množství hodnotných informací (údaje, které zmenšují nepřesnosti v tréninkovém systému).

Řízení sportovního tréninku v průběhu rozhodující realizační fáze se uskutečňuje na základě nepřetržité výměny informací mezi řídicím (subjekt – trenér, cvičitel, instruktor) a řízeným systémem (objekt – sportovec, závodník). Trenér prostřednictvím tréninkového programu (projektu) požaduje na slovní pokyn (verbální i neverbální instrukce) pohybovou odpověď sportovce.

Trenér je *ústřední osobností procesu* řízení sportovního tréninku, v jehož průběhu se může uplatnit kvalita jeho osobnosti (např. odborné vzdělání, zkušenosti ze své aktivní činnosti nebo z trenérské práce, organizační schopnosti, pravomoci, aj.). Navíc zprostředkovává svěřencům poznatky o sportovním tréninku, o soutěži, motivuje je k další činnosti, formuje jejich postoje, koordinuje interpersonální i intrapersonální vztahy apod. Činnost trenéra lze charakterizovat v úrovních řízení:

- jeho osoby,
- řízení sportovního tréninku,
- řízení sportovce,
- řízení družstva v soutěži (koučování),
- řízení celého realizačního týmu (výběru specialistů, rozdělení úkolů apod.).

Sportovní výkonnost roste v průběhu mnoha let jako důsledek systematického působení podnětů ve formě tréninkových dávek na organismus sportovce. Vztahy mezi velikostí, charakterem a dalšími ukazateli podnětů na jedné straně (vnější zátěž) a odpovídajícími funkčními změnami v organismu na straně druhé (vnitřní zátěž) mají povahu objektivních zákonitostí. Vývoj norem i znalost faktů o působení pohybového zatížení různého druhu na jednotlivé fyziologické funkce organismu je velmi důležitým základem pro racionální řízení sportovního tréninku. Umožňuje dlouhodobě plánovat, organizovat a řídit trénink jako celek, ale i jeho jednotlivé části tak, aby jeho účinnost byla co nejvyšší. Souhrn vědomostí a zkušeností z oblasti specializované adaptace organismu je východiskem pro tvorbu a řízení efektivního systému sportovního tréninku.

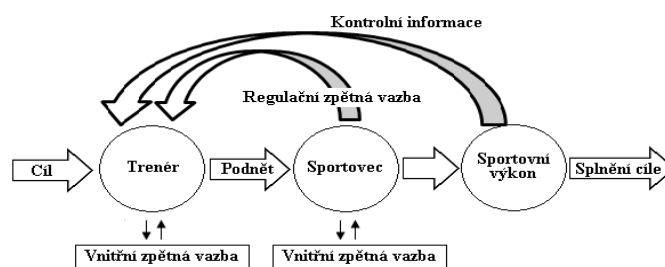
Poznání zásad zatěžování dovoluje stanovit kvantitu i kvalitu dávkování a tak pozitivně ovlivnit rozvoj organismu a ohledem na potřeby konkrétního sportovního výkonu.

5.2 Typy řízení sportovního tréninku

Řízení sportovního tréninku je řadou autorů obecně chápáno jako uvážené krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé sladění a realizace všech plánovaných, tréninkových, kontrolních a řídicích prostředků, forem a metod tréninkového procesu k dosažení tréninkových cílů.

Počátkem všech tréninkových procedur je *plánování tréninku*, realizované jednak díky subjektivním empirickým vědomostem trenéra, jednak díky objektivním stavům vědomostí o stavbě a vlivu sportovního tréninku.

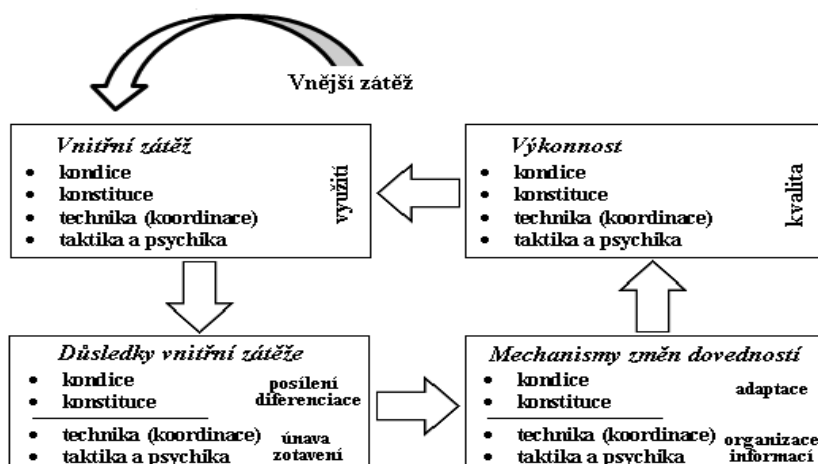
V rámci realizace výše uváděného dynamického systému (Obrázek 12) se trenér snaží v plné míře využít všechny poznatky a získané informace o konkrétním sportovci při zadávání nových tréninkových úkolů nebo „vysílání“ pokynů v průběhu řídicího tréninkového působení. Velmi důležité i „přijímání“ zpětné vazby. Bez zpětné vazby progres ve výkonnostním a vrcholovém sportu není možný.



Obrázek 12. Systém řízení tréninkového procesu.

Vedle *vnějšího řízení* systému sportovního tréninku rozlišujeme i jeho *vnitřní řízení*, což jsou procesy, které probíhají díky uvědomělé individuální samoregulaci organismu sportovce (řízeného systému) anebo trenéra (řídícího systému).

Zpracování sféry *řízení sportovního tréninku* vyžaduje vytvoření vhodných vzorů tréninku a jeho řízení. Největšího významu mezi osnovami dosáhl obsáhlý model Schnabela, Harreho a Bordeho (1994), neboť obsahuje dvě rozhodující přednosti - jednak vytváří koncepční spojení mezi *sportovně-motorickými výkonnostními předpoklady* (koncepte vnější-vnitřní zátěže), jednak postihuje *zátěžové požadavky působící zvenčí* (Obrázek 13). Mimo to model vymezuje vztah mezi vnější a vnitřní zátěží jako komplexně flexibilní proces tím, že do něho zahrnuje labilitu výkonnosti pomocí obou hlavních účelových principů *adaptace* (superkomezace) a *učení* (organizace informací) při osvojování dovedností.



Obrázek 13. Procesně orientovaný model vnější a vnitřní zátěže při sportovním tréninku (upraveno podle Schnabela, Harreho a Bordeho, 1994).

Počátkem vzestupu sportovního výkonu je tréninková (soutěžní) *vnější zátěž*, která je důsledkem zvoleného druhu a obtížnosti úkolu a podmínek při jeho plnění. Velikost využití výkonnostních předpokladů (kondice a tělesná stavba, technika, koordinace, psychika a taktika) a aktuální kapacita sportovce vyvolávají *individuálně rozdílnou vnitřní zátěž* (biochemické, funkční a morfologické změny v jednotlivých orgánech i psychické změny v organismu jako celku).

Pro objasnění vztahu mezi úrovní trénovanosti a zatížením, je účelné definovat pojmy „*tréninkový potenciál*“ a „*tréninkový efekt*“.

Tréninkový potenciál představuje možnost sportovce uskutečnit, vše vzhledem na úroveň jeho výkonnosti a v souladu s jeho aktuální úrovní *výkonnostní kapacity*, zvolená cvičení,

kteřá svým působením vyvolávají naprosto konkrétní reakci organismu a tím cíleně mění stav trénovanosti.

Tréninkový efekt je reálným výsledkem vlivu specificky zaměřeného zatížení a projevuje se jako konkrétní reakce organismu změnami stavu trénovanosti (aktuální, momentální *sportovní forma* sportovce).

Sportovní trénink je tak z biologického hlediska redukován na trvalé fyziologické zlepšování funkcí orgánů v důsledku strukturálních změn forem vyvolaných adaptačními podněty. V zásadě platí, že velikost a rychlost adaptačních procesů závisí na síle, trvání, frekvenci opakování a na druhu adaptačního podnětu.

U *adaptace* (v užším smyslu) podmíněné pohybem, se jedná o požadavek úměrné, krátkodobé nebo střednědobé, kdykoli vratné přestavby požadované hodnoty organických struktur a funkcí (Israel, 1995). Sportovní medicína však rozvinula teorii biologické adaptace a popsala různý časový průběh tréninkové adaptace v závislosti na zatěžovaných funkčních systémech.

Biologickým základem adaptačního procesu zabezpečujícím vznik tréninkového efektu je *superkompenzace*. Jakowlew (1977) popisuje superkompenzaci jako „... *přemrštěnou adaptační reakci*.“ Fyziologická adaptační reakce zůstává zachována jen určitou dobu a bez dalších zátěžových impulsů se opět vychyluje do počáteční úrovně. Při zvyšování sportovních výkonů je tak žádoucí, aby se výše vnější zátěže utvářela nadprahově (účinný podnět) a zároveň aby probíhaly tréninkové intervence vedoucí k odpovídajícímu vrcholu výkonu při různých zotavovacích reakcích (Obrázek 14).

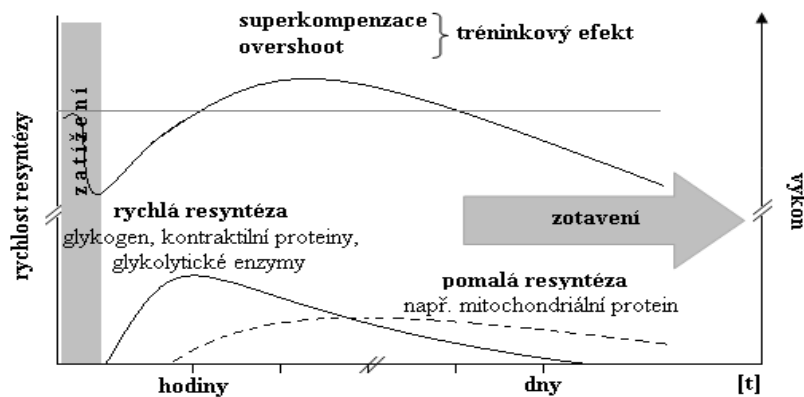
Pro optimalizaci vztahu mezi adaptačním podnětem a jeho účinkem je rozhodujícím činitelem konkrétní stav úrovně trénovanosti organismu sportovce. Především musí být stanoveny *kvantitativní a kvalitativní znaky* reakce organismu na zatížení, která byla vyvolána prováděním cvičení (pojem „*zatížení*“ je organicky spjat s pojmem „*stav trénovanosti*“).

Superkompenzaci nelze chápat jako možnost nekonečného zvyšování výkonnosti. Existuje individuální geneticky podmíněná hranice adaptace, *adaptační strop*. Oblast mezi základní tělesnou výkonností jedince a tímto stropem lze označit jako *adaptační rezervu*.

Podle *kvantitativního principu* tréninku neexistuje z hlediska trvání dlouhodobého tréninkového procesu žádná lineární souvislost mezi vnějším zatížením a výkonností.

Pozn. Hohmann, Lames a Letzelter (2010) uvádějí, že zatímco na nízké úrovni výkonu způsobují malá zvýšení zátěže vysoké přírůstky výkonu, je na vyšší výkonnostní úrovni zapotřebí stále větší zvyšování zátěže (asymptotická souvislost). Na základě stále menšího tempa přírůstků výkonu se proto musejí

adaptačně působící tréninkové zátěže dlouhodobě a souvisle zvyšovat a stále úžeji orientovat na zvláštní soutěžní požadavky.



Obrázek 14. Princip superkompensace jako průběhu vývoje výkonu ve vztahu k různým adaptačním reakcím (upraveno podle Liesena, 1983).

K optimální adaptaci dochází, jakmile se sportovec zatíží tréninkovými vstupy působícími jako podnět na hranici jeho aktuální výkonnosti. Z praktického pohledu je potřeba při tvorbě vnější zátěže při tréninku potřeba respektovat mj. výkonnostní úroveň a věk sportovce.

U *kvalitativního principu* tréninku určuje druh tréninkového podnětu (silová zátěž, vytrvalostní zátěž aj.) směr působení tréninkové adaptace (zvýšení síly, zlepšení vytrvalosti, resp. speciální vytrvalosti aj.).

Pozn. Čím je vyšší výkonnostní úroveň trénujícího sportovce, tím specifičtěji se musejí obsahově i metodicky koncipovat konkrétní tréninková cvičení.

Skladba činností řízení sportovního tréninku obvykle obsahuje *přípravnou, realizační a inovační fázi*. Konkrétním působením tréninku lze vyvolat permanentní změny v organizmu sportovce s přechodem od výchozího k novému stavu, kterým je možné se přiblížit k dosažení cílových profilů. Postupná funkční, později i strukturální adaptace organizmu na pravidelnou zátěž je tak základem rozvoje *trénovanosti* (nespecifická adaptace) a *výkonnosti* (specifická adaptace).

Aktuální trénink plynule navazuje na minulý a zároveň se stává základem *plánování* následujících tréninkových jednotek, zabezpečujících optimální růst trénovanosti a sportovní výkonnosti ve vymezeném časovém úseku.

Při *plánování tréninkových cílů* se hlavní cíl odvozuje ze struktury sportovně-specifické *výkonnosti*, *soutěžně-specifického profilu vnější zátěže* a také z *profilu požadavků* pro dané

pohlaví, věk nebo výkonnostní úroveň. Ze zátěžového profilu určitého sportu se dají odvodit jak cílové hodnoty, tak i metodické pokyny pro utváření tréninku.

Vnější pohybové výkony představují pro sportovní trénink důležité, ale jen předběžné podklady pro poznání a orientaci.

V první etapě plánování tréninku je výchozím bodem analýza aktuálního stavu sportovce (diagnostika výkonnosti, trénovanosti, absolvovaného zatěžování aj.), příprava modelu dlouhodobé sportovní přípravy (návaznost přípravy sportovce) a poznání nejnovějších vědeckých poznatků.

Druhá etapa plánování je dynamickým rozpracováním konkrétní koncepce sportovního tréninku. Je nezbytné stanovit jak tréninkové cíle a úkoly týkající se růstu sportovní výkonnosti (dílčí cíle, etapy, cílový stav, kontrola a vyhodnocování tréninku), tak tréninkové podněty dávkování zatížení (obsah, formy, prostředky, charakter, druh, velikost a intenzita) i regenerace, resp. odpočinku. Podobně je důležité zajištění podmínek (materiální, zdravotní, finanční, sociální, resp. vědecko-metodické zabezpečení) i rozpracování harmonogramu sportovních soutěží (kontrolní, kvalifikační, přátelské, mistrovské aj.).

Variabilita tréninkového procesu v jednotlivých sportovních odvětvích i disciplínách a rozdílný časový úsek, pro který je tréninkový plán vypracován, vede nutně k rozdílným typům tréninkových plánů. Jednotlivé typy vycházejí z *rámcového tréninkového plánu*, který představuje obecný tréninkový model, jehož obsah je diferencován podle zvoleného sportovního odvětví a různých úrovní výkonnosti.

Obsahem *individuálního plánu* je tréninkový program pro jednoho sportovce, obvykle vysoké a vrcholové výkonnosti v individuálních sportovních disciplínách. Vytvoření *skupinových plánů* má své opodstatnění tam, kde trénuje společně výkonnostně vyrovnaná skupina sportovců se stejným cílovým zaměřením.

V souladu s Lehnertem, Novosadem a Neulsem (2001) i dalšími autory rozeznáváme podle doby trvání tréninkového období 4 typy tréninkových plánů: *perspektivní víceletý plán* (plánování přípravy vrcholových sportovců na OH nebo mistrovství světa, Evropy apod.), *roční plán* (s členěním na přípravné, hlavní a přechodné období; tréninkový program je zpracován do jednotlivých mezocyklů), *několikatýdenní plán* (mezocyklus, který je tvořen několikadenními mikrocykly), *maximálně týdenní výcvikový plán* (mikrocyklus, ve kterém je základem pro detailní rozpracování přípravy na tréninkovou jednotku). V tréninku vyspělých sportovců jsou základním stavebním prvkem *bloky*, sestavené z mikrocyklů.

Rozhodující etapou řízení sportovního tréninku je *realizační fáze*, která podle Moravce, Kampmiller, Vanderky a Lacza (2004) zahrnuje vlastní řídicí tréninkové působení, získávání

informací o změnách aktuálního stavu trénovanosti sportovce a korigování tréninkového působení.

Skutečné praktické provádění tréninku spočívá v systematické realizaci tréninkových „zásahů“ (intervencí⁷) zdůvodněných v plánované předloze a jako systematicky naplánované postupy vedou k vyšším sportovním výkonům. Tréninkové cíle se považují za splněné, jakmile se na základě tréninkové intervence dostaví požadovaný adaptační výkon, tzn., že je prokazatelný cílový tréninkový efekt.

Při probíhající fázi zlepšování výkonnosti připadá úkol zhodnotit kvalitu a frekvenci tréninkových intervencí, resp. jejich efektivitu za konkrétních podmínek *kontrole tréninku* a také *dokumentaci tréninku* (vyhodnocování tréninku). Při sběru dat lze použít metody *kontroly výkonu* nebo *protokolování tréninku*. Při zpracování všech údajů je vyhodnocení tréninku podkladem pro ověření, potvrzení anebo korekce stávajícího tréninkového plánu.

Kontrolní otázky

1. Jaké jsou základní faktory systému řízení sportovního tréninku?
2. Existuje vztah mezi pojmy „*tréninkový potenciál*“ a „*tréninkový efekt*“?
3. Jak vysvětlit princip superkompenzace jako průběhu vývoje výkonu k různým adaptačním reakcím?

⁷ U tréninkové intervence se stále vychází z toho, že sportovec není schopen dosáhnout plánovaných tréninkových cílů sám vlastními silami nebo na základě své momentální výkonnosti (Haase, 1982).

6 SOUČASNÉ PŘÍSTUPY K ROZVOJI TRÉNOVANOSTI A SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI A JEJICH APLIKACE V TRÉNINKU

6.3 Sportovní výkonnost

6.3.1 Charakteristika sportovní výkonnosti

Od pojmu sportovní výkon lze odvodit termín sportovní výkonnost, jako součást a specifický případ obecněji pojaté motorické výkonnosti⁸. Měkota a Cuberek (2007,126) definují sportovní výkonnost jako „...*způsobilost podávat opakovaně výkony v určité konkrétní sportovní činnosti*“

Sportovní výkonnost můžeme pojímat jako předpoklad pro zdolávání nároků na sportovní výkon v tréninku i v soutěži. V kapitole 2.2.1 uváděný Grundlachův (1980) a Schnabelův, Harreho a Bordeho (1994) model struktury sportovního výkonu se stal východiskem následujícího popisu komponent sportovní výkonnosti. Podle Schnabela (2003,50) se jedná o strukturovaný předpoklad, zahrnující následující základní faktory (výkonnostní předpoklady):

- kondici a tělesnou stavbu,
- techniku s koordinací,
- psychické vlastnosti,
- taktiku.

6.4 Stavba těla a kondice

Stavba těla představuje víceméně geneticky danou tělesnou dispozici, v jejímž rámci se může kondice sportovce v průběhu dlouholetého tréninkového procesu teprve vůbec rozvíjet. Proto řada autorů v modelu sportovního výkonu (Obrázek 3) zařazuje konstituci hierarchicky pod kondici.

Na *výkonnostní faktory kondice a konstituce* je potřeba nahlížet jako na rozhodující předpoklady, které jsou odpovědné za kvalitu procesů fyziologických (zajišťování energie) a biochemických (přenos energie) při provádění sportovních výkonů.

Mechanický výkon využívaných svalů ale nezaručuje přímo výsledek vysokého sportovního výkonu. Přístupují *kvalita pohybové koordinace, efektivita sportovní techniky a vysoký stupeň strategicko-taktického jednání a psychologické soutěžní jednání*.

⁸ Zatímco u výkonu preferujeme přívlastek *pohybový*, u výkonnosti volíme přívlastek *motorická*, protože je považována za hybný předpoklad.

Kondici vnímáme spolu s Měkotou a Novosadem (2005) jako všestrannou fyzickou i psychickou připravenost k motorickému, především sportovnímu výkonu, kde úroveň zmiňované připravenosti podmiňuje realizaci sportovního výkonu.

Podle Grossera a Zintla (1994) je pojem kondice naplněn váženou sumou *silových, rychlostních a vytrvalostních schopností*, u nichž je podmínkou závislost na funkční připravenosti systémů bioenergetického zabezpečení.

Kondiční schopnosti (těž schopnosti kondičně-energetické) jsou v rozhodující míře ovlivňovány metabolickými procesy. *Realizace pohybu* je podmíněna způsobem získávání a využívání energie.

Energie potřebná pro pohybovou činnost, vzniká štěpením *kyseliny adenosintrifosforečné* (ATP). Množství ATP v těle je vcelku nízká a stačí přibližně na 2-5 s práce ve vysoké intenzitě. Další potřebnou energii lze získat až v průběhu *resyntézy* (obnovy) ATP. Pro obnovu ATP využívá tělo *kreatinfosfát* (CP), glukóza (cukr) a lipidy (tuky). Obnova ATP může probíhat aerobně, za přítomnosti O₂ nebo anaerobně, bez přítomnosti O₂. Organismus intenzivně využívá při pohybové činnosti energii, kterou vytváří v jedné ze čtyř zón energetického krytí:

- *ATP-CP (anaerobně-alaktátová zóna)*. Dodávání energie takovým způsobem je velmi rychlé, zásoba energie však vydrží pouze 10-15 s zátěže, prováděné maximální intenzitou,
- *LA (anaerobně laktátová zóna)*. Při intenzivní práci trvající přibližně 20 s a déle, se energie získává štěpením cukru bez přítomnosti kyslíku. V této energetické zóně, která může trvat 20 s až 3 min., lze získat relativně velké množství energie. Do organismu se ale současně vyplavuje laktát (sůl kyseliny mléčné), což má za následek vzrůstající pocit únavy (zakyselení organismu). Pro odstranění nahromaděného laktátu je zapotřebí další energie, která se získává již aerobním způsobem,
- *LA-O₂ (aerobně laktátová, smíšená zóna)*. Sportovní činnost relativně vysoké intenzity trvající asi 3 až 10 min. vede k tomu, že *anaerobní glykolýza* (štěpení cukru bez přístupu O₂) přechází v *glykolýzu aerobní* (štěpení cukru za přístupu O₂). Popisovaný přechod nazýváme *anaerobní práh* (ANP). K úhradě energie pro obnovu ATP nestačí jen anaerobní procesy, ale uplatňují se i procesy aerobní. Velmi důležitý je fakt, že tvorba laktátu a jeho následné odbourávání jsou v dynamické rovnováze, což je pro tréninkový proces velmi příznivý fakt,

- O_2 (*oxidativní zóna*). Potřeba energie se objevuje i při sportovních výkonech, trvajících více jak 10 min. Energie se získává jednak *štěpením glukózy* (≤ 30 min.) a jednak *štěpením tuků* (≥ 30 min.), a to vše aerobně, za přítomnosti O_2 . Odpadem této reakce jsou CO_2 a H_2O , které organismus bez problémů vylučuje. Množství energie získané tímto způsobem je vcelku velké, nicméně její uvolňování je pomalé. Pohybovou činnost lze provádět delší dobu, avšak s výrazně nižší intenzitou.

