

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických
pracovníků na UP“

KARDIOVASKULÁRNÍ FITNESS/TRÉNINK (3)

- základní rozlišení:
 - 1) jogging – získání kondice a zdraví, snížení nadváhy, radost z pohybu a psychické uvolnění
 - 2) výkonnostní běh – udržení a zvýšení výkonnosti, rozvoj kondice
 - 3) vrcholový běh – špičkový sportovní výkon, pravidelná účast na závodech

- faktory promlouvající do struktury „kardio-tréninku“:
 - a) somatotyp (ekto-, mezo-, endo-morf)
 - b) pohlavní specifika
 - c) zdravotní stav
 - d) správná výživa a pitný režim
 - e) regenerační schopnosti
 - f) volní schopnosti (psychika)

- schopnost zásadního charakteru pro kardio-trénink = vytrvalost
- vytrvalost – schopnost realizovat sportovní výkon po co nejdéle dobu bez přerušení a bez poklesu intenzity
- pro komplexnost výkonu jsou ovšem podstatné i ostatní pohybové schopnosti (síla, rychlost, flexibilita)

Principy zatěžování lidského organismu

- princip adaptace = dostatečně dlouhé zatěžování organismu, pravidelné, intenzivní a nutící k přizpůsobování se novým podmínkám
- metoda superkompenzace (superkompenzační efekt)
- tři praktické zásady:
 - 1) princip střídání zatížení a relaxace – ukazatele náročnosti objem, intenzita a frekvence
 - 2) princip postupného zvyšování zatížení
 - 3) princip specifčnosti – pro komplexní rozvoj potřebujeme komplexní přístup a variabilitu v tréninkových přístupech

- šlapavá x švihová technika běhu
- běžecká abeceda
 - a) předkopávání s propnutými koleny
 - b) koleso
 - c) skipping
 - d) odpichy
 - e) předkopávání

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

f) zakopávání

Fyziologie kardiovaskulárních aktivit/činností (běh, chůze, cyklistika, aj.)

Zdroje energie pro běh

1) ATP – adenosintrifosfát

- chemická látka umožňující svalovou kontrakci
- při rozštěpení vazby (makroergní vazba) se uvolňuje velké množství energie
- uvolnění fosforu z vazby --- ATP se transformuje na ADP za současného uvolnění energie
- ve svalech je ho relativně malé množství = rychle vyčerpání tohoto zdroje
- postačí pouze na cca 2 sekundy běhu (sprintu)

2) CP – kreatin fosfát

- první energetický zdroj pro resyntézu ADP na ATP
- v lidském těle je ho malé množství
- celkové množství stačí na běh (sprint) pouze na 10-12 sekund

3) Glykogen a tuky

- prolongované výkony/aktivity nedostatečně pokrývají rychlé zdroje energie (ATP, CP)
- do akce jdou sacharidy (glykogen), tuky (triglyceridy, mastné kyseliny) a v extrémních případech také bílkoviny (aminokyseliny)
- množství tuků jako zdroje energie postačují po dobu až několika dní nepřetržitě
- množství glykogenu ve svalech postačuje na intenzivní běh po dobu cca 60-90 minut

Spalování tuků: Tuky + kyslík + ADP --- oxid uhličitý + ATP + voda

Spalování sacharidů má 2 fáze:

- | | |
|----------|--|
| 1. fáze: | Glukóza + ADP --- laktát + ATP |
| 2. fáze: | laktát + kyslík + ADP --- oxid uhličitý + ATP + voda |

- fáze 1 (bez kyslíku = anaerobní) x fáze 2 (za přispění kyslíku, aerobně)
- při běhu nízké intenzity je laktát okamžitě přeměňován na oxid uhličitý, vodu a energii:
glukóza + kyslík + ADP --- oxid uhličitý + ATP + voda
- při zvyšování intenzity se odbourávání laktátu komplikovanější

