

## Využitie vybraných biochemických a fyziologických parametrov hokejistov v riadení tréningového a zápasového zaťaženia

*Eugen Laczo, FTVŠ UK v Bratislave*

Súčasný trend vo vrcholovom športe vyžaduje systematický a dlhodobý prístup k športovcom s cieľom zvýšiť účinnosť riadiacich procesov v tréningových jednotkách, mikrocykloch, mezocykloch a v zápasových podmienkach. Nové strategické poňatie procesuálnej stránky didaktiky športového tréningu sa opiera o poznatky adaptačných zákonitostí organizmu. K tomuto zámeru výrazne prispieva systém okamžitých, priebežných a etapových kontrol v rámci tréningového a zápasového zaťaženia so zameraním na získanie objektívnych informácií o aktuálnom stave pripravenosti hráčov. Aby sme mohli regulovať tréningové a zápasové podnety, musíme poznať reakciu organizmu na zaťaženie (vonkajšie aj vnútorné), poznať stupeň narušenia vnútornej rovnováhy organizmu.

Prostredníctvom monitorovania štruktúry obsahu všeobecnej a špecifickej pohybovej činnosti v tréningových a v zápasových podmienkach a jej vplyvu na zmeny biochemických a fyziologických parametrov, resp. ich časové trvanie návratu do bazálneho stavu umožníme formulovať technológiu optimálneho postupu tréningu zameraného na cieľový rozvoj špeciálnej tréningovej výkonnosti v súlade s požiadavkami štruktúry športového výkonu v ľadovom hokeji.

Obsahová analýza štruktúry športového výkonu (individuálny a tímový herný výkon) v ľadovom hokeji naznačuje nevyhnutnosť vysokých požiadaviek na špeciálnu tréningovú výkonnosť v anaeróbných, tak aj v aeróbných podmienkach. Odohrať v priebehu jednoročného cyklu 70 – 80 zápasov (aj 100 a viac) vyžaduje stabilne vysokú úroveň kondičných a koordinačných schopností, ktoré umožnia uplatniť racionálnu techniku herných zručností, efektívnu taktiku s využitím osobnostných predpokladov hráčov. Kondično-zručnostný potenciál sa opiera predovšetkým o anaeróbnú tréningovú výkonnosť (alaktátovú a laktátovú) a v menšej miere o aeróbnu tréningovú výkonnosť (tab. 1)

Tab. 1 Bioenergetické krytie pohybovej činnosti v ľadovom hokeji

ATP - CP systém	Glykolytický systém	Oxidatívny systém
70 – 80 %	15 – 25 %	10 – 15 %

Obsahová analýza vonkajšieho a vnútorného zaťaženia herného výkonu v zápase nám umožní odhaliť aktuálnu úroveň špeciálnej trénovanosti a športovej formy hráčov. Súčasne vytvára objektívne východiská na tvorbu takých modelových tréningových jednotiek (a ich frekvenciu v čase), ktoré so svojou obsahovou variabilitou herných situácií (náhodné podmienky) a deformačným vplyvom kladú vyššie nároky na stabilitu herných zručností v diskomfortnom stave organizmu. Také modelové mikrosituácie v tréningu, ktoré vychádzajú z „náhodných“ a variabilných situácií zo zápasu, sa dajú opakovať na princípe drilu s veľkým kondičným nasadením. Takýto postup zvyšuje špecifickú odolnosť organizmu s vysokou pestrosťou v individuálnych a v tímových herných činnostiach.

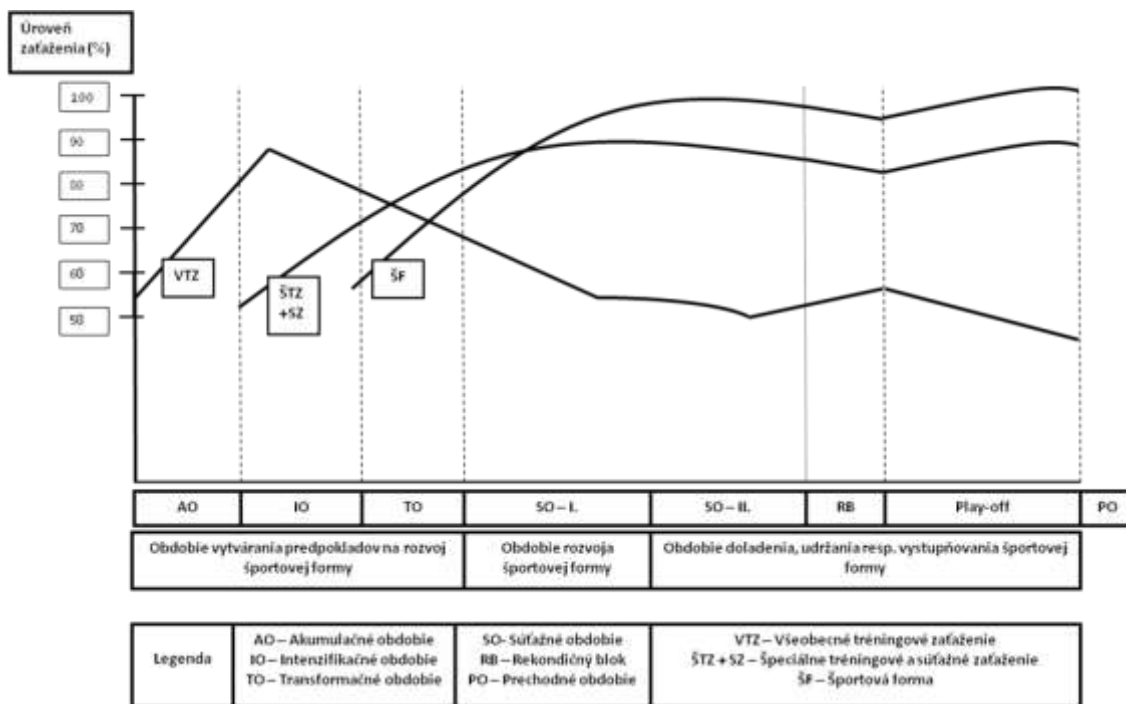
#### **A. Obsahová štruktúra vonkajšieho zaťaženia v zápasových podmienkach**

