

## Posudok

na habilitačnú prácu PaedDr. M. Pupiša, PhD. na tému:

„Využitie hypoxického tréningu v príprave chodcov“

Oponent: doc. PhDr. Eugen Laczó, PhD.

Organizmus človeka je veľmi flexibilný a má schopnosť prispôsobovať sa zmenám prostredia. Významné zmeny sa vytvárajú predovšetkým vo fyziologických a biochemických parametroch organizmu. Pozitívny vplyv hypoxického prostredia – prirodzeného resp. simulovaného, na rozvoj funkčných možností organizmu už poznáme viac ako 40 rokov. Postupne sa formovali teoretické východiská a empirické skúsenosti pre teóriu a metodiku prípravy vo vysokohorskom prostredí, resp. simulovaných podmienkach (hypoxické stany, domy, masky), prípadne ich variabilné využívanie v celoročnej príprave, predovšetkým vo výkonnostnom a vrcholovom športe. Napriek týmto poznatkom dodnes nie sú úplne vyriešené problémy hypoxického tréningu z pohľadu špecifickosti jednotlivých športových odvetví (predovšetkým v aeróbných športových odvetviach) a predovšetkým intraindividuálna variabilita adaptačných faktorov s cieľom zvyšovania športovej výkonnosti. Dostatočne dlhý pobyt vo vysokohorskom prostredí s adekvátnym tréningovým procesom, prípadne s efektívnym využívaním variability hypoxických stanov, domov a masiek, je účinnou prirodzenou alternatívou „krvného dopingu a užívania erytropoetínu“.

Z hľadiska vysokej úspešnosti atletickej chôdze na Slovensku, ku ktorej významne prispel aj autor práce, považujem výber témy za spoločensky veľmi významný, tak z pohľadu teórie ako aj športovej praxe.

Predložená habilitačná práca predstavuje sumarizáciu doterajších teoretických a praktických poznatkov v oblasti využitia hypoxického tréningu v príprave nielen chodcov, ale aj športovcov v iných aeróbných športových odvetviach. Prvá kapitola práce predstavuje rozsiahlu analýzu literárnych prameňov, vedecko-výskumných prác (aj vlastných) z oblasti štruktúry vytrvalostných schopností, ich rozvoja vo vysokohorských podmienkach, zmien fyziologických a biochemických parametrov, ako aj metodiky tréningu v hypoxických podmienkach. Autor využil širokú škálu domácich a hlavne zahraničných prameňov v počte 125. Analýza literárnych prameňov a vlastných trénerských skúseností svedčí o získaných, širokých teoreticko-praktických východiskách pri formulovaní problému a hypotéz práce.

Pozoruhodný je postoj autora k prameňom, ktoré nielen analyzuje, ale stavia ich problémovo a upozorňuje na zložitost' skúmaného problému. Zdôrazňuje, že odborná a vedecká obec nie je úplne jednotná na problematiku hypoxického tréningu.

Významná časť rozboru problému je venovaná problematike hypererytrocytóze, čo je trvalým javom pobytu vo vysokohorskom prostredí. Zdôrazňuje možnosť dosiahnutia dvojnásobku fyziologických a biochemických parametrov. Tento proces vzniká následkom inkrecie erytropoetínu z obličiek, ktorý podnecuje tvorbu červených krviniek v kostnej dreni, zlepšuje sa tak oxidatívny energetický metabolizmus organizmu športovca. Analýza štruktúry športového výkonu v atletickej chôdzi má len hypotetickú povahu nakoľko neboli vedecky preukázané. Pri analýze všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov chýbajú kompenzačné cvičenia, posilňovacie cvičenia, prostriedky na rozvoj ohybnosti a pohyblivosti. Analýza poznatkov smeruje aj k rozboru troch metód:

- hypoxický tréning v nadmorskej výške (nad 1800 m)
- intermitentný hypoxický tréning
- pobyt v hypoxickom stane.

Tieto poznatky vhodne dopĺňujú celkový obraz na alternatívnych riešeniach pri stimulovaní vytrvalostných schopností. Autor dôsledne analyzuje vplyv hypoxie na športový výkon v trvaní viac ako 90“ (barometrický tlak, parciálny tlak, vlhkosť vzduchu, slnečné žiarenie, teplota vzduchu a jeho vplyv na hematologické parametre). Krvotvorba je objektívne kritérium posudzovania vplyvu hypoxie na organizmus z pohľadu adaptácie (erytrocyty, hemoglobín).

Cieľ, hypotézy a úlohy práce vychádzajú z teoretických východísk prvej kapitoly, z doterajších skúseností a zo športového tréningu atletickej chôdze.

