

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA TELESNEJ VÝCHOVY A ŠPORTU

**VNÚTORNÁ ODOZVA ORGANIZMU DŽUDISTIEK NA
SÚŤAŽNÉ ZAŤAŽENIE**

2010

Bc. Martin Janata

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA TELESNEJ VÝCHOVY A ŠPORTU

**VNÚTORNÁ ODOZVA ORGANIZMU DŽUDISTIEK NA SÚŤAŽNÉ
ZAŤAŽENIE**

Diplomová práca

Študijný program: Trénerstvo

Študijný odbor: 8.1.2 Šport

Školiace pracovisko: Katedra gymnastiky

Školiteľ: PhD., Miloš Štefánovský

Bratislava, 2010

Bc. Martin Janata

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne vyhlasujem, že som diplomovú prácu vypracoval samostatne, a že som uviedol všetku použitú literatúru súvisiacu so zameraním diplomovej práce.

Bratislava

.....

podpis autora

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pánovi Mgr. Milošovi Štefanovskému, PhD.
za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej
práce.

Bratislava

.....

podpis autora

Abstrakt

Meno autora: Bc. Martin Janata

Názov práce: Vnútorňa odozva organizmu džudistiek na súťažné zaťaženie

Druh záverečnej práce: Diplomová práca

Univerzita, fakulta a katedra: Univerzita Komenského, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Katedra gymnastiky

Meno vedúceho práce/školiťa: Mgr. Štefanovský Miloš PhD.

Komisia pre obhajoby, meno predsedu komisie: prof. PaedDr. Tomáš Kampmiller, PhD.

Miesto, rok obhajoby: Bratislava, 2010

Rozsah práce: 52 strán / 80103 znakov

Stupeň odbornej kvalifikácie: magister

Kľúčové slová: džudo, laktát, súťažné stretnutie

V práci sa zaoberáme vnútornou odozvou organizmu džudistiek na zaťaženie, ktorému sú vystavené na domácich súťažiach v SR. Meranie koncentrácie krvného laktátu v krvi sa uskutočnilo pri ôsmych probandkách v prvej, štvrtej a ôsmej minúte po skončení súťažného stretnutia. Výskumný súbor tvorilo 8 slovenských džudistiek, ktorých priemerný vek bol 17,3 ($\pm 1,67$) rokov. Na základe analýzy vzoriek zo sedemnástich zápasov sme zistili priemerné hodnoty laktátu. V prvej minúte po skončení zápasu bola priemerná hodnota 7,7 ($\pm 2,06$) mmol/l, v štvrtej minúte 6,4 ($\pm 1,88$) mmol/l a v posledných meraniach uskutočnených v ôsmej minúte 5,8 ($\pm 2,08$) mmol/l. Priemerné hodnoty krvného laktátu sa s predlžujúcim sa trvaním zápasov zvyšovali v meraniach v prvej, štvrtej aj ôsmej minúte.

Obsah

ÚVOD	8
1 TEORETICKÝ ROZBOR	9
1.1 CHARAKTERISTIKA DŽUDA	9
1.2 ŠTRUKTÚRA ŠPORTOVÉHO VÝKONU V DŽUDE	11
1.3 ZDROJE ENERGIE PRE SVALOVÚ PRÁCU	13
1.4 LAKTÁT	16
1.5 AERÓBNY A ANAERÓBNY PRAH	19
1.6 ROZDIELY MEDZI POHLAVIAMI V TRÉNINGU DŽUDA	20
1.7 MERANIA LAKTÁTU V TRÉNINGU A ŠPORTOVOM ZÁPASE DŽUDA	22
2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY VÝSKUMU	25
2.1. CIEĽ VÝSKUMU	25
2.2. HYPOTÉZY VÝSKUMU	25
2.3. ÚLOHY VÝSKUMU	25
3 METODIKA VÝSKUMU	27
3.1 STANOVENIE VÝSKUMNEJ SITUÁCIE	27
3.2 CHARAKTERISTIKA SÚBORU	27
3.3 METÓDY ZÍSKAVANIA ÚDAJOV	28
3.4 METÓDY SPRACOVANIA A VYHODNOTENIA ÚDAJOV	29
4 VÝSLEDKY A DISKUSIA	30
4.1 HLADINA LAKTÁTU U JEDNOTLIVÝCH PROBANDIEK	30
4.2 HLADINA LAKTÁTU A JEJ ZÁVISLOSŤ OD TRVANIA ZÁPASU	39
4.3 HLADINA LAKTÁTU V ŠPORTOVOM ZÁPASE DŽUDO	45
ZÁVER	48
POUŽITÁ LITERATÚRA	50

ZOZNAM TABULIEK, OBRÁZKOV A SKRATIEK

Tabuľka 1: Základné charakteristiky aeróbného a anaeróbného prahu (Hamar, 1985)

Tabuľka 2: Antropometrické ukazovatele probandiek

Tabuľka 3: Probandka A.P.

Tabuľka 4: Probandka K.C.

Tabuľka 5: Probandka V.M.

Tabuľka 6: Probandka T.S.

Tabuľka 7: Probandka M.K.

Tabuľka 8: Probandka A.K.

Tabuľka 9: Probandka L.J.

Tabuľka 10: Probandka T.M.

Tabuľka 11: Zápasy ukončené v prvej minúte

Tabuľka 12: Zápasy ukončené v prvej minúte po odstránení chyby merania

Tabuľka 13: Zápasy ukončené v druhej minúte

Tabuľka 14: Zápasy ukončené v tretej minúte

Tabuľka 15: Zápasy ukončené v tretej minúte po odstránení chyby merania

Tabuľka 16: Zápasy ukončené v štvrtej minúte

Tabuľka 17: Zápasy ukončené v štvrtej minúte po odstránení chýb merania

Tabuľka 18: Zápasy ukončené v predĺžení

Tabuľka 19: Priemerné hodnoty laktátu podľa dĺžky trvania zápasov

Tabuľka 20: Hodnoty krvného laktátu v súťažných stretnutiach

Obr. 1: Štrukturálny vzorec ATP

Obr. 2: Schématické znázornenie kyseliny mliečnej

Obr. 3: Schématické znázornenie laktátu

Obr. 4: Coriho alebo laktátový cyklus

Obr. 5: Probandka A.P.

Obr. 6: Probandka K.C.

Obr. 7: Probandka V.M.

Obr. 8: Probandka T.S.

Obr. 9: Probandka M.K.

Obr. 10: Probandka A.K.

Obr. 11: Probandka L.J.

Obr. 12: Probandka T.M.

Obr. 13: Graf závislosti trvania zápasu od množstva krvného laktátu

AMP - adeno zínmono fos fát

ADP - adeno zín difos fát

ATP - adeno zín trifos fát

CP - kreatín fos fát

LDH – laktát dehydrogenáza

NCCP – národný program trénerskej kvalifikácie v Kanade

x – priemerná hodnota

s – smerodajná odchýlka

ŠV – športový vek

Min – minimálna hodnota

Max – maximálna hodnota

SLOVNÍK

Randori – tréningový zápas

Tachi-waza – boj v postoji s použitím najčastejšie techník hodov

Ne-waza – boj na zemi s použitím techník znehybnení, škrtení a páčení

Nin-gake randori - pretekár bojuje v určenom čase so súpermi, ktorí sa striedajú v určitých stanovených časových intervaloch

Uchi-komi – vychýlenie a obrat do techniky chmatu, bez predvedenia hodov

Nage-komi – ide o vychýlenie, obrat do chmatu s následným hodom.

ÚVOD

Šport patrí k najvýraznejším spoločenským javom a na celom svete značne ovplyvňuje životy ľudí už od dávnych čias.

Džudo ako šport vzniklo v Japonsku na konci 19. storočia vyčlenením a zoskupením viacerých techník z rôznych bojových umení do jedného systému, ktorý mal skombinovať bojový tréning s psychickým a fyzickým rozvojom osobnosti. Zakladateľ džuda Jigoro Kano nezaradil do svojho systému nebezpečné techniky, a preto džudo môžeme naozaj nazývať umením, v ktorom sa prejavuje inšpirácia, intuícia a cit.

Džudo zaradíme medzi športové úpoly. Úpoly môžeme charakterizovať ako telesné cvičenia, pri ktorých sa v bezprostrednom kontakte so súperom usilujeme prekonať jeho fyzický odpor a zvíťaziť nad ním v rámci pravidiel. Dnes úpoly prispievajú k osvojeniu a zdokonaleniu profesionálnych zručností, sebaobrany a sú vhodným prostriedkom rekreačnej pohybovej aktivity.

Táto športová disciplína prešla v poslednom období mohutným rozvojom ako vo svete, tak aj u nás. Po zaradení džuda do programu olympijských hier v Tokyu (1964) sa na celom svete začal zvyšovať záujem o tento šport. Toto rozhodnutie medzinárodného olympijského výboru vo veľkej miere ovplyvnilo ďalšie smerovanie džuda a jeho rozvoj. Zmeny, ktoré prinášajú nové a stále meniace sa pravidlá, zvyšujúca sa rodina krajín v Medzinárodnej džudistickej federácii, ale aj zvyšovanie členskej základne v krajinách s džudistickou tradíciou, spôsobuje neustále zvyšovanie nárokov kladených na športovcov po fyzickej, technickej, taktickej, ale i psychickej stránke.

Merat' vnútorné zaťaženie v športovej disciplíne akou je džudo, je veľmi náročné. Špecifický kontakt medzi súpermi a prerušované zaťaženie zapríčinilo, že výskumov týkajúcich sa práve fyziologického zaťaženia je veľmi málo a táto problematika je vo veľkej miere nepreskúmaná.

V tejto súvislosti sa nám javilo potrebné venovať sa tejto téme. Naše merania krvného laktátu sme zamerali na ženskú zložku, ktorá v poslednom období zaznamenáva veľa úspechov na medzinárodnej úrovni. Práca by mohla byť prínosom pre trénerov a rozvoj džuda na Slovensku.

1 TEORETICKÝ ROZBOR

1.1 CHARAKTERISTIKA DŽUDA

Džudo patrí do skupiny úpolových športov, ktoré sa vyvinuli zo starobylých spôsobov boja a zápasu. Dnes sa radí do skupiny rýchlostno-silových športov, kde sa uplatňuje veľké množstvo pohybových zručností a návykov hlavne veľmi zložitej štruktúry. Vyžaduje vysokú úroveň technicko-taktických zručností, fyzickej kondície, sily, odolnosti voči únave a stresu. Callister et al. (1991) charakterizuje džudo ako acyklický, explozívny šport, vyžadujúci vysoké rezervy anaeróbnej vytrvalosti a kapacity s vysokou úrovňou aeróbného systému.