1. najazdené kilometre	7 - 9 km
2. osobné súboje	80 - 110 súbojov
3. útočné, resp. obranné fázy	150 - 200 fáz
4. strel'ba	30 - 50 pokusov
5. intervalový charakter zaťaženia	45" - 1 až 2 - 3 minúty
6. časové trvanie pobytu na ľade	16 - 22 (- 25) minút

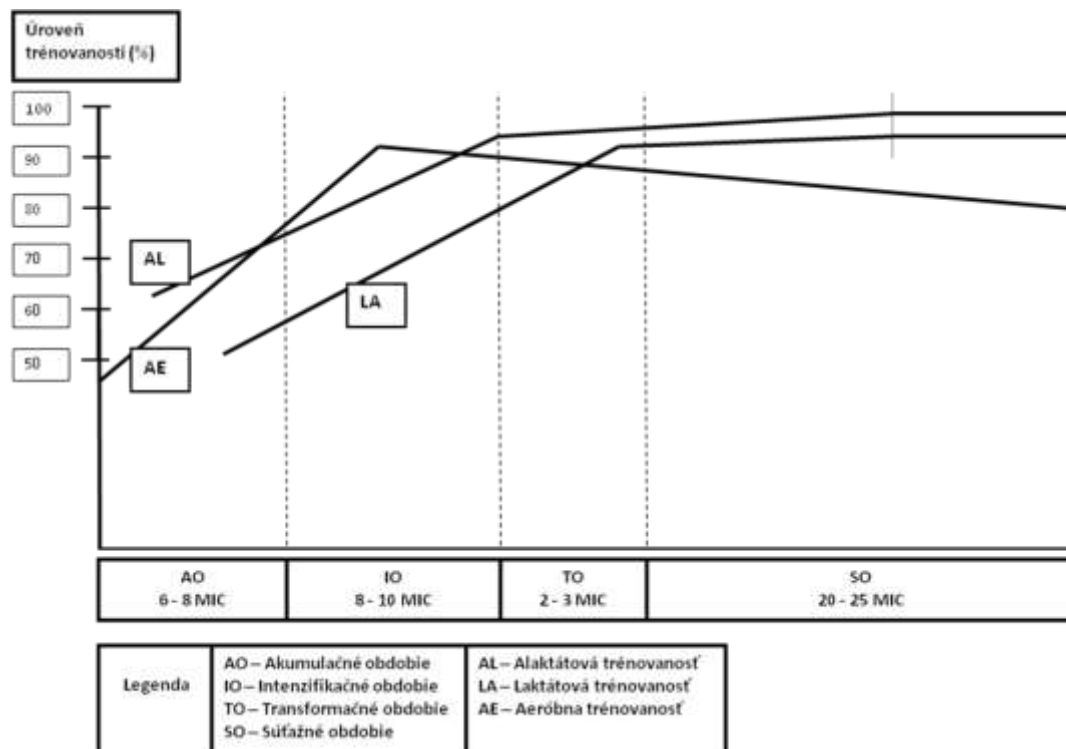
#### **B. Vybrané fyziologické a biochemické parametre vnútorného zaťaženia v zápasových podmienkach**

1. pulzová frekvencia z max. pulzu	85 - 100 %
2. kyslíkový dlh	80 - 90 %
3. kyselina mliečna (laktát)	5 - 9 mmol.l <sup>-1</sup>
4. kreatínkináza	9 - 15 (-20) mmol.l <sup>-1</sup>
5. urea	7 - 10 mmol.l <sup>-1</sup>
6. max. spotreba kyslíka (VO <sub>2</sub> max)	55 - 65 ml.kg <sup>-1</sup>
7. respiračný kvocient (RQ)	1,05 - 1,25

Cieľom tréningového zaťaženia v jednoročnom tréningovom cykle je postupne zvyšovať odolnosť organizmu voči adekvátnemu zaťaženiu (vzhľadom na ciele a úlohy v príslušnom období). Rešpektovaním adaptačných zákonitostí biologický a psychický diskomfort premeniť na vnútorný komfort vo vyšších fyziologických a biochemických modelových parametroch, ako sú v zápasových podmienkach. Tento dlhodobý adaptačný mechanizmus vytvára optimálne predpoklady na rozvoj a dlhodobé udržiavanie vysokej úrovne športovej formy.