Tabulka 1. Maximální doba trvání pohybové aktivity (t_{max}) a úhrada vynaložené energie (v %).

t_{max}	Anaerobní [%]	Aerobní [%]
do 3 s	100	0
10 s	90	10
30 s	80	20
1 min.	70	30
2 min.	60	40
4 min.	35	65
10 min.	15	85
30 min.	5	95
1 hod.	2	98
2 hod.	1	99

Pro zjednodušení označujeme *komplex silových schopností* zkráceně termínem síla. Tvoří významnou složku fyzické zdatnosti, neboť vedení jakéhokoliv pohybu není myslitelné bez použití alespoň minimální *svalové síly*.

Silové schopnosti jsou určovány prostřednictvím svalové síly, která vyplývá z koncentrace svalů, podílejících se na nějakém pohybu. Svalovou sílu můžeme hodnotit (měřit) jako:

- maximální fyzikální sílu [N], které lze dosáhnout při určité akční rychlosti,
- maximální hmotnost [kg; %], která může být zvedána až do subjektivního vyčerpání.

Svalová síla závisí primárně na funkční průřezové ploše svalu a sekundárně na podílu rychle kontrahujících vláken. Extrémní adaptační schopnost svalové síly je především výsledkem toho, že vlákna typu II při cíleném zatěžování hypertrofují výrazně silněji, než vlákna typu I (mohou ale také rychle atrofovat, protože nejsou v běžném životě příliš zapotřebí).

Příčina působení silového tréninku, který rozvíjí svaly, má aktuálně 2 teorie:

- Zatsiorkého (1996) metabolicky zdůvodněnou *teorii nedostatku energie*,
- Goldspinkovu (1994) anatomii svalů zdůvodněnou *teorii mechanické opravy*.

Podle *teorie nedostatku energie* dochází při submaximálních svalových kontrakcích až do únavou podmíněných přerušení k hraniční potřebě energie, aby se při svalové kontrakci udržel v činnosti cyklus příčných můstků. Tím je způsoben nedostatek energie při syntéze bílkovin během pohybového cyklu. Přejídný nedostatek energie spustí v návaznosti na zátěž svalu zvýšenou resyntézu bílkovin, která vede k nadměrnému vytváření kontraktilního materiálu, a tím k hypertrofii svalu⁹.

Podle *teorie mechanické opravy (teorie proteinového katabolismu)* se v důsledku mechanického zničení myofibril tréninkem podmíněným zatížením svalu následně spustí zvýšený proteinový anabolismus (účinek nastává především při tréninku s vysokými a s nejvyššími zátěžemi). Kvůli vysokému svalovému tonusu se uvnitř sarkomer potrhají Z-linie, což vyvolá natahování poškozené sarkomery přes celou délku myofibrily. Spuštěním opravných mechanismů vznikne dceřiná fibrila, která se pomocí probíhající proteinové syntézy přemění na plnohodnotnou kontraktilní strukturu, a tak přispěje ke zvětšení průřezu příslušného svalového vlákna.

Svalovou sílu podle Hohmanna, Lamese a Letzeltera (2010) neovlivňuje pouze *svalový průřez*, ale také *schopnost vědomé aktivace* (nitrosvalová koordinace stovek motorických jednotek) a *mezisvalová koordinace* (agonistů, synergistů a antagonistů).

Vedle *maximální síly* rozeznáváme další samostatné silové schopnosti – *rychlou sílu*, *reaktivní (explozivní) sílu* a *silovou vytrvalost*.

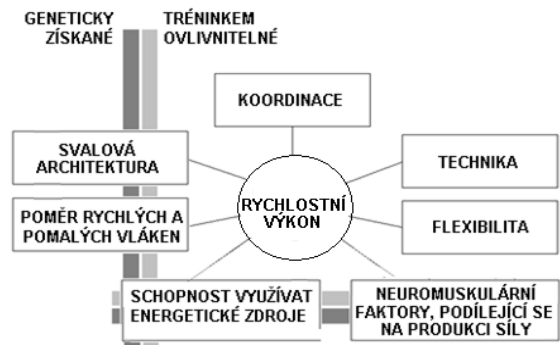
Při plánování optimální zátěže je u silového tréninku pokaždé potřeba ozřejmit, jakého *cíle biologického adaptačního působení se má dosáhnout* (svalové hypertrofie, neuronální aktivace, silové vytrvalosti aj.).

Rychlost pojímáme jako schopnost zahájit a provést pohyb v co možná nejkratším čase nebo jako vnitřní předpoklady provedení jakéhokoli pohybu vysokou až maximální rychlostí.

Pohybová činnost s vysokými požadavky na rychlost se vyznačuje specifickými kvalitativními charakteristikami, které vytvářejí poměrně stabilní neuromuskulární vzorec, jehož základem je relativně stabilní a zautomatizovaný motorický program. Především programy uložené v CNS charakterizují úroveň rychlosti ve fázi protažení a zkrácení svalu (časový program).

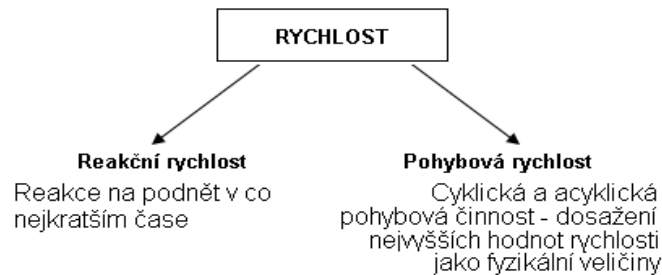
Podíl jednotlivých faktorů, které více nebo méně limitují rychlost určitého sportovního výkonu, se může lišit v závislosti na sportu nebo sportovní disciplíně (Obrázek 15).

⁹ S teorií nedostatku energie je úzce spřízněná *hypotéza metabolického stresu* (Goto et al., 2005).



Obrázek 15. Faktory ovlivňující rychlost (upraveno podle Cacka a Grasgrubera, 2008).

Vnímání rychlosti jako pohybové schopnosti není zcela jednotné (v praxi se obvykle používá pojmu pohybová rychlost nebo zjednodušeně rychlost). Pohybová rychlost je vymezena úrovní individuálních kondičních a koordinačních předpokladů. Proto ji řadíme ke schopnostem smíšeným (hybridním, tzn. kondičně-koordinačním).



Obrázek 16. Rychlostní schopnosti (Lehnert et al., 2010).

Rychlost chápeme jako:

- pohybový předpoklad sportovního výkonu, který je podmíněn nutnou úrovní kondičních a koordinačních schopností a jejich vzájemných vazeb,
- schopnost reagovat na podnět v co nejkratším čase,
- předpoklad provést pohybovou činnost ve velmi krátkém časovém intervalu při překonávání relativně nízkého odporu, přičemž výkon není ovlivněn vznikem únavy.

Názory na členění rychlosti nejsou jednotné. V naší publikaci vycházíme z pojetí Grossera a Zintla (1994) a Schnabela (2003), kteří člení oblast rychlostních schopností na *elementární a komplexní rychlost*. Základ *elementární rychlosti* spočívá v časových programech (cyklických nebo acyklických), které jsou součástí příslušných *motorických programů*. Motorický, a tedy i časový program se utváří v průběhu osvojování konkrétní pohybové dovednosti, je zautomatizovaný, stabilní a je uložen v CNS v dlouhodobé paměti.

Elementární rychlostní schopnost je tedy primárně závislá *na kvalitě silně geneticky podmíněných neuromuskulárních řídicích a regulačních procesů*. Vysoká rychlostní úroveň předpokládá krátké efektivní časové programy (<170 s). Strukturálně podobné pohyby mohou být řízeny stejným programem, který je před spuštěním opatřen specifickými prováděcími parametry. Popsaný mechanismus ovšem tvoří jen základ rychlých pohybů (především rychlosti reakční, rychlosti acyklické a frekvenční) ukazuje však na význam sportovní techniky pohybu. Pohybová činnost s vysokými požadavky na rychlost se tedy vyznačuje specifickými kvalitativními znaky, které vytvářejí poměrně stabilní neuromuskulární vzorec, jehož základem je relativně stabilní zautomatizovaný motorický program.

Komplexní rychlost je podmíněna fyzickými a psychickými předpoklady a lze ji rozdělit se na *reakční, akční a rychlost jednání (rychlost rozhodnutí o vykonání pohybu)*. Komplexní rychlost se vyznačuje vazbou na ostatní výkonnostní dispozice a projevuje se v rychlosti jednání a v pohybových výkonech, kdy činnost musí být realizována ve velmi krátkém čase. Ovlivňuje tak *reakční rychlost, akční rychlost (realizační)* i *rychlost jednání*. Rychlost jednání můžeme charakterizovat jako schopnost k zahájení rychlé pohybové realizace, závislé ve značné míře na psychických a neurobiologických řídicích systémech. Pohybová akční rychlost se může dále projevit jako *acyklická rychlost* nebo *cyklická rychlost*.

Rychlost pohybu je určována množstvím faktorů, které vytvářejí specifické požadavky na jednotlivé systémy organismu. *Hlavní faktory*, které se podílejí na realizaci pohybové činnosti s vysokými požadavky na rychlost, můžeme klasifikovat z několika aspektů.

Z hlediska nervového systému

- vlastnosti CNS, především podráždění, rychlost vedení vzruchu, rychlost přenosu informací a řízení nervosvalové činnosti,
- mezisvalová koordinace jako předpoklad interakce svalů a svalových skupin, které jsou aktivní během pohybu zahrnujícího i koordinaci antagonisty,
- schopnost CNS vytvářet rychlý sled excitačních a inhibičních stavů a simultánní koordinaci – např. adekvátně reagovat i na nízkou úroveň napínacího reflexu, který se tvoří ve svalovém vřetenku (detektor svalové délky) a vyvolává svalovou kontrakci při protažení svalu,
- vestibulárně cerebrální systém, modifikující napětí ve svalů; extrapyramidový systém, zodpovědný za časoprostorovou kontrolu automatických pohybů; pyramidový systém, jenž odpovídá za řízení samovolné motorické kontroly.

Z hlediska svalového systému

- délka svalových vláken a fascií, počet sarkomer a úhel přichycení svalových vláken šlachou na kost,
- vysoký podíl FG vláken a schopnost rychlého střídání jejich napětí a uvolnění,
- vysoké procento vláken FG je obecně předpokladem všech rychlostních (reaktivních a rychlostně-silových) výkonů, které neprobíhají déle než 4 s,
- počet vláken FOG, která jsou důležitá především pro výkony, v nichž využíváme rychlostní vytrvalost,
- určitá míra flexibility, aby segmenty těla byly schopny v průběhu rychlostních výkonů vykonávat pohyb v plném rozsahu bez omezení.

Z hlediska energetického systému

- vysoká zásoba kreatinfosfátu (CP) pro okamžitou resyntézu ATP a částečně i zásoba cukrů (glykogen a glukóza).

Zmiňované faktory, nepříliš ovlivnitelné tréninkovou činností, určují úroveň základní rychlosti. Přínos tréninku se projevuje především v optimalizaci činnosti nervových a svalových komponent ve formě zlepšení intramuskulární koordinace a kvalitativních změn metabolických a fyziologických předpokladů.

Při bezprostřední regulaci rychlostní pohybové činnosti plní důležitou funkci i psychické předpoklady:

- vytvoření správné pohybové představy o průběhu pohybu,
- vysoká schopnost koncentrace,
- vysoká emociální stabilita.

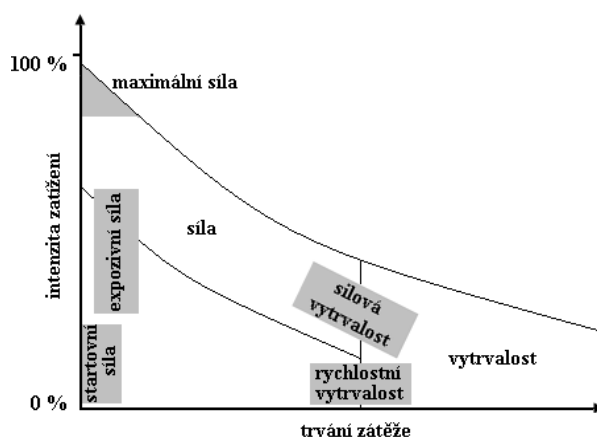
Nejčastěji uváděnými *specifickými znaky rychlosti* jsou:

- rychlost přenosu nervových impulsů,
- možnost současně aktivovat velký počet motorických jednotek,
- schopnost vysoké úrovně svalového stahu a uvolnění jak synergistů tak antagonistů,
- vysoký podíl rychlých vláken (FG),
- vysoký obsah ATP a odpovídající zásoba svalového glykogenu a jeho rychlé využití.

Vytrvalost vymezují Měkota s Novosadem (2005) jako schopnost udržet požadovanou intenzitu pohybové činnosti po delší dobu bez snížení efektivity této činnosti. Takovéto vymezení vytrvalosti umožňuje:

- udržet zvolenou intenzitu co nejdéle,
- zachovávat co nejmenší ztráty intenzity,
- ustálit efektivní sportovní techniku po delší dobu,
- rychlejší zotavení po zátěži¹⁰

U vytrvalostních výkonů, které trvají déle, než 10 min., se 80 % energie i více zajišťuje oxidačně (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010). Proto se tato oxidační schopnost označuje jako aerobní vytrvalost. Jiná je anaerobní vytrvalost, která dominuje do trvání zátěže 2 min. Mezi 2. a 8. min. se obvykle nachází smíšené anaerobně-aerobní pásmo vytrvalosti.



Obrázek 17. Modelové uspořádání kondičních schopností síla, rychlost a vytrvalost ve vztahu trvání zátěže a intenzity zátěže (upraveno podle Hohmanna, Lamese a Letzeltera, 2010).

V odborné literatuře se často vyskytují údaje k poměru uplatňování aerobního a anaerobního zajišťování energie v závislosti na soutěžně specifickém trvání zátěže. Protože však přínos anaerobních a aerobních mechanismů závisí na rozsahu, typu a individuálním stavu zatížených svalů jakož i na stavu tréninku konkrétního sportovce, je potřeba vnímat údaje v procentech pouze jako informativní.

Výkony vytrvalostního charakteru jsou rozdělovány podle doby trvání, soutěžního zatížení. Rozdělení zde úzce souvisí se způsoby uvolňování energie (Tabulka 2).

¹⁰ Vytrvalost má přímý a nepřímý význam pro sportovní výkon tzn., že omezuje současně výkon i sportovní trénink. Intenzivní trénink je možný pouze na základě optimálního rozvoje vytrvalosti.

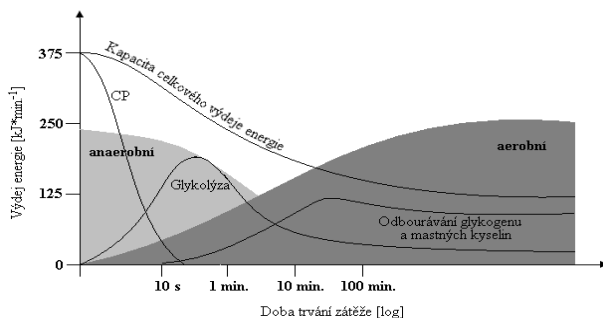
Tabulka 2. Druhy vytrvalosti podle doby trvání pohybové činnosti (Grosser et al., 2008).

Rychlostní sprinterská vytrvalost	35 s
Krátkodobá vytrvalost	35-120 s
Střednědobá vytrvalost	2-10 min.
Dlouhodobá vytrvalost	10 min až několik hod.

Prvním mechanismem zajištění energie je štěpení kreatinfosfátu (CrP), který je uložen ve svalech a podle Hohmanna, Lamese a Letzelera (2010) vystačí u netrénovaných přibližně 4 až 6 s, u vrcholových sportovců 12 až 20 s. Odbourávání kreatinfosfátu probíhá bez vytváření laktátu, a proto se forma zajištění energie nazývá *anaerobně-alaktátová*. V průběhu této fáze získávání energie není potřebná přítomnost O₂ a nevzniká žádná kyselina mléčná (laktát a H⁺) jako produkt látkové přeměny. Vyčerpá-li se kvůli vysoce intenzivnímu zatížení kreatinfosfát, získává se potřebná energie pomocí pokračujícího štěpení glykogenu (anaerobní glykolýza). Ještě před úplným vyčerpáním energie z makroergních fosfátů probíhá aktivace *anaerobně-laktátového* způsobu získávání energie prostřednictvím štěpení glukózy. Vzniká kyselina mléčná, která se okamžitě rozkládá na laktát a H⁺, což vyvolává snížení práce schopnosti. Výše hladiny laktátu poskytuje informaci o stupni překyselení svalů.

Pozn. Anaerobní glykolýza je udržována klíčovým enzymem fosfofruktokinázou. Při příliš vysokých koncentracích laktátu je utlumován klíčový enzym fosfofruktokináza a tím způsobuje pokles intenzity pohybu. Anaerobní glykolýza dosahuje svého vrcholu asi po 45 s a dominuje pak zajišťování energie asi 2 min., než převáží aerobní procesy.

Následuje fáze *aerobního režimu* za zřetelného poklesu výkonu. Uvolňování energie se uplatňuje v případě dostatečného množství O₂ v organismu. Průběh štěpení je pozvolnější, ale získá energie výrazně vyšší oproti anaerobně-laktátovému způsobu. Podle Grossera et al. (2008) takovéto komplexní uvolňování energie pokrývá 70-90 % energetické spotřeby při dlouhodobé práci střední intenzity.



Obrázek 18. Mechanismy zajišťování energie v průběhu času (upraveno podle Neumanna, Pfütznera a Berbalka, 1998).

Potřebná energie je prvotně zajišťována prostřednictvím *aerobní oxidace* zbývajících zásob glykogenu. Asi po 30 min. u běžné populace a 90 min. u trénovaných sportovců jsou zásoby glykogenu vyčerpány. Potřebná energie se získává přísunem sacharidů zvenčí nebo při pokračující zátěži se nezbytná energie získává buď *biopositivně* (ze zásob glykogenu v játrech) nebo *bionegativně*, metabolizováním tělu vlastních bílkovin.

Při následném snížení intenzity zatížení jsou zásoby glykogenu uchráněny a energie je zajišťována z tělu vlastních zásob tuků (aerobní oxidace triglyceridů na glycerin a volné mastné kyseliny). Přísun energie je znatelně nižší a výkon je možný pouze při intenzitě 50 % VO_{2max} . Nízká intenzita vytrvalostní zátěže pomocí spalování tuků nedovoluje vysokou intenzitu pohybu, ale tzv. „*trénink metabolismu tuků*“ (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010, 58).¹¹ Ve výkonnostním sportu slouží *trénink v oblasti aerobního prahu* (nebo pod ním) převážně ke stabilizaci výkonu, popř. k regeneraci po intenzivních zátěžích.

Z *biomechanického dělení* pohybové činnosti vychází členění vytrvalosti na *cyklickou a acyklickou*. Další způsoby rozdělení vytrvalosti vycházejí jednak z rozsahu zapojení svalstva sportovce do pohybové činnosti (*celková, globální vytrvalost a lokální vytrvalost*), jednak z charakteru činnosti (*dynamická a statická vytrvalost*).

Únavu vnímáme jako na reverzibilní snížení sportovní výkonnosti. Existuje velké množství projevů únavy, přičemž není úplně jasné, které příčiny jsou v konkrétních případech za zahájení ztráty výkonnosti zodpovědné (centrální únava CNS, svalová únava aj.).

Pozn. Při únavě jsou zjišťovány subjektivní a objektivní příznaky. Hohmann, Lames a Letzelter (2010) uvádějí, že korelace mezi subjektivními symptomy únavy a objektivními evidentními faktory je malá, protože při tolerování zátěží se jedná o proces zvládnutí. Proto se při individuálních zatížených vyskytují výrazné rozdíly mezi tím, co je fyziologicky prokazatelné, a tím, co je psychologicky tolerováno.

Procesy zotavení probíhají průběžně (při relativně nízkých zátěžích), v přestávkách (při vyšších a kratších zátěžích) nebo následně, po výkonu. „*Následná obnova*“ závisí jednak na době trvání intervalů přestávek, jednak na schopnosti zotavení sportovce.

¹¹ Maximum spalování tuků je přibližně na 55-72 % VO_{2max} , resp. 68-79 % SF_{max} (Achten, Gleeson a Jeukendrup, 2002), a tím nad aerobním prahem v oblasti aerobně-anaerobního přechodu.

Tabulka 3. Symptomy únavy (Findeisen, Linke a Pickenhain, 1980).