Pri vlastnom výkone – stretnutí, ide o prekonanie súperu fyzickou, technickou a taktickou prevahou v priamom telesnom kontakte podľa určitých pravidiel (Vachun, 1983). Športový zápas v džudo prebieha na zápasisku s rozmermi 16x16 metra, ktoré musí byť rovné, pevné, dostatočne pružné a musí poskytovať dostatočne veľkú ochranu pri pádoch. Vlastný kontakt medzi súpermi nastáva prostredníctvom úchopov za džudogi (úbor) alebo bezprostredným uchopením niektorej z končatín, hlavy alebo trupu. Vďaka charakteru kontaktu vo vlastnom športovom zápase, voľnosti pravidiel a charakteru zápasiska je v džude veľká premenlivosť pohybového obsahu. Techniky využívané na vrcholných podujatiach vychádzajú s tradičných technik, ktoré sa zachovali dodnes a neustále sa vyvíjajú (Janata, 2008).

Techniky sú rozdelené do dvoch skupín. Prvou je technika boja v postoji a druhou technika boja na zemi. Úlohou technik boja v postoji je hodiť súperu priamo na chrbát, alebo väčšiu časť chrbta, v ktoromkoľvek smere a dostatočne dynamicky s kontrolou súperu. V technike boja na zemi sú pre džudo typické tri spôsoby chmatov, ktorými sú držanie, škrtenie a páčenie laktového kĺbu, ktorý bol vybratý predovšetkým pre vysokú citlivosť na bolesť. Okrem chmatov rozlišujeme ďalšie typické prvky tvoriace náplň techniky boja. Sú nimi rôzne spôsoby úchopov, postojov, pohybu po zápasisku, úhyby, úniky, blokovania, kontratechniky a tiež pády, ktoré majú ochrannú funkciu. V športovom stretnutí džuda sa chmaty spolu s týmito ďalšími typickými prvkami techniky neustále obmieňajú, kombinujú a dopĺňujú v boji v postoji i v boji na zemi. Značná premenlivosť technického obsahu džuda, mimoriadny rozsah technických prostriedkov na prekonanie

súpera umožňuje tiež veľkú rozmanitosť a premenlivosť taktických prvkov boja a taktických situácií (Vachun, 1983).

Mimoriadny rozsah technických prostriedkov k prekonaniu súpera, stála hrozba súperovho útoku, vysoké zaťaženie pohybujúce sa od submaximálneho k maximálnemu, ako aj veľká premenlivosť obsahu techník, kladú mimoriadne nároky na vysokú úroveň technicko-taktických zručností a pohybových schopností džudistu. Veľmi dôležitú úlohu zohráva vo vlastnom stretnutí výbušná a vytrvalostná sila horných i dolných končatín, statická sila trupu a paží (Štěpánek et al., 1990). Z pohybových schopností je ďalej veľmi dôležitá reakčná rýchlosť na dotykové podnety. Vysoká úroveň schopnosti vnímať taktilné podnety pri úchope alebo v inom kontakte so súperom, umožňuje podvedome reagovať na zmeny svalového napätia, zmeny polohy ťažiska a na základe týchto podnetov predvídať súperove konanie (Štěpánek et al., 1990). Štefanovský (2009) považuje rovnovážnú schopnosť v džude za kľúčovú. Pretekári sa počas vlastného súboja snažia udržať, obnovovať a vybranými technikami narúšať súperovu rovnováhu. Chmaty sú pritom zväčša vykonávané v postavení len na jednej nohe, pričom druhá vykonáva najrôznejšie pohyby s rozsiahlou amplitúdou. Koordinačné schopnosti v džude sú rozvíjané vo vzťahu k technike chmatu a prejavujú sa vo variabilite a prispôsobivosti techniky odlišnému vzrastu (somatotypu) pohybovým zručnostiam a ďalším vlastnostiam súpera (Štefanovský, 2009). Kĺbová ohybnosť je tiež dôležitou schopnosťou v džude. Od vysokého stupňa jej rozvoja vo veľkom závisí účinnosť a kvalita vykonávaných techník. Najväčšie nároky sa kladú na ohybnosť v bedrových kĺboch a na ohybnosť chrbtice.

Vlastný výkon – stretnutie v džude je charakteristické krátkym trvaním vysokou intenzitou submaximálneho charakteru a prerušovanou aktivitou. Zaťaženie a odpočinok sú z pravidla v pomere 1:2 resp. 1:3, tzn. 10 až 30 sekúnd zaťaženia a 10 až 15 sekúnd odpočinku (NCCP, 1990). Podľa Štefanovského (2008) čas zaťaženia väčšinou nepresiahne 25 sekúnd a odpočinok trvá do 10 sekúnd z čoho vyplýva, že hlavným zdrojom energie v súťažnom stretnutí je anaeróbna glykolýza. Pobyť džudistu na tatami sa pohybuje v rozsahu niekoľkých sekúnd až po 10-15 minút, nakoľko je v džude možnosť ukončiť zápas pred časovým limitom, ale aj možnosť v prípade nerozhodného stavu predĺžovať súťažné stretnutie. V jeden súťažný deň je spravidla potrebné na získanie medaile vybojovať 5-7 víťazných zápasov. Ich počet závisí od úrovne, významnosti a obsadenia turnaja.

Objem a intenzita zaťaženia v súťažnom stretnutí džudo závisí od poňatia boja, ale aj od kvalít súpera. Vo vlastnom stretnutí sa striedajú statické a dynamické režimy svalovej

práce. Rôzne svalové skupiny sú zaťažované rozdielnou intenzitou, ktorá sa v priebehu zápasu neustále mení. Džudista sa v stretnutí dostáva do rôznych polôh, v ktorých sa vo väčšej miere zaťažujú aj vnútorné orgány. Práve preto je vo vlastnom stretnutí veľmi obtiažne kvantifikovať zaťaženie (Žara, 1989).

1.2 ŠTRUKTÚRA ŠPORTOVÉHO VÝKONU V DŽUDE

Športový výkon je charakterizovaný ako aktuálny prejav športovej výkonnosti, jeho obsahom je uvedomelá pohybová činnosť zameraná na riešenie úloh vymedzenými pravidlami daného športového odvetvia alebo disciplíny (Havlíček, 1995). Každý športový výkon je potom uceleným systémom s vlastnou štruktúrou, s určitým usporiadaním faktorov a príslušnými vzťahmi medzi nimi (Dovalil, 1972).

Štruktúrou športového výkonu rozumieme účelné usporiadanie faktorov a vzťahov medzi nimi. Tieto striktné definované vzťahy sú vnútornou podmienkou jej funkčnosti a účelnosti vyúsťujúcej do bio-psycho-motorickej pripravenosti športovca podať maximálny športový výkon v súťaži (Moravec et al., 2007). Dovalil (2002) chápe faktory ako relatívne samostatné súčasti športových výkonov, vychádzajúce zo somatických, kondičných, technických, taktických a psychických základov výkonu. Ich spoločným znakom je ich trénovateľnosť.

Športový výkon v džude je závislý od somatických, motorických, fyziologických, technicko-taktických a psychologických faktorov, ktoré pôsobia na rôznych úrovniach s rôznou intenzitou. Z hľadiska vývoja štruktúry športového výkonu od mládežníckych až po seniorské kategórie existuje medzi nimi určitá hierarchia v priestore a čase. Faktory sú spolu úzko späté a navzájom sa prelínajú (Štefanovský, 2009). Faktory z hľadiska hierarchie môžeme rozdeliť na: faktory priamo určujúce (limitujúce) športový výkon, faktory v ktorých stačí dosiahnuť ich optimálnu úroveň rozvoja a sprievodné resp. doplnujúce (Moravec et al., 2007).

Štefanovský (2008) zistil v dorasteneckej vekovej kategórii, že z motorických faktorov má na športový výkon vplyv najmä špeciálna vytrvalosť v koordinácii, vytrvalostná a výbušná sila horných končatín, statická rovnováha a reakčno-rýchlostné schopnosti.

Technicko-taktické faktory sú ďalšou významnou oblasťou štruktúry športového výkonu v džude. Medzi limitujúce faktory patrí kvalita a presnosť vykonávania chmatov

(Štefanovský, 2008). Taktická príprava sa zaoberá použitím určitých techník vo vlastnom súťažnom stretnutí. Najdôležitejšiu úlohu zohráva v etape špecializovaného a vrcholového výcviku. Technické faktory zohrávajú rozhodujúcu úlohu nielen v ranných etapách športového výcviku pri osvojovaní si širokej škály techník, ale aj v neskorších etapách pri stabilizácii a tvorivej asociácii osobnej škály chmatov (Štefanovský, 2008).

Psychologické faktory, ktoré majú vysokú závislosť na športovom výkone neboli doposiaľ presvedčivo dokázané, ale predpokladá sa že nimi sú napr. emočná stabilita, koncentrácia pozornosti, anxiozita, stres a napätie, ktoré sa skúmali v karate (Zemková et al., 2006).

Fyziologické faktory sú ďalšou oblasťou štruktúry športového výkonu. Energetické krytie techniky hodov alebo boja na zemi, zabezpečuje anaeróbny alaktátový a laktátový systém. Čas trvania týchto, alebo podobných pohybových činností maximálnou alebo submaximálnou intenzitou je obmedzený energetickými zdrojmi (ATP,CP). Významným zdrojom energie v súťažnom stretnutí na hradenie útočných a obranných akcií v relatívne krátkom časovom slede je anaeróbna glykolýza. V neskorších častiach stretnutia sa vo väčšej miere uplatňujú aj aeróbne spôsoby získavania energie. Callister et al., (1991) určil ako najvýznamnejší fyziologický prediktor výkonnosti u mužov nízke % tuku a u žien svalovú silu. Muži mali v priemere 8,3% tuku, 64,3% rýchlych svalových vlákien vo vastus lateralis, VO_2max 55,6 ml/kg. min. Džudistky mali 15,2% tuku, 51,1% rýchlych svalových vlákien, VO_2max 52,0 ml/kg. min. (Grasgruber – Cacek, 2008)

Somatické faktory neovplyvňujú športový výkon v džudo v zásadnej miere pokiaľ sú hodnoty sledovaných znakov v určitom rozpätí základného súboru. Na súťažiach v džudo sú rozdielnosti v hmotnosti pretekárov zohľadnené stanovením hmotnostných kategórií, s výnimkou kategórie bez rozdielu hmotností. Väčšina džudistov sú mezomorfné a mezoektomorfné typy (Štefanovský, 2009). Štvrtfinalisti OH 2004 v hmotnostnej kategórií -60kg merali priemerne 165,1cm, vo váhe -66kg 167,4cm, vo váhe -73kg 174,3cm, vo váhe -81kg 178,4cm, kategórií -90kg 180cm a v hmotnostnej kategórií -100kg bola priemerná výška 187,3cm. Somatotyp pretekárov v najľahšej kategórií -60kg sú mezomorfovia (2-5,5/6-1,5/2), v stredných váhach -81kg prevažuje mierna endo-mezomorfia (2,5-6-7,5), vo váhe -100kg výrazná endo-mezomorfia (3,5-7-1) a v kategórií +100kg na OH 2004 mali priemerne parametre 189 cm/115,4kg s viac ako 20% tuku, čo zodpovedá somatotypu cca (5-7-1) (Grasgruber – Cacek, 2008). U džudistiek na OH 2004 sa pohybovala priemerná telesná výška od 155,9cm v kategórií -48kg až 175,5cm vo váhe

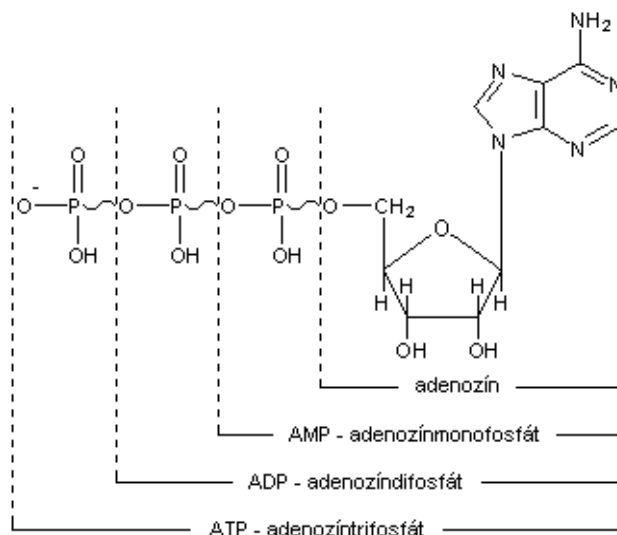
+78kg. Somatotyp v najľahších kategóriách je endo-mezomorf (4-4-2) a v najťažších váhach počítať s výraznou endomorfou (8-5-1) (Štefanovský, 2009).