Obr. 1. Stratégia všeobecného, špeciálneho a súťažného zaťaženia v jednoročnom tréningovom cykle v ľadovom hokeji



Obr. 2. Stratégia rozvoja anaeróbnej a aeróbnej tréňovanosti v jednoročnom tréningovom cykle v ľadovom hokeji

Na základe teoretických východísk a empirických skúseností môžeme formulovať stratégiu všeobecného, špeciálneho a súťažného zaťaženia v jednoročnom tréningovom cykle, ktorá umožňuje s vysokou pravdepodobnosťou dosahovať adekvátnu dynamiku všeobecnej a špeciálnej tréningovosti hráčov (obr. 1).

Progresivita v obsahovom zameraní štruktúry tréningového zaťaženia v kumulatívnej forme sa prejaví vo zvyšovaní dynamiky tréningovosti v alaktátových, laktátových a v aeróbných podmienkach (obr. 2).

Východisková požiadavka na efektívnu realizáciu akumuláčného obdobia v trvaní 6 – 8 mikrocyklov je vykonanie vstupného monitorovania vnútorného prostredia organizmu hráčov v týchto oblastiach:

- a) Celkový zdravotný stav hráčov.
- b) Komplexný rozbor krvi – vyšetrenie krvného obrazu (hematologické parametre; acidobáza; základná biochémia; hepatálne testy, lipidový metabolizmus, zápalové markery, hormóny a ich metabolity, vitamíny atď.).
- c) Maximálna spotreba kyslíka ( $VO_2max$ ) – meranie aeróbnych schopností – určenie prahových hodnôt, max. pulz.
- d) Wingate test – meranie anaeróbnych schopností.
- e) Fitrodyne – meranie jednorazového silového maxima, veľkosť odporu pri maximálnom silovom výkone a optimálny počet opakovaní.
- f) Hodnotenie úrovne ohybnosti, pohyblivosti a svalovej dysbalancie.

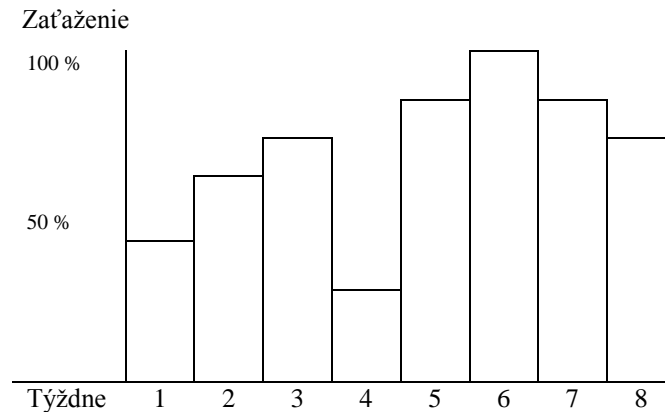
Na základe vstupných údajov je možnosť určovať aj individuálne, resp. skupinové ciele na začatie akumuláčného obdobia. Fyziologické a predovšetkým biochemické parametre sa musia nachádzať na hornej hranici referenčných hodnôt. Racionálne stravovanie, pitný režim a primerané časové úseky medzi tréningovými jednotkami sú na regeneráciu organizmu každého hráča samozrejmosťou.

## **DYNAMIKA ŠTRUKTÚRY TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA**

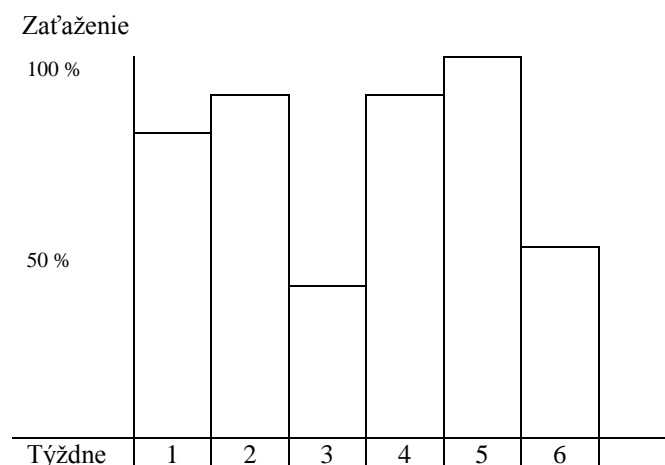
### **A. Akumulačné a B. Intenzifikačné obdobie**

Štruktúra tréningového zaťaženia (obr. 3A, 3B) v jednotlivých týždenných mikrocykloch má rozličnú dynamiku a obsahovú orientáciu. Každý mikrocyklus má svoje ciele, metódy, formy a prostriedky rozvoja jednotlivých kvalít kondičných schopností. Cieľom je výrazne zvýšiť alaktátové (silové a rýchlostno-silové) a aeróbne (vytrvalostné, silovo-vytrvalostné) bioenergetické možnosti hráčov a v menšej miere orientovať zaťaženie

na rozvoj laktátových schopností. Tento zámer vytvára dobré potenciálne predpoklady na efektívnu nadväznosť tréningového programu pre intenzifikačný mezocyklus, kde 70 – 80 % tréningovej náplne už prebieha na ľade.