Subjektivní příznaky únavy	Objektivní faktory únavy
<ul style="list-style-type: none"> ■ mžitky před očima ■ hučení v uších ■ dušnost ■ nevolnost ■ vyčerpanost ■ apatie k vnějším podnětům ■ svalové bolesti 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ubývající svalová síla, svalový třes, oslabené reflexní reakce, poruchy koordinace ■ snížené sportovní výkony ■ nárůst laktátu, změny hodnot pH, úbytek glykogenu, pokles hladiny hormonů ■ změny v aktivitě EEG ■ snížení koncentrace a pozornosti, zhoršená schopnost vnímání

Jako základní východisko vytrvalostního tréninku vyplývá požadavek vytvářet předpisy zátěže (objem a intenzita podnětů, koncentrace podnětů, četnost podnětů a přestávky mezi nimi atd.) tak, že je aktivován aktuálně požadovaný mechanismus zajišťování energie, tj. anatomické a fyziologické determinanty. Všeobecně lze rozlišit 4 základní metody vytrvalostního tréninku:

- souvislá metoda,
- extenzivní (intenzivní) intervalová metoda,
- opakovaná metoda,
- závodní a kontrolní metoda.

Souvislá metoda (Obrázek 19) se vyznačuje zatížením, které probíhá bez přerušení buď stálou intenzitou (neměnicí se, kontinuální metoda), nebo s intenzitou, která má měnící se vlnovitý průběh, tzn. *střídavá* nebo „*fartleková*“ metoda.



Obrázek 19. Souvislý rovnoměrný vytrvalostní běh mírnou intenzitou v závodním období (P. M., 19. 6. 2006).

Při nepřetržitém zatížení je rozsah adaptačních účinků v závislosti na tempu provádění od regenerace předcházejícího zatížení, přes stabilizaci formy až po zlepšení látkové výměny (zdokonalení metabolismu tuků, zvýšení VO_{2max} , posun křivky laktát/výkon, navýšení zásoby glykogenu aj.).

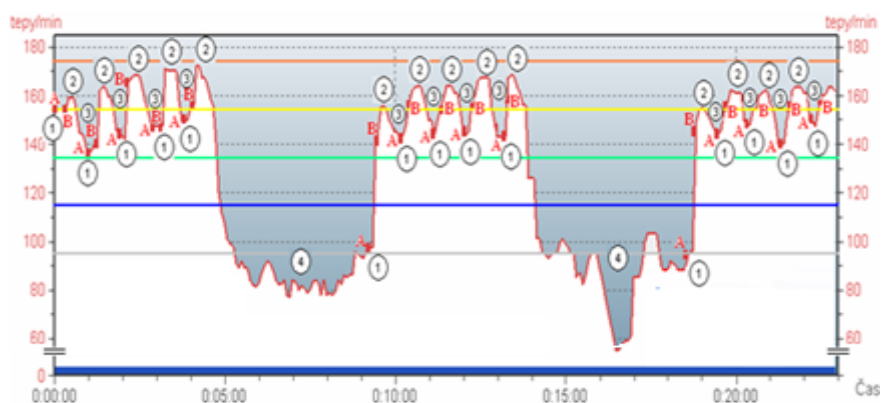
Střídavá metoda je rovněž charakterizována nepřerušovaným prováděním cvičení. Pro tuto metodu je charakteristický plynulý přechod z intenzity nižší do intenzity vyšší a opačně. Metoda je efektivní pro zlepšení schopnosti rychlých změn intenzity, rozvíjí aerobní i anaerobní energetický systém, zlepšuje kompenzaci laktátu apod.

Fartlekovou metodou (subjektivním řízením velikosti zatížení) lze trénovat střídání mezi různými formami zajišťování energie.

Extenzivní a intenzivní intervalové metody jsou charakteristické střídáním relativně krátkých etap zatížení a etap zotavení, regenerace. *Intervaly odpočinku* umožňují pouze neúplné obnovení energetických rezerv (Obrázek 20).

Podle druhu a metody požadovaného způsobu zatížení ve sportovním tréninku používáme *plný, optimální nebo zkrácený interval odpočinku*.

Pozn. Plný interval odpočinku dobou trvání dovoluje relativně plné obnovení práce schopnosti na výchozí úroveň. Optimální interval představuje trváním odpočinku přibližně dvě třetiny plného intervalu. Zkrácený interval dává závodníkovi možnost ještě kratšího odpočinku, než interval optimální (asi jedna třetina plného intervalu odpočinku) a je zařazován pouze do tréninku vyspělých sportovců (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek 2010).

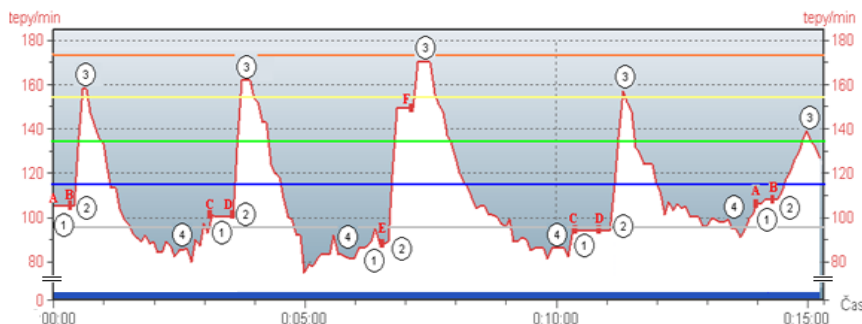


Obrázek 20. Intervalová metoda se zkráceným intervalem odpočinku mezi zátěžovými úseky v závodním období (P. M., 16. 8. 2006).

Opakovaná metoda (Obrázek 21) se vyznačuje střídáním relativně krátkého a velmi intenzivního zatížení s plným intervalem odpočinku, jehož doba trvání zabezpečí obnovení energetických zásob s návratem TF k výchozím hodnotám. Vedle použití supramaximálního tréninku (*overload training*) je také možné vytvořit trénink submaximální intenzity.

Závodní metoda rozvoje vytrvalosti se používá ve formě tréninkových nebo přípravných soutěží. Vyznačuje se jednorázovým zatížením při maximálním pohybovém i psychickém

nasazení sportovce v závodních podmínkách. Aby se optimalizovala soutěžně-specifická vytrvalost, mohou být v intenzivních etapách tréninkového procesu tréninkové požadavky ztíženy pomocí dodatečných zátěží nad míru závodní intenzity. Takto lze dosáhnout dalšího zvýšení maximálního příjmu kyslíku za soutěžně-specifických podmínek.



Obrázek 21. Opakovaná metoda v přípravném období (P. M., 2. 8. 2006).

Popisovaná metoda plní rovněž *kontrolní funkci* k prověření aktuální úrovně trénovanosti a stejně tak má význam pro prověření psychické odolnosti sportovce v oficiálním závodě.

Flexibilita (pohyblivostní schopnost) se hierarchickým strukturám (např. na Obrázku 5 řadíme motorické schopnosti „vedle sebe“) vymyká, protože se jedná spíše o systém pasivního přenosu energie. Flexibilitu (aktivní i pasivní) obecně vnímáme jako schopnost realizovat pohyb v náležitém rozsahu, o plné amplitudě, tzn. schopnost člověka pohybovat částí nebo částmi těla v dostatečně velkém rozsahu lehce a požadovanou rychlostí.

Měkota a Novosad (2005,99) doporučují pro konkrétní sport „... *optimální úroveň flexibility, která umožňuje pohybovou činnost v náležitém, dostatečně velkém rozsahu, prováděnou rychle a snadno.*“

Flexibilita je podle Altera (1996,96) limitována (synonymum: *kloubní pohyblivost*) pěti faktory:

- nedostatkem pružnosti měkkých pojivových tkání (chrupavka, kloubní vazy, šlachy, kloubní pouzdro),
- svalovým napětím a protažitelností svalů a šlachových tkání (myotatický reflex¹² se svalovými vřetenky),
- nedostatkem síly a koordinace,
- stavbou kloubu,
- bolestí.

¹² *myotatický reflex* je reflex chránící svaly

Význam flexibility vidí Pistolnik (1998): „... v úspěšném ovládnutí techniky pohybu a v estetické formě pohybového projevu, ve větší ekonomičnosti pohybů, v menší pravděpodobnosti zranění, v ovlivnění ostatních motorických schopností, v optimálním držení těla a v každodenních bezproblémových pohybových aktivitách.“

V řadě sportů patří flexibilita k základní struktuře soutěže (např. sportovní a moderní gymnastika, krasobruslení aj.), v dalších sportech se objevuje vysoce specializovaná flexibilita (některé plavecké techniky, překážkový běh aj.). Pro všechny sporty, resp. sportovní disciplíny, u kterých existuje velký rozdíl mezi požadovaným a maximálním rozsahem pohybu, platí předpoklad, že mohou být prováděny zvlášť ekonomicky a pružně. To je hlavní důvod, proč je zlepšování flexibility cílem tréninkového procesu téměř ve všech sportech.

Z obsáhlého výkladu Schnabela (2003,135-138) je potřeba upozornit na některé faktory konstituční, kondičně-energetické a koordinační.

Pohybový rozsah je *konstitučně* podmíněn jednak *tvarem (typem) kloubu*, který určuje mj. počet stupňů volnosti, jednak *kapacitou protažení svalových pouzder* a také *kvalitou fixujících vazů kloubu*. Dalšími konstitučními složkami jsou např. schopnost protažení svalů, resp. šlach anebo nadměrná hypertrofie svalstva obklopujícího kloub.

Kondičně-energetickým základem aktivní flexibility je síla svalů vyvolávajících pohyb.

Koordinace agonistů, antagonistů i synergistů, regulace svalového napětí (tonusu) i svalové a šlachové reflexy tvoří základ flexibility.

Tréninkem je nejméně ovlivnitelný konstituční základ, lépe reagují a na opakované pohybové činnosti více závislé jsou kondičně-energetické a koordinační základy flexibility.

Pozn. Kromě vnitřních činitelů, ke kterým patří i psychická tenze (stres, zdravotní stav, aj.), mají negativní vliv na kvalitu flexibility i vnější stresory (denní doba, teplota, předebrání, únava aj.).

Tabulka 4. Systematika metod tréninku flexibility s příklady (upraveno podle Hohmanna, Lamese a Letzelera, 2010).

METODY	Aktivní	Pasivní
Dynamické	"švihová cvičení"	např. cvičení s partnerem
Statické	strečink antagonistů	klasický strečink

Koordinační schopnosti, někdy označované jako schopnosti koordinačně-psychomotorické, informační, jsou podmíněny funkcemi a procesy pohybové koordinace a jsou spjaty především s regulací pohybové činnosti (orientační, diferenciační, reakční, rovnovážové, rytmické aj. schopnosti).

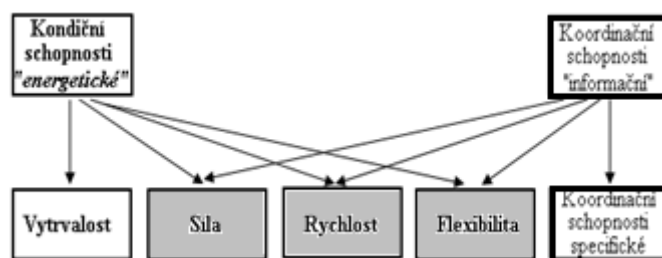
Mezi těmito skupinami stojí schopnosti „hybridní“, kondičně-koordinační (Měkota a Novosad, 2005). Protože žádný pohyb nemůže existovat bez podkladu strukturálního, energetického a řídicího, označuje pojmenování jen typ schopnosti, rozložení dominujících akcentů (Szopa, 1995).

Obecné koordinační schopnosti jsou základem pro rozvoj *speciálních koordinačních schopností* a vztahují se především k provádění základních motorických dovedností. *Speciální koordinační schopnosti* (sportovně-specifické koordinační schopnosti) jsou vázané na charakteristickou motorickou dovednost. Sportovní výkony vysoké úrovně nelze vysvětlit jen působností schopností obecných, protože platí, že čím vyšší je sportovní výkon, tím specifičtější a více individualizované jsou jeho předpoklady.

Kvalita koordinační schopnosti obecně závisí:

- na činnosti centrálního CNS,
- na úrovni analyzátorů (zrak, sluch aj.),
- na stavu pohybové soustavy,
- na regulaci svalového napětí.

Na Obrázku 22 je prezentován „kombinovaný“ model kondice a koordinace, který jednoznačně staví do popředí šedé zóny oblasti koordinačně ovlivněné rychlosti a konstitučně vymezené flexibility.



Obrázek 22. Systematika kondice a koordinace se zvláštním přihlédnutím k vzájemným souvislostem mezi silou, rychlostí a flexibilitou (Hohmann, Lames a Letzelter, 2010).

Struktura koordinačních schopností je *komplex řady relativně nesourodých schopností*, jejichž celkový počet se podle různých autorů pohybuje od 5 do 18. Každá ze „samostatných“

koordinačních schopností se v podstatě neprojevuje nezávisle, ale má své zvláštnosti, které ji charakterizují a jimiž se ve větší nebo menší míře vyznačuje.

*Diferenciační schopnost*¹³ je schopnost realizace přesných, jemných a účelně prováděných pohybových činností na základě příjmu a zpracování informací o relativní poloze segmentů těla v prostoru, o směru a rychlosti pohybu a především o napětí svalů angažovaných k vykonání pohybové akce. Rozvoj diferenciační schopnosti je důležitý především v technicko-estetických sportech.

Orientační schopnosti označujeme nejčastěji způsobilost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k akčnímu poli (herní plocha, ring, atletická dráha aj.) nebo pohybujícímu se objektu (protihráč, spoluhráč, míč apod.). Nároky na orientační schopnost jsou velmi rozdílné podle druhu sportu (sportovní hry, gymnastika aj.).

Rovnováhovou schopnost obvykle popisujeme jako schopnost udržovat nebo obnovovat rovnováhu¹⁴ těla nebo vnějšího objektu při měnících se vnějších podmínkách. I když je rovnováhá schopnost pojímána globálně, uvádí odborná literatura ještě další *podschopnosti* (statická rovnováhová schopnost, dynamická rovnováhová schopnost nebo balancování předmětu). Udržování rovnovážné polohy těla v gravitačním poli vyžaduje perfektní souhru fungování centrálních i periferních součástí CNS a pohybového aparátu. Permanentní kontrola má převážně reflexní charakter, ale účast vědomí není zanedbatelná.

Reakční schopnosti vymezujeme jako kapacitu rychle zahájit a provést účelný pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba. Podněty jsou různé (vizuální, akustické, taktilní, kinestetické, jednoduché, složité apod.), stejně tak jako pohybové reakce na podněty (doba vnímání, zpracování informací, pohyb segmentů těla, přemístění celého těla aj.).

Rytmická schopnost (schopnost rytmizace) vystihuje rytmické realizace pohybu, stanovený rytmický úsek nebo rytmus v konkrétní činnosti obsažený. Rytmickou schopnost a rytmus nelze ztotožňovat – rytmus je dynamicko-časové dělení pohybu a vztahuje se k pohybové akci, zatímco *rytmická schopnost* se týká člověka, který je jejím nositelem a záleží na vývoji jeho schopnosti rytmické percepce. Schopnost rytmizace má podle Měkoty a Novosada (2005) dva aspekty:

- vnímání akustických (často hudebních) a také vizuálních (v podobě předlohy) z vnějšku přijímaných rytmů a jejich přetransformování do pohybové činnosti,

¹³ Diferenciační schopnost se často upřesňuje přívlastkem kinestetická (řec. *kinesis*, pohyb; *aisthesis* popis)

¹⁴ Rovnováha je stav tělesa (systému), při němž neprobíhají žádné z vnějšku pozorovatelné změny.

- schopnost vystihnout rytmus určitého pohybového aktu a tento, ve vlastní představě existující rytmus přenést a uplatnit při konkrétní pohybové činnosti.

Schopnost spojování (sdružování) pohybů vyjadřuje jak účelně propojovat dílčí pohyby těla do prostorově, časově a dynamicky sladěného celkového (komplexního) pohybu, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání. Schopnost umožňuje provádět složité sukcesivní i simultánní pohyby paží při chůzi, běhu nebo při skocích tak, aby vytvářely esteticky působící celek.

Schopnost přestavby pohybů ukazuje, jak přebudovat, přetvořit nebo modifikovat pohybovou činnost podle měnících se vnějších i vnitřních podmínek, které sportovec v průběhu pohybu vnímá nebo anticipuje. Měnící se podmínky vnímáme jednak jako vnější, např. různou kvalitu terénu, taktiku soupeře nebo počasí (vítr, déšť aj.), jednak jako vnitřní (únava, psychický tlak aj.).

Kontrolní otázky

1. Jaké jsou základní činitelé (výkonnostní předpoklady) sportovní výkonnosti?
2. Jak je ovlivňován sportovní výkon výkonnostními faktory kondice a konstituce?
3. Jaké teorie vysvětlují příčinu působení silového tréninku na rozvoj svalů?
4. Čím určována rychlost pohybu?
5. Jak rozdělujeme výkony vytrvalostního charakteru a jak jsou energeticky zajišťovány?
6. Kterými faktory je limitována flexibilita?
7. Jak lze charakterizovat strukturu koordinačních schopností?

7 TEORETICKÉ ZÁKLADY TRÉNINKOVÉHO ZATÍŽENÍ A ZATĚŽOVÁNÍ

Posuzování *přiměřenosti zatěžování* v konkrétním pohybovém nebo tréninkovém programu je jedním ze základních předpokladů individuální optimalizace a tím i kvality tělovýchovného procesu. Opírá se především o zhodnocení obsahu a objemu tréninkové jednotky, o její chronometráž, fyziologickou křivku, bodové stanovení tréninkového zatížení, převažujícího pásma zatížení, zjišťování projevů únavy, průběh zotavování aj. Využívání kontrolních měřicích přístrojů, např. sporttesteru, telemetrických zařízení nebo biochemických metod podstatnou měrou zpřesňuje všechny získané informace.

Možným východiskem je i komplexní vyšetření, kde součástí je i zjištění reakce na standardizovanou tělesnou zátěž a určení základních funkčních parametrů. Na posouzení konkrétního specializovaného sportovního programu je nezbytné vyšetření přímo na sportovišti v průběhu realizace sportovního výkonu. Jde přitom o diagnostiku speciální trénovanosti a posouzení účinnosti zvolených tréninkových prostředků a metod. Podstatným úkolem je jasné stanovení cíle, který se má cvičením nebo sportovním tréninkem dosáhnout.

Nepřiměřené tělesné zatěžování je chybné – je-li příliš nízké, nepodporuje plný funkční rozvoj a účinek zvoleného programu, ve sportu pak nezabezpečuje dosažení individuálně maximálního rozvoje výkonnosti. Déletrvající přetěžování může vyvolat permanentní únavu, přepětí, přetrénovanost, lokální poruchy pohybového aparátu a v konečném výsledku zanechání aktivní sportovní činnosti.

Vznik nepřiměřené zátěže podporují např. trénink při oslabeném zdraví, přestupky proti racionální životosprávě, nedostatek spánku, časté excesy v příjmu alkoholu a kouření, duševní a citové konflikty, stres, jednotvárný nebo dlouhodobě intenzivní trénink, zanedbávání regeneračních procedur, nezařazení nebo nevyužívání přechodného období v tréninkovém makrocyklu.

*Tréninkové zatížení*¹⁵ je jednou ze základních kategorií tréninkového procesu. Jedná se o plánovitě použité podněty realizované formou tréninkových cvičení, které vyvolávají změny v oblastech funkční, biochemické, morfologické i psychologické. *Optimální velikost tréninkového zatížení* musí odpovídat aktuální úrovni trénovanosti a sportovní výkonnosti sportovce.

Účinnost tréninkového zatížení z pohledu adaptačních procesů závisí na velikosti zátěže a stavu trénovanosti sportovce. Problematika pravidelného (cyklického) tréninkového zatěžování je neodmyslitelně spjatá se zotavováním a regenerací organismu atleta.

¹⁵ *zatížení* = jednorázová intervence adaptačního podnětu; *zatěžování* = opakované působení zatížení.

Profil zátěže slouží k tomu, aby se výkonnostní požadavky soutěže objektivizovaly na určité výkonnostní úrovni. Existující hodnoty spojené s úrovní výkonu se dají převést na *hodnoty požadované* (požadavky na trénujícího sportovce) a sloužící jako zadání tréninkového procesu na základě rozhodnutí trenéra. Shrnutí normovaných zadání označují Hohmann, Lames a Letzelter (2010) jako *profil požadavků* (vedle soutěžních i tréninkové indikátory zjištěné při nejdůležitějších cvičeních) ukazatele pro zlepšení hlavních výkonnostních předpokladů.

Dělení tréninkového zatížení na vnější a vnitřní složku považuje většina autorů za spíše teoretické, neboť jde o dvě součásti stejného jevu, a které je potřeba vnímat a využívat v jednotě. S kvantitativními i kvalitativními složkami vnějšího zatížení (objem, intenzita, koordinační komplexnost a psychická náročnost) trenér bezprostředně manipuluje a určuje konkrétní intervence v tréninkových jednotkách. Vnitřní zatížení (vyjadřované fyziologickými a biochemickými hodnotami, změnami v pohybových testech, projevy únavy) odráží reakce organismu sportovce na užití pohybové činnosti.

Přes výše uváděné skutečnosti se obvykle vymezují velikost *vnějšího zatížení*, které je charakterizované velikostí tréninkové dávky a určené metodickým popisem forem i obsahem sportovního tréninku a velikost *vnitřního zatížení*, definovaná individuálními změnami v organismu sportovce po absolvovaných cvičeních. Při práci se zatížením je považována za rozhodující znalost vnitřního zatížení, která se vyjadřuje především pomocí fyziologických nebo biochemických ukazatelů.

Výchozí bod změny sportovního výkonu tvoří podle výše uváděných autorů komplexní (tréninková nebo soutěžní) *vnější zátěž*. Její charakter vyplývá z druhu obtížnosti úkolu jednání a při něm existujících podmínek provedení. Zvládnutí vnější zátěže probíhá při realizaci tréninku s využitím výkonnostních předpokladů (taktika-psychika, koordinace-technika, kondice a stavba těla). Velikost nezbytného využití výkonnostních předpokladů a jejich kapacita, kterou sportovec momentálně disponuje, vede k individuálně rozdílné vnitřní zátěži.