Športový výkon v džude závisí aj od ďalších faktorov, ktorými sú napr. faktory sociálne genetické, ekonomické, materiálne, ktoré sa uplatňujú prostredníctvom vyššie uvedených faktorov. Ich vplyv na športový výkon je relatívne malý, ale môžu prispievať k jeho vyššej kvalite (Štefanovský, 2009).

1.3 ZDROJE ENERGIE PRE SVALOVÚ PRÁCU

Za biologickú podstatu telesného pohybu sa považuje vo všeobecnosti proces premeny chemickej energie substrátov na mechanickú prácu svalovej kontrakcie. Ľudské telo je zložitý mechanizmus, ktorý na svoje fungovanie využíva viaceré zdroje energie. Primárnym zdrojom pre bunku je adenozintrifosfát (ATP). Väzba fosfátového radikálu na zvyšok molekuly ATP (Obr.1) sa označuje ako makroergická väzba (pre svoj vysoký energetický potenciál) a samotná látka sa zaraďuje do skupiny makroergických fosfátov (Obr. 1). Energiu získavame pri hydrolytickom štiepení molekuly kyseliny trihydrogénfosforečnej z nukleotidu ATP. Celá reakcia je jednostupňová, katalyzovaná jedným enzýmom adenozintrifosfatázou. Reakcia môže prebiehať veľmi rýchlo a stať sa prakticky okamžitým zdrojom energie pre kontrakciu fibríl vo svalových vláknach (Hamar – Lipková, 2001).

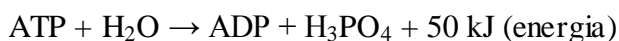
Táto energeticky dôležitá látka sa v bunkách vytvára v mitochondriách substrátovou fosforyláciou a oxidačnou fosforyláciou, kde prebieha citrátový cyklus (cyklus kyseliny octovej, Krebsov cyklus) a oxidácia mastných kyselín. Spotrebúva sa na rôznych miestach bunky. ATP nemôže prechádzať z bunky do bunky.



Obr. 1: Štruktúrny vzorec ATP

Energia sa z ATP uvoľňuje hydrolytickým štiepením

Množstvo ATP vo svalových bunkách vystačí len na niekoľko intenzívnych svalových kontrakcií.



Regenerácia ATP z kreatínfosfátu (CP)

Kreatínfosfát je najpohotovejší zdroj energie na obnovu ATP. Taktiež ide o makroergickú zlúčeninu, ktorá obsahuje fosfát naviazaný na makroergickú väzbu. Energia vzniknutá pri rozštiepení, sa môže využiť na obnovu energetického potenciálu molekuly ATP. Reakcia sa katalyzuje jedným enzýmom (ako pri ATP), v tomto prípade kreatínkinázou, čo je predpokladom veľmi rýchlej obnovy bezprostredného energetického zdroja svalovej kontrakcie. Množstvo kreatínfosfátu vystačí približne do 20. sekundy maximálne intenzívneho zaťaženia. Pôsobí ako určitá zásoba energie na obdobie, kým sa aktivujú účinnejšie procesy uvoľňovania energie (Hamar – Lipková, 2001).



Myokináza

Pri extrémnych nárokoch na energiu je možné na krátku kritickú dobu obnovovať ATP prostredníctvom myokináznej reakcie. Spočíva v spájaní dvoch molekúl ADP za súčasného vzniku ATP a AMP (adenosínmonofosfátu). Sprievodným javom tejto reakcie je vznik amoniaku, pričom sa jeho koncentrácia v krvi zvyšuje. Táto reakcia predstavuje

hraničnú situáciu nedostatku energie a môže prebiehať iba niekoľko sekúnd, počas ktorých sa musia aktivovať iné mechanizmy na získavanie energie (Hamar – Lipková, 2001).



Glykolýza

Glykolýza prebieha v troch fázach. V prvej fáze dochádza k aktivácii glukózy, jej izomerácií na fruktózu a vzniku dvoch molekúl trióz. K oxidoredukčnej reakcii glykolýzy dochádza v druhej fáze, pri ktorej sa 3-fosfoglyceraldehyd oxiduje na kyselinu 1,3-bisfosfoglycerovú. Koenzýmom dehydrogenázy, ktorá katalyzuje túto reakciu je NAD^+ , ktorý sa redukuje na $\text{NADH} + \text{H}^+$. V tretej fáze potom dochádza k premenám trojuhlíkových karboxylových kyselín za vzniku pyruvátu - terminálna oxidácia (Halčák, 2006).

Aeróbná glykolýza

Konečným produktom glykolýzy za aeróbnych podmienok je pyruvát (oxidatívnou dekarboxyláciou v Krebsovom cykle vzniknú substrátovou fosforyláciou 4 a oxidačnou fosforyláciou 36 molekúl ATP). Výnimkou sú napríklad bunky kostrového svalu, kedy v intenzívne pracujúcom svale pri kontrakcii dochádza k nedostatočnému zásobeniu tohto tkaniva kyslíkom a vznikajú anaeróbne podmienky (Halčák, 2006). Aeróbný rozklad glukózy sa podieľa na získavaní energie hneď od začiatku pohybovej aktivity, zapojenie do krytia energetických nárokov je postupné.



Anaeróbná glykolýza

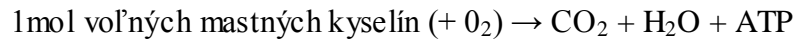
Za anaeróbných podmienok, z dôvodu nedostatku kyslíka terminálna oxidácia neprebieha, NADH sa oxiduje redukciou pyruvátu. Reakciu katalyzuje laktátdehydrogenáza (LDH), výsledkom ktorej je laktát ako konečný produkt glykolýzy za anaerobiózy. Pri odbúraní jednej molekuly glukózy za spotreby dvoch molekúl ATP je celkový energetický efekt dve molekuly laktátu a štyri molekuly ATP (Halčák, 2006).



Lipolýza

Získavanie energie z tukov začne prevažovať po 60 - 80 minúte. Tuky predstavujú takmer neobmedzený zdroj energie pre svalovú prácu. Do buniek sa dostávajú vo forme

voľných mastných kyselín a ich spaľovanie prebieha v procese beta-oxidácie, ale aj v Krebsovom cykle. Pri beta-oxydácií sa z dlhej molekuly mastnej kyseliny postupne odšepujú radikály acetylkoenzýmu A, ktoré sa potom metabolizujú v Krebsovom cykle. Tuky majú vysokú energetickú hodnotu. Spálením 1 gramu tuku získa organizmus 37,7kJ (9 kcal), čo dvojnásobne prevyšuje množstvo energie v porovnaní s cukrami.

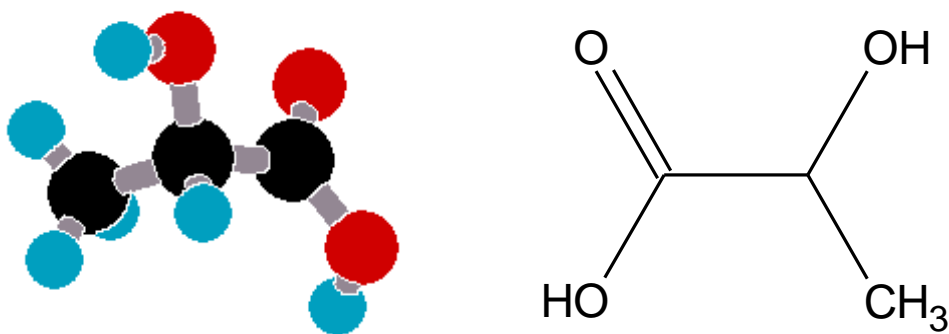


Tieto zdroje energie nefungujú oddelene, ale ich úlohou je spolupracovať a navzájom sa prekrývať. Získavanie energie pri rôznych typoch zaťaženia je rozdielne (Vanderka, 2008).

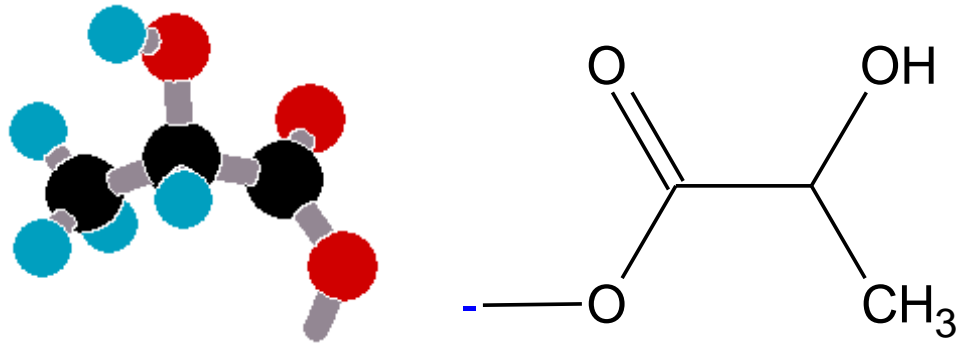
1.4 LAKTÁT

Laktát je soľou kyseliny mliečnej a jeho produkcia súvisí so zvýšenou, respektíve maximálnou intenzitou pohybového zaťaženia. Ide o konečný produkt anaeróbného metabolizmu glukózy vznikajúci vo svalovom tkanive.

Kyselina mliečna je kyslo chutná, ľahko rozpustná, bezfarebná, kryštalická kyselina so vzorcom $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$. Vzniká mliečnym kvasením cukru v mlieku, syroch, kyslej kapuste atď.. Používa sa preto v pekárstve, pivovarníctve, pri výrobe nápojov a pri farbení a zušľachtovaní textílií. Má antiseptické účinky, a preto sa využíva aj v mastiach a ústnych vodách.