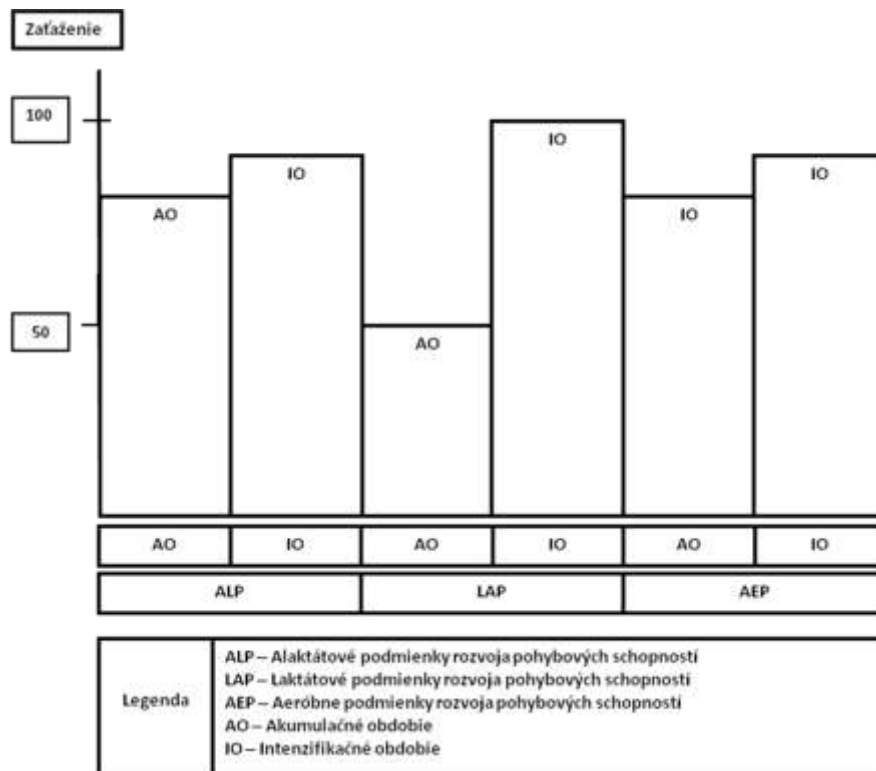


Obr. 3A Akumulačné obdobie



Obr. 3B Intenzifikačné obdobie

Strategickým zámerom intenzifikačného mezocyklu je ďalší rozvoj trénovanosti viacej v špecifických podmienkach. Cieľom je transformácia jednotlivých zmien kondičných schopností do individuálnej hernej a taktickej zručnosti na ľade. Postupnou aplikáciou novovytvorených individuálnych zručnostných kvalít do herných mikrosituácií prostredníctvom drilu vysokým kondičným nasadením (aj v laktátových podmienkach) sa vytvoria primerané predpoklady na rozvoj športovej formy (obr. 4).



Obr. 4 Konceptný zámer akumuláčného a intenzifikačného obdobia

Súčasťou tréningového procesu v akumuláčnom a v intenzifikačnom období je objektivizácia reakcie organizmu na vonkajší tréningový podnet. Na základe reakcie organizmu môžeme regulovať tréningové zaťaženie v mikrocykloch. Využívaním systému „Polar“ (Sunto) na meranie dynamiky pulzu, meranie silových schopností (Fitrodyne), meranie svalového výkonu (Wingate test), meranie miery acidózy (meranie laktátu a jeho metabolizácie), meranie katabolických dejov a únavy (kreatínkináza, kreatínín, kyselina močová, urea) a podľa možnosti meranie denzity kostí a hormóny (katabolický – kortizol; anabolické – testosterón, rastový hormón). Účinnosť tréningového zaťaženia v akumuláčnom a v intenzifikačnom období určujeme na základe zmien stavov:

- v teste Wingate - dynamika výkonu v päťsekundových intervaloch a index únavy;
- zmeny vo  $VO_2\max$  – zmeny prahových hodnôt;
- Fitrodyne - zmeny jednorazového silového maxima a svalového výkonu;
- úroveň a metabolizácia laktátu po anaeróbnom zaťažení;
- úroveň kreatínkinázy a jej návrat do referenčných hodnôt.

Na základe 10-ročnej empirickej skúsenosti môžeme formulovať určité modelové parametre na praktické využitie v oblasti dynamiky pulzu, laktátu, výsledkov testov Wingate a  $VO_2\max$ . Schopnosť laktátovej tolerancie vyjadrujeme pomocou indexu únavy, ktorý je charakterizovaný percentuálnym klesaním výkonu počas Wingate testu (tab. 2 – 4).

Špecifická testová položka na hodnotenie anaeróbných schopností je:

- 2 (3 x 3) kolá s intervalom odpočinku 3 min., medzi sériami 6 min.
- Dvaja na dvoch; traja na troch (2 : 2, 3 : 3) modelové situácie v priestorovom deficite v trvaní 2 min. s intervalom odpočinku 1 : 2 so 7 opakovaniami v dvoch, resp. troch sériách.