Energetické systémy

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

1. Systém ATP-CP
 - do 12 sekund
 - ihned k dispozici
 - obnova CP je velmi rychlá (do 20 sekund polovina vyčerpaných rezerv, do 45 sekund $\frac{3}{4}$)

2. Anaerobní energetický systém (laktátový)
 - 13 sekund až 2 minuty
 - vysoká intenzita
 - ke svalům nejde dostatek kyslíku
 - po skončení činnosti v tomto režimu trvá 20-180 minut zpracování přebytečného laktátu

3. Aerobní energetický režim (kyslíkový)
 - potřebuje 2 – 3 minuty k úplnému nastartování
 - hrazení energie z glykogenu a z tuků probíhá současně a jejich podíl se prolíná a transformuje

Srdce a tepová frekvence

- při pravidelném kardio tréninku může mít až 1x větší objem v porovnání se srdcem nespportující osoby
- srdce se tak stává výkonnějším = je schopno dodávat mnohem více okysličené krve k pracujícím svalům a zároveň odvádět mnohem větší množství odpadních látek
- prokazatelný nárůst srdečního výkonu při frekvenci 10-15 hodin kardio aktivit týdně po dobu několika měsíců
- tepová frekvence – klidová TF x maximální TF
- netréovaný jedinec: TF rychle strmě vysoupá; vysoká klidová TF
- trénovaný jedinec: TF stoupá pozvolna a to v závislosti na intenzitě cvičení/aktivity
- aerobní x anaerobní kapacita ($TF_{klid} \times ANP = \text{anaerobní práh} \times TF_{max}$)
- TF v bodě zlomu ... zpomalování TF v určitém bodě – anaerobní práh

Dýchání

- vitální kapacita plic
- kyslíkový dluh
- maximální kyslíkový příjem (VO_{2max})
- technika dýchání v závislosti na intenzitě aktivity

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

Nejdůležitější fyziologické parametry

Aerobní výkonnost určuje

- ✓ schopnost rychlého získání energie aerobním způsobem
- ✓ schopnost využívání tuků již v prvních kilometrech běhu
- ✓ velikost minutového srdečního objemu
- ✓ tepová frekvence (klid, max)
- ✓ množství krevní plazmy a červených krvinek
- ✓ schopnost přenos kyslíku do tkání a orgánů
- ✓ VO_{2max} – maximální spotřeba kyslíku

Anaerobní výkonnost určuje

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

Podle čeho se řídit při tréninku

- 2 hlavní indikátory:
 - a) tepová frekvence
 - b) hladina laktátu
- sportester – slouží ke měření **tepové frekvence**; napomáhá k řízení tréninkových zón dle našich individuálních potřeb
- možné využití sportesteru i při týmových sportech
- velká variabilita funkcí v závislosti na kvalitě sportesteru
- př. funkcí: zobrazování aktuálních hodnot TF, zobrazování hodnot maximální TF, funkce stopky, zobrazování denního času, měření nadmořské výšky, měření energetické spotřeby, určení optimální tréninkové zóny, měření rychlosti běhu a uběhnuté vzdálenosti, aj.

- **laktát** – měření laktátu buď z krve bříška prstu, nebo ušního lalůčku
- stanovení laktátové křivky – zvyšování zátěže (4-5 úseků/zátěží), délka trvání cca 4-5 minut --- výsledek: křivka, která dokresluje úroveň jednotlivých stěžejních míst na základě hromadění laktátu v krvi (regenerační trénink, aerobní trénink/práh, anaerobní trénink/práh)

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických
pracovníků na UP“

Fyziologický charakter tréninku	Laktát (mmol/l)
regenerační trénink	do 2
aerobní práh (AEP)	2
aerobní trénink	2-4
anaerobní práh (ANP)	4
anaerobní trénink	nad 4