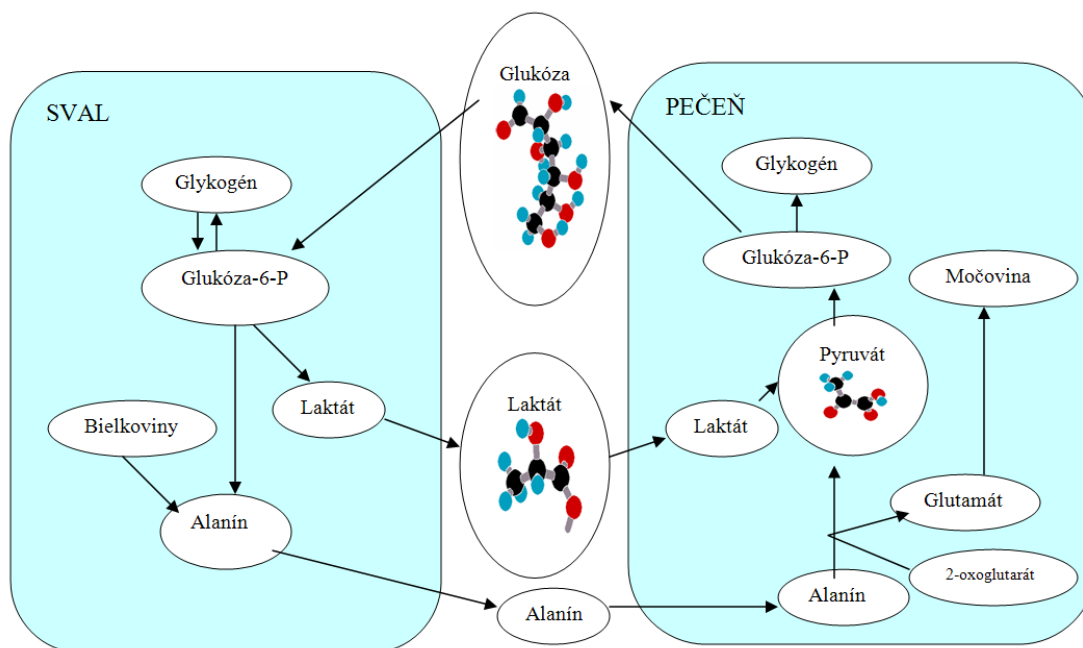
Obr. 2: Schematické znázornenie kyseliny mliečnej



Obr.3: Schématické znázornenie laktátu

Soľ kyseliny mliečnej (jej anión) sa nazýva laktát $\text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^-$. Tvorí sa redukciou pyruvátu pôsobením laktátodehydrogenázy (LDH). Pri nedostatku kyslíka (absolútnom aj relatívnom) fosfoenolpyruvát nepodlieha oxidatívnej dekarboxylácií a ďalšiemu odbúravaníu v citrátovom cykle, ale hydrolyzuje na pyruvát za uvoľnenia energie. Pyruvát sa ďalej pôsobením LDH redukuje na laktát. Reakcia premeny pyruvátu na laktát je reverzibilná, ale LDH preferuje tvorbu laktátu ako opačný pochod. Laktát sa ďalej iným mechanizmom nemetabolizuje. Pri opačnej reakcii, musí byť pyruvát rýchlo odstraňovaný. Hladina laktátu v krvi je daná pomerom medzi jeho tvorbou hlavne z krvných elementov a svalov a jeho metabolizáciou (Vanderka, 2008).

V ľudskom tele sa neustále tvorí malé množstvo laktátu. Na jeho tvorbe sa podieľajú: koža, erytrocyty, mozog, svaly, črevná sliznica, leukocyty a trombocyty. Vznikajúci laktát je prenášaný krvou do pečene. Pečeň má kompletnú enzýmovú výbavu pre glukoneogézu a vytvára z dodávaného laktátu glukózu ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), prípadne zásobný glykogén. Vzniknutá glukóza prechádza do krvi a opäť môže byť využitá ako energetický zdroj pre tkanivá. Popísaný metabolický cyklus sa nazýva Coriho alebo laktátový cyklus (Dršata, 1983) (Obr. 4). Ďalšia časť je použitá v obličkách (glukoneogéza a vylúčenie močom), zbytok metabolizuje myokard a ďalšie orgány.



Obr. 4: Coriho alebo laktátový cyklus

Podľa Smitha (1998) a Nakasaki a kol. (1997) sa zvýšené hladiny laktátu v krvi objavujú okrem intenzívnej pohybovej činnosti aj pri: hyperventilácii (spontánnej alebo riadenej), šoku (kardiogénnom, hemorágickom), pri respiračnej nedostatočnosti, pri poruchách periférneho prekrvenia, pri blokovaní prenosu kyslíka hemoglobínom (otravy CO, kyanidmi, methemoglobinémia), pri diabetickej a hyperosmolárnej kóme, po intoxikácii etanolom, metanolom, ethylénglykolom, pri glykogenózi typu I, methylmalonátovej acidúrii, mitochondriálnej myopatii, subakútnej nekrotizujúcej encefalopatii u kojencov a nedostatočnosti pyruvátkarboxylázy.

Množstvo kľudového (pokojuvého) laktátu dosahuje hodnotu 0,5 - 1,5 mmol/l (Neumann et al., 2007), podľa Kučeru a Triksa (2000) sa pohybuje v rozmedzí od 1,3 – 2 mmol/l, a podľa Hamara (1985) je to v rozmedzí od 0,7 do 1,5 mmol/l. Podobné hodnoty získavame tiež pri aeróbnom zaťažení. Tvorba laktátu je známkou preťaženia aeróbného získavania energie a nástupu anaeróbného metabolizmu (Neumann et al., 2007).

Pri zaťaženiach miernou až vyššou intenzitou vytvárajú rýchle glykolytické svalové vlákna laktát, ktorý ďalej prechádza do krvného riečiska, alebo môže difundovať do susedných pomalých a rýchlych oxidatívnych svalových vlákien. Počas výkonu je rozhodujúce množstvo energetických látok v kostrových svaloch, tie zabezpečujú energetické zásobovanie. Po 20 sekundách, keď sú zásoby kreatinfosfátu (CP) vyčerpané, úlohu hlavného energetického metabolizmu preberá anaeróbná glykolýza, teda štiepenie

svalového glykogénu bez prístupu kyslíka (LA – systém). Podľa Hamara (1989) najvyššiu úroveň dosahuje v druhej polovici prvej minúty, spravidla okolo 40 sekundy. V arteriálnej krvi u mladých jedincov bývajú maximálne hodnoty laktátu v rozmedzí 10 – 15 mmol/l. V niektorých prípadoch boli zaznamenané hodnoty laktátu v arteriálnej krvi až 30 mmol/l (Bielik, 2004). Rozvojom trénovanosti klesá hladina laktátu v krvi pri rovnakom submaximálnom zaťažení.

Faktory ovplyvňujúce hladinu laktátu v krvi po zaťažení sú: intenzita a dĺžka rozcvičenia, prevaha určitého typu svalových vlákien, kapilarizácia svalových vlákien, zníženie okolitého parciálneho tlaku kyslíka, proporcia sacharidov v strave a s tým spojené zásoby glykogénu vo svaloch a v pečeni, rozsah tkanivového nárazníkového systému a s ním spojená miera difúzie iónov H^+ zo svalového tkaniva do krvného riečiska (Bielik, 2004). V súťažnom stretnutí džudo to bude aj faktor kvality súpera. (Štefanovský – Kampmiller, 2008).

Vo vysoko intenzívnych športoch je dôležitá aj doba potrebná na normalizáciu koncentrácie krvného laktátu a obnovenie anaeróbnej práce schopnosti. Pokles hladiny kyseliny mliečnej má za normálnych podmienok exponenciálny priebeh. To znamená, že v prvých minútach je pokles rýchlejší, s postupujúcim časom sa však pokles spomaľuje, pričom obnovenie normálnej koncentrácie krvného laktátu po jej zvýšení pri intenzívnom anaeróbnom zaťažení možno očakávať až po 45 až 60 minútach (Hamar – Lipková, 2001).

1.5 AERÓBNY A ANAERÓBNY PRAH

V prípade nenáročnej fyzickej aktivity je zdrojom energie pre pracujúce telo aeróbnny metabolizmus. Svaly sú dostatočne zásobené kyslíkom a vnútorné prostredie sa udržuje v rovnováhe. Hneď ako sa intenzita zvýši na úroveň, kedy dostupné množstvo kyslíka už nepostačuje k uspokojeniu energetických potrieb, organizmus siaha na anaeróbne možnosti, hlavne na anaeróbnu glykolýzu. Súvisí to s aktiváciou rýchlych svalových vlákien, ktoré uvoľňujú časť energie v procese anaeróbnej glykolýzy bez ohľadu na dodávky kyslíka. Čím ide o vyššiu intenzitu činnosti (väčší podiel VO_2 max), tým skôr a vyššie stúpa hladina laktátu, ktorý je ukazovateľom týchto pochodov v krvi. Intenzita zaťaženia, pri ktorej sa energia získava výlučne z aeróbnych zdrojov, čo sa prejavuje narušením normálnej hladiny laktátu (do 2 mmol/l), označujeme ako aeróbnny prah. Aeróbnny prah zodpovedá intenzite medzi 40 až 60 % VO_2 max, pri frekvencií srdca medzi

130 až 150 údermi za minútu. Anaeróbnym prahom označujeme intenzitu, pri ktorej dochádza k narušeniu dynamickej rovnováhy hladiny laktátu (tvorba a odbúravanie), jeho koncentrácia v krvi je 4 mmol/l, intenzita činnosti 65% až 90% VO₂ max, frekvencia srdca 160 - 180 úderov za minútu. Oblasť intenzity zaťaženia medzi týmito dvoma bodmi sa označuje ako aeróbno – anaeróbny prechod. Zaťaženie pod úrovňou aeróbného prahu je charakteristické pre čistý aeróbny metabolizmus, získavanie energie prevažne z tukov a aktivácia iba pomalých svalových vlákien (Hamar, 1985).

Tabuľka 1: Základné charakteristiky aeróbného a anaeróbného prahu (Hamar, 1985)

	Pokoj	Aeróbny prah	Anaeróbny prah	VO ₂ max
<i>Prevažujúci typ metabolizmu</i>	aeróbny	aeróbny s nízkym podielom anaeróbného	aeróbny s vyšším podielom anaeróbného	
<i>Prevažujúci substrát</i>	tuky > cukry	tuky - cukry	cukry > tuky	
<i>Aktivované svalové vlákna</i>	I.	I. II. a	I. II.a II.b	
<i>Relatívna intenzita (% VO₂ max)</i>		40 - 60	65 - 90	
<i>PF (p/min)</i>		130 - 150	160 - 180	
<i>Krvný laktát (mmol/l)</i>		2	4	

1.6 ROZDIELY MEDZI POHLAVIAMI V TRÉNINGU DŽUDA

Športový tréning žien býva často kópiou tréningu mužov. Nerešpektovanie zvláštností oboch pohlaví môže byť pritom príčinou rady problémov v tréningovom procese i dôvodom neúspešného súťažného výkonu. Rozdielnosti tréningu žien a mužov sú dané genetickými rozdielmi anatomickej, fyziologickej a psychologickej povahy.