Po skončení zaťaženia (4 min.) anaeróbný stav hodnotíme prostredníctvom úrovne laktátu a po 20 min. posudzujeme úroveň jeho metabolizácie.

Úroveň keratínkinázy (24 hod., resp. 48 hod. po zaťažení) nás informuje o regeneračných schopnostiach hráčov.

Tab. 2 Modifikované normy na základe výsledkov empirických meraní Wingate testu na izokinetickom bicyklovom ergometri – 100 ot. za min. (n=325)

Faktor	Nadpriemerné hodnoty		Priemerné hodnoty		Podpriemerné hodnoty	
	Absolútne hodnoty - W	W.kg <sup>-1</sup>	Absolútne hodnoty - W	W.kg <sup>-1</sup>	Absolútne hodnoty - W	W.kg <sup>-1</sup>
5-sek. výkon	1 400 – 1 600 a viac	16 – 17 a viac	1 300 – 1 400 a viac	14 – 15 a viac	1 200 – 1 400 a viac	13 – 14 a viac
10-sek.výkon	1 300 – 1 400	15 – 16	1 200 – 1 300	13 – 14	1 100 – 1 200	12 – 13
15-sek.výkon	1 200 – 1 300	14 – 15	1 100 – 1 200	12 – 13	1 000 – 1 100	11 – 12
20-sek.výkon	1 100 – 1 200	13 – 14	1 000 – 1 100	11 – 12	900 – 1 000	10 – 11
25-sek.výkon	1 000 – 1 100	12 – 13	900 – 1 000	10 – 11	800 – 900	9 – 10
30-sek.výkon	900 – 1 000	11 – 12	800 – 900	9 – 10	700 – 800	8 – 9
$VO_2\max$	60 a viac		55 – 60		50 – 55	

Tab. 3 Identifikácia zaťaženia v jednotlivých energetických zónach na základe max. pulzu a laktátu

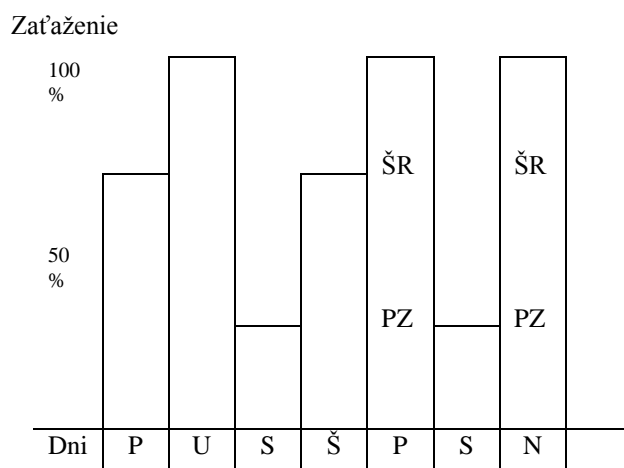
Č.	Intenzita	Laktát	Pulzová frekvencia
I.	Nad úrovňou $VO_2\max$	7 – 9 mmol a viac	max. pulz mínus 5 – 10 anaeróbná činnosť
II.	V pásme medzi anaeróbnym prahom a $VO_2\max$	5 – 7 mmol	max. pulz mínus 10 - 20 anaeróbnno – aeróbnna činnosť
III.	V pásme medzi aeróbnym a anaeróbnym pásmom	2 – 5 mmol	max. pulz mínus 20 - 30 aeróbnno-anaeróbnna činnosť
IV.	Na úrovni aeróbného prahu	2 – 3 mmol	max. pulz mínus 30 - 40 aeróbnna činnosť
V.	Pod úrovňou aeróbného prahu	2 mmol a menej	max. pulz mínus 40 - 50 regeneračná činnosť

Tab. 4 Index únavy v teste Wingate

<b>Index únavy</b>	30 – 40 %	Výborný
	40 – 50 %	Dostatočný
	50 % a viac	Nedostatočný

### C. Transformačné obdobie

Obsahové zameranie transformačného obdobia smeruje do oblasti rozvoja športovej formy. Dynamika zaťaženia rešpektuje ďalšiu intenzifikáciu špeciálnych tréningových podnetov s využívaním superkompenzačného efektu v dvoch prípravných zápasoch v mikrocykle. Využívaním športtesterov, meraním laktátu, kreatínkinázy, urey môžeme regulovať tréningové zaťaženie tak, aby postupne nastal výrazný anabolizačný proces v organizme hráčov (obr. 5).



Obr. 5 Transformačné obdobie (ŠR – špeciálne rozcvičenie, PZ – prípravný zápas)

Štruktúrna náročnosť herného výkonu vyžaduje vysokú úroveň anaeróbnej trénovanosti a optimálnu úroveň aeróbných schopností. Vzájomnú podmienenosť preukazujeme v tab. 5, kde traja hokejisti relatívne na rovnakej úrovni anaeróbných schopností disponovali rozličnou úrovňou maximálnej spotreby kyslíka ( $VO_{2max}$  61,5; 54,0; 48,0  $ml^{-1}.kg^{-1}.min^{-1}$ ).