Zvládnutím vnější zátěže vyvolané důsledky vnitřní zátěže spočívají nejdříve ve snížení energeticky determinovaných (únava) a ve změně organizace informačně determinovaných výkonnostních předpokladů. Zmiňované procesy představují přechodné stádium v rámci aktuálních mechanismů osvojování dovedností. Oba děje jsou nutné, aby vyvolaly požadované sekundární efekty vnitřní zátěže v podobě energetické superkompenzace a vyšší organizace informací s výsledkem vyšší výkonnosti.

Pro řízení tréninkového procesu je potřeba z komplexu činitelů, kteří ovlivňují zatížení vydělit jednotlivé komponenty.

Intenzita zatížení souvisí se stupněm vynakládaného úsilí, funkční náročností v každém okamžiku cvičení, případně koncentrací objemu tréninkové práce ve vymezeném čase. Objektivním kritériem intenzity tréninkového zatížení je energetický výdej za stanovený čas (obvyčejně za 1 min., resp. za 1 hod.) v laboratorních nebo terénních podmínkách. Intenzitu lze vyjádřit velikostí, přímo rychlostí lokomoce, dráhou a velikostí překonaného odporu, počtem opakování pohybů za časovou jednotku apod.

Při objektivizaci intenzity tréninkového nebo soutěžního zatížení je v řadě případů využívána registrace a vyhodnocování záznamů srdeční frekvence (SF) nebo tepové frekvence (TF), někdy doplněné i o měření koncentrace laktátu.

Pozn. Používání sporttesterů v tréninkové praxi potvrzuje, že organismus každého sportovce (stejně věkové i výkonnostní úrovně) může reagovat na aplikované tréninkové a soutěžní zatížení velmi odlišně. Proto především v souvislosti s růstem sportovní výkonnosti musí trenér velmi citlivě přizpůsobovat intenzitu tréninkového zatížení individuálním zvláštnostem jednotlivých sportovců (Moravec et al., 2005).

Tabulka 5. Srdeční frekvence (% SF_{max}) a intenzita tréninkového nebo soutěžního zatížení (upraveno podle Moravce et al., 2010).

% SF_{max}	Pásmo 1-5
68- 72	intenzita pohybové aktivity dostatečná na urychlení regenerace
73- 79	nízká intenzita pohybové činnosti, lehké aerobní zatížení
80-86	střední intenzita pohybové činnosti, intenzivnější aerobní zatížení
87- 92	smíšené, resp. anaerobně laktátové zatížení, nejčastější v době soutěže

Problematictější je hodnocení intenzity tréninkového a soutěžního zatížení pomocí SF v přirozených podmínkách, hlavně ve sportovních hrách, kde se střídají pohyby s maximálním nasazením s fázemi relativního klidu.

Důležitější, než určit dobu trvání tréninkového zatížení, je např. na základě SF, umět adekvátně posoudit individuálně vynaložené úsilí sportovce vzhledem na měnící se úroveň jeho trénovanosti, rychlost jeho zotavení nebo poznat případné zdravotní problémy. V praxi

se při určování intenzity tréninkového zatížení nejčastěji spoléháme na záznam fyziologické křivky SF, výšku koncentrace laktátu v krvi, rychlost a hmotnost zátěže, kterou bylo cvičení realizováno.

Objem tréninkového zatížení se jako kvantitativní ukazatel vztahuje na dobu trvání jeho vlivu a je označením pro souhrnné množství zátěžových podnětů v jedné tréninkové jednotce nebo v delším úseku tréninku. Obvykle se eviduje ve formě *všeobecných* (tréninkové dny, tréninkové jednotky, tréninkové hodiny, počet soutěží, počet závodů, doba regenerace) nebo *speciálních tréninkových ukazatelů* (počet km naběhaných v určitém rychlostním pásmu, počet odrazů, skoků, hodů nebo vrhů aj.

Doba trvání zatížení je časový úsek, ve kterém působí konkrétní zátěžové podněty. Stejně tak jako ostatní složky zatížení musí i doba trvání intervence dosáhnout své optimální hodnoty. Hranice trvání podnětu se nedá jednoznačně určit a záleží na momentální individuální výkonnosti.

Např. při rozvoji rychlosti nejkratší časový úsek zátěže vyplývá z délky akcelerační fáze až po dosažení maximální rychlosti. Nedosáhneme-li vzhledem k příliš krátkému trvání podnětu, nedosáhneme maxima rychlosti, působí zatížení sice kladně na zrychlení, ne však optimálně na rozvoj rychlosti.

Frekvence zatížení, resp. četnost tréninků má spolu s objemem a intenzitou tréninkového zatížení velký vliv na rozvoj kondičních schopností. Optimální tréninková zatěžování mohou vést k požadované adaptaci jen za předpokladu, že následující adaptační podnět přijde v momentu, kdy se sportovcův organismus již zcela vypořádal s únavou. Z pohledu celého ročního cyklu je proto velmi důležité neustálé střídání tréninkových jednotek s rozdílným zatížením a aktivní regenerací.

Druhem zatížení rozumíme stupeň shody, specifičnosti nebo odlišnosti tréninkového zatížení ve srovnání s pohybovou strukturou při podání sportovního výkonu v jednotlivých sportovních specializacích, odvětvích nebo disciplínách. Specifičnost se podle Lehnerta et al.(2010) vztahuje mj. k polohám těla a jeho segmentů, nesvalovým skupinám a posloupnosti jejich zapojování, rychlosti pohybu, vynakládanému úsilí, frekvenci pohybu a jeho směru nebo k metabolickým požadavkům.

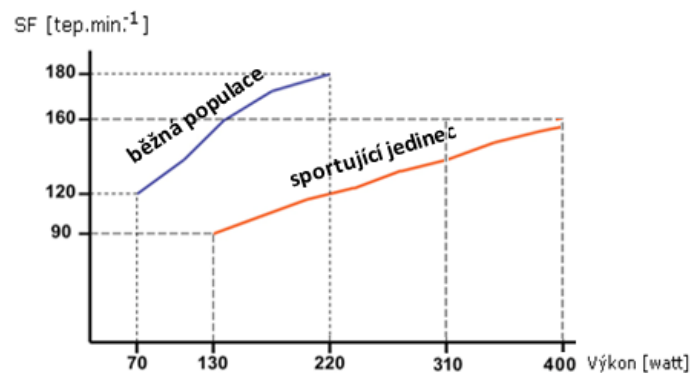
V odborné literatuře lze nalézt další charakteristiky vnějšího zatížení – pořadí cvičení, použitá metoda, komplexnost pohybu atd.

Ukazatelé zatížení poskytují informace o stavu organismu v průběhu tréninkové činnosti. Jsou senzitivní na změny velikostí zatížení. Mezi ukazatele zatížení patří: např. srdeční frekvence, koncentrace laktátu, spotřeba kyslíku, poměr respirační výměny a další.



Obrázek 23. Zatížení jako centrální činitel zvýšení funkčního stavu a růstu sportovní výkonnosti.

Srdeční frekvence (SF) je nejčastěji používaným funkčním ukazatelem v zátěžové diagnostice. Reakce kardiovaskulárních hodnot na zátěž závisí především na intenzitě a druhu zátěže, na individuálních vlastnostech vyšetřovaného sportovce a na celé řadě zevních jevů. SF představuje spolehlivou veličinu pro posuzování intenzity zatížení. Vlivem rostoucího zatížení, dochází k postupnému zvyšování SF (Obrázek 24).



Obrázek 24. Nestejná odezva SF na zvyšování fyzické zátěže u trénované a netrénované osoby.

Adaptace srdce na dynamickou vytrvalostní zátěž je provázena morfologickými i funkčními změnami. Fyziologické vyšetření srdce je podle Plachety et al., (1999) podmíněno především tzv. regulativní dilatací bez výrazné hypertrofie stěn levé komory. Ta však může vzniknout u osob s převahou statické fyzické zátěže. Adaptovaný myokard je vybaven vyšší kontraktilitou s lepším vyprazdňováním dutin a tudíž i s větší ejekční frakcí. Využívá tak lépe

laktátu jako energetického zdroje, má lepší koronární perfuzi a vyšší koronární rezervu a klade podstatně nižší nároky na dodávku O₂ při téže SF ve srovnání s neadaptovanými jedinci.

Trénovaní sportovci mají proto mnohem nižší (SF_{klid} = 35-38 tepů.min.⁻¹), než netréované osoby (SF_{klid}=70-75 tepů.min.⁻¹). Tento jev se nazývá bradykardie. Ženy dosahují v porovnání s muži vyšších hodnot srdeční frekvence.

Laktát vzniká při anaerobním odbourávání glykogenu (v koncentracích od 4 do 20 mmol.l⁻¹ krve a více), což při koncentracích 6-8 mmol.l⁻¹ krve narušuje kvalitu techniky a taktiky¹⁶. Rychlost produkce energie při anaerobně-laktátovém zajišťování energie je vyšší než při aerobní glykolýze, a tím je vyšší i intenzita pohybu. Možná doba trvání je při anaerobně-laktátových zatíženích omezena překyselením svalů ale ne vyčerpáním sacharidů. Acidóza významně ovlivňuje nejen důležité funkce samotného vnitřního prostředí, ale i dalších orgánových systémů.

Zvýšená úroveň laktátu se začíná projevovat na úrovni 50-60 % max. spotřeby kyslíku (VO_{2max}) u netréovaných jedinců a na úrovni 70-80 % u trénovaných sportovců.

Podle množství laktátu v krvi v závislosti na intenzitě pohybové činnosti lze orientačně odhadnout převládající systém úhrady energie:

- < 2 mmol.l⁻¹ aerobní (pomalá glykolýza, oxidativní systém),
- 3–7 mmol.l⁻¹ aerobně-anaerobní (pomalá glykolýza, rychlá glykolýza),
- >7 mmol.l⁻¹ anaerobní (rychlá glykolýza, glykogenový systém).

Spotřeba kyslíku, resp. příjem kyslíku (VO₂) je podle Plachety et al. (1999) množství O₂ extrahované z vydechnutého plynu za časovou jednotku (1 min.). Je ukazatelem aerometabolických schopností organismu a výkonnosti transportního systému. Liší se od *vlastní spotřeby kyslíku* v tkáních, kde se využívá O₂ z transportního systému i z tkáňových rezerv. Příjem O₂ je shodný se spotřebou kyslíku v tkáních jen za podmínek rovnovážného stavu (Wassermann et al., 1994). Přesnější je tedy používat termínu „příjem“, což potvrzuje i překlad termínů běžně používaných v zahraničí¹⁷. Hodnota VO₂ splňuje základní kritéria zátěžových testů – objektivitu, reprodukovatelnost i validitu.

Příjem kyslíku se vyjadřuje v ml.min.⁻¹ nebo v l.min.⁻¹, při dávkování zátěží a interpretaci výsledků se velmi často používají hodnoty ml.kg⁻¹, zohledňující interindividuální rozdíly v hmotnosti těla.

¹⁶ Laktát se v lidském těle vyskytuje neustále v koncentraci 0,5-2,2 mmol.l⁻¹.

¹⁷ pro VO₂ *oxygen intake* a *sauerstoffaufnahme*; pro spotřebu O₂ ve tkáních *oxygen consumption* a *sauerstoffverbrauch*.

Maximální příjem kyslíku (VO_{2max} , $VO_{2max}\cdot kg^{-1}$) patří k nejdůležitějším funkčním ukazatelům zátěžového vyšetření, protože představuje kapacitu transportního systému.

V tréninkové praxi se využívá aerobní kapacity, která se uvádí v % VO_{2max} . *Aerobní kapacita* udává, jaká část maximální spotřeby kyslíku je spotřebována při aerobním způsobu úhrady energie. Funkčně to znamená co nejdéle pracovat v setrvalém stavu, v převažujícím aerobním režimu bez významné kumulace laktátu ve svalech. Nejlepší vytrvalci jsou schopni v závodě pracovat 10 až 15 min. na úrovni 95–98 % VO_{2max} , při delších činnostech 20 až 40 min. na úrovni 90–95 % VO_{2max} a při závodě delším než jedna hodina obvykle pod 90 % VO_{2max} .

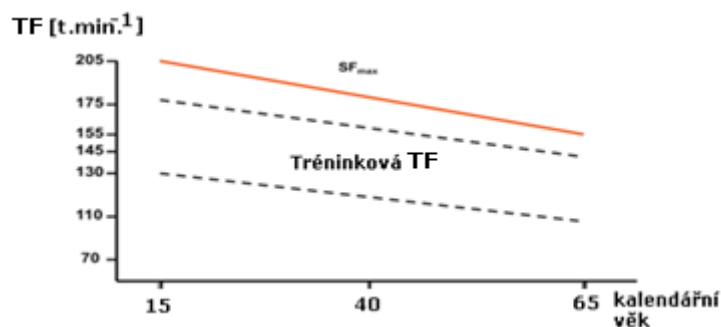
Průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku se u běžné populace pohybuje u mužů kolem $45\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, u žen $35\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Špičkoví vrcholoví sportovci přesahují hodnoty VO_{2max} u mužů $78\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, a u žen přes $68\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Ve výkonnostním sportu by se hodnota VO_{2max} měla výše uvedeným hodnotám co nejvíce přibližovat.

Nedostatek času na regeneraci organismu sportovce po tréninkovém a soutěžním zatížení ve stadiu vyčerpání energetických zdrojů může vyvolat stav únavy, přepětí a přetrénování (Moravec et al., 2005; Jakubec et al., 2002 aj.).

Věk a pohlaví. TF_{klid} citlivě vypovídá o stavu vegetativního nervového systému a úrovni trénovanosti. TF_{klid} se obvykle měří palpačně ráno po probuzení vleže po dobu 10 s. TF_{klid} je u dětí přibližně o $10\text{ tepů}\cdot\text{min}^{-1}$ vyšší než u dospělých. TF_{max} se obecně s přibývajícím věkem snižuje. Pro orientační určení maximální srdeční frekvence lze použít vzorec:

$$TF_{Max} = 220 - \text{věk} \pm 15\text{ tepů}\cdot\text{min}^{-1} \quad (2)$$

Od hodnot TF_{ma} se odvozují jednotlivá tréninková pásma pro rozvoj vytrvalosti.



Obrázek 25. Vztah mezi maximální srdeční frekvencí a věkem

Kontrolní otázky

1. Jak posuzujeme přiměřenost zatěžování?

8 VÝZNAM DIFERENCIACE A INDIVIDUALIZACE ZATÍŽENÍ A ZATĚŽOVÁNÍ PRO ROZVOJ TRÉNOVANOSTI, PREVENCI PŘETRÉNOVÁNÍ A VZNIKU ZRANĚNÍ

Individualizace ve sportovním tréninku vychází z předpokladu, že každý člověk má jiné osobnostní rysy, přichází z odlišného kulturního prostředí, má rozdílné rodinné zázemí, odlišné cíle a potřeby. Determinantami sportovního výkonu jsou především vrozené dispozice. Rozdíl mezi sportovci je Smithem (2003) zdůvodňován genetickými předpoklady (50 %) a odezvou na tréninkový proces (50 %).

Soubor vyjmenovaných charakteristik ovlivňuje do velké míry, jak se bude sportovec chovat, jak bude jednat a trénovat. V každém sportu nebo sportovním odvětví existuje mnoho metod, které vedou ke konkrétnímu cíli. Žádný systém by však v případě, kdy nám jde o výkonnost, resp. výkony, neměl být povšechný ale ušitý na míru pro každého sportovce zvlášť.

Sportovní trénink je tak především subjektivním výchovným procesem a je proto nanejvýš důležité, aby byly nalezeny individuální výkonnostní rezervy a optimálně mobilizovány. To je možné, budou-li přesně známy osobní zvláštnosti, síla a slabiny sportovce.

Individuální přístup ke sportovcům je základem vnitřní diferenciaci sportovního tréninku. Na rozdíl od vnější diferenciaci, kdy jsou vytvářeny homogenní skupiny, zůstávají při vnitřní diferenciaci skupiny heterogenní. Pro trenéra pak vyvstává úkol přizpůsobit každý trénink individuálním zvláštnostem svěřenců a to jak po stránce obsahové tak i metodické. Při přípravě tréninkového plánu, se musí zaměřit na sportovcovy potřeby a předpoklady, což podle Blumensteina (2007, 105) „... vyžaduje detailní pozorování technických a taktických schopností, fyziologických charakteristik, silných a slabých stránek.“ Individuální potřeby a zvláštnosti osobností sportovců jsou hlavním důvodem, proč působení ve ST individualizovat.

Význam individualizace a diferenciaci pro efektivitu tréninku sportovců je zdůrazňován už dlouho (např. Harre, 1973; Matvejev et al. 1976 aj.) a je pevně zakotven v teorii sportovního tréninku formulováním principu individualizace, jako jednoho ze specifických principů sportovního tréninku. Princip individualizace spočívá ve schopnosti analyzovat nejen vlastní osobnostní vlastnosti a stavy, ale také dovednost rozpoznat je u druhých. V návaznosti na zmiňovanou analýzu „... vytvořit účinné syntetické působení na sportovce a tímto způsobem zefektivňovat své trenérské úsilí...“ (Andersen, 2000).

V *souvislosti s věkem* a rozdílnou úrovní tolerance sportovce na zatížení je třeba zohledňovat nejen biologický, resp. chronologický věk, ale i věk tréninkový (počet roků, během kterých byl jedinec systematicky připravován na podávání sportovního výkonu).

V tréninku mládeže je potřeba snažit se o minimalizaci nevědeckých přístupů k tréninku nebo praktikování tréninkových programů úspěšných dospělých sportovců. Je logické, že takto aplikované programy se mívají účinkem a mohou být příčinou přetrénování a zranění (Blumenstein et al., 2007; Bompa, 2009; Zatsiorsky a Kraemer, 2006).

Sportovci s vysokým *sportovním věkem* jsou obvykle schopni vyrovnávat se s vyššími tréninkovými požadavky, včetně zvyšující se specifičnosti. Atleti s vysokým *chronologickým věkem* a s nízkým sportovním věkem potřebují vesměs více nespecifického tréninku (Bompa, 2009, 38). Pracovní kapacitu sportovce ovlivňuje také tréninková historie a k určení vhodného tréninkového zatížení musí být monitorován jeho zdravotní stav (Blumenstein a kol 2007, 188). Trenér musí pravidelně sledovat a upravovat tréninkové zatížení v souvislosti s intenzitou stresujících faktorů (pracovní vytížení, cestování, dojíždění z práce, školy na trénink, významné akademické zkoušky apod.), neboť schopnost snášení tréninkového zatížení souvisí často se všemi stresory, se kterými se sportovec setkává

Vzhledem k množství faktorů, které ovlivňují potřeby a charakteristické rysy jedince, se výzkumníci snaží vytvořit model, který by tuto problematiku ztvárnil komplexně (Smith, 2006). Teoretické a empirické pokroky v posledním desetiletí ukazují na důležitost sociálně – kognitivního rámce (objevy v oblasti sociální kognice, kognitivní nepověda, lidská motivace a emoce, studium personální koherence – osobnostní vyladěnosti, vyváženosti resp. osobnostní celistvosti). Zmínit lze např. komplexní model fungování osobnosti, který rozvinuli Mischel a Shoda (1995; 1998). Model vypovídá o osobnostní koherenci v pojmech stabilního systému, který autoři nazývají kognitivně-afektivní osobnostní systém¹⁸.

Akcent na uplatňování individualizace ve sportovní praxi je spojen s požadavky na zvyšování úrovně vzdělanosti trenéra, který k vypracování efektivního tréninkového programu používá relevantní informace spolu se znalostmi sportovců jako jedinců (Dick, 2007). Současně musí trenér věnovat pozornost poznávání sebe sama a sebevýchově. Podle Hoška (in Dovalil, 2002) je individualizace ve sportovním tréninku spojena s třemi požadavky:

1. Poznání především své vlastní osobnosti, přesné určení silných a slabých stránek, které následně buď rozvíjí, prohlubuje, koriguje nebo vylučuje.

¹⁸ Cognitive-Affective Personality System (CAPS)

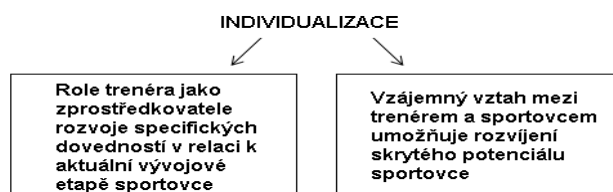
2. Soustavné poznávání osobnosti sportovců v průběhu tréninkové i soutěžní činnosti (zátěži).
3. Využívání sociálně-psychologických dovedností trenérů (motivace, potřeby, hodnotová orientace, vlastnosti osobnosti, emoční stavy, vnímání, chápání, myšlení, ale i vtahy mezi lidmi – vzájemné respektování, spolupráce, konkurence apod.) při zužitkování vlastních a sportovcových osobnostních vlastností.

Z výše uváděných koncepcí vyplývá, že individualizace prolíná téměř všemi oblastmi řídicí činnosti trenéra – od výběru cílů, úkolů, obsahu tréninkového programu, volbě forem a metod, k dávkování tréninkového zatížení, stanovení podmínek, ve kterých tréninkový proces probíhá, resp. v dalších oblastech.

Účinné řízení není možné mj. bez kontinuální diagnostické činnosti, umožňující soustavné poznávání individuálních zvláštností a aktuálních stavů v průběhu tréninkové i soutěžní činnosti. Navazující činností je vyhodnocení výsledků, jejich srozumitelná interpretace a uplatnění v praktickém sportovním tréninku. Zásadním problémem tréninkového procesu je optimalizace sledu tréninkových, resp. soutěžních zatížení a zotavení, a to i vzhledem k druhu a velikosti adaptačních podnětů, typu sportovce apod. (Semiginovský, 1987; Dovalil et al., 2002; Moravec et al., 2005; Lehnert et al., 2010).