Z anatomickeho hľadiska Dovalil et al. (2002) zhrnul rozdiely medzi ženou a mužom a podotkol, že si treba uvedomiť pár faktov. Ženy majú v priemere menšiu výšku tela (o cca 6 %) a nižšiu hmotnosť (cca o 19 %), taktiež v priemere kratšie končatiny, užšie ramená a širšie boky. Vďaka týmto vlastnostiam a väčšiemu množstvu podkožného tuku v dolnej časti tela, majú ženy nižšie položené ťažisko, čo pre nich

znamená väčšiu stabilitu. Vzhľadom na to, sú schopné lepšie zvládnuť činnosti, kde je vo veľkej miere potrebná rovnováha.

Táto ich výhoda je do istej miery kompenzovaná horšou výbavou k rýchlostno-silovým disciplinám. Ženské svaly majú v priemere o 15% väčší podiel pomalých kontrahujúcich vlákien. U mužov tvoria svaly približne 44,8 % celkovej hmotnosti tela, avšak u žien tvoria asi len 36%. Nárast svalovej hmoty v dôsledku silového tréningu je u žien nižší, napriek tomu môžu zväčšovať svoje silové schopnosti bez toho, že dôjde k zväčšeniu svalovej hmoty. Príčinou je pravdepodobne nižšia hladina testosterónu.

Celkové množstvo telesnej vody sa u žien pohybuje v rozmedzí 50 – 60 % celkovej hmotnosti, teda o cca 10 % menej ako u mužov. Toto je jeden z dôvodov, prečo si ženy horšie upravujú telesnú hmotnosť v súťažnom období. Množstvo potu i strata vody sú závislé od intenzity tréningu, od jeho dĺžky, trvania a od vonkajšieho prostredia. Pokles výkonnosti športovca začína už pri poklese hmotnosti (na úkor straty vody) o 2 % celkovej telesnej hmotnosti. Strata nad 3 % je veľmi znateľná (Žák, 2005). Džudistka, ktorá redukuje hmotnosť zo skutočnej telesnej hmotnosti 63 kg a potením príde o 3 % celkovej hmotnosti (cca 1,9 kg) už môže pocítiť pokles výkonnosti. Hopják (2009) vo svojom výskumnom sledovaní 4 úpolových športovcov zistil, že redukcia telesnej hmotnosti o viac ako 4 % na úkor straty vody vedie napr. k zhoršeným výkonom v testoch výbušnej sily.

Ženy dosahujú kostnú dospelosť vo veku 17 – 19 rokov, ich kosti sú tenšie a slabšie, muži dosahujú kostnú dospelosť vo veku 21 – 22 rokov.

Medzi fyziologické rozdiely ženského a mužského tela môžeme zaradiť veľkosť srdca. Ženy majú o približne 20% menšie srdce ako muži a nižší systolický krvný tlak. Taktiež majú menšie pľúca, približne o 18 – 25 % nižšiu maximálnu spotrebu kyslíka a v neposlednej rade ich možnosť transportu kyslíka krvou je v porovnaní s mužmi menšia. V dôsledku menštruácie strácajú železo, ktoré je vo veľkej miere viazané na hemoglobín (asi 57%). Ďalších 6 % je viazaných na metaloenzýmy, činné v metabolizme a ovplyvňujú premenu glukózy v bunkách, produkciu protilátok, detoxikáciu liekov v pečeni. Preto je potrebné dbať na jeho väčší príjem stravou (Žák, 2005). Počas menštruácie vyžaduje tréning silne individuálny prístup, pričom niekedy sa odporúča tréning úplne vypustiť. Dôležité je vnímať pocity žien, ako znášajú tréningové zaťaženie, odporúča sa zníženie zaťaženia, obmedziť posilňovanie brušných svalov. K ďalším fyziologickým rozdielom zaradíme aj nižší bazálny metabolizmus a vyššiu toleranciu na zvýšenú teplotu.

Odlíšnosti medzi mužmi a ženami sú aj v psychologickom prostredí. Ženy majú väčšiu citlivosť na vonkajšie podnety, akými sú napr. publikum, médiá, kritika alebo aj neúspech.

Postavenie tréningu v hodnotovom rebríčku je nižšie oproti mužom, u žien vo väčšej miere prevláda skôr vonkajšia motivácia (dobrý kolektív, zdravotné aspekty tréningu). V psychologickvej príprave je dôležitý väčší takt, pochopenie a dôvera, osvedčuje sa vo väčšej miere využívať kladné hodnotenie, ženy potrebujú častejšie komunikáciu s trénerom. Neposledným psychologickým rozdielnom oboch pohlaví je aj menšia agresivita žien oproti mužom.

Motorické rozdiely sú v pohyblivosti rozhodujúcich segmentov. Pohyblivosť je u žien väčšia. Vo väčšine prípadov ženy lepšie vnímajú rytmus cvičenia a úroveň rovnovážnej schopnosti je taktiež lepšia. Vytrvalostné tréningy ženy lepšie zvládajú, ich citlivosť na ne je vyššia, ale naopak, citlivosť na rýchlostno-silový tréning v dôsledku väčšieho počtu pomalých vlákien je nižšia.

1.7 MERANIA LAKTÁTU V TRÉNINGU A ŠPORTOVOM ZÁPASE DŽUDA

Degoute a kol. (2003) sledovali krytie energetických nárokov a rýchlosť zotavných procesov počas a po zápase v džude pomocou merania metabolitov oxypurínovej kaskády, lipolytickej aktivity a aktivity anaeróbnej glykolýzy. Analyzovali vzorky krvi pred, 3 min., 1 hod. a 24 hod. po zápasovom zaťažení od 16 džudistov 18.4 ($\pm 1,6$) roka. Hodnoty laktátu po zápase boli v priemere 12.3 ($\pm 1,8$) mmol/l, zvýšili sa extracelulárne markery adenin nukleotidového katabolizmu, kreatinínu, ale kyselina močová sa zvýšila až neskôr po 24 hodinách. Hodnoty amoniaku, hypoxanthínu, xanthínu a kreatinínu sa vrátili do východiskových hodnôt po 24 hodinách od zápasu. Triglyceridy, glycerol a voľné masné kyseliny štatisticky významne zvýšili svoje koncentrácie v krvi 1 hodinu po zaťažení a taktiež sa ich hodnoty postupne vrátili do normálu po 24 hodinách, podobné hodnoty boli zaznamenané aj v koncentráciách HDL (high density lipoprotein), ale aj celkového cholesterolu. Autori súhrnne konštatujú, že súťažné zápasy v džude vyvolávajú značný metabolický stres, ktorý možno charakterizovať vysokými požiadavkami na metabolizmus nielen cukrov, ale vo fáze zotavovania aj tukov a bielkovín.

Žára (1989) vo svojom vedeckovýskumnom sledovaní vrcholových džudistov ČSSR analyzoval vzorky krvi odobrané z ušného laloka v 4. minúte pri všeobecnom zaťažení a v 4., 6., a 8. minúte pri špecifickom zaťažení. Zo vzoriek zisťoval parametre vnútorného zaťaženia a na základe literatúry a rozboru využiteľnosti v praxi si zvolil

hladinu krvného laktátu, glykémieu a hladinu organického fosforu. Výskumný súbor tvorilo 68 československých a 22 nemeckých vrcholových džudistov, reprezentantov, kandidátov na reprezentáciu a príslušníkov armádneho športového družstva. Vekové rozmedzie sledovaných džudistov bolo od 19 do 28 rokov s prevahou pretekárov do 24 rokov. Dĺžka súťažnej činnosti sa pohybovala medzi 5 až 14 rokmi a boli nositeľmi stupňa technickej vyspelosti 1.kyu až 4.dan. Pri interpretácii nameraných hodnôt vychádzal z nasledovnej klasifikácie tréningových prostriedkov džudistov na základe hodnôt krvného laktátu. Hodnoty do 3-3,5 mmol/l sú považované za ukazovateľ aeróbného (oxidatívneho) spôsobu úhrady energie, čo z fyziologického hľadiska odpovedá nízkej intenzite zaťaženia, hodnoty v rozpätí 3-3,5 mmol/l do 10 mmol/l sú považované za ukazovatele zmiešaného (aerobno-anaerobného) spôsobu úhrady energie, čo odpovedá strednej intenzite zaťaženia a hodnoty nad 10 mmol/l sú ukazovateľom laktátového anaeróbného (neoxidatívneho) spôsobu úhrady energie, čo odpovedá maximálnej resp. submaximálnej intenzite zaťaženia. Medzi tréningové prostriedky vyvolávajúce nízku metabolickú odozvu organizmu zaradil uchi-komi na mieste striedavo 10 sérií po 20-tich nástupoch (2,5-4 mmol/l) a nage-komi 8-10 minút prevádzané individuálnou rýchlosťou (2,3-3,8 mmol/l). Do skupiny tréningových prostriedkov so zmiešaným energetickým krytím zaradil: uchi-komi na rýchlosť trvajúce 5 minút (6,4-10,2 mmol/l), nage-komi na rýchlosť 2x2 minúty s 1 minútovou pauzou (5,7-7,9 mmol/l), rôzne formy randori v tachi-waza s trvaním od 3 do 10 minút, rôzne formy nin-gake randori v tachi-waza ale aj v ne-waza. Do poslednej skupiny, v ktorej je zaťaženie maximálne resp. submaximálne zaradil: riadený zápas trvajúci 5 minút čistého času s laktátom v rozmedzí 5,5-13,7 mmol/l (8,56 (±1,84) mmol/l), riadený zápas v ne-waza trvajúci 5 minút čistého času, kde bol laktát v rozmedzí 6,0-13,9 mmol/l (9,66 (±2,16) mmol/l). Žára (1989) ďalej zistil, že v súťažnom stretnutí sa hladina laktátu pohybuje v rozmedzí 8,6-15,9 mmol/l (12,36 (±1,91) mmol/l), čo odpovedá anaeróbnemu spôsobu získavania energie a to maximálnej intenzity zaťaženia.

Štefanovský a Kampmiller (2008) sa pomocou krvného laktátu pokúsili zmapovať po stránke intenzity vnútorného zaťaženia niektoré špecifické tréningové prostriedky u vybraných výkonnostných džudistov. Výskumný súbor tvorili 3 ženy, výkonnostné pretekárky džudo klubu Slávia STU Bratislava A. P. 17 rokov, telesná výška 161 cm, hmotnosť 63 kg, 2. kyu, L. J. 16 rokov, telesná výška 162 cm, hmotnosť 63 kg, 3. kyu, Z. K. 18 rokov, telesná výška 161 cm, hmotnosť 50 kg, 1. kyu, 1 muž, výkonnostný pretekár z rovnakého oddielu, M. L. 15 rokov, telesná výška 180 cm, hmotnosť 60 kg, 3. kyu. Dĺžka pretekárskej činnosti 4 probandov sa pohybovala od 5 do 8 rokov. Ako parameter

vnútorného zaťaženia organizmu zvolili hladinu krvného laktátu. Odbery kapilárnej krvi boli uskutočnené z prsta ukazováka testovaného a to na začiatku 5 minúty od ukončenia zaťaženia.