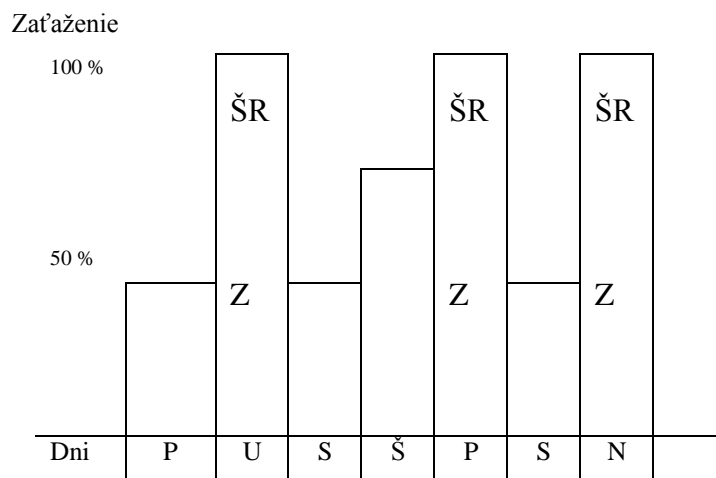
Tab. 5 Vzťah medzi dynamikou a metabolizmom laktátu po intervalovom intenzívnom anaeróbnom zaťažení a aeróbnou vytrvalosťou vrcholových hokejistov

Hráč	VO <sub>2</sub> max ml <sup>-1</sup> .kg <sup>-1</sup> .min. <sup>-1</sup>	Zaťaženie 1 : 3	Laktát po min. zaťaženi mmol.l <sup>-1</sup>	Metabolizácia laktátu mmol.l <sup>-1</sup>		
				I.	II.	III.
1.	61,5	3*(7*1 min.) Int.: 3 min. Int.: 15 min.	1. = 4,2 2. = 4,8 3. = 5,2 4. = 5,9 5. = 6,4 6. = 7,2 7. = 7,9	4 min. 8,2 8 min. 6,3 14 min. 4,6	4 min. 8,6 8 min. 7,4 14 min. 5,2	4 min. 8,9 8 min. 7,6 14 min. 6,2 20 min. 5,0
2.	54,0	3*(7*1 min.) Int.: 3 min. Int.: 15 min.	1. = 5,2 2. = 5,9 3. = 6,8 4. = 7,6 5. = 8,6 6. = 8,9 7. = 9,4	4 min. 9,8 8 min. 9,0 14 min. 7,5	4 min. 10,5 8 min. 9,4 14 min. 7,8	4 min. 10,9 8 min. 9,6 14 min. 8,4 20 min. 7,5
3.	48,0	3*(7*1 min.) Int.: 3 min. Int.: 15 min.	1. = 6,1 2. = 7,2 3. = 8,1 4. = 9,2 5. = 10,2 6. = 11,4 7. = 12,5	4 min. 10,9 8 min. 10,4 14 min. 8,6	4 min. 11,2 8 min. 10,4 14 min. 9,0	4 min. 11,4 8 min. 10,6 14 min. 9,4 20 min. 8,5

V zápasových podmienkach pri rovnakom intervalovom zaťažení počas jednotlivých tretín sa rozličným spôsobom vyrovnali s tvorbou a s metabolizáciou laktátu. Sledovaní traja hráči – útočníci hrali v jednom útoku a realizovali rovnaký systém zaťaženia v jednom zápase. Po každom minútovom zaťažení sme odobrali laktát a po tretinách po 4., 8., po 14. minúte a po tretej tretine aj po 20 minútach (tab. 5). Ukazuje sa, že úroveň VO<sub>2</sub>max môže výrazne prispievať k regenerácii organizmu a súčasne vytvára potenciálne predpoklady (spolu so silovými schopnosťami) na zvládnutie troch zápasov v týždennom mikrocykle a za sezónu okolo 70 zápasov.

#### D. Súťažné obdobie

V prvej časti súťažného obdobia prostredníctvom troch zápasov v mikrocykle rozvíjame a doladujeme športovú formu. Dynamika zaťaženia okrem troch zápasov je orientovaná na podporu aktívnej regenerácie, resp. na tonizačný a kompenzačný zámer (obr. 6).



Obr. 6 Súťažné obdobie (ŠR – špeciálne rozcvičenie, Z – zápas)