Mezi základní předpoklady nebo požadavky poznání individuálních zvláštností a uplatňování individuálního přístupu při řízení sportovního tréninku patří vědomosti z podpůrných vědních oborů, např. psychologie osobnosti, anatomie, fyziologie, biomechanika nebo didaktika sportovního tréninku. Trenér musí mít k dispozici aktuální informace, které mu umožní diagnostikovat individuální zvláštnosti jedinců a možnost optimálně individualizovat. Systematické shromažďování poznatků je nutné realizovat v průběhu tréninkové nebo soutěžní činnosti.

Na individualizaci je různými autory nazíráno jednak jako na soubor metod, strategií a postupů, jak v rámci tréninkového procesu u sportovců dosáhnout co nejefektivnějšího zacílení, jednak jako na člověka, tzn. osobnost ve spletité struktuře vztahů, s jeho specifickým individuálním potenciálem.



Obrázek 26. Instrumentalistické a humanistické pojetí individualizace.

Cílem individuálního přístupu je dovést sportovce k jeho *osobnímu maximu*. To je u každého jedince jiné a je limitováno výše uváženými charakteristikami. *Hledání nejefektivnějších metod, jak pomoci konkrétnímu sportovci v maximálním rozvoji jeho potenciálu, je základem individualizovaného sportovního tréninku.*

Individualizovanému způsobu tréninku odpovídá i specifický způsob hodnocení. *Individualizované hodnocení porovnává sportovcův aktuální výkon s předchozím, nikoli výkony sportovců navzájem.* Úkolem trenéra je orientovat právě na tento autonomní způsob sebehodnocení, nikoliv na porovnávání se s ostatními. Každý jedinec má totiž jiné předpoklady, což znamená, že i jeho absolutní výkony budou odlišné. *To, co může sportovec ovlivnit, je relativní posun kupředu, nebo zpět.* Požadavky stanovené nad sportovcovy možnosti jsou stresující a frustrující, protože je nemůže splnit.

Princip individualizace je také nazýván principem respektování zvláštností cvičenců přiměřenosti zadávání úkolů. Obě formulace vyjadřují v podstatě jedno a totéž – nezbytnost provádět trénink v souladu s možnostmi cvičenců, s přihlédnutím ke zvláštnostem věku, pohlaví, úrovni předchozí sportovní přípravy k individuálním rozdílům pohybových a duševních rozdílům pohybových i duševních schopností.

V oblasti sportovního tréninku je zvláštní význam tohoto principu podmíněn tím, že se intenzívně zatěžují životně důležité funkce organismu. Dojde-li k překročení míry tělesného zatížení, je ohrožováno zdraví sportovců a tělesná cvičení namísto zdravotního účinku mohou vykazovat opačný výsledek. Dodržování zásady odlišnosti a individualizace je proto zárukou zdravotního efektu tělesných cvičení, resp. sportovního tréninku. Současně je to jedna z podmínek aktivity sportovců a předpoklad dosažení vytyčených cílů.

Individualizací se rozumí takové uspořádání celého procesu sportovního tréninku a takové využití konkrétních prostředků, metod a forem, při kterém je respektován individuální přístup ke sportovcům, a vytvářejí podmínky pro největší rozvoj jejich schopností.

Funkční schopnosti organismu jsou vždy v něčem individuálně rozdílné. I ve věkově, pohlavně a výkonnostně sourodé skupině nenajdeme dva jedince s absolutně stejnými schopnostmi. Individuální rozdíly pozorujeme v průběhu osvojování dovedností, v reakci organismu na tělesné zatížení a také v dynamice adaptační přestavby. To vše nás nutí přísně individualizovat proces sportovního tréninku.

V oblasti tělesné výchovy a sportu je individualizace řešena na základě organického spojení dvou směrů – obecně přípravného a specializovaného. Obecná tělesná příprava vede k osvojení nutného minima životně důležitých dovedností, návyků a s nimi spojených vědomostí a rovněž dosažení určitého všestranného rozvoje pohybových schopností.

Sportovní specializace vede k prohloubenému zdokonalování ve vybrané činnosti. V tomto případě jsou nejen metody, ale i obsah nácviku určovány s ohledem na individuální sklony a nadání. Spojení obou směrů vytváří podmínky pro všestranné a současně hluboce individuální tělesné zdokonalování.

Individuální přístup k procesu sportovního tréninku je nezbytný při řešení kteréhokoli dílčího úkolu – při formování pohybových návyků, vědomostí, stejně jako při rozvoji pohybových schopností a psychických vlastností. Projevuje se v diferenciaci tréninkových úkolů a způsobech jejich splnění, v normách zatížení a způsobech jeho regulace, ve formách tréninkových jednotek a postupech pedagogického působení, pokaždé s individuálními zvláštnostmi cvičenců.

Individuální zvláštnosti nevylučují „všeobecné“ vlastnosti jedinců. Bylo by nesprávné chápat individuální přístup jako něco, co je neslučitelné s obecností pedagogického procesu. Individualizace probíhá na základě obecných zákonitostí výuky, přičemž z větší části ji lze zajistit ve skupinové výuce.

Je nutné zdůraznit, že respektovat individuální zvláštnosti neznámá být v jejich vleku. Individuální vlastnosti, konkrétně typologické zvláštnosti CNS, mohou být usměrněny.

9 STAVBA TRÉNINKU VRCHOLOVÝCH SPORTOVců

10 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A SPECIFIKA TRÉNINKU ŽEN

Ve vnímání vědy o tréninku dominují zatím spíše výkonnostně-sportovní pojetí seniorského sportu. Tato aplikace jejího tradičního a úspěšného paradigmatu na vyšší věkové skupiny je pochopitelná a také žádaná, protože s pluralizováním životních stylů a vítězným tažením kultu těla doznává seniorský sport kvalitativního i kvantitativního nárůstu významu (Conzelman, 1993).

Je potřeba také konstatovat, že dosud nevznikla speciální „nauka tréninku v seniorském výkonnostním sportu...“ (Hohman, Lames a Letzelter, 2010), která by se zabývala zvláštnostmi ženského výkonnostně-sportovního tréninku (různé motivační situace, specifický průběh sportovní kariéry, čerpání adaptačních rezerv, nadměrné tréninkové zatěžování nebo dispozice ke zranění) u výkonnostně sportujících žen.



Obrázek 27. Vnější faktory ovlivňující psychiku a výkon.

Až do pubertálního stádia jsou mezi chlapci a děvčaty minimální rozdíly v tělesné výšce a hmotnosti, v tělesných rozměrech, aerobní i anaerobní kapacitě nebo v silových dispozicích. Důležitou etapou pro počátek zásadních intersexuálních rozdílů v morfológico-funkčních charakteristikách s případným vztahem k pohybové výkonnosti je období puberty.

Přestože je sportovní trénink žen, podobně jako u mužů, zaměřen na dosažení maximálního sportovního výkonu, nemají ženy stejné „startovní“ podmínky. Základní anatomické a fyziologické rozdíly v dospělosti mezi muži a ženami stejného věku jsou tělesné rozměry, svalová síla, množství a rozmístění tuku, krevní oběh, ventilace a spotřeba kyslíku, metabolismus nebo životní styl.

Genetické rozdíly

Údaje, které v následujících odstavcích uvádíme, jsou „zprůměrovaním“ hodnot uváděných některých autorů, zabývajících se v odborných publikacích specifickými rozdíly sportujících mužů a žen v časovém období 1987-2013 (např. Semiginovský, 1987; Brown, 2001; Vobr, 2009; Perič, Suchý et al., 2010; Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek, 2010; Langer, 2013 aj.).

Anatomické rozdíly

Ženy jsou v porovnání s muži menší, v průměru o 7 % a mají nižší hmotnost přibližně o 18-20 %. Doba růstu je u žen kratší, protože působením estrogenů dosahují kostní dospělosti už v 17. až 19. letech (muži o 3-4 roky později). Ženy mají oproti mužům kratší končetiny, užší ramena, resp. širší a nižší pánev. Pozice kolen je častěji valgózní (X), než varózní (O), jak je tomu u mužů. Mužské tělo je obvykle nejširší v oblasti ramen a hrudníku u žen jsou nejširšími partiemi pánev a boky.

Svalstvo u žen tvoří přibližně 33 % z celkové hmotnosti těla (u mužů až 45 %), tzn., že poměr aktivní tělesné hmoty k tělesné hmotnosti je u žen nižší. Dynamická síla dosahuje u žen průměrně 63,5 % hodnot dosahovaných muži¹⁹. Absolutní síla dolní poloviny těla se u žen blíží mužským hodnotám (70-75 % u dolních končetin, než je tomu u horní poloviny těla (25-55 %). Ve vztahu k tělesné hmotnosti je síla dolní poloviny těla u mužů a žen srovnatelná, zatímco v horní polovině těla jsou silnější muži (Lehnert et al., 2010). Ženy mají nižší svalový tonus, menší průřez svalových vláken, asi o 20 % méně svalových vláken, ale vyšší počet pomalých vláken ve svalech (o 15 %), tzn. lepší vytrvalostní předpoklady v porovnání s muži.

Množství tuku a jeho rozložení. Ve srovnání s muži mají ženy oproti tělesné hmotnosti přibližně 18-26 % tělesného tuku, muži 10-18 % tělesného tuku. Tělesný tuk je u žen uložen zejména na končetinách (hýždě, boky, okolí pupku, vnitřní strana stehna, koleno, předozadní strana paže aj.), u mužů na trupu. Ukládání zvýšeného množství tělesného tuku začíná v období puberty a je způsobeno především produkcí estrogenů.

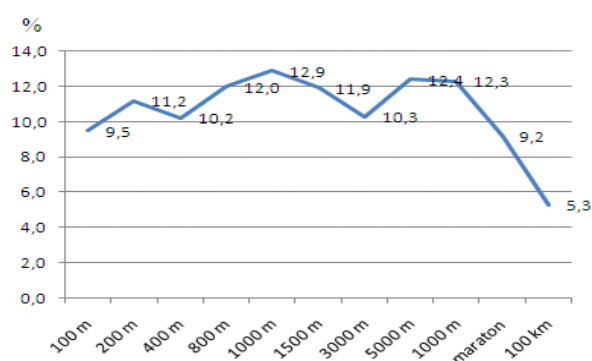
Fyziologické rozdíly

O 1/5 menší srdce u žen se odráží v nižším systolickém krevním tlaku i celkovém srdečním výkonu. SF_{max} je u mužů i žen téměř stejná. Ženy však mají méně krve a nižší počet erytrocytů, tudíž vazebná kapacita krve pro kyslík je nižší

¹⁹ Na jednotku průřezu ženské svaly vyvíjejí zcela stejnou sílu jako svaly mužů (absolutní síla na jednotku průřezu svalu není pohlavně specifická).

Menší plicní kapacita u žen (celkový objem, vitální kapacita) reflektují nižší ventilační hodnoty. Maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}) je u žen asi o 25 až 35 % nižší (při absolutním vyjádření – v $l \cdot min^{-1}$), v přepočtu na 1 kg tělesné hmotnosti (relativní vyjádření v $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) je však rozdíl menší (15-25 %). Rozvoj VO_{2max} je u dívek dokončen v 16. až 17. letech (u chlapců v 18. až 20. letech). Následuje postupný pokles až v 60. roce života dosahuje VO_{2max} přibližně 70 % oproti 100 % ve věku 25 let.

Dalšími významnými rozdíly jsou např. *hodnoty bazálního metabolismu*, které se obecně liší podle pohlaví, věku, plochy těla a hmotnosti, podle úrovně fyzického výdeje, stylu života a genetické výbavy. Ve srovnání s muži je BM nižší asi o 15 %²⁰. Menší je i objem celkového množství vody - u žen 50-60 % celkové hmotnosti, oproti 55-65 % u mužů. Maximální „*alaktátový anaerobní výkon*“ (na 1 kg tělesné hmotnosti) je u žen asi o 15-30 % nižší, nicméně v maximální koncentraci laktátu po zátěži nejsou významné rozdíly mezi pohlavími (... někdy jsou popisovány vyšší hodnoty mužů).



Obrázek 28. Porovnání nejlepších světových výkonů mužů a žen (2009) v běžeckých disciplínách v % rozdílu mezi výkony mužů a žen (upraveno podle Lehnerta et al., 2010).

Pohybová aktivita a menstruační cyklus

Menarche (první menstruace mezi 12,5-13 rokem) upozorňuje u děvčat na začátek pravidelných změn v hladinách ženských pohlavních hormonů (estrogenů, progesteronu). Zahájení menstruačního cyklu nastává později u sportujících dívek (někteří autoři uvádějí opoždění až o 5 měsíců za každý rok intenzivního tréninku před standardním nástupem menstruace), než u nespportujících. Mezi menstruační abnormality sportovkyň patří primární a sekundární amenorea (přerušení menstruačního cyklu). U primární amenorei (menstruace se nedostaví do věku 15 let) je jednou s komplikací zpoždění vývoje sekundárních pohlavních

²⁰ *Jednoduchý výpočet BMR:* muži: $BMR=66+(13.7x \text{ těl. hmotnost})+(5x \text{ těl. výška})-(6.8x \text{ věk})$; ženy: $BMR=655+(9.6x \text{ těl. hmotnost})+(1.85x \text{ těl. výška})-(4.7x \text{ věk})$

znaků spojené s nízkými hladinami estrogenů²¹. Sekundární amenorea (vynechání 3 a více po sobě jdoucích menstruačních cyklů) je nejpravděpodobněji vyvolávána kombinací nadměrného energetického výdeje, dlouhodobé negativní energetické bilance, nízkého procenta tuku (nejčastěji se uvádějí už hodnoty < 9 %) a neadekvátního kalorického příjmu (jako potřebné množství je doporučováno 2300-3000 kcal). Možnými rizikovými činiteli mohou být nedostatek proteinů ve stravě (např. u vegetariánek), psychický stres (náročné tréninky, závody, soutěže aj.) nebo abúzus alkoholu, resp. nikotinu.

Klinické zkušenosti jednoznačně dosvědčují, že opožděný nástup menarche nezanechává na ženě nepříznivé následky.

Nepravidelnosti v menstruačním cyklu mohou být omezeny např. změnou stravovacích návyků (zvýšením kalorického příjmu) nebo v závažnějších případech snížením objemu i intenzity tréninku, aby došlo k obnovení normálního cyklu.

Sportovní výkon má mnoho složek, u žen je navíc potřeba si všimnout i možnému kolísání hladiny endogenních pohlavních hormonů v průběhu menstruačního cyklu. Negativní vliv menstruace na sportovní výkonnost nebyl prokázán²².

Pravidelná pohybová aktivita prováděná s dostatečně vysokou intenzitou může zmírňovat obvyklé neduhy spojené s menstruací – bolesti břicha a zad nebo v pánevní oblasti, bolesti hlavy, deprese, unavenost). Nicméně je doporučováno omezit zatěžování silového a vytrvalostního charakteru a vyvarovat se odrazovým cvičením nebo posilování se zapojením břišního svalstva. Velký význam má i úprava životosprávy (usměrňování stresu, odpočinek, výživa).

Indikovaná jsou vyšetření gynekologické, genetické, sledování bazální teploty, hladiny hormonů v krvi a moči, speciální hormonální testy apod.

Při plánování *zotavovacích mikrocyklů* vhodné brát na zřetel překrývání s menstruačními cykly sportovkyň.

Hormonální antikoncepce

U sportujících žen patří hormonální antikoncepce k nejčastěji používané metodě ochrany před otěhotněním. Napomáhá mj. udržování pravidelného menstruačního cyklu, redukování menstruačních bolestí a chrání před osteopenií nebo osteoporózou.

²¹ K **poklesu hladin estrogenů** přispívá nejen *snížená produkce ve vaječnících*, ale i *pokles tvorby v tukové tkáni* vzhledem k jejímu celkově nižšímu objemu. Důsledkem je nejen *sekundární amenorea a porucha reprodukce, ale i úbytek kostní hmoty (osteoporóza) doprovázeny zvýšenou lomivostí kostí* (Máček, 1997; Havlíčková, 2004; Novotný a Novotná 2008 aj.).

²² Kritickým obdobím je predmenstrum, poslední dny před krvácením, kdy bývá nejnižší sportovní výkonnost a nejvyšší výskyt úrazů (Meško a Komadel, 2005).

Výsledky zkoumání hormonální antikoncepce se různí. Mezi pozitivními výsledky se objevují zmínky o zlepšování výkonnosti nebo o snižování výskytu zranění pohybového aparátu, nicméně je už jasné, že užívání hormonálních preparátů souvisí se zvýšenou srážlivostí krve a že hormony v pilulkách (estrogen a progestin) mají vliv na shromažďování aterosklerotických nánosů.

Pohybová aktivita a těhotenství

Ženy, které jsou fyzicky aktivní i během těhotenství zažívají lehčí průběh těhotenství, přibírají méně na hmotnosti, mají menší komplikace v perinatálním období (doba těsně před porodem, porod a těsně po něm). Neexistují žádná větší rizika potratu, předčasného porodu nebo negativního ovlivnění růstu plodu ve spojení s vhodnou (optimální) pohybovou aktivitou v průběhu těhotenství (např. nižší intenzita cvičení aj.)...

Cvičení mírné až střední intenzity není třeba omezovat s výjimkou silových prvků. V počátku těhotenství se zvyšuje výkonnost kardiovaskulárního systému, a tím schopnost podávat vyšší výkony. Přesto v tomto období by těhotné ženy neměly závodit. Od 5. měsíce se doporučuje přerušit trénink. Není-li porod komplikován, může se po uplynutí 6 týdnů (šestinedělí) zahájit lehčí trénink, plná tréninková zátěž je vhodná až po uplynutí 6 měsíců (Havličková, 2004).

Sportovní triáda²³

Soubor tří onemocnění objevující se často u sportovkyň najednou - poruchy příjmu potravy (anorexie, bulimie), poruchy menstruačního cyklu a osteoporóza - obecně se riziko výskytu jedné a více komponent triády týká všech sportujících dívek a žen (Lehnert et al., 2010).

Rizikové aktivity pro sportovní triádu jsou *sporty se subjektivním hodnocením* (např. tanec, gymnastika, sportovní aerobik a krasobruslení), vytrvalostní sporty (běhy, cyklistika, triatlon aj.), sporty s přiléhavým úborem (plavání a skoky do vody, volejbal a plážový volejbal, běh na lyžích, atletika aj.) a sporty s „dětskou“ stavbou těla (krasobruslení, moderní a sportovní gymnastika, skoky do vody aj.).

Předcházení komplikací zaviněných sportovní triádou vyžaduje multidisciplinární přístup.

²³ K poklesu hladin estrogenů přispívá nejen snížená produkce ve vaječnicích, ale i pokles tvorby v tukové tkáni vzhledem k jejímu celkově nižšímu objemu. Důsledkem je nejen sekundární amenorea a porucha reprodukce, ale i úbytek kostní hmoty (osteoporóza) doprovázeny zvýšenou lomivostí kostí (Máček, 1997; Havličková, 2004; Novotný a Novotná 2008 aj.).

1. *úroveň* zahrnuje výchovné programy sestavené za účelem prevence vzniku a vývoje problémů, které se týkají všech účastněných činitelů (sportovkyň, trenérů, rodičů, sportovního kolektivu, učitelů apod.).
2. *úroveň* je soustředěna na včasné rozpoznání a diagnostiku závažnosti sportovní triády a jejích složek se záměrem omezit další vývoj, resp. zkrátit dobu trvání neduhů.
3. *úroveň* obsahuje odpovídající léčení žen-sportovkyň, u kterých se zdravotní problémy sportovní triády rozvinuly.

Sociálně-psychologické diference

Teoretické reflexe dotýkající se významu psychických předpokladů jako závažných zdrojů při realizaci vrcholných sportovních výkonů žen mají dlouhou historii. Významné psychické předpoklady vysokého sportovního výkonu jsou všeobecně považovány *kognitivní schopnosti* (regulace techno-motorických procesů, takticky vymezená regulace jednání), *motivační schopnosti* (dispoziční motivační vlastnosti u talentů a situačně motivační procesy při soutěžích), *volní schopnosti* (souvislosti mezi stresovou a stabilitou a sportovním výkonem, rozvoj vůle u dorostu) a *sociální schopnosti* (především v týmových sportech – subjektivní uznání společných výkonnostních cílů, rozdíly ve výkonnosti apod.).

Protože se vyjmenované oblasti schopností nedají empiricky jednoznačně od sebe oddělit nebo pomocí nějakého stabilně reprodukovatelného vztahu spojit s určitými sportovními výkony je vzájemné vymezení těchto schopností problematické (např. Conzelmann a Gabler, 2005).

Průměrné rozdíly mezi muži a ženami sportovní sociálně-psychologické oblasti nelze s určitostí komentovat.

V obecné rovině lze naznačit pozitivní a negativní sociálně-psychologické diference mezi ženami a muži, se kterými je možné se ve sportovní praxi nejčastěji setkávat:

Ženy

- jsou komunikativnější než muži,
- nevnímají tolik důležitost roli sportovního tréninku,
- jsou citlivější na vnější podněty,
- reagují spíše na pozitivní motivaci, na kladná hodnocení, podporu
- jsou méně agresivní než muži,
- neakceptují pozitivně citlivé na poznámky týkající se, vzhledu, tělesné hmotnosti, výživy (u mužů se téměř neřeší),

- procházejí ve vrcholovém sportu sex-testy, které určují pohlaví (u mužů se neřeší),
- vnímají sexuální diskriminaci,
- do jisté míry vnímají společenskou předpojatost vůči vrcholovým sportovkyním (svaly, zmužnění),
- jsou vystaveny vyššímu riziku sexuálního obtěžování a zneužívání,

Je potřebné, aby vrcholové sportovkyně byly ve sportovní přípravě informovány a systematicky připravovány na zvládání zátěžových faktorů ať už při tréninku nebo v soutěžích, závodech a turnajích.

11 TEORETICKÁ VÝCHODISKA VÝBĚRU TALENTŮ A JEJICH APLIKACE VE VYBRANÝCH SPORTOVNÍCH ODVĚTVÍCH

V celé historii lidstva byla vždy poptávka po *osobnostech*, které vynikaly v různých oborech lidské činnosti. Byli označováni jako mimořádní, talentovaní, nadaní, geniální, výjimeční. Našlo by se ještě mnoho výrazů pro pojem talent.