Pri interpretácii nameraných hodnôt vychádzali z klasifikácie tréningových prostriedkov džudistov na základe hodnôt krvného laktátu podľa Žáru (1989). Pri uchi-komi na mieste vykonávanom na rýchlosť počas 1 minúty podľa nameraných priemerných hodnôt laktátu ($7,47 (\pm 1,28)$ mmol/l) zaradili tento prostriedok do skupiny prostriedkov strednej intenzity zaťaženia. Nage-komi na mieste vykonávané na rýchlosť počas 45 sekundového zaťaženia podľa zistených priemerných hodnôt laktátu ($7,67 (\pm 1,45)$ mmol/l) zaradili do skupiny prostriedkov strednej intenzity. Tretí tréningový prostriedok – riadené randori o dĺžke trvania 4 minúty s meniacim sa sparringom po 1 minúte zápasu, podľa nameraných priemerných hodnôt laktátu v krvi ($6,65 (\pm 4,03)$ mmol/l), zaradili do skupiny strednej intenzity zaťaženia. V prípade probanda Z.K. predstavovalo riadené stretnutie maximálne zaťaženie organizmu (12,1 mmol/l). Autori uviedli skutočnosť, že hladina laktátu v krvi pri sparringových zápasoch (randori) je závislá nielen od vlastného vôľového úsilia testovaného, ale i od kvality sparringu.

Z teoretického rozboru problematiky nám vyplynulo formulovanie nasledovných vedeckých problémov:

1. Džudo patrí do skupiny úpolových športov, kde primárnym zdrojom získavania energie pre pohybovú činnosť bude anaeróbna glykolýza.
2. Intenzita zaťaženia počas súťažného stretnutia v džude bude závisieť od vlastného vôľového úsilia, dĺžky trvania zápasu ako aj od kvalít súpera.

2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

2.1 CIEĽ PRÁCE

Cieľom našej práce je prispieť k rozšíreniu poznatkov v oblasti vnútornej odozvy organizmu džudistiek na súťažné zaťaženie, na základe nameraných hodnôt krvného laktátu.

2.2 HYPOTÉZY PRÁCE

H1: Predpokladáme, že súťažné stretnutie v džude patrí do kategórie maximálnych a submaximálnych intenzívnych športových výkonov, kde hlavným energetickým zdrojom pre výkon bude anaeróbna glykolýza.

H1.1: Vychádzajúc z doterajších výsledkov viacerých výskumných sledovaní odozvy organizmu na tréningové zaťaženie v džude predpokladáme, že hodnoty krvného laktátu v súťažnom stretnutí budú vyššie ako hodnoty namerané v tréningu.

H1.2: Predpokladáme, že s predlžujúcim sa časom trvania zápasu, budú stúpať i hodnoty krvného laktátu namerané po stretnutí.

H1.3: Intenzita zaťaženia v stretnutí džudo bude závisieť nielen od vlastného vôľového úsilia, ale aj od kvalít súpera.

2.3 ÚLOHY PRÁCE

U1: Analýza dostupných prameňov zaoberajúcich sa problematikou odozvy organizmu na zaťaženie v tréningu a na súťaži.

U2: Realizovať výskumné merania hodnôt laktátu na domácich súťažiach.

U3: Stanoviť základné štatistické charakteristiky v sledovanom súbore dŕudistiek.

U4: Pomocou matematicko-štatistického spracovania nameraných údajov vyhodnotiť a správne interpretovať namerané hodnoty.

U5: Odporučiť prípadné úpravy tréningového zaťaženia v praxi.

3 METODIKA

3.1 STANOVENIE VÝSKUMNEJ SITUÁCIE

Náš výskum je z kategórie ex post fakto výskumov, ktorý začleňujeme do odboru športovej kinantropológie. Vzhľadom na stanovený okruh úloh výskumnej práce bol definovaný celkový situačný plán, ktorý umožňuje stanovovať jednotlivé situačné podmienky na výskumné sledovanie (V, S1-3) t_0 . K dispozícii bola usporiadaná situácia výberu probandiek (V = 8) s ich stavmi (S₁, S₂, S₃) meranými za rovnakých podmienok (P) v určitom čase t_0 . Stav S₂ a S₃ boli ovplyvnené stavom S₁.

V₁₋₈: t_0 (S₁, S₂, S₃)

t_0 – meranie probandiek na súťaži prvej ligy junioriek

S₁ – meranie v 1. minúte po skončení súťažného stretnutia

S₂ – meranie v 4. minúte po skončení súťažného stretnutia

S₃ – meranie v 8. minúte po skončení súťažného stretnutia

3.2 CHARAKTERISTIKA SÚBORU

Výskumný súbor tvorilo 8 džudistiek, kde vekový priemer bol 17,3 ($\pm 1,67$) rokov s telesnou hmotnosťou 58,9 ($\pm 4,76$) kg a telesnou výškou 164,5 ($\pm 2,62$) cm. Z hľadiska veku a telesnej hmotnosti je náš sledovaný súbor homogénny. Probandky boli riadnymi členkami Slovenského zväzu džudo s platnou licenciou a boli nositeľkami 4., 3. a 2. stupňa technickej vyspelosti. Ich športový vek bol v priemere 9,5 ($\pm 3,12$) rokov, najvyšší bol 13 a najnižší 4.

Tabuľka 2: Antropometrické ukazovatele probandiek

Probandky	Vek	Výška (cm)	Hmotnosť (kg)	ŠV
A.P.	19	162	64,2	12
K.C.	17	166	57	8
L.J.	18	163	66,5	8
T.M.	14	165	58,8	4
M.K.	17	170	60,6	8
A.K.	16	164	55,4	10
V.M.	18	162	52	13
T.S.	19	164	56,4	13
x	17,3	164,5	58,9	9,5
s	1,67	2,62	4,76	3,12
Min	14	162	52	4
Max	19	170	66,5	13

3.3 METÓDY ZÍSKAVANIA ÚDAJOV

Pri získavaní výskumných údajov sme sa snažili využiť doterajšie poznatky z danej oblasti. Vychádzali sme pritom z technických a prístrojových možností, ktoré sme mali k dispozícii. V procese nášho výskumu sme použili na získavanie údajov nasledovné metódy:

Analýza odbornej literatúry - metódu analýzy odbornej literatúry sme použili pri rozbere všeobecnej literatúry, výskumných a odborných prác z danej problematiky a odbornej literatúry o džude. Získavali sme poznatky a fakty z domácej ale aj zahraničnej literatúry. Získané údaje sme prevažne využili pri spracovávaní teoretického rozboru a interpretácií zistených výsledkov výskumu.

Meranie - metóda, ktorou sme získavali informácie o úrovni ukazovateľov v sledovaných somatických a fyziologických premenných. Zisťovali sme základné somatické parametre a to: telesnú výšku a hmotnosť džudistiek. Meranie hladiny laktátu sme vykonávali v rámci súťaži. Hladinu laktátu sme merali pomocou zariadenia na meranie hladiny laktátu Accutrend Plus a testovacích prúžkov Accutrend BM-Lactate. Zariadenie meria biomechanické parametre; glukóza, triglycerid, cholesterol a laktát. Na zistenie hladiny laktátu prístroj potrebuje jednu kvapku kapilárnej krvi a výsledok je možné odčítať po 60. sekundách. Merací rozsah laktátu v krvi je 0,8 – 22,0 mmol/l.

Po skončení súťažného zápasu sme v 1., 4. a 8. minute odobrali vzorku krvi a pomocou zariadenia na meranie laktátu sme stanovili jeho hladinu.

3.4 METÓDY SPRACOVANIA A VYHODNOTENIA ÚDAJOV

Pri spracovávaní, vyhodnocovaní a interpretácií empirických údajov, sme sa opierali o rozumové a logické metódy. Využili sme analýzu, syntézu, dedukciu, indukciu a komparáciu. Na charakterizovanie súboru sme použili deskriptívnu štatistiku, vypočítali sme aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, minimum a maximum. Empirické údaje sme v prehľadnej forme spracovali, použili sme tabuľky a grafické metódy – obrázky.

Výsledky sme podrobili logickej analýze a syntéze s využitím deduktívnych a induktívnych postupov. Dosiahnuté výsledky vyústili do formulovania poznatkov a záverov výskumu s uvedením prínosu pre rozvoj teórie a uplatnenia výsledkov v športovej praxi.

4 VÝSLEDKY A DISKUSIA

4.1 HLADINA LAKTÁTU U JEDNOTLIVÝCH PROBANDIEK

U probandky A.P. sme uskutočnili merania po troch súťažných zápasoch s rôznymi súperkami. V dvoch zápasoch sa jej podarilo zvíťaziť pred uplynutím časového limitu a v jednom zvíťazila vyšším skoré po uplynutí štyroch minút.

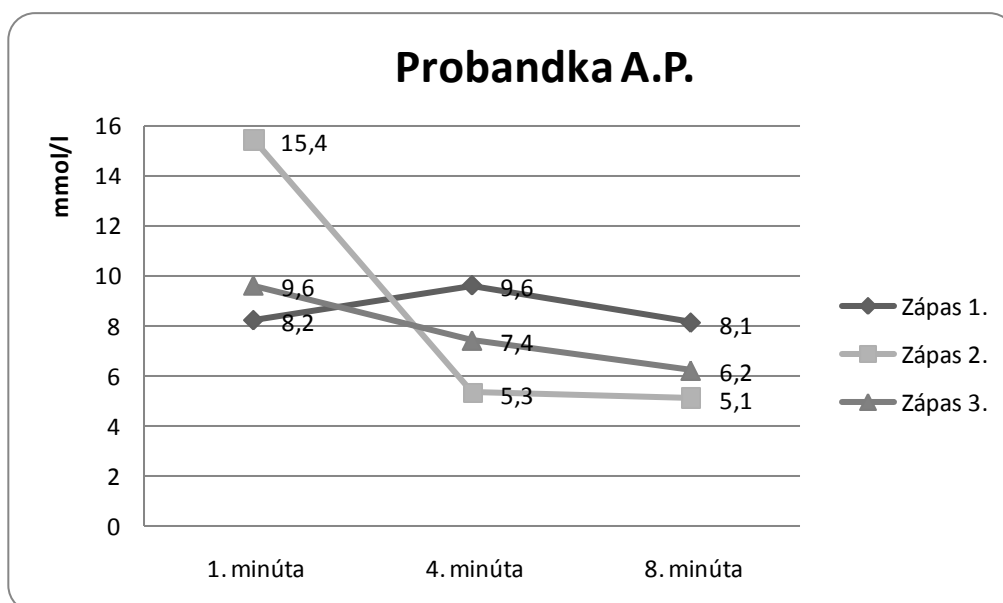
Prvý zápas probandka ukončila v čase 2:26 iponovov technikou. V prvej minúte po skončení sme namerali hodnotu 8,2 mmol/l, vo štvrtej minúte sa hladina vyšplhala na 9,6 mmol/l a posledné meranie v ôsmej minúte bolo 8,1 mmol/l. Podľa Žáru (1989) by sme zaťaženie probandky v tomto zápase zaradili na úroveň zaťaženia strednej intenzity, kde sa energia získava aeróbno-anaeróbnym spôsobom.