Tabulka. Tréninková pásma odvozená z laktátové křivky

- s rostoucí úrovní trénovanosti dochází k pozvolnějšimu nárůstu hladiny laktátu s rostoucí intenzitou aktivity
-
- biochemické parametry při kardio-činnostech:
 - 1) Močovina (urea)**
 - při dlouhodobé zátěži se zvyšuje koncentrace močoviny v krvi
 - běžná hodnota močoviny v krvi se pohybuje mezi 5-7 mmol/l
 - při vícedenním překročení hodnoty 9 mmol/l – signalizace přetrénování
 - 2) Kreatinkináza**
 - enzym – v klidu přítomen v krvi jen v nepatrném množství
 - zachycuje „obraz“ práce svalů
 - zvyšuje se při velmi intenzivním běhu
 - hodnoty přes 15 $\mu\text{mol/s} \cdot \text{l}$ signalizují dlouhodobé přetížení
 - 3) Hematokrit a hemoglobin**
 - při běhu a jiných kardio činnostech dochází ke změnám hustoty krve
 - hustotu krve lze poznat podle hematokritu
 - hematokrit = poměr pevných a tekutých částic v krvi
 - souvislost hematokritu a hemoglobinu (červené krevní barvivo v červených krvinkách) – souvislost s transportem kyslíku do pracujících svalů
 - 4) Glukóza**
 - hladina glukózy je řízena hormonálně
 - v klidu i při běhu by měla být tato hladina konstantní
 - v klidu by hladina glukózy měla být mezi 4 – 5,5 mmol/l
 - pokles pod 3,5 mmol může vést k poruše koordinace pohybů

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

5) Minerály

- při intenzivním a delším běhu dochází prostřednictvím potu k vylučování minerálních látek
- především pak: sodík, draslík, vápník, hořčík
- další minerální látky: železo, zinek, měď a chrom
- nedostatek těchto minerálů může vést ke zhoršení funkce některých tělesných procesů
- př. pouze prostřednictvím moči odchází z těla 20mg železa denně!

Trénink a metodika

- široká škála tréninkových metod
- souvislý x přerušovaný trénink; stejná x střídavá intenzita

1) Souvislý běh

- a) Souvislý běh stejnou intenzitou – rozvoj obecné vytrvalosti
- b) Souvislý běh se střídáním intenzity – rozvoj obecné vytrvalosti i „reakční“ rychlost (speciální vytrvalost)
 - Fartlek (hra s rychlostí)
 - Střídavý běh (jsou předem dány časové úseky pro změnu intenzity)

2) Přerušovaný běh

- a) Opakovaný (start dalšího úseku se řídí podle TF)
- b) Intervalový (pevný čas startu)
- c) Pyramidový (postupné prodlužování a zkracování úseků i přestávek mezi nimi)

- Trénink v nízké intenzitě – pohybujeme se pod aerobním prahem; $IZ = 60-70 \% TF_{max}$
- Trénink ve střední intenzitě – nezbytný pro rozvoj obecné vytrvalosti, aerobních procesů a zvyšování odolnosti organismu vůči zakyslení vnitřního prostředí; jedná se o trénink na úrovni anaerobního prahu
- Trénink v téměř maximální a v maximální intenzitě – zacíleno na rozvoj speciální vytrvalosti

Nejčastější chyby:

- Malý objem tréninku je nahrazován jeho přílišnou intenzitou
- Špatně načasovaná forma – z pohledu makrocycly
- Intenzita tréninku v jednotlivých pásmech není určena individuálně, ale pouze obecně

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

- Chyby v řízení tréninku, vzniklé v důsledku nedostatečné fyziologické zpětné vazby (nesprávné měření TF a laktátu)
- Krátký odpočinek mezi jednotlivými tréninky
- Nedostatečné rozcvičení, zklidnění organismu po běhu a regenerace

Při rozvoji vytrvalostních schopností jde v zásadě o zlepšování aerobního nebo anaerobního režimu v poměrně dlouhém časovém úseku. To závisí na typu námahy – o vteřiny a minuty se jedná v případech vysoké intenzity anaerobního cvičení, o desítky minut či hodiny nebo dokonce o dny při různých nízkých zátěžích.