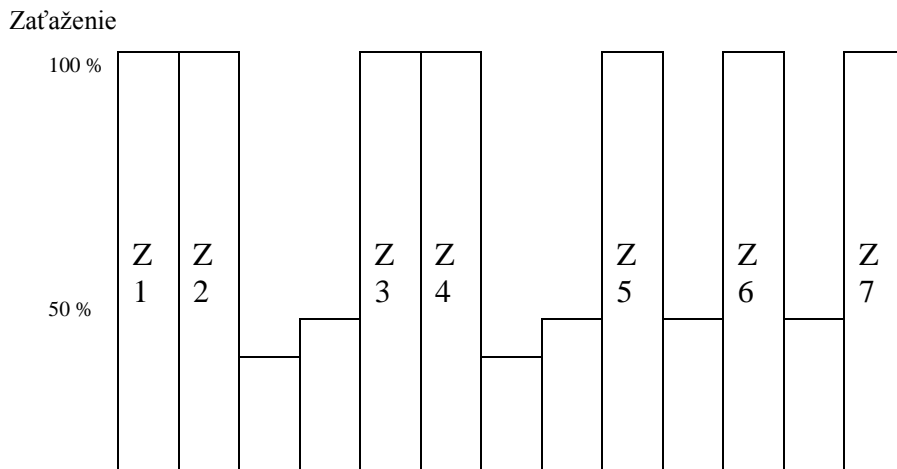
Okrem vyšetrenia krvného obrazu (na začiatku súťažného obdobia, resp. pri chorobách) sa sústreďíme na meranie kreatínkinázy, urey, kyseliny močovej, laktátu a jeho metabolizácie. V asociačných termínoch je vhodné zaradiť „minikondičný“ blok na obnovu anabolických dejov v organizme.

Osobitnú pozornosť treba venovať príprave na zápasy v rámci play-off. Príprava začína už od januára. Udržaním vysokej stability športovej formy v II. časti súťažného obdobia vytvoríme predpoklady na jej vystupňovanie v rámci play-off.

Nevyhnutnou súčasťou tréningového procesu je aj detoxikácia organizmu, posilnenie imunitného systému a cieľená energetická stimulácia svalových buniek. Optimalizácia oxidačného stresu a antioxidantného statusu s racionálnou výživou, pitného režimu, aktívnej a pasívnej regenerácie s efektívnym využívaním dovolených podporných prostriedkov dotvárame možnosti stimulácie špeciálnych schopností a postupne zvyšujeme športovú formu.

### **E. Obdobie play-off**

Zápasy v rámci play-off majú osobitý emocionálny náboj. Dynamika zaťaženia má špecifický charakter (obr. 7).



Obr. 7 Obdobie play-off (Z – zápas)

Konkrétne empirické výsledky prezentujeme v rámci štyroch zápasov play-off v roku, keď sa Slovan Bratislava stal majstrom Slovenska. V rámci play-off si zápasy (4 zápasy za 6 dní) vyžadujú vysokú úroveň špeciálnej trénovanosti a predovšetkým regeneračných schopností organizmu. V tab. 6, 7 prezentujeme dynamiku laktátu a jeho metabolizáciu v priebehu dvoch, resp. štyroch zápasov. Po dvoch zápasoch na druhý, resp. na tretí deň sme merali kreatínkinázu, ureu a laktát. To isté meranie sme realizovali po dvoch dňoch voľna v priebehu ďalších dvoch zápasov. Z metabolizácie laktátu (po zápasoch v 15. a v 30. minúte) vyplýva, že hráči sa dobre vyrovnali s acidózou a cielené odstránenie tekutinového, minerálového, ako aj energetického deficitu výrazne prispelo k celkovej regenerácii organizmu. Informácie prostredníctvom kreatínkinázy a urey (resp. laktátu) na druhý, resp. tretí deň po troch zápasoch nás presvedčil, že komplexné regeneračné postupy pozitívne ovplyvnili odkyslovací a detoxikačný proces a posilnili aktivitu pufrového systému. Regeneračné postupy - po zápase hráči absolvovali tieto činnosti: náhrada tekutín – doplnková výživa, 20 min. aktívna pohybová činnosť na pulze 110 až 120 úderov za min., pasívna regenerácia (masáž, vodoliečba) a 5 min. v studenom bazéne. Tieto činnosti trvali 50 min. až hodinu. Preukázala sa, že v zisťovaných parametroch sa hráči po štyroch zápasoch dostali za 48 hodín v priemere do fyziologických hodnôt v kreatínkináze (6,5), urey (6,9) a v laktáte (2,4).

Tabuľka č. 6 Dynamika a metabolizácia laktátu v priebehu dvoch zápasov v rámci play off u vrcholových hokejistov

I. zápas	I. tretina	II. tretina	III. tretina	Metabolizácia laktátu	
				15' $\bar{x}$	30' $\bar{x}$
Variačné rozpätie laktátu (mmol.l <sup>-1</sup> ) Bazálny stav 1,1 – 2,1	4,2 – 6,5	4,8 – 7,6	5,0 – 8,0	4,6	3,7

II. zápas	I. tretina	II. tretina	III. tretina	Metabolizácia laktátu	
				15' $\bar{x}$	30' $\bar{x}$
Variačné rozpätie laktátu (mmol.l <sup>-1</sup> ) Bazálny stav 1,9 – 2,6	4,4 – 6,7	5,0 – 7,8	5,2 – 8,4	4,9	4,1

Deň po dvoch zápasoch sme hodnotili biochemické parametre	
Kreatínkynáza - $\bar{x}$ (ng/mL)	7,9
Urea - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	7,6
Laktát - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	2,9

Druhý deň po dvoch zápasoch sme hodnotili biochemické parametre	
Kreatínkynáza - $\bar{x}$ (ng/mL)	5,6
Urea - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	6,6
Laktát - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	2,2

Tabuľka č. 7 Dynamika a metabolizácia laktátu v priebehu štyroch zápasov v rámci play off u vrcholových hokejistov