S rozvojem sportu se začíná objevovat *pohybový či sportovní talent*, který je úzce spojován s podáváním mimořádných výsledků ve sportu. V odborné literatuře zaznamenáváme publikace s tématem výběru talentů ve sportu již od 60. let minulého století.

Do 60. let u nás nejvíce převažovaly extenzivní metody objevování možného sportovního talentu. Zmiňované metody vycházely z „pyramidy“ co nejširší základny s přirozeným výběrem. Mj. se vycházelo z názoru, že při normálním rozložení jsou v populaci 3 % jedinců, kteří mají předpoklady pro odpovídající sportovní výkon (Weineck, 1998).

Rozsáhlé studie zabývající se výběrem talentů se v České republice prováděly na přelomu 70. a 80. let. Jednalo se o rozsáhlé výzkumy, které měly povahu deskriptivních kvantitativních analýz, které byly orientovány především na oblasti monofaktoriálních sportovních výkonů (Perič, 2004).

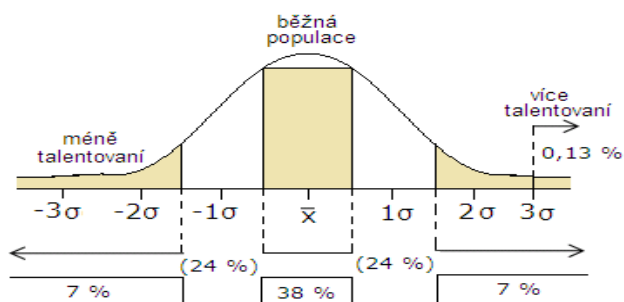
Řada autorů zabývajících se ranou *specializací, výběrem talentů* nebo *vývojem věku* vrcholné výkonnosti se shoduje na tom, že značnou část vývoje bytí člověka ovlivňuje především naše genetická výbava (Bouchard et al., 1994; Shepard, 1994; Perič, 2006; Langer, 2013 aj.). Podle Vobra (2009) však není možné jednoznačně interindividuálně určit procentuální podíl genotypu na celkové úrovni fyziologických hodnot. Nejčastěji je zmiňována *dědičnost, prostředí* nebo individuální *aktivita jedince* jako hlavní činitele ontogenetického vývoje člověka.

Genetickou výbavu každého jedince chápeme ve sportu, jako část vnitřních předpokladů k určité činnosti. Vliv genů na sportovní výkon zajímá vědce přibližně 50 let²⁴.

Geny vnímáme jako složité a specifické bílkovinné kompozice přenášející informace pro výstavbu singulárních tkání nebo orgánů. Paragenetické (negenetické) komponenty pojmáme vesměs jako negativně působící složky na výbavu dítěte, např. vliv prostředí těla matky v prenatálním vývoji (kouření, užívání drog nebo alkoholu v průběhu těhotenství apod.).

²⁴ Velmi zajímavé jsou studie jednovaječných dvojčat, které dlouhodobě žijí odděleně v odlišném prostředí. Tím je možné studovat skutečné vlivy dědičnosti a zároveň výrazně odstínit vliv sociálního prostředí. Výsledky jednovaječných dvojčat se pak porovnávají s výsledky dvojvaječných dvojčat.

Výskyt geneticky podmíněného sportovního talentu vychází z pravděpodobnosti normálního rozdělení populace. Tento jev je často popisován tzv. Gausovou křivkou (Obrázek 29), kterou si lze představit jako rovnoměrný oblouk, kde se okolo nejvyššího bodu nachází průměrná populace. Křivka padá na obě strany dolů – vlevo na méně talentované a vpravo na talentované. Čím více se křivka oblouku přibližuje na obou stranách k ose x, tím větší je odchylka od průměru.



Obrázek 29. Znárodnění předpokladů četnosti výskytu jednotlivých úrovní sportovní výkonnosti v populaci (upraveno podle Kováře, 1994).

Úroveň *biologického věku* charakterizují morfologické a funkční znaky, které se navzájem ovlivňují. Stupeň biologického vývoje v průběhu dětství a dospívání do značné míry determinuje sportovní výkonnost (sportovní výkon)²⁵.

Biologický věk, jeho akceleraci nebo retardaci vývoje lze posuzovat následujícími metodami.

Růstový věk charakterizujeme měřitelnými změnami (přírůstky) v *období dětství* (tělesná výška a tělesná hmotnost), *puberty* (růst dlouhých kostí) a *adolescence* (zvětšování obvodů). Růstový věk hodnotíme na základě tělesné výšky a hmotnosti těla v porovnání s normami anebo referenčními hodnotami adekvátní populace (věk, pohlaví). Tělesný růst je primárně regulován genetickým kódem, ovlivňován především působením růstového hormonu a činiteli vnějšího prostředí (např. výživa aj.).

Pozn. U některých autorů je často zmiňováno nadměrné zatěžování mladého organismu a jeho vliv na stagnaci tělesného růstu. Avšak pro sporty, u nichž je sportovní výkon limitován výškou postavy a rozměry dalších segmentů těla, je vědomost o zákonitostech somatického růstu (a jeho predikace) rozhodujícím základem pro výběr talentů.

²⁵ Největší rozdíly mezi kalendářním a biologickým věkem lze pozorovat v prepubertálním a pubertálním věku. Tuto skutečnost je potřeba brát do úvahy při všech funkčních vyšetřeních.

Charakteristika sportovního talentu

Nadané jedince, kteří dominují mezi svými vrstevníky, najdeme v každé věkové kategorii. Mohou být vyšší, silnější, rychlejší, zkrátka na první pohled lepší než ostatní. Mějme však na paměti, že tyto děti vynikají jen ve své věkové kategorii, nic víc nic míň. Z toho ještě nelze usuzovat, že jsou li dobří v 10. letech bude tomu tak ve 14., 16., nebo 18. letech (Perič, 2008).

Mezi množstvím odborných pojmů, které se objevují ve sportovní literatuře v souvislosti s výběrem talentů, dominují *nadání, vlohy, předpoklady, talent*, ale i např. *raná specializace* (Joch, 1997; Reilly et al. 2000; Brown 2001; Perič, 2008; Langer 2013). Charakteristiky talentu jsou často velmi rozdílné, nicméně pokaždé vycházejí z nejpříhodnějšího seskupení vloh pro určitou sportovní činnost (např. optimální somatické a kondiční dispozice, nepříznivější vlastnosti osobnosti nebo vysoká míra motivace a morálně volní vlastnosti aj.).

Identifikace sportovních talentů

Lze talent a jeho míru měřit, objektivně popsat a porovnat nebo je to jen abstraktní pojem, kterým si vysvětlujeme proč je někdo úspěšný více, či méně v nějakém sportovním odvětví? Je možné určit, zda určitý sportovec bude nejspíš průměrný, jiný dobrý a některý dosáhne mimořádného úspěchu? Vzhledem k tomu, že vyhledávání talentů je v podstatě sportovní-praktickým úkolem a podpora talentů spíše organizačním úkolem, je potřeba se při identifikaci talentů soustředit na účinnou diagnózu²⁶.

Již na konci 20. století tvrdili někteří autoři (např. Volkov a Filin, 1983), že vytváření modelu budoucího vrcholového sportovce je prvním krokem v dlouhodobém procesu výběru sportovních talentů. Jejich cílem byla deskripce požadavků na sportovce s vysokou validitou.

V souvislosti s efektivní diagnózou uvádí Hohmann et al. (2001), že můžeme identifikovat dvě na sobě nezávislé linie – přechod od úzkého k širokému pojetí talentu, resp. přechod od statického k dynamickému pojetí talentu (Obrázek 29). Takto vnímaná osoba, která je s přihlédnutím k již realizovanému tréninku ve srovnání s referenčními skupinami podobného biologického stupně vývoje a podobných životních zvyklostí „... schopna nadprůměrného sportovního výkonu, a u které se lze s ohledem na vrozené (endogenní) výkonnostní dispozice a realizovatelné exogenní výkonnostní podmínky odůvodněně domnívat a zejména matematicko-stimulačně stanovit, že může v následující etapě vývoje dosáhnout špičkových sportovních výkonů“ (Hohmann a Carl, 2002).

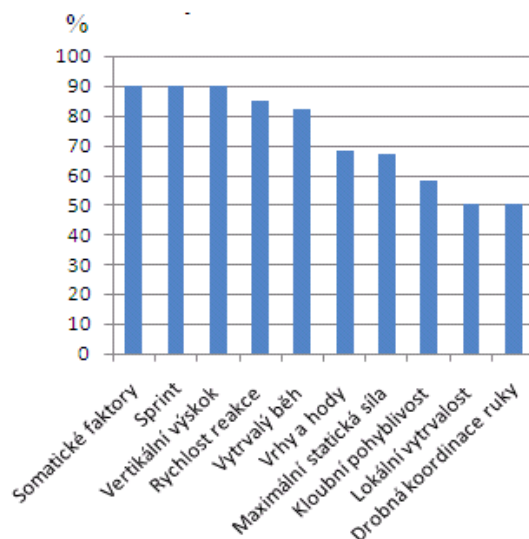
²⁶ Carl (1988) tvrdí, že vědecky podporované hledání talentů, jejich diagnóza a podpora představují „pilíř“ podpory dorostu orientované na sportovní výkon.



Obrázek 29. Diagnostická kritéria sportovního talentu s rozdílně akcentovanými výzkumnými směry.

Dnes jsou prosazovány především intenzivní metody objevování sportovního talentu založené na využití dostupných vědeckých poznatků. Nedílnou částí výběru je i následná kultivace, která musí respektovat obecné biologické zákonitosti a skutečnost, že maximální sportovní výkonnost je třeba dosáhnout v dospělém věku (Falk et al., 2004).

Z Obrázku 30 vyplývá, že nejvíce jsou geneticky podmíněny somatické faktory, rychlostní a reakční schopnosti, naopak nejméně podmíněné jsou koordinační schopnosti.



Obrázek 30. Genetická závislost somatických faktorů a některých pohybových činností.

V oblasti *identifikace sportovního talentu* se nově vytváří výzkumné práce, které vycházejí z fenomenologického a hermeneutického pohledu. Důvodem tohoto pohledu je názor, že

výkonnostní charakter většiny sportovních odvětví je špatně kvantitativně popsitelný a je potřeba vzít v úvahu subjektivní pohled trenérů – expertů, kteří se výběru talentů účastní.

Využití různých přístupů je ovlivněno typem sportovních výkonů, které můžeme dle Periče (2004) všeobecně rozdělit do dvou základních skupin dle závislosti na typu soupeření. Výkony se souběžným soupeřem a výkony s protichůdným soupeřem.

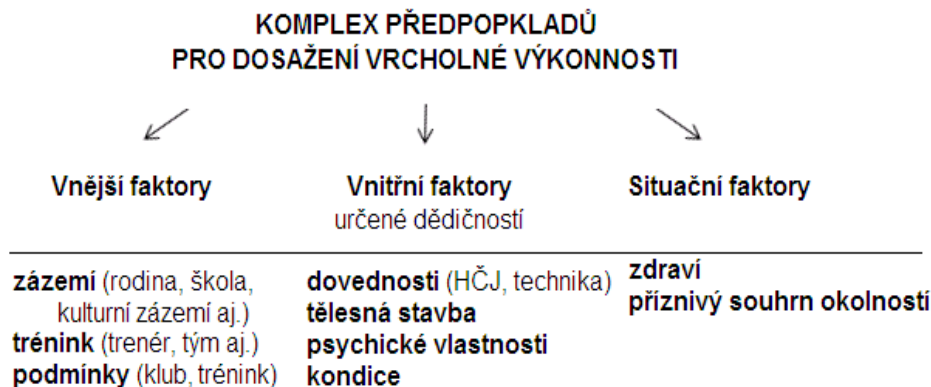
V domácím i světovém názoru je identifikace a rozvoj talentu nedílnou spojenou skupinou, kterou nelze rozdělit bez narušení předpokladů dosažení vrcholové výkonnosti. Proces dosažení vrcholové výkonnosti je dán předpoklady – faktory.

Mezi faktory ovlivňující dosažení sportovní vrcholové výkonnosti patří (Obrázek 31):

Vnitřní (endogenní) faktory jsou nejčastěji charakterizovány jako míra talentu, např. dovednosti, stavba těla a proporcionalita, psychické vlastnosti nebo kondice a koordinace.

Vnější (exogenní) faktory jsou ovlivňovány *prostředím*, tj. společností, zázemím, sociální rolí aj. i *atmosférou* např. v klubu, v partě nebo v tréninkové skupině, vztahem k trenérovi nebo k tréninkovému programu apod.

Vlivy okolností, které jsou většinou postavené na náhodě, např. využití šance nebo onemocnění, zranění, úraz, aj.



Obrázek 31. Předpoklady pro identifikaci sportovních talentů.

S výše uváděným tím souvisí i nové výzkumy v oblasti talentů. Sportovní talent je možné vyhledávat buď extenzivně, nebo intenzivně

12 TEORETICKÁ VÝCHODISKA TRÉNINKU DĚTÍ A MLÁDEŽE

Sportovní trénink jako dlouhodobý pedagogický proces, zaměřený na všestranný rozvoj i speciální přípravu sportovců, je koncipován ve své obecnosti bez ohledu na věkové i pohlavní zvláštnosti populace. Nicméně, tyto faktory hrají ve sportu významnou úlohu.

Děti, resp. mládež, jsou věkovou kategorií, kde podstatným znakem stádium vývoje organismu. Tento fakt je veledůležitým činitelem, který je nutné respektovat ve výběru prostředků, forem a metod sportovního tréninku²⁷.

Stanovení počátku systematického sportovního tréninku vychází ze stavu anatomicko-fyziologického vývoje organismu, popř. stavu socio-psychologického a konfrontací s požadavky jednotlivých druhů sportu.

Významnou otázkou je stanovení věkových kategorií, v nichž se pořádají soutěže. Je potřeba, aby spolu soutěžili jedinci přibližně stejné vyspělosti a se stejnými možnostmi. Aktuální věkové rozdělení není zdaleka dokonalé a má vážné nedostatky, vyplývající hlavně z interindividuálních rozdílů ve vývoji.

U tréninku v dětském a mládežnickém věku vedl nedostatečný základní výzkum např. u trénovatelnosti k tomu, že se v příslušných tréninkových vědách nekriticky a neověřeně tradovaly teoretické představy o sportovně motorickém rozvoji (např. Weineck, 1994; Retter, 1969 aj.). Výzkumné snahy v nedávné minulosti například nejlepšího věku pro motorické učení ukázaly rozpory aktuálních empirických výzkumů a tradičních metod. Např. podle už dlouho tradovaných teorií je starší školní věk nejvhodnějším obdobím motorického učení v dětském věku (např. Winter, 1977). Novější výzkumné výsledky některých autorů principu sportovně-motorického učebního optima před pubertou odporují, nebo dokonce upozorňují na částečně lepší sportovně-motorické učební výkony u chlapců a dívek po pubertě (Willimczik et al., 1999).

Všechny úkoly sportovního tréninku dětí a mládeže se uskutečňují stejně jako u dospělých – pomocí tréninkových složek, které mají své specifické odlišnosti. Podíl jednotlivých složek na zvyšování sportovní výkonnosti je v různých druzích sportu odlišný (např. technická příprava zaujímá v tréninku krasobruslaře, sportovního gymnasty, skokana do vody nebo šermíře zcela jiné místo než např. u běžců-vytrvalců; taktická příprava je v tréninku sportovních her daleko důležitější než v tréninku vzpěračů, běžců-sprinterů aj.).

²⁷ Od začátků vědy o tréninku až do 90. let 20. století existovala snaha extrapolovat výkonnostně-sportovní tréninkovou koncepci dospělých na dětský a mládežnický věk. Teprve Martin et al. (1999) v příručce tréninku dětí a mládeže naznačil speciální a relativně samostatnou tréninkovou nauku pro věkové kategorie mládeže.

Věkové kategorie mládeže jsou obdobími výrazných růstových a vývojových změn. Raná specializace a jednostranné zatížení by mohly mít za následek narušení vyváženého vývoje a zdraví. Je nutné zajistit co nejširší pohybovou připravenost a zvýšit celkovou tělesnou zdatnost. Vysoká úroveň všestranné tělesné připravenosti je mj. dobrým předpokladem pro zvládnutí techniky každé specializace.

Sportovní příprava dětí je podle Periče (2006) podřízena třem hlavním východiskům, které odlišují podstatným způsobem tréninkový proces dětí od tréninkového procesu dospělých:

- respektováním věkových zákonitostí vývoje organismu,
- etapami sportovního tréninku,
- specifikou řízení sportovní přípravy dětí a mládeže.

Zatížitelnosti sportovních talentů

Lehnert et al. (2010) definují zatížení jako „... soubor plánovitě použitých podnětů realizovaných formou tréninkových cvičení, který vyvolává aktuální změnu funkční aktivity organismu sportovce v souladu se stanovenými cíli sportovního tréninku“.

Pohybová příprava talentovaných dětí je dlouhodobý časový proces. Výsledek je limitován mnoha vnějšími i vnitřními faktory, a tak výběr talentovaných dětí je pouze výpovědí o aktuálních vybraných somatických a funkčních předpokladech.

Dosažení budoucí vysoké úrovně sportovního výkonu je podmíněno dlouhodobou přípravou. Mnoho sportů začíná s výběrem talentovaných dětí již v předškolním nebo v mladším školním věku *všeobecnou pohybovou přípravou*, zahrnující rozdílné pohybové struktury aplikované v různých formách pohybových zátěží při respektování věkových norem.

Podle některých autorů je největší přírůstek v rozvoji koordinačních předpokladů v prvních dvou letech školní docházky, obecně však v mladším školním věku. V tomto věku mluvíme u dětí jako o *obecné kondici*. Obecná kondice je širším základem všech sportovních disciplín, stimuluje se tréninkem, který zabezpečuje všestranný rozvoj kondičních a koordinačních schopností a který nepřímo podporuje zvyšování sportovní výkonnosti vyvoláním nesespecifických adaptací organismu. Z tohoto základu se pak podle zvolené sportovní specializace rozvíjí *speciální kondice*, která musí co nejpřesněji vyjádřit kondiční požadavky sportovního výkonu daného sportu a je spojena se specifickou adaptací.

Předpoklady pro dosažení maximální výkonnosti

Proces *objevování a rozvíjení talentu* je provázaný soubor, který je nutné vnímat jako složitou soustavu jednotlivých elementů, obsahově spojených do celků, složitě mezi sebou

pospojovaných. Obecně se jedná o celky ovlivňující míru talentu (Obrázek 32) – o *vnější, exogenní faktory* (např. sociální prostředí v širším i užším smyslu) a o *vnitřní, endogenní faktory* (např. dědičnost).

Nikde se však nesetkáváme s další úrovní, kterou z tréninkové praxe velmi dobře znají všichni trenéři ...



Obrázek 32. Předpoklady pro dosažení vrcholové výkonnosti (upraveno podle Periče, 2008).

Celý proces dosažení maximální výkonnosti je dlouhodobou etapou a rezultat je velmi často ovlivněn náhodnými okolnostmi. Řada autorů proto doporučuje mluvit spíše než o talentu a talentovanosti o předpokladech pro dosažení vrcholové výkonnosti.

Predikace úspěchu ve sportu

V předpovídání sportovního úspěchu zůstává mnoho neznámých. Zatímco některé „fyzické“ předpoklady jsou viditelné na první pohled, jiné jako např. motivaci nebo tzv. „trénovatelnost“, předpovídat nelze.

S tvrzením, že některé děti jsou předurčeny k tomu, stát se šampióny, díky svým genetickým předpokladům nelze souhlasit. „*Můžete poznat, že jedno osmileté dítě je nadanější než jiné...*“ podotýká Singer „... ale předpovídat talent 10 let dopředu a říkat, že dítě bude sportovní šampión, je takřka nemožné.“

Z uvedených pouček, vyplývá důležitý vzkaz pro trenéry, učitele i rodiče:

- trénink by měl být v raném věku převážně zábavou,
- nemyslet příliš na výsledky (důležitá je radost ze sportu, popř. výkonnost v dospělém věku),
- úspěšné dítě mezi svými vrstevníky nevyústí automaticky ve vysokou výkonnost v dospělém věku.

Nebezpečí rané specializace

Velmi diskutovaná mezi odborníky je otázka, kdy se začít specializovat na jeden sport. Rozbor výkonů a zkušeností z řady sportů ukazuje, že rekordních výkonů lze dosáhnout jak cestou rané specializace, tak pestrou všeobecnou přípravou. Naléhavě se vnučuje otázka co je lepší čistě ze sportovního hlediska a jakým způsobem dospět k vyšším výkonům. Odpověď nemůžeme očekávat od příkladů a je lepší obrátit se k seriózním rozborům.

Aktuálně můžeme odlišit dvě cesty ke sportovnímu výkonu – *raná specializace* a sportovní *trénink odpovídající vývoji*. Hlavní rozdíly se týkají především pojetí tréninku v dětském věku. Vrcholných výkonů lze dosáhnout oběma cestami.

Z výzkumů, které se seriózně zabývají výsledky obou přístupů a zahrnují několik sportů, se ukazuje, že u raně specializovaných sportovců se pozoruje strmější vzestup výkonnosti a vrcholu ve sportu se dosahuje rychleji. Na druhé straně s vysokými výkony v žákovském a dorosteneckém věku, dosahovanými cestou brzké specializace, zřetelně souvisí výkonnostní zaostávání po 18. a 19. roce, u raně specializovaných sportovců je doba vrcholové sportovní výkonnosti poměrně krátká, pokles nastává dříve a je rychlejší, co do absolutních hodnot dosažené výkonnosti existuje mírná převaha sportovců, kteří nešli cestou rané specializace.