- Jaké možnosti má běžec a jeho trenér při určování intenzity běžecké zátěže, když dobře vědí, že každý člověk je jiný, má odlišné předpoklady anatomické, fyziologické, psychologické, má za sebou různou běžeckou minulost atd.? Jedna z nabízených možností je všimnout si, jak se při běhu chová srdeční frekvence (SF).
- Její naměřené hodnoty patří v běžeckých disciplínách k těm, se kterými je výhodné systematicky pracovat. Můžeme si představit, že srdce pracuje jako motor v autě. Pro jízdu autem vybíráme správný druh paliva, oleje a vodu. Na tachometru pak kontrolujeme výkon. Nedodržování těchto zásad se nám dříve či později nevyplatí. Abychom mohli monitorovat co nejpřesněji běžcovo úsilí a jeho výkonnost prostřednictvím SF, potřebujeme také jakýsi tachometr. A tím je pro běžce sporttester.
- Trénink bez cíle mívá většinou jen nahodilý výsledek. Tréninkový cíl je závislý na individualitě jedince a na individuálních cílech. Při běžeckém tréninku se sporttesterem sledujeme, jak se realizuje náš cíl uvnitř příslušné běžecké zóny, pásma srdeční frekvence.
- Např. potřebujeme pracovat co nejpřesněji v určitých hodnotách SF, např. v rozsahu 50–60 % max. SF nebo v jiných hodnotách. Není dobré určovat zatížení jen podle pocitu, „od boku“, protože SF každého jednotlivce se chová trochu jinak a navíc SF v průběhu dne kolísá. Proto je jednodušší a přesnější určovat příslušné zatížení podle tréninkové zóny na sporttesteru.
- SF v běžeckém zatížení v praxi zaokrouhluje po pěti jednotkách, tepech.

5 pásem

- 1. 50–60 % SF max
- 2. 60–70% SF max
- 3. 70–80% SF max
- 4. 80–90% SF max
- 5. 90–100 % SF max

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

Pásmo 50–60% SF max

- Někteří trenéři mluví o této zóně ve smyslu „žádná bolest, žádný zisk“. Tato zóna ale není bezcenná. Tělo v ní lépe spaluje kalorie z tuků než z cukrů. A napomáhá i rozvoji rychlosti a síly, pokud ji doplníme příslušnými zátěžovými činnostmi. Např. v počátečních trénincích to může být i 1 hodina ostřejší chůze.

Pásmo 60–70 % SF max

- Zóna „přípravné“ zátěže. Trénink v této zóně je již pro srdce náročnější a poskytuje příležitost pracovat na optimálním stupni zatížení. Rozsah práce je od 60 do 70 % max. SF. Jedná se o zónu, kde se nachází tzv. aerobní práh. Od tohoto bodu tělo začíná sklízet efekt aerobního cvičení. Trénink v této zóně je již dost náročný. Srdce se stává silnější a připravuje se pro stálou, rovnoměrnou a ještě poměrně bezbolestnou práci v další zóně. Příklad: 30 – 60 min klusu.