Prezentovaná poznatková báza a orientácia výskumu je zameraná na základe objektívnych zistení a subjektívnych prežívaní v hypoxických podmienkach. Vyústením týchto faktov a poznatkov je návrh spôsobov využitia hypoxickej prípravy v ročnom tréningovom cykle a optimalizácie tréningových programov na základe intraindividuálnych ukazovateľov v období reaktimizácie a prípravy na súťaž v nížine. Súčasťou práce sú významné poznatky vo forme overovania účinnosti troch rôznych metód hypoxickej prípravy na fyziologické ukazovatele doplnené o subjektívne pocity počas a po návrate z vysokohorského prostredia a optimalizácie mezocyklu prípravy pred vrcholnou súťažou.

Metodika výskumu je založená na klinickej kazuistike (28 mužov a 19 žien od roku 2009 do roku 2012) jednotlivcov a možnostiach porovnávania individuálnych výsledkov. Základnou metódou je porovnávací analýza fyziologických ukazovateľov tréningového

zaťaženia, ich zmien a hľadanie určitých súvislostí vecne logických postupov dedukcie a indukcie. Z metodologického hľadiska do určitej miery môžeme konštatovať, že práca má formu experimentu, kde experimentálnym činiteľom je hypoxické prostredie. Objektívne diagnostické postupy na zisťovanie zmien stavov vnútorného prostredia nám umožnia formulovať a optimalizovať obsah vonkajšieho zaťaženia.

Výsledky práce potvrdzujú kladný vplyv hypoxickej prípravy na zmeny krvného obrazu, a na spiroergometrické parametre. Autor overil funkčnosť všetkých troch metód a poukázal na diferencovaný vplyv jednotlivých metód a poukázal aj na diferencovaný vplyv jednotlivých metód na sledované ukazovatele. Kombinácia hypoxického tréningu a intermitentného hypoxického tréningu stimulovala najviac tak parametre krvného obrazu (erytrocity, hemoglobín, hematokrit) ako aj spiroergometrické zmeny (spotreba kyslíka na ANP). Autor overil modelovanie obsahu mezocyklu pred vrcholnou súťažou. Fyziologický efekt tréningu v hypoxických podmienkach sa začína prejavovať po štrnástich dňoch. Súťaž sa odporúča jeden až dva dni po návrate, do ôsmich až deviatich dní prebieha pokles výkonnosti, vrchol výkonnosti po návrate dosahuje jedinec v 20. Až 25. dni.

Výsledky a závery práce autora považujem za významný prínos pre športovú prax a z hľadiska modelovania prípravy atletických chodcov (ako aj aeróbných športov – triatlon, cyklistika, maratón atď.) v olympijských cykloch, resp. prípravy na ME a MS. Práca obsahuje celý rad empirických údajov a rôzne modely zaťažovania v hypoxických podmienkach, ako aj optimalizáciu štruktúry zaťaženia v mezocykle pred vrcholnou súťažou. Práca potvrdzuje nevyhnutnosť objektívnej a subjektívnej kontroly pri riadení tréningového procesu.

Otázky:

1. Aký je optimálny model v príprave pri využívaní prírodných a simulovaných podmienok hypoxického tréningu v ročnom tréningovom cykle.
2. Pri komparácií hypoxického tréningu a intermitentného hypoxického tréningu sú zaznamenané výraznejšie zmeny v krvnom obraze a predovšetkým v retikulocytoch (25,3 %). Aké vysvetlenie má autor pre tento jav?
3. Ako je možné vysvetliť vplyv krátkych intenzívnych zaťažení na myogénnu erytrocytózu a vplyv dlhých zaťažení na myogénnu erytrocytopeniu (zmnožovanie a rozpad červených krviniek)?
4. Aké sú trendy rozvoja aeróbnej vytrvalosti vo vytrvalostných športových odvetviach?

## **Záver:**

Predložená habilitačná práca PaedDr. M. Pupiša, PhD. splnila nastolené ciele. Obsahuje prvky výskumnej práce s tendenciou kvalitatívneho výskumu. Výsledky práce prinášajú celý rad overených empirických údajov o vplyve hypoxického tréningu v kombinácii rôznych metód s diferencovaným obsahom zaťaženia. Optimalizáciou tréningového zaťaženia v mezocykle prípravy v hypoxických podmienkach pred vrcholnou súťažou autor prispel do poznatkovej sféry teórie a praxe športovej edukológie.

Práca svojim obsahom, zameraním, metodikou a výsledkami, ako aj formálnou a obsahovou úpravou spĺňa požiadavky na udelenie vedecko-akademickej hodnosti docent v študijnom programe športová edukológia, v študijnom odbore 8.1.3.

V Bratislave, 12. 03. 2014