Druhý zápas skončil v čase 0:57, opäť víťazstvom na ipon. V prvej minúte sme namerali hodnotu 15,4 mmol/l, čo predstavovalo najvyššiu hladinu krvného laktátu u tejto probandky a zároveň najvyššiu hladinu v celom výskumnom sledovaní. Táto hladina zodpovedá submaximálnej intenzite zaťaženia (Žara, 1989). Môžeme predpokladať, že nakoľko súperka probandky je zároveň aj jej tréningovou partnerkou, veľmi dobre poznajú svoj štýl boja a o to väčšie úsilie musela vynaložiť na jej zdolanie, čo mohlo byť príčinou vysokej hladiny laktátu v krvi. O niečo nižšie hodnoty (12,3 (\pm 1,8) mmol/l) odmeral aj Degoute a kol. (2003) vo svojom sledovaní pri meraní laktátu po súťažných zápasoch. Jednou z príčin takejto vysokej hodnoty mohol byť podľa Bielika (2006) pot. Ten nameral hladinu laktátu v pote po saunovaní 16,75 (\pm 2,66) mmol/l, pričom hladina laktátu v krvi bola omnoho nižšia (1,57 (\pm 0,32)) mmol/l. V štvrtej minúte sme namerali hodnotu 5,3 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte 5,1 mmol/l laktátu v krvi.

V treťom súťažnom stretnutí, ktoré trvalo celý časový limit (štyri minúty), probandka zvíťazila vyšším skoré. V prvej minúte po skončení zápasu sme namerali hladinu 9,6 mmol/l laktátu v krvi. Vo štvrtej poklesla na 7,4 mmol/l a v ôsmej minúte 6,2 mmol/l. Hodnoty krvného laktátu namerané v tomto zápase zodpovedajú úrovni strednej intenzity zaťaženia (Žara, 1989).

Tabuľka 3: Probandka A.P.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
A.P.	64,2	70	CH.D.	2:26	8,2	9,6	8,1
			K.C.	0:57	15,4	5,3	5,1
			K.A.	4:00	9,6	7,4	6,2
Aritmetický priemer				2:27	11,1	7,4	6,5
Smerodajná odchýlka				/	3,82	2,15	1,52
Min				0:57	8,2	5,3	5,1
Max				4:00	15,4	9,6	8,1



Obr. 5: Probandka A.P.

Probandka K.C. absolvovala päť súťažných stretnutí s rôznymi súperkami, ktoré sme podrobili meraniam. V prvom zápase prehrala po uplynutí časového limitu nižším skóre, v druhom stretnutí zvíťazila v predĺžení a v ostatných zápasoch zvíťazila pred uplynutím časového limitu.

Prvý zápas probandky skončil po uplynutí štyroch minút. V prvej minúte po skončení sme namerali 8,8 mmol/l, v štvrtej hodnota krvného laktátu ukazovala 5,8 mmol/l a v ôsmej sme namerali 5,6 mmol/l. Predpokladáme, že energia v tomto zápase bolo hradená prevažne zmiešaným spôsobom úhrady energie t.j. aeróbno-anaeróbnym spôsobom a išlo o zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

Druhý zápas probandka ukončila až v predĺžení v čase 5:05 čistého času. Množstvo laktátu v prvom meraní bolo 7,3 mmol/l, v štvrtej minúte sme odmerali 8,8 mmol/l, čo bolo mierne zvýšenie v porovnaní s prvým meraním. Meranie v ôsmej minúte nám znamenalo

pokles laktátu na 4,9 mmol/l. Zaťaženie v tomto zápase bolo opäť strednej intenzity (Žara, 1989).

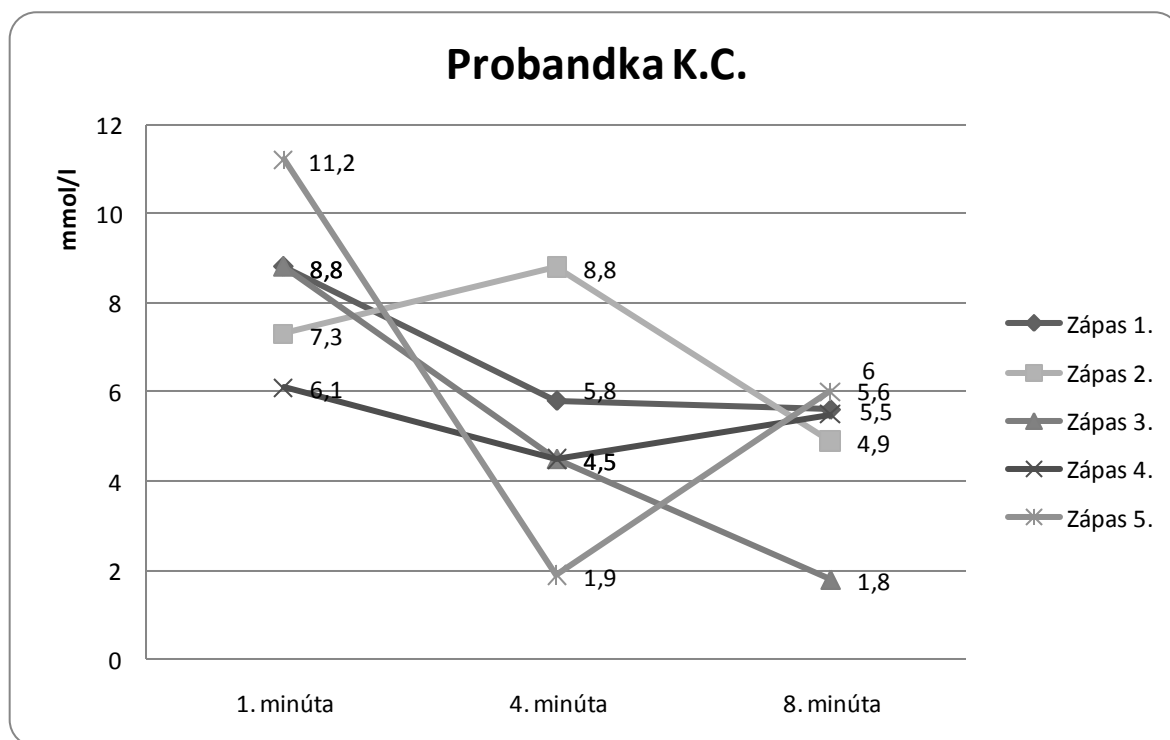
V treťom stretnutí, ktorý probandka skončila v čase 2:04 víťazstvom na ipon. V prvej minúte po skončení zápasu sme namerali 8,8 mmol/l, v štvrtej minúte 4,5 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte sme namerali 1,8 mmol/l laktátu v krvi. Predpokladáme, že v tomto meraní sa vyskytla chyba merania. Koncentrácia 1,8 mmol/l laktátu môžeme považovať za kľudové (pokoiové) množstvo, podľa Neumanna et al. (2007) je to 0,5 - 1,5 mmol/l, podľa Kučeru a Triksa (2000) sa pohybuje v rozmedzí od 1,3 - 2 mmol/l a podľa Hamara (1985) je to koncentrácia od 0,7 do 1,5 mmol/l. Hamar – Lipková (2001) avšak uvádzajú, že normálnu koncentrácie krvného laktátu po jej zvýšení pri intenzívnom anaeróbnom zaťažení možno očakávať až po 45 až 60 minútach a naše meranie bolo vykonané v ôsmej minúte. Na základe tohto predpokladáme, že meranie bolo chybné. Namerané hladiny laktátu v prvej a štvrtej minúte zodpovedajú zaťaženiu strednej intenzity (Žara, 1989).

Štvrtý zápas probandka K.C. vyhrala na ipon za 48 sekúnd technikou znehybnenia v boji na zemi Kuzure-tateshiho-gatame. V prvej minúte po skončení sme namerali 6,1 mmol/l, v štvrtej minúte 4,5 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte hladina laktátu v krvi bola 5,5 mmol/l. Namerané hladiny laktátu zodpovedajú zaťaženiu strednej intenzity (Žara, 1989).

Piaty zápas probandka K.C. vyhrala v čase 3:06 technikou v boji v postoji osoto-gari. V prvom meraní v prvej minúte sme namerali 11,2 mmol/l, tieto hodnoty sú podobné s hodnotami Degoute a kol. (2003), ktorí vo svojom sledovaní namerali 12.3 (± 1.8) mmol/l. Žára (1989) považuje hodnotu nad 10 mmol/l za ukazovateľ anaeróbného spôsobu úhrady energie, čo odpovedá maximálnej resp. submaximálnej intenzite zaťaženia. Vo štvrtej minúte sme namerali 1,9 mmol/l a v poslednom meraní bolo 6 mmol/l laktátu v krvi. Na základe nameraných hodnôt môžeme predpokladať, že v meraní uskutočnenom po štvrtej minúte od skončenia zápasu (1,9 mmol/l) sa vyskytla chyba. Podobnú hladinu laktátu by sme predpokladali až po 45 až 60 minútach, kedy koncentrácia krvného laktátu dosahuje normálne hodnoty (Hamar – Lipková, 2001).

Tabuľka 4: Probandka K.C.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
K.C.	57	57	Č.J.	4:00	8,8	5,8	5,6
			K.A.	5:05	7,3	8,8	4,9
			P.E.	2:04	8,8	4,5	1,8
			M.A.	0:48	6,1	4,5	5,5
			T.S.	3:06	11,2	1,9	6
Aritmetický priemer				3:00	8,4	5,1	4,8
Smerodajná odchýlka				/	1,91	2,51	1,70
Min				0:48	6,1	1,9	1,8
Max				5:05	11,2	8,8	6



Obr. 6: Probandka K.C.

Probandku V.M. sme podrobili meraniu po dvoch súťažných zápasoch, ktoré oba vyhrala pred uplynutím časového limitu iponovou technikou.