Pásmo 70–80 % SF max

- Aerobní zóna. Trénink přináší prospěch nejen srdci, ale také dýchacímu systému. Trénink kardiovaskulárního a respiračního systému je to, co zvyšuje vytrvalost. Zvyšuje se aerobní síla, schopnost transportovat kyslík do svalů a odvádět z nich kysličník uhličitý. Zóna se nazývá „cílovou aerobní srdeční zónou“, ale je to jen jedna z 5 zón. Běžec by se do této zóny měl dostat až po několika týdnech, někdy i měsících tréninku.
- Např. běžec je schopný uběhnout na začátku 2 km za 10 min. Po určité době dochází ke zlepšení - k „tréninkovému efektu“.
- Zvyšuje se aerobní kapacita. Pro běh to je základní tréninková zóna. Pocit intenzity vnímáme jako „poněkud tvrdý běh“, dochází k určitému diskomfortu pracovního režimu. Není to zvláště bolestivá tréninková zóna, tak jako poslední pátá, ale dýchání v ní se prohlubuje, pracuje tvrději a tělo pociťuje námahu.
- Užitek z tréninku v této aerobní zóně práce je značný. Ve vyšším procentu se jako palivo spalují cukry. Také srdce a plíce se stávají silnější a mohou posléze zajistit vyšší tréninkové zatížení.

Pásmo 80–90 % SF max

- Zóna anaerobního prahu (ANP). Trénink překračuje zónu aerobního tréninku a stává se anaerobním. Trénuje se v oblasti tzv. ANP. Zvyšuje se schopnost metabolizovat laktát a to umožňuje trénovat tvrději se zaměřením na akumulaci laktátu a kyslíkového dluhu.
- Trénink aktivuje jednotlivé typy svalových vláken (pomalé, rychlé A, B) a má velmi pozitivní vliv na zvýšení ANP a maximální kyslíkové spotřeby (VO₂max). Zlepšuje se nervosvalová koordinace. Příklad: kros v zóně 80 až 90% SF max . Předchází samozřejmě rozklusání a rozcvičení + 10 min. běh v nižší zóně. V začátcích tréninku praktikujeme asi 10 až 15 min, zkušenější 20 – 30 min. Po běhu absolvujeme vždy vyklusání. Trénink v této zóně se nedoporučuje používat v extrémních podmínkách – vedro, nadměrná vlhkost, protivítr.

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

Pásmo 90–100 % SF max

- Kritická zóna. Jedná se o nejvyšší intenzitu tréninku a je vhodná jen pro ty jedince, kteří jsou opravdu fit. Překročuje se ANP a trénuje se ve vysokém kyslíkovém dluhu. Svaly využívají více kyslíku, než může tělo poskytnout. Pracují podle principu „teď se pracuje, dluh se splácí později“. Trénuje se tak rychle, jak jen to jde. Dech je krátký, v nejvyšší možné frekvenci. Pracují rychlá svalová vlákna. Jedná se o extrémně těžké tréninky. Pocity a reakce běžců: barevné mžítka před očima, kletby a nadávky zcela nepublikovatelné. Organismus pociťuje nedostatek kyslíku, srdce může vyskočit z hrudníku. Jinými slovy - je to trénink maxima v maximální zóně.
- Cílové použití je velmi specifické a vede k rychlému zvýšení výkonu. Používá se v závodním období, především v bězích 400 až 1500 m. Časté používání však může vést k poškození jedince a je naprosto nevhodné pro nepřipravený kardiopulmonální aparát.

Literatura:

- 1) ACSM's complete guide to fitness and health / Barbara Bushman, editor. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2011 xi, 396 s.
- 2) ACSM's health-fitness facility standards and guidelines / editors Stephen J. Tharrett, Kyle J. McInnis, James A. Peterson. . Champaign : Human Kinetics, 2007 xi, 203 s.
- 3) ACSM's health-related physical fitness assessment manual / American College of Sports Medicine ; [editor Leonard A. Kaminsky]. Philadelphia, Pa. : Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, c2010 xii, 172 s.
- 4) Advanced fitness assessment and exercise prescription / Vivian H. Heyward. Champaign : Human Kinetics, 2006 xiii, 425 s.
- 5) Advanced fitness assessment and exercise prescription / Vivian H. Heyward. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2010 xiii, 465 s.
- 6) Anatomy for strength and fitness training for women / Mark Vella. New York, N.Y. : McGraw-Hill, 2008 144 s.
- 7) Concepts of physical fitness: active lifestyles for wellness / Charles B. Corbin, Ruth Lindsey, Greg Welk. Boston : McGraw-Hill, 2000 xvi, [447] s.
- 8) Fitness and wellness / Werner W.K. Hoeger and Sharon A. Hoeger. . Belmont, Calif. : Wadsworth Cengage Learning, c2009 xii, 305 s.
- 9) Fitness for life / authors Charles B. Corbin, Ruth Lindsey. . Champaign, IL : Human Kinetics, c2004 vii, 327 s.
- 10) Fitness professional's guide to strength training older adults / Thomas R. Baechle, Wayne L. Westcott. . Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2010 xiv, 330 s.
- 11) Fitness professional's handbook / Edward T. Howley, B. Don Franks. . Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2007 x, 558 s.
- 12) Fitness & health / Brian J. Sharkey, Steven E. Gaskill. . Champaign, IL : Human Kinetics, 2007 ix, 428 s.
- 13) Inclusion in physical education : fitness, motor, and social skills for students of all abilities / Pattie Rouse. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2009 xv, 151 s.
- 14) Lifetime physical fitness & wellness : a personalized program / Werner W. K. Hoeger and Sharon A. Hoeger. Australia : Wadsworth Cengage Learning, c2013 xix, 547 s.
- 15) Middle school healthy hearts in the zone : a heart rate monitoring program for lifelong fitness / Deve Swaim and Sally Edwards. . Champaign : Human Kinetics, 2002 vi, 121 s.

Studijní text k projektu
„Propojení teoretické a praktické přípravy budoucích pedagogických pracovníků na UP“

- 16) Norms for fitness, performance, and health / Jay Hoffman. . Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2006 ix, 221 s.
- 17) Nutrition and fitness : mental health, aging, and the implementation of a healthy diet and physical activity lifestyle / volume editor Artemis P. Simopoulos. . Basel : Karger, c2005 xlv, 182 s.
- 18) Nutrition for health, fitness & sport / Melvin H. Williams. Boston, Mass. : McGraw-Hill Higher Education, c2010 xvi, 630 s.
- 19) PE-4-ME : teaching lifelong health and fitness / Cathie Summerford.. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2000 xiv, 257 s.
- 20) Physical activity and health guidelines : recommendations for various ages, fitness levels, and conditions from 57 authoritative sources / Riva L. Rahl. . Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2010 xi, 354 s.
- 21) Physical education for lifelong fitness : the Physical Best teacher's guide / National Association for Sport and Physical Education.. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2005 vii, 335 s.
- 22) Physical fitness, sporting lifestyles and olympic ideals : cross-cultural studies on youth sport in Europe / Risto Telama ... [et al.]. Schorndorf : Verlag Karl Hofmann, 2002 272 s.
- 23) Principles and labs for fitness & wellness / Werner W.K. Hoeger, Sharon A. Hoeger. Australia : Wadsworth Cengage Learning, c2012 xvi, 559 s., [16] l.
- 24) Smart cycling : promoting safety, fun, fitness, and the environment / Andy Clarke, editor. Champaign, Ill. : Human Kinetics, 2011 vi, 154 s.
- 25) Sports medicine essentials : core concepts in athletic training & fitness instruction / by Jim Clover. . Clifton Park, N.Y. : Delmar Cengage Learning, c2007 xxv, 710 s.
- 26) Successful fitness motivation strategies / Barbara A. Brehm.. Champaign, Ill. : Human Kinetics, c2004 xii, 188 s.
- 27) 104 s.
- 28) Total fitness and wellness / Scott K. Powers, Stephen L. Dodd, Virginia J. Noland. San Francisco, Calif. : Pearson Benjamin Cummings, c2006 1 sv. (různé stránkování)
- 29) Youth strength training : programs for health, fitness, and sport / Avery D. Faigenbaum, Wayne L. Westcott. . Champaign, IL : Human Kinetics, 2009 xii, 235 s.