III. zápas	I. tretina	II. tretina	III. tretina	Metabolizácia laktátu	
				15' $\bar{x}$	30' $\bar{x}$
Variačné rozpätie laktátu (mmol.l <sup>-1</sup> ) Bazálny stav 2,0 – 2,6	4,6 – 6,5	5,0 – 7,2	5,8 – 8,4	5,0	4,1

IV. zápas	I. tretina	II. tretina	III. tretina	Metabolizácia laktátu	
				15' $\bar{x}$	30' $\bar{x}$
Variačné rozpätie laktátu (mmol.l <sup>-1</sup> ) Bazálny stav 2,3 – 2,8	5,1 – 7,6	5,6 – 8,4	5,8 – 9,2	5,2	4,4

Deň po dvoch zápasoch sme hodnotili biochemické parametre	
Kreatínkynáza - $\bar{x}$ (ng/mL)	9,8
Urea - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	8,2
Laktát - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	3,2

Druhý deň po dvoch zápasoch sme hodnotili biochemické parametre	
Kreatínkináza - $\bar{x}$ (ng/mL)	6,5
Urea - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	6,9
Laktát - $\bar{x}$ (mmol.l <sup>-1</sup> )	2,4

## Záver

Výsledky empirického sledovania nám potvrdili náš predpoklad, že priebežné meranie vybraných biochemických parametrov (podľa možnosti aj iné) výrazne môžu trénerom dopomôcť pri tvorbe modelových tréningových jednotiek (ich frekvencia v čase), ako aj pri objektívnom individuálnom hodnotení hráčov z pohľadu diagnostikovania vnútorného zaťaženia v tréningu a v zápase. Naše dlhoročné trénerské skúsenosti a vedeckovýskumné sledovania nám dovoľia formulovať niektoré závery, ktoré neboli v plnom rozsahu predmetom prezentovaného príspevku.

- Nedostatočná úroveň aeróbnej vytrvalosti vytvára vyššie hodnoty kumulácie acidózy a spomaľuje matabolizáciu laktátu.
- V modelovaných tréningových jednotkách je nevyhnutné dosiahnuť vyššie katabolické stavy ako v zápase.
- Vyššie hodnoty kreatínkinázy (nad 10) na nasledujúci deň (resp. 2 dni) po zápasovom zaťažení nás informujú o nedostatočnej regeneračnej schopnosti organizmu – treba obmedziť tréning.
- Nedostatočné zavodňovanie organizmu (tekutinový deficit) zvyšuje hodnoty urey.
- Nedostatočná remineralizácia predlžuje čas acidózy a spomaľuje detoxikačný proces organizmu.
- Významnú súvislosť sme našli medzi úrovňou urey a zavodňovaním organizmu. Ukazuje sa, že po dlhšom cestovaní, kde nebola možnosť po zápase nahradiť tekutinový a minerálový deficit, sa výrazne zvýšila úroveň urey.
- Dlhodobé sledovanie biochemických parametrov (v prípravnom aj v súťažnom období) výrazne napomáha k intraindividuálnej korekcii tréningového a zápasového zaťaženia (aj pri striedaní v rozhodujúcich situáciách).
- Cielená výživa a dovoľené podporné prostriedky, remineralizácia (celý rok, ale predovšetkým v predsúťažnom a v súťažnom období) výrazne ovplyvňujú regeneračné schopnosti športovcov. Posilňujú imunitný systém, urýchľujú detoxikáciu organizmu,

a tým zvyšujú efekt adaptačných mechanizmov pri stimulovaní rozvoja špeciálnej trénovanosti.

- Jednorazové vyšetrenie sérovej kreatínkinázy neprináša výrazné informácie, ale v hokeji, kde majú zápasy veľkú frekvenciu (3x za týždeň, play-off) je nevyhnutné vykonávať jej meranie a urey s cieľom hodnotiť priebežnú regeneráciu v prípade aj v dlhšom časovom horizonte. Oscilácia kreatínkinázy okolo 7 – 9 a urey 8 – 9 nás informuje o „zapečenom“ organizme. V takej situácii je nevyhnutné zvýšiť regeneračné procesy, znížiť tréningové, resp. zápasové zaťaženie.

## **Literatúra**

1. GORE, J. 2000 Physiological Test for Elite Athletes. Human Kinetics, Australian Sport Comission, 2000.
2. JAMBOR a kol.: Vnitřní prostředí. Praha : Grada, 2008.
3. LACZO, E. 2005 Adaptačný efekt ako výsledok reakcie organizmu na laktátový a alaktátový obsah tréningového zaťaženia. Bratislava : NŠC, 2005.
4. METCALFE, S., NAUGHTON, G., CARLSON, J. 1999. Physiological responses during competition play of elite WNBL basketballers. In 5<sup>th</sup>106 World Congress on Sport Sciences and Medicine in Sport. Sydney 31.X. – 5.XI.1999. Melbourne : Exercise and Sport Science, Victoria University, 1999, s. 42-54.
5. VIRU, A., VIRU, M. 2001 Biochemical Monitoring of Sport training. Human Kinetics, New Zealand, Aucland : Central, 2001.
6. WILMORE, J., COSTILL, D. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, New Zealand, Aucland : Central, 2004.