Předčasná specializace brání ve věku vrcholné výkonnosti špičkovým výkonům a může vést předčasnému vyhoření (drop-out) sportovců. Tento problém způsobuje příliš vysoký podíl speciálních tréninkových forem už v základním tréninku a později příliš malý objem všeobecných obsahů. Podle Hohmanna, Lamese a Letzelera (2010) by měl objem všeobecných tréninkových obsahů dlouhodobě dokonce trvale přibývat. Protože celkové tréninkové penzum silně narůstá, zmenšuje se pouze relativní podíl.

Dlouhodobá kompozice sportovního tréninku musí být v příslušných etapách rozvoje směřována na zvláštnosti sportovně-motorického vývoje dorosteneckého sportovce. Problém tkví také v tom, že v minulých letech se ve většině sportů posouval začátek tréninku do stále ranějšího školního věku, bez ohledu na senzitivní fáze (úseky vývoje, kdy je dorostelec schopnější lépe se adaptovat, více se učit nebo intenzivněji reagovat na tréninkové podněty).

Podle Rosta a Martina (1997) je problémem i nedostačující zátěžová progresse při navazujícím tréninku v dorosteneckém a juniorském věku. V těchto fázích vývoje by měla výrazně narůstat nejen tréninková zátěž až téměř k maximálním hodnotám ale i počet a obtížnost závodů a soutěží.

Předčasná specializace má své závažné aspekty vývojové, zdravotní a výchovné. Jednotlivé etapy přípravy mají své zvláštní úkoly. Zaměření a obsah etap se liší, určujícím

hlediskem je stupeň vývoje a postupná příprava jak na náročnější trénink, tak na dosahování výkonů v době, kdy člověk potřebným způsobem dozraje.

Počátek a délka jednotlivých etap nejsou ve všech sportech totožné a závisejí:

- na povaze sportu, jeho zvláštních požadavcích,
- na věku vrcholové výkonnosti v příslušném odvětví,
- na individuálních zvláštnostech sportovců.

S ohledem na všechny uvedené poznatky a důvody je třeba tuto cestu hodnotit jako úzkou, orientující se na úspěch za každou cenu. Ve své podstatě však málo perspektivní a nevhodnou, ani čistě sportovní hledisko nepotvrzuje její efekt a oprávněnost.

Tabulka 1. Průměrný věk dosahování nejvyšší sportovní výkonnosti a věku možného zahájení etapy vrcholového tréninku (počátek věku vrcholové výkonnosti) v některých sportech (Dovalil, 1988).

Druh sportu	Vrcholová výkonnost		Druh sportu	Vrcholová výkonnost	
	<i>počátek</i>	<i>vrchol</i>		<i>počátek</i>	<i>vrchol</i>
	<i>(kalendářní věk)</i>	<i>(kalendářní věk)</i>		<i>(kalendářní věk)</i>	<i>(kalendářní věk)</i>
Atletika běhy	18-19	24-26	Plavání(M)	16	18-22
Atletika skoky	17-18	22-24	Plavání (Ž)	14	17-19
Atletika sprinty	17-18	21-23	Rychlobruslení(M)	16	19-24
Atletika vrhy a hody	18-19	25-27	Rychlobruslení (Ž)	16	20-25
Basketbal	18	22-26	Skoky do vody (M)	17	22-26
Box	19	22-26	Skoky do vody (Ž)	15	20-25
Cyklistika	18	22-25	Sport. gymnastika(M)	18	23-25
Kanoistika	19	24-26	Sport. gymnastika (Ž)	14	16-20
Fotbal	18	22-27	Šerm	19	26-28
Krasobruslení (M)	13-14	18-20	Tenis	18	23-26
Krasobruslení (Ž)	16	14-17	Veslování	19	22-25
Lýžování běhy	19	22-25	Volejbal	17	22-26
Lýžování sjezdové	18	22-24	Vzpírání	21	26-30
Lýžování skoky	18	22-23	Zápas	19	24-26

13 AKTUÁLNÍ PROBLÉMY TEORIE SPORTU (*prognózování, diagnostika a řízení sportovního tréninku, genetické a rasové předpoklady sportovního výkonu, nové poznatky výzkumu a jejich aplikace v tréninkové praxi aj.*)

LAMES 243

14 REGENERACE VE SPORTOVNÍM TRÉNINKU

Aktuální výkonnostní a vrcholový sport je synonymem velkého zatěžování lidského organismu, ať už v tréninku nebo v soutěžích. Vysoce intenzivní a často opakovaná fyzická i psychická zátěž spolu s dalšími nepříznivými faktory negativně ovlivňují sportovní výkon. Není-li včas rozpoznána a nalezena stabilita mezi zátěží a zotavením, dochází k nežádoucímu snížení výkonnosti.

Nedostatečná nebo vůbec žádná regenerace²⁸ vyvolává kumulaci únavy, fatální pokles fyzických i psychických sil, stagnaci tréninkového efektu, ztrátu sportovní formy aj.

Podle Bernacíkové et al. (2013) je regenerace přirozeným biologickým procesem pro obnovu psychických i fyzických sil vyčerpaných předchozím zatížením. Jedná se o soubor opatření, která podporují zotavovací procesy, napomáhají odstraňování únavy a usnadňují obnovování tělesné i duševní výkonnosti po předcházející zátěži. Běžně se uplatňuje především v souvislosti se zatěžováním ve sportu – ve sportovním tréninku i ve sportovní soutěži.

Nezbytnost regenerace narůstá se zátěží v tréninkového procesu, soutěže nebo utkání. Tělesná cvičení, strečink a doplňkový sport předcházejí fyzické i psychické únavě a řeší svalové dysbalance. Regenerační efekt přichází postupně a úplné zotavení po pohybové zátěži je každopádně velmi složitý proces.



Obrázek 32. Vybrané formy regenerace.

Pasivní regeneraci označujeme fyziologické procesy, kterými se obnovuje homeostáza a následnou adaptací a superkompenzací se rozvíjí trénovanost. Odstraňuje se metabolická acidóza, vyrovnávají se hormonální změny, obnovují se energetické substráty v buňkách, vyrovnává se hospodaření s vodou, přesouvají se ionty mezi buňkou a mezibuněčným

²⁸ Regenerace bývá velmi často zaměňována s rehabilitací, přestože se obory zásadně odlišují. Zatímco se regenerace týká zdravého sportovce a snahou je obnova rovnováhy fyziologických funkcí organismu, resp. odstranění únavy po tréninkovém nebo soutěžním zatížení, cílem rehabilitace je urychlit léčbu zraněného hráče a zajistit co nejrychlejší návrat do tréninkového procesu.

prostorem, vyrovnávají se teplotní změny, postupně se likvidují a vylučují odpadní látky, průběžně se obnovují poškozené buněčné struktury, vyrovnávají se elektrické potenciály v nervové tkáni, zintenzivňuje se činnost trávicího a vylučovacího systému atd.

Základní formou pasivní regenerace je spánek, umožňující obnovu funkcí, zejména nervového systému. Poruchy spánku vedou k významnému poklesu výkonnosti sportovce

Aktivní regenerace využívá všechny prostředky a metody k urychlení celého procesu regenerace. Urychlení zotavení optimální pohybovou činností je nazýváno aktivní odpočinek (běh s nevelkým úsilím, kompenzační cvičení, strečink, cvičení ve vodě a provozování cyklických pohybových aktivit s mírnou intenzitou). Aktivní regenerace je mj. velmi důležitým prostředkem úrazové prevence.

Časná regenerace navazuje na tréninkovou zátěž a cílem je okamžitá eliminace akutní únavy po předchozím zatížení. V této fázi lze obnovit výkonnost až na původních 75–85 % a zkrátit tak dobu odpočinku.

Pozdní fyzická a psychická regenerace (rekondice/kondičně regenerační tréninkový blok) je nejčastěji obsahem přechodného tréninkového období.

Průběh zotavovacích procesů a využití regeneračních postupů.

<i>Restituční regenerace</i>	<i>Regulační regenerace</i>	<i>Adaptační regenerace</i>
<p><i>začíná po zatížení a je součástí tréninkové jednotky nebo sportovní soutěže.</i> Bezprostředně po sportovním výkonu dýchací, relaxační a kompenzační cvičení, koupel, pití vhodného nápoje, sprchování, teplá a vířivá koupel, podvodní a masáž odstraňující únavu i pasivní odpočinek.</p>	<p><i>následuje obvykle až druhý den po výkonu.</i> Lze využít všechny regenerační procedury podle indikace sportovního lékaře.</p>	<p><i>přechází plynule do přípravy na následující zatížení v tréninku nebo sportovní soutěži.</i> Podle potřeby zaměření uklidňující, relaxační, nebo dráždivé, tonizační. Regenerační procedury se aplikují podle potřeby a zaměření.</p>

Obrázek 32. Fáze aplikace regeneračních postupů.

Regenerační prostředky

Prostředky regenerace jsou různorodé a mohou mít odlišný účinek. Protože se mj. uplatňuje i návyk na aplikovaný podnět, je žádoucí individuální přístup. Skupiny regeneračních prostředků se nejčastěji rozlišují na pedagogické, psychologické, biologické, fyzikální, farmakologické, regenerační a rekondiční pobyty, akupunkturu, aj.



Obrázek 33. Skupiny vybraných regeneračních prostředků.

Fyzikální prostředky slouží k efektivnějšímu odstranění únavy po náročné soutěži nebo tréninku, kdy můžeme využít teplo aplikované vodou, vzduchem, světlem, elektrickou energií, obklady nebo aplikaci balneologických prostředků.

Velmi účinný trénink termoregulačních a vazomotorických pochodů s celkovým relaxačním účinkem jak na svaly, tak na psychické procesy je *saunování*. Terapeutické a regenerační účinky *vířivé vany* jsou dány rozdílnými fyzikálními principy přenosu tepla ve vodním prostředí v kombinaci s mechanickými účinky masážních trysek a stlačeného vzduchu. *Masáž* (masáž léčebná, rehabilitační, kosmetická, rekreační, sportovní, lymfatická, reflexní a automasáž) je využívána především ke konsolidaci tělesného i duševního zdraví, k posílení organismu, ke zvýšení výkonnosti nebo k regeneraci a zotavení po fyzické i psychické námaze, popř. doléčení některých poúrazových stavů. Existují i kontraindikace, kdy sportovní masáž nelze provádět.

Shiatsu využívá tlaku prstů a dlaní k dynamickému uvolňování i k hlubokému statickému působení na důležité body (zlepšení krevního a lymfatického oběhu, hormonálních funkcí a nervového systému, posiluje imunitu těla). *Reiki* vnímáme jako univerzální energii, se kterou pracuje řada masérů. *Magnetoterapie* má široké využití jak ve sportovní medicíně, tak i regeneraci i rehabilitaci (aktivace imunitního systému, hormonálního systému hypofýzy a nadledvin, zvýšení tvorby kortikálních hormonů, urychlení látkové výměny, silný protibolestivý efekt u svalových a kloubních problémů). *Elektrostimulačního* účinku lze použít k regeneraci nefunkčních nebo oslabených svalů.

Celková nebo lokální chladová terapie (kryoterapie) je poměrně novou metodou, kdy na organismus působí teploty ≤ -110 až -160 °C po dobu 2-3 min. Cílem je vyvolat fyziologickou reakci těla na extrémní chlad (tlumení bolesti, výrazné rozšíření cév, snížení degenerativních a zánětlivých procesů). V polárkách je používán výhradně suchý vzduch, aby nedocházelo k poškození organismu. Je vyvolána prudká reakce v podobě překrvení periferních částí těla a tím se urychlí metabolismus a zintenzivní hojivé procesy. Kryoterapií vrůstá výkonnost o 15-20 % (Koukal, 2013).

Pedagogické regenerační nástroje působí společně, jako součást fyzické regenerace, formou podmínek, ve kterých se odehrávají jednotlivé procedury nebo samostatně. Konsekvantní aplikace tréninkových zásad, cílevědomá metodika tréninku podle plánu, individualizace a přiměřenost zatěžování, postupné zvyšování nároků na organismus, citové relace, zařazení rozcvičení, relaxačních a regeneračních cvičení do tréninkových jednotek jsou základní pojmy v oblasti pedagogických regeneračních prostředků.

Psychologické regenerační prostředky vnímáme např. jako zohledňování individuálních rysů osobnosti, cílenou snahu o redukci vnitřních konfliktů (autogenní trénink), přiměřené psychologické a emoční napětí (schopnost koncentrace), uvědomělé dodržování racionální životosprávy a životního stylu, rozvoj schopnosti relaxovat s využitím autoregulačních technik, vhodné aplikace sugesce i autosugesce, optimální využívání volného času, vnímání příjemného prostředí nebo kladného vlivu hudby, apod. Psychicky unavený sportovec není schopen soustředit se na konkrétní situaci, vnímat a přijmout nové informace, projevuje se to roztěkaností, špatným odhadem nebo zúžením zorného pole. Zhoršuje se také kvalita pohybového projevu, klesá pozornost a přesnost při řešení konfliktních situací apod. Častým projevem únavy jsou rovněž neadekvátní a podrážděné reakce nebo nedisciplinovanost.

Biologické prostředky Individuálně členěnou racionální výživu s optimálním pitným režimem, aktivním pohybem, fyzikálními, farmakologickými nebo balneologickými a dalšími speciálními potřebami charakterizujeme obvykle jako biologické regenerační prostředky.

Sportovci mohou svoji výkonnost pozitivně ovlivnit, pokud jsou v jejich sportovní činnosti dostatečně zastoupeny všechny složky racionální výživy tak, aby vyváženě pokryly energeticky i živinově veškerý výdej sportovce. Při deficitním energetickém příjmu nebo nevyvážené skladbě živin dochází k mnoha negativním jevům, mj. k zhoršení a prodloužení doby regenerace, k rozvoji trvalé únavy a k následným zdravotním problémům. V některých případech regenerace je nutné doplnit (nahradit) běžnou stravu potravinami pro zvláštní výživu sportovců (energetické gely, roztoky, tyčinky, tablety, sacharidové a proteinové koncentráty, aminokyselinové přípravky, kreatinové a karnitinové přípravky aj.). Schopnost optimálně regenerovat výrazně omezuje také nouze vitamínů, které působí v procesech energetizace a okysličování (B, C i E) ale i nedostatek ostatních vitamínů má na regeneraci nepříznivý účinek.

Voda je základní a nepostradatelnou živinou a její nedostatek může být pro sportovce kritický (Tabulka 1). Dehydratace a přehřívání organismu vždy negativně ovlivňují sportovní výkonnost a zhoršují možnost regenerace. Při plánování pitného režimu je třeba přihlížet k typu fyzické zátěže (intenzita, objem, klimatické podmínky aj.) a zvláštní pozornost věnovat

sportovním nápojům, jejichž složení je odlišné (např. podle osmolarity - isotonické, hypotonické a hypertonické nápoje).

Při větším sportovním výkonu bývá přirozenou cestou odčerpáno z organismu velké množství vody i minerálních látek. Vodu a minerály je nutno doplňovat už při výkonu a během 24 hod. je dostat na stejnou úroveň jako před výkonem. Minerální vody, isotonické nebo hypotonické nápoje jsou pro rehydrataci a demineralizaci organismu nejvhodnější. Ztracenou energii lze doplnit vhodnou stravou, ve které by pro bezprostřední doplnění energie měly převažovat sacharidy, např. ovoce, těstoviny nebo třeba energetické tyčinky a doplňky stravy, které mají ideální skladbu minerálů, vitamínů i sacharidů.

Tabulka 1. Potřeba tekutin (Pastucha et al., 2010).

Potřeba tekutin lidského těla za 24 hod.		
Tělesná hmotnost	Minimální potřeba	Maximální potřeba
[kg]	[l]	[l]
50	1,5	3,5
60	1,7	3,8
70	2,0	4,0
80	2,2	4,2

Mimo běžné každodenní regenerační procedury je žádoucí zařadit do tréninkového mikrocyklu anebo mezi starty v soutěžích regenerační dny, ve kterých se trénuje omezeně, anebo se netrénuje, ale využívá se převážně regeneračních procedur. Vedoucí postavení mívají fyzikální prostředky saunování a masáže.

Aktivní tělesný pohyb zaujímá v regeneraci sportovců mimořádné postavení a cvičení se počítá ke standardnímu repertoáru preventivních opatření, zvětšení amplitudy pohybu, resp. psychických účinků.

Preventivní opatření je třeba vidět jako spektrum odlišných postupů, které se v regeneraci používají podle aplikačních oblastí (zahřátí, svalové dysbalance, pasivně-statické protahování-strečink, regulace svalového tonusu aj.).

Zvětšování amplitudy pohybu zabraňuje omezení pohyblivosti s přibývajícím věkem, zajišťuje sportovní výkonnost nebo umožňuje provádění pohybů pružněji, efektivněji a s menší náchylností ke zranění.

Psychické účinky regenerace pohybem vycházejí opět z řízení svalového napětí. Regulace tonusu představuje zásadní kategorii pro definici pocitu tělesného a duševního zdraví. Relaxační metody vycházející z protahování-strečinku vyvolávají schopnost uvolnění nebo schopnost obrany proti psychickým zátěžím.

V žádné koncepci regenerace ve sportu nechybí jako cílová veličina vytrvalost. Řada doporučení pro regeneraci se zaměřuje na předepisování určitých objemů a intenzit pohybu z vytrvalostní oblasti²⁹, např. snížení TF_{klid} i $TF_{zátěž}$, optimalizace tepového objemu, zefektivnění výměny plynů při dýchání, zvýšení schopnosti vázat a transportovat kyslík, zlepšení imunitního stavu, snížení vyplavování stresových hormonů apod. Silová cvičení jako regenerační prvek vyhovují požadavkům mnoha sportovců, těší se oblibě a expandují. Zdravotní účinky těchto cvičení na udržení silových schopností kosterního i svalového aparátu, na prevenci bolesti zad nebo osteoporózy a svalových dysbalancí jsou prokazatelné a jsou předpokladem zlepšení sportovní výkonnosti, resp. sebeuspokojení a zvýšení sebevědomí.

Svalové nerovnováhy (dysbalance) mohou být u sportovců způsobeny mj. vrstvami hyperaktivních svalů a nadměrnou tréninkovou zátěží nebo naopak svalů hypoaktivních, které jsou zatěžovány podstatně méně. Na první pohled svalové nerovnováhy nepůsobí nebezpečně, ale v konečném důsledku mohou vést až k těžkému poškození zdraví. Zdravotní újmy trvale snižují tréninkovou intenzitu i samotný výkon. Téměř při každém sportovním výkonu vznikají drobná poškození svalových vláken, tzv. mikrotraumata. Při poruše svalové rovnováhy jejich počet ještě narůstá, následky se sumují a postupně se mohou projevit jako vážnější poškození svalů, vazů, šlach a kloubů. Stavy, které následují, jsou důsledkem nedostatečné péče o pohybový aparát, často těžko léčitelné a mohou znamenat i předčasné ukončení závodní činnosti.

Strečink (*angl.* stretch, roztažení, napětí, napínání, natažení, rozpínání, protažení) - je účinná metoda, kterou lze přirozeně a šetrně připravit svaly na zvýšenou zátěž, snížit svalový tonus a zároveň podpořit látkovou výměnu ve svalech, čímž urychluje regeneraci. Význam strečinku daleko přesahuje funkci pouhého regeneračního prostředku ke zvýšení sportovní

²⁹ Vyhodnocujeme-li pohyb nebo aktivní provádění sportu z medicínského nebo psychologického hlediska, zjišťujeme často výlučně vytrvalostní parametry.

výkonnosti. Je využíván jako zdravotně preventivní prostředek nebo ve fyzioterapii, při léčbě problémů pohybového aparátu.

Před tréninkem je strečink součástí rozcvičení, optimálně protažené svaly se lépe zatěžují a nehrozí riziko zranění. U silových sportů se v poslední době preventivní funkce strečinku prováděného těsně před výkonem zpochybňuje a spíše se doporučuje provádět jej až po výkonu kvůli snazšímu odplavení zplodin látkové výměny ze svalů.

Core training je speciální sportovní trénink zaměřený na zpevnění a stabilizaci centrální části těla (tělesného jádra; oblast okolo CG, center of gravity). Ve střední oblasti těla začíná většina pohybů a zpevněné svalstvo trupu je důležité pro uskutečnění jakéhokoliv pohybu (součinnost svalstva beder, kyčlí a pánve, neuromuskulární a biomechanická efektivita, zlepšení přenosu sil mezi horními a dolními končetinami atd.). Prakticky všechny pohyby, polohy či pozice těla používané ve sportovním prostředí aktivují břišní svaly, vzpřimovače trupu, hýžděové svaly, stabilizátory pánve atd. (LPHC, lumbo-pelvic-hip komplex). Kvůli jejich nepřetržitému zatěžování v prakticky každém pohybu je vhodné pravidelně a systematicky posilovat, např. setrvávat v rovnovážné poloze po dobu 15 s až 1 min. Core training může také sloužit jako kompenzační cvičení.

Individuální regenerační cvičení normalizuje nebo podstatně zlepšuje pohyblivost nejvíce namáhaných částí těla s přihlédnutím na subjektivní poruchy pohybového systému. Nejčastěji jsou individuální cvičení zaměřena na korekci držení těla, úpravu svalových dysbalancí, aktivaci hlubokého stabilizačního systému, protažení zkrácených svalů, nácvik správného dýchání a správných pohybových stereotypů, na prevenci problémů pohybového aparátu a na zpevnění svalového korzetu. Nalezení optimálních regeneračních postupů závisí na aktuálním stavu pohybového aparátu a na zdravotním stavu sportovce.

Aerobní regenerační trénink příznivě působí na kardiovaskulární systém, resp. na rozvoj obecné vytrvalosti. Aerobní cyklická pohybová činnost zvyšuje rychlost metabolismu a odbourává přebytečný tuk, zlepšuje zdravotní stav a fyzickou zdatnost, příznivě ovlivňuje psychiku, je účinná v boji s depresí a úzkostí a snižuje pocit hladu (v průběhu cvičení a 2 až 4 hod. po fyzické aktivitě).

Aquabike na stacionárním kole je revoluční novinka v rehabilitačním, regeneračním, resp. rekondičním cvičení ve vodě. Cvičení ve vodě zatěžuje pohybový aparát odlišným způsobem, než klasické šlapání na stacionárním rotopedu. Voda eliminuje otřesy, nedochází k přetěžování kloubů, vazů a přehřátí organismu, naopak tělo je ochlazováno a částečně masírováno vodou.

Akupunktura je metoda pomáhající zprostředkovat tok informací mezi jednotlivými tkáněmi a orgány a napomáhá k jejich vzájemné harmonizaci. Vychází z metody tradiční čínské medicíny vpichování speciálních jehel do tzv. „aktivních bodů“, elektroakupunktura používá ke stimulaci těchto bodů elektrický proud. Akupresura je kombinací masáže a akupunktury, namísto vpichování jehel využívá tlaku palců nebo konečků prstů v místech akupresurních bodů, které jsou shodné s akupunkturními.

Senzomotorické cvičení zlepšuje a rozvíjí koordinaci, urychluje svalovou kontrakci a zlepšuje automatizaci pohybových stereotypů (např. při nestabilním pourazovém kotníku, nestabilitě kolena, při vadném držení těla a poruchách rovnováhy apod.). Při regeneračních cvičeních lze využít kulové a válcové úseče, balanční míče, balanční sandály, mini trampolíny apod.

Kompenzační cvičení mají v rámci regenerace zajistit správnou funkci pohybového systému. Posturální a fázické svaly pohybového systému mohou být v důsledku přetížení a nedostatečného či asymetrického zatěžování v nerovnováze a mohou tak vznikat svalové disbalance. Kompenzační cviky jsou velmi pomalu prováděné a řízené pohyby k protažení (strečinku) zkrácených svalů.

Doplňkovými sporty může trenér částečně nahradit kompenzační cviky. Především v případě pozdní regenerace je vhodné zvolit přiměřený sport, kdy se budou angažovat především ty svalové skupiny, které nejsou zatíženy v případě přípravného a soutěžního období. Doplňkové sporty jsou důležitou součástí relaxace, při níž dochází k duševnímu uvolnění a regeneraci mentálních schopností. Dobře zvolený sport nabourá stereotyp z monotónnosti tréninkového procesu, který se přes veškerou snahu trenérů obvykle dostaví (např. ideálním doplňkovým sportem je plavání, které organismus hráče zatěžuje symetricky).

Regenerace ve sportovní praxi

Východiskem k hodnotné regeneraci ve sportovním prostředí jsou nejzákladnější potřeby – optimální životospráva a vhodně naplánovaný sportovní trénink. Dostatek spánku, racionální strava nebo zátěži odpovídající odpočinek mnohdy pomohou k regeneraci sil více, než konkrétní regenerační procedury. Jedním z nejdůležitějších úseků plánování sportovního tréninku je nalezení vlastního systému střídání tréninku (zátěže, zatěžování) a zotavení (odpočinku, regenerace). Optimální regenerace by měla pokaždé vycházet z předchozí zátěže (intenzita, objem), čím byla zátěž vyšší, tím delší bude etapa regenerace.

Cílem regenerace v přípravném tréninkovém období je na prvním místě odstraňování únavy, která se kumuluje ze stále stupňované tréninkové zátěže. K zotavení je doporučována

hlavně masáž odstraňující únavu, vodní procedury teplé nebo chladné (perličkové a vířivé koupele, subakvální masáž, celotělová chladová terapie-kryoterapie) uzpůsobené jako relaxační prostředky včasné fáze regenerace.

V soutěžním období je snaha využít především pedagogických a psychologických regeneračních prostředků k vytvoření, resp. stabilizování optimálního aktuálního psychického a fyzického stavu sportovců, jako předpokladu podávání nejlepších individuálních nebo týmových výkonů. Bezprostředně po namáhavém sportovním výkonu (náročný trénink, těžký zápas, běh nebo cykloturistika v kopcovitém terénu, aj.) musí pokaždé nutně následovat etapa zklidnění (*cool down*). Mezi regenerační prostředky, které se osvědčily, počítáme aerobní cyklickou pohybovou činnost (vyklusání, individuální regenerační cvičení, lehké šlapání na kole nebo stacionárním rotopedu apod.). V časné fázi regenerace, je možné uplatnit lehkou masáž odstraňující únavu a některé formy vodních procedur nebo saunu.

V přechodném období, obvykle po ukončení celé sportovní sezony, je zapotřebí poskytnout sportovcům čas na nezbytné zotavení - odpočinek, psychickou a fyzickou relaxaci a pokusit se eliminovat chronickou únavu.

Zároveň je však v tomto „regeneračním období“ nutné, v přiměřené intenzitě a objemu, připravovat kondičně sportovce na nové přípravné období.

K odstranění únavy lze postupně použít veškeré dostupné regenerační metody, formy i prostředky. Za neúčinnější se stále považuje aktivní regenerace formou aerobní cyklické pohybové činnosti (chůze, běh, běh na lyžích, plavání, kolo, kolečkové brusle, apod.). Jako doplňky lze použít osvědčené regenerační procedury – sprchu, koupele, masáže, saunu nebo protahovací cvičení-strečink nebo kompenzační cvičení a nezapomínat, že kvalitní výživové doplňky a dostatečný přísun tekutin regeneraci urychlují.

15 TÉMATICKÉ OKRUHY PRO ZÁVĚREČNÉ PÍSEMNÉ PRÁCE

1. Analýza sportu (*profil zátěže, profil požadavků a analýza stavu ve světě*)

Profil zátěže slouží k tomu, aby se výkonnostní požadavky soutěže objektivizovaly na určité výkonnostní úrovni. *Analýza struktury výkonu, analýza vnější zátěže a analýza stavu ve světě* by měly upozorňovat na objektivní výkonnostní požadavky soutěže z tréninkově praktického hlediska.

2. Diagnóza talentu

Vědecky podporované hledání talentů a podpora talentů představují základní pilíř podpory dorostu orientovaný na sportovní výkon. Procesuálně chápané pojetí talentu a hlavní definiční body širokého a dynamického pojetí talentu (pojetí talentu, diagnostická kritéria sportovního talentu, výraznost juvenilního soutěžního výkonu a výkonnostní dispozice, tempo výkonnostního rozvoje, využití individuálních výkonnostních předpokladů, zatížitelnost aj.).

3. Speciální tréninkové metody a tréninkové přístroje (*přístrojově hodnocený trénink*)

Při řízení sportovního tréninku se ve vrcholovém sportu stále ve větší míře propojuje směrovací funkce tréninkových metod a kontrolní funkce měřících přístrojů do komplexních systémových řešení. Technické systémy při tréninkově-metodickém směřování sportovního výkonu přebírají za sportovce vedle měřicí funkce ještě funkci zpětné vazby.

4. Výzkum sledující tréninkové procesy

Výzkum tréninkových procesů se na jedné straně zaměřuje na popis průběhu rozvoje sportovních výkonů a na straně druhé na důkazy o účinnosti tréninkových intervencí (např. analýza průběhu tréninku a výkonu, analýza působení sportovního tréninku aj.).

5. Trénovatelnost a zatížitelnost v průběhu života

Časné období, ve kterém *výkonnostní sport* znamená ústřední model chování a prvek životního stylu, se pozvolna rozšířilo od původně mladého věku a rané dospělosti jak směrem k dětství, tak i směrem ke střednímu dospělému věku. V důsledku dosud sporadického zabývání se sportovním tréninkem v raných a pozdních obdobích života v nich dodnes chybí tréninková doporučení, jakož i výkonnostně, resp. soutěžně-diagnostické normy.

6. Věda o tréninku a fitness sport

Aplikační oblast fitness sport by měla kvůli počtu lidí, kteří tento sport pěstují, určitě náležet daleko větší pozornost vědy o tréninku, než je tomu dosud. Význam pojmu „fitness“ je podstatně obsáhlejší, než českého přejatého slova³⁰.

7. Vytrvalostní trénink v oblasti fitness

V žádné obsáhlé „*fitnesskonceptci*“ nechybí jako cílová veličina vytrvalost. Některá doporučení pro fitness trénink se dokonce výlučně zaměřují na to, že předepisují určité objemy a intenzitu pohybu z vytrvalostní oblasti. Pohyb a sport jsou však více, než jen spotřeba energie. Proto je potřeba odborné a interdisciplinární doplnění prostřednictvím vědeckých přístupů.

8. Silový trénink v oblasti fitnessu

Silový trénink orientovaný na fitness se těší zvyšující se oblibě i rozšíření. Za příčinu tohoto rozvoje je potřeba považovat to, že silový trénink orientovaný na fitness vyhovuje požadavkům většiny lidí (např. zdravotní účinky, zlepšení výkonnosti, estetické účinky, psychické účinky, řízení intenzity, striktura nabídky aj.).

9. Flexibilita a fitness

Flexibilita (pohyblivost) zaujímá mezi kondičními schopnostmi mimořádné postavení, protože je spjatá spíše s konstitučními, než s energetickými nebo informačními výkonnostními předpoklady (zvýšením amplitudy pohybu, preventivní účinky, regulace svalového napětí, psychické účinky apod.).

10. Věda o tréninku a zdravotní a seniorský sport

Kontrolovat tělesnou hmotnost sportovní činností je považováno jak za primární cíl zdravotně směřovaných fitnessových koncepcí, tak i často za sekundární cíl ostatních motivačních důvodů pro fitness sport. Zdraví se stává s příchodem stáří významnějším motivem pro pěstování sportu, který se většinou ve vyšším věku stává motivem dominantním. Myšlenka vysvětlit především koncepční základy, na nichž může tréninkově-vědecké působení v aplikačních oblastech zdravotního a seniorského sportu stavět.

³⁰ *Fitness* vnímané jako přizpůsobení se životním požadavkům, způsobilost pro život, tělesný aspekt aj.

11. Konceptní základy zdravotně-sportovních intervencí

Východícím bodem je ovlivnit životní podmínky tak, aby působily co možná nejmenší zdravotní zátěž nebo dokonce zdraví podporovaly (habituální fyzické zdraví, fyzická konstituce, psychické vlastnosti, habituální zdravotní chování, externí psychosociální zdroje, externí psychické zdroje aj.).

12. Věda o tréninku a školní sport

Školní sport představuje „regulérní“ aplikační oblast vědy o tréninku, protože se zde plánovitě a systematicky realizují obsahy, aby se ve sportu nebo pomocí sportu dosáhlo konkrétních cílů. Jedná se rovněž o společenskou oblast, jejíž úkoly jsou pevně stanoveny státním výchovným systémem a jejíž aktuální přeměnou se zabývají vlastní vědecké disciplíny, např. sportovní pedagogika, sportovní didaktika aj.

13. Diagnostika výkonu

Tréninkově-vědecká diagnostika výkonu informuje, proč jsou jedni lepší než druzí, v čem se liší více a v čem méně (*prioritizace*). Kromě toho vzbuzuje zájem, v jakém poměru jsou tyto znaky k jiným a jak velký je stupeň jejich příbuznosti, jejich vnitřní uspořádání (tréninkově-vědecká diagnostika výkonu, tréninkově-praktická diagnostika výkonu, vytváření modelů (*hierarchizace*), stanovení priorit (*prioritizace*), aj.

14. Diagnostika výkonu v tréninkové a soutěžní praxi

Hlavními úkoly diagnostiky výkonu jsou jednak *identifikace silných a slabých stránek* pomocí srovnání existujících a požadovaných hodnot (stavová diagnostika), jednak *kontrola úspěšnosti sportovního tréninku* pomocí srovnání existujících hodnot nebo existujících a požadovaných hodnot (procesní diagnostika).

15. Diagnostika soutěže

Z tréninkově-vědeckého hlediska vykazuje soutěž řadu zvláštností. Vědecká zjištění ze soutěžních situací jsou velmi cenná hlavně z aplikačního hlediska. V soutěžní diagnostice se přiřazuje (v užším smyslu) analýza sportu a soupeře (analýza struktury výkonu, analýza vnější zátěže, analýza stavu ve světě, apod.). Diagnostika soutěže je důležitou aplikační oblastí sportovní informatiky, protože se zde většinou požadují speciální sportovně-specifické metody zpracování dat.

16 REFERENČNÍ SEZNAM

- Achten, J., Gleeson, M. & Jeukendrup, A. E. (2002). Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Medicine and Science of Sports and Exercise*, 34, 92-97.
- Alter, M. J. (1996). *Science of flexibility*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Andersen, (2000).
- Ballreich, R. & Kuhlow, A. (1975). Trainingswissenschaft – Darstellung und Begründung einer Forschungs- un Lehrkonzeption. *Leistungssport*, 5, 95-103.
- Bauersfeld, K.-H. & Schröter (1979). *Grundladen der Leichtathletik*. Berlin: Sportverlag.
- Bedřich, L., Bedřich, P. & Hellebrandt, L. (2007). *Sylabus z teorie a didaktiky sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Blahuš, P. (1996). *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha: Karolinum.
- Blumenstein et al., 2007;
- Bompa, 2009;
- Bouchard, C., Shepard, R. J., & Stephens, J. (1994). *Physical activity, fitness and health*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Brown, J. (2001). *Sports Talent*. Champaign: Human Kinetics.
- Carl, K. (1988). *Talentsuche, Talentauswahl, und Talentförderung*. Schondorf: Hofmann.
- Conzelmann, A. (1993). *Wettkampfsport in der zweiten Lebenshälfte am Beispiel der Senioren-leichtathletik*. Köln: Strauß.
- Dick, (2007).
- Dovalil, J., Choutka, M. & Svoboda, B. (2005). Pohledy na současný sport. *Česká kinantropologie, Vol. 9, č. 1*, 45-60.
- Dovalil et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia
- Falk, B., Lidor, R., Lander, Z. & Lang, B. (2004). *Talent identification and early development of elite water-polo players*. *J. Sports Sci.*
- Findeisen, D. G. R., Linke, P. & Pickenhein, L. (1980). *Grundlagen der Sportmedizin*. Leipzig: Barth.
- Goldspink, G. (1994). Zelluläre und molekulare Aspekte der Trainingsadaptation des Skelettmuskels. In P. V. Komi (Ed.), *Kraft und Schnellkraft im Sport* (s. 213-231). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Goto, K., Ishii, N., Kizuka, T. & Tkamatsu, K. (2005). The Impact of Metabolic Stress on Hormonal Responses and Muscular Adaptations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(6), 955-963.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Grosser, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (2008). *Das neue Konditionstraining*. München: BLV.

Grosser, M. & Zintl., F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Schorndorf: Karl Hofmann.

Gundlach, H. (1980). *Zu den Strukturemerkmalen der Leistungsfähigkeit, der Wettkampfleistung und des Trainingshaltes in den Schnellkraft- und Ausdauersportarten*. Dissertation B. Leipzig: DHfK.

Harre, D. (1971). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.

Harre, 1973;

Harre, D. & Schnabel, G. (1993). Zur Entstehung, zum Stand und zur weiteren Entwicklung der Trainingswissenschaft. In D. Martin a St. Weigelt (Hrsg.), *Trainingswissenschaft – Selbstverständnis und Forschungsansätze* (s. 23-36). St. Augustin: Academia.

Haase, H. (1982). Einführung in die Forschungsmethoden der der Sportpsychologie. In R. Ballreich, W. Baumann, H. Haase, H.-V. Ulmer & U. Wasmund-Bodestedt (Hrsg.), *Trainingswissenschaft I* (s. 135-244). Bad Homburg: Limpert.

Havlíček, I. (1986). *Aktuální přístupy ve výběru a v tréninku športovo talentovaném mládeže*. Praha: ÚV ČSTV Spitta Verlag.

Havlíčková, 2004

Hodaň, B. (2007). Od teorie tělesné výchovy k sociokulturní kinantropologii II. *Tělesná kultura*, 30(2), 6-24.

Hodaň, B. (1997). *Úvod do teorie tělesné kultury*. Olomouc: Univerzita Palackého.

Hohmann, A. (1999). Anwendungs- und Grundlagenorientierung in der Trainings- und Bewegungsforschung. In J. Wiemayer (Hrsg.), *Forschungsmethodologische Aspekte von Motorik und Training im Sport* (s. 37-54). Hamburg: Cwalina.

Hollmann, W. & Hettinger, T. (1976). *Sportmedizin – Arbeits- und Trainingsgrundlagen*. Stuttgart: Schattauer.

Hohmann, A. & Brack, R. (1983). Theoretische Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Leistungssport*, 13(2), 5.

Hohmann, A. & Edelmann-Nusser, J. (2001). Technische Systeme bei der Trainingssteuerung. In A. Hummel & A. Rütten (Hrsg.), *Handbuch Sporttechnologie* (s. 161-173). Schorndorf: Hofmann.

Hohmann, A. a Carl, K. (2002). Zum Stand der Talentforschung im Sport. In A. Hohmann, D. Wick & K. Carl (Hrsg.), *Talent im Sport*. (s. 3-30). Schorndorf: Hofmann.

Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého.

Choutka, M. (1976). *Studium struktury sportovních výkonů*. Praha: Univerzita Karlova.

Choutka, M. (2008). *Současný sportovní trénink, jeho minulost a perspektivy*. J. Dovalil a M. Chalupěcká (Eds.), Sborník příspěvků z konference 23. ledna 2008 v Praze Současný sportovní trénink. Praha: FTVS UK.

Israel, S. (1995). Grundprinzipien der biologischen Adaptation. In G. Badtke (Hrsg.), *Lehrbuch der Sportmedizin* (3. Aufl.; S. 1-7). Heidelberg, Leipzig: Barth.

Jakowlew, N. N. (1977). *Sportbiochemie*. Leipzig: Barth.

Koukal, M. (2013). Mráz, který uzdravuje. *21. století, revue objevů, vědy, techniky a lidí*, 2, s. 19.

- Kovář, R. & Teplý, Z. (1997). Ke zrodu nového českého periodika. *Česká kinantropologie*, 1(1), 5-6.
- Lames, M. (1996). Aussagen der allgemeinen Wissenschaftstheorie für die Sport- und Trainingswissenschaft. In H.-A., Thorhauer, K. Carl. & U. Türck-Noack (Hrsg.), *Trainingswissenschaft – Theoretische und methodische Fragen in der Diskussion* (s. 46-50). Köln: Strauss.
- Langer, F. (2013). *Health risk of early specialization in young athletes*. Bydgoszcz: Uniwersytet Kazimierza Wielkiego.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F. & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Libenský, J., Kostková, J. & Šprynar, Z. (1957). *Teorie tělesné výchovy*. Praha: ITVS.
- Libenský, J. & Fiala, F. (1961). Některé základní pojmy teorie tělesné výchovy. *TVM*, 9(7), 456-461.
- Liesen, H. (1983). Training konditioneller Fähigkeiten in der Vorbereitungsperiode. *Fussballtraining*, 1(3), 11-14.
- Máček, 1997;**
- Martin, D. (1980). *Grundlagen der Trainingslehre. Teil II: Die Steuerung des Trainingsprozesses*. Schorndorf: Karl Hofmann.
- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (1991). *Handbuch Trainingslehre*. Schoirndorf: Hofmann.
- Měkota, K. & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Mischel & Shoda, 1995;**
- Shoda & Mischel, 1998**
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M. & Laczo, E. (2004). *Teória a didaktika športu*. Bratislava: FTVŠ UK.
- Matvejev et al. 1976**
- Nett, T. (1964). *Das Training des Leichtathleten. Hürdenlauf, Sprung, Wurf, Mehrkampf*. Berlin: Bartels & Wernitz.
- Novotný a Novotná (2008)**
- Perič, T. (2006). *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada.
- Perič, T., Suchý, J., et al. (2010). *Identifikace sportovních talentů*. Praha: Karolinum.
- Placheta, Z., Siegelová, J., Štejfá, M., Homolka, P., Kára, T., & Novotný, J. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada.
- Retter, H. (1969). Zum gegen wärtigen Stand der Lehre von den Entwicklungsphasen in der Leibeserziehung. *Leibeserziehung*, 18, 4-11.
- Semiginovský, (1987)**
- Shepard, R. J. (1994). *Aerobic Fitness and Health*. Champaign: Human Kinetics Publisher.
- Schnabel, G., Harre, D. & Borde, A. (1994). *Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.

- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J. & Borde, A. (2003). *Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.
- Szopa, J. (1995). Uvarukovania, przejavy i struktura motoryczności człowieka w świetle poglądów „Szkoly Krakowskiej“. *Antropomotoryka, (12-13)*, 59-82.
- Šprynar, Z. (1957). *Teorie tělesné kultury*. Praha: FTVS UK.
- Šprynar, Z., Formánková, A., Stráňai, K., & Šprynarová, Š. (1985). *Teorie tělesné kultury*. Praha: FTVS UK.
- Tidow, G. (1994). Lösungsansätze zur Optimierung des Schnellkrafttrainings auf der Basis muskelbiophysischer Befunde. In R. Brack, A. Hohmann & H. Wieland (Hrsg.), *Trainingssteuerung. Konzeptionelle und trainingsmethodische Aspekte* (s- 219-225). Stuttgart: Nagelschmid.
- Vobr. R. (2009). *Vývoj věku vrcholné výkonnosti v atletice, plavání, běžeckém lyžování, ledním hokeji a fotbalu v letech 1970-2007*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita.
- Volkov, V., & Filin, V. (1983). *Sporivnyj otbor*. Moskva: FiS.
- Weineck, J. (1998). *Optimales Training*. Balingen: Spitta Verlag.
- Weineck, J. (1994). *Optimales Training*. Erlagen: Perimed.
- Willimczik, K., Mayerabend, E. M., Pollmann, D. & Reckeweg, R. (1999). Das „beste motorische Lernalter“ – Forschungsergebnisse zu einem pädagogischen Postulat und zu kontroversen empirischen Befunden. *Sportwissenschaft, 29*, 42-61.
- Winter, K. (1975). Die motorische Entwicklung des Menschen von der Geburt bis ins hohe Alter. In K. Meinel & G.Schnabel (Hrsg.), *Bewegungslehre* (s. 293-410). Berlin (Ost): Volk und Wissen.
- Zatsiorsky, V. P. (1996). *Krafttraining*. Aachen: Mayer & Mayer.
- Zatsiorsky a Kraemer, (2006).