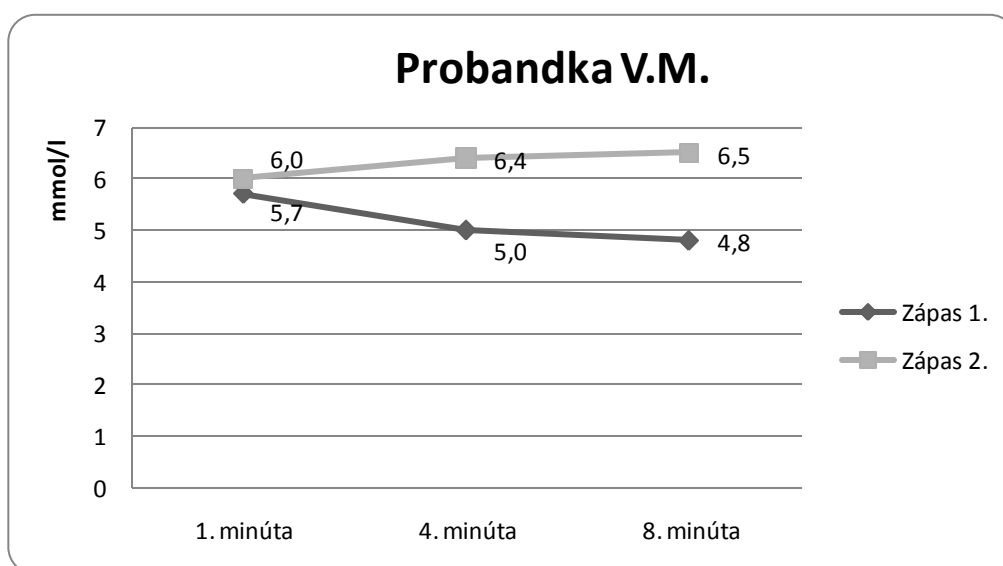
Prvý zápas probandka vyhrala v čase 0:53. Meranie po prvej minúte od skončenia zápasu nám udalo hodnotu 5,7 mmol/l laktátu v krvi. V štvrtej minúte sme namerali hladinu 5,0 mmol/l a posledné meranie v ôsmej minúte bolo 4,8 mmol/l. Na základe nameraných hodnôt krvného laktátu po tomto súťažnom stretnutí sa môžeme domnievať,

že zaťaženie v tomto zápase predstavovalo pre probandku zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

V druhom stretnutí, ktoré skončilo v čase 1:14 víťazne pre probandku V.M., sme odmerali v prvej minúte 6,0 mmol/l laktátu v krvi, v štvrtej minúte bola hladina 6,4 mmol/l a v poslednom meraní hladina laktátu v krvi vystúpila na 6,5 mmol/l. Hladina laktátu, tak ako aj v prvom zápase, zodpovedá zaťaženiu strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 5: Probandka V.M.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
V.M.	52	52	L.A.	0:53	5,7	5,0	4,8
			J.A.	1:14	6,0	6,4	6,5
Aritmetický priemer				1:03	5,9	5,7	5,7
Smerodajná odchýlka				/	0,21	0,99	1,20
Min				0:53	5,7	5,0	4,8
Max				1:14	6	6,4	6,5



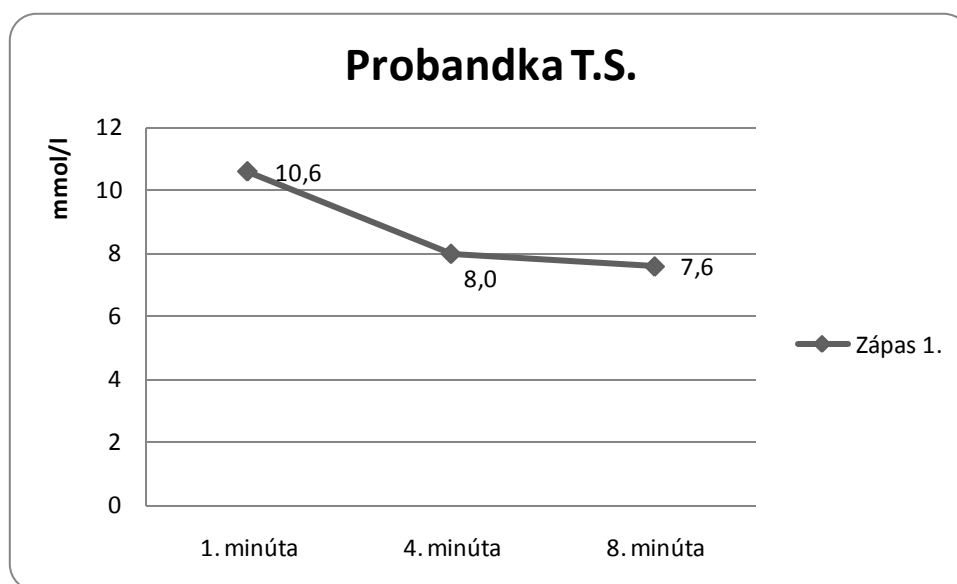
Obr. 7: Probandka V.M.

U probandky T.S. sme uskutočnili len jedno výskumné meranie laktátu v súťažnom stretnutí. Svoj zápas probandka vyhrala v čase 2:00 technikou v boji na zemi Ude-hishigi-juji-gatame. V prvej minúte od skončenia zápasu sme namerali 10,6 mmol/l laktátu v krvi. Podobne Žara (1989) v súťažných stretnutiach nameral hladinu laktátu pohybujúcu sa v rozmedzí 8,6-15,9 mmol/l. Degoute a kol. (2003) vo svojom výskumnom sledovaní namerali taktiež podobné hodnoty 12.3 (± 1.8) mmol/l. Táto hodnota je ukazovateľom

anaeróbného spôsobu úhrady energie, čo odpovedá maximálnej resp. submaximálnej intenzite zaťaženia (Žara, 1989). Ďalšie merania už boli v rozsahu strednej intenzity zaťaženia (Žara, 1989). V štvrtej minúte to bolo 8,0 mmol/l a v ôsmej minúte od konca zápasu 7,6 mmol/l laktátu v krvi.

Tabuľka 6: Probandka T.S.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
T.S.	56,4	57	M.A.	2:00	10,6	8,0	7,6

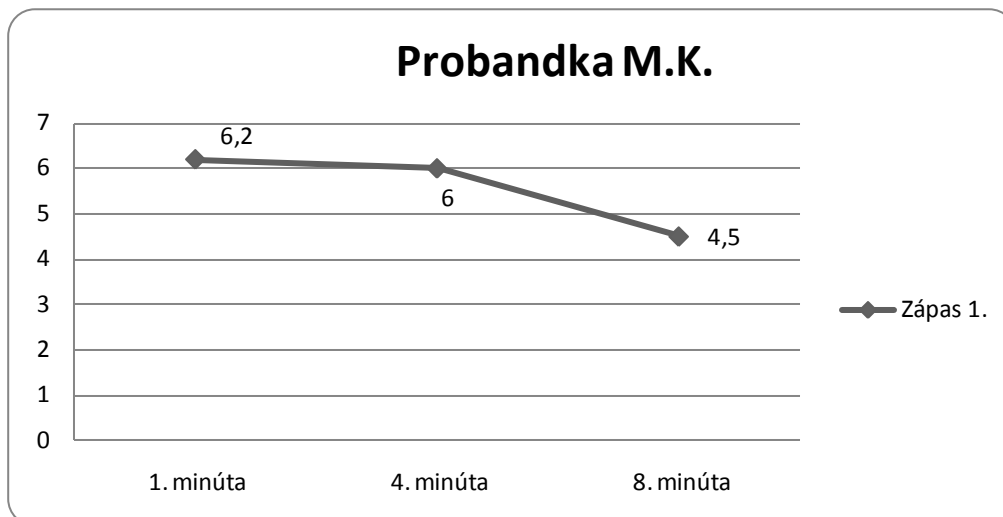


Obr. 8: Probandka T.S.

Probandka M.K. sa podrobila v našom výskume jednému výskumnému sledovaniu hladiny laktátu v krvi. Svoj zápas ukončila v čase 2:14 víťaznou technikou hodnotenou ako ipon. V prvej minúte od skončenia zápasu sme namerali 6,2 mmol/l, v štvrtej minúte bolo 6 mmol/l laktátu v krvi a v poslednom meraní sme namerali 4,5 mmol/l. Namerané hladiny laktátu zodpovedajú zaťaženiu strednej intenzity a tie sú považované za ukazovatele zmiešaného (aeróbnno-anaeróbného) spôsobu úhrady energie (Žara, 1989).

Tabuľka 7: Probandka M.K.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
M.K.	60,6	63	J.A.	2:14	6,2	6	4,5



Obr. 9: Probandka M.K.

U probandky A.K. sme v našom výskume odmerali hladinu laktátu v krvi v troch zápasoch, ktoré ukončila pred uplynutím časového limitu.

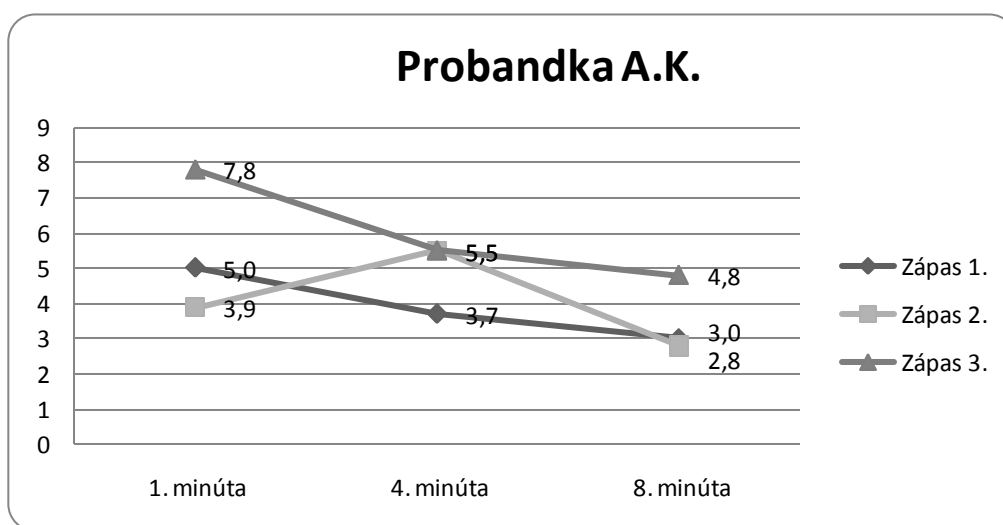
V prvom zápase probandka zvíťazila v čase 1:15 a v prvej minúte po skončení súťažného stretnutia sme namerali 5,0 mmol/l laktátu v krvi. Po štyroch minútach bolo 3,7 mmol/l a po ôsmich 3,0 mmol/l. Toto množstvo je ukazovateľom zmiešaného (aeróbno-anaeróbneho) spôsobu úhrady energie. Ide o zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

Druhé stretnutie probandky bolo najkratším zápasom v našom výskume, trval len 26 sekúnd. V prvej minúte sme namerali 3,9 mmol/l, v štvrtej množstvo laktátu vystúpilo na 5,5 mmol/l. Predpokladáme, že príčinou nárastu bolo pravé krátke trvanie zápasu, nakoľko vyplavovanie laktátu nie je okamžité a trvá určitý čas. V poslednom meraní v ôsmej minúte množstvo krvného laktátu pokleslo na 2,8 mmol/l. Zaťaženie v zápase bolo strednej intenzity (Žara, 1989).

Tretí zápas probandka vyhrala v čase 1:02. Pri prvom meraní sme namerali 7,8 mmol/l, v štvrtej minúte množstvo laktátu v krvi pokleslo na 5,5 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte sme namerali 4,8 mmol/l. Všetky merania spadajú do zaťaženia strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 8: Probandka A.K.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
A.K.	55,4	57	H.A.	1:15	5,0	3,7	3
			P.E.	0:26	3,9	5,5	2,8
			T.S.	1:02	7,8	5,5	4,8
Aritmetický priemer				0:54	5,6	4,9	3,5
Smerodajná odchýlka				/	2,01	1,04	1,10
Min				0:26	3,9	3,7	2,8
Max				1:15	7,8	5,5	4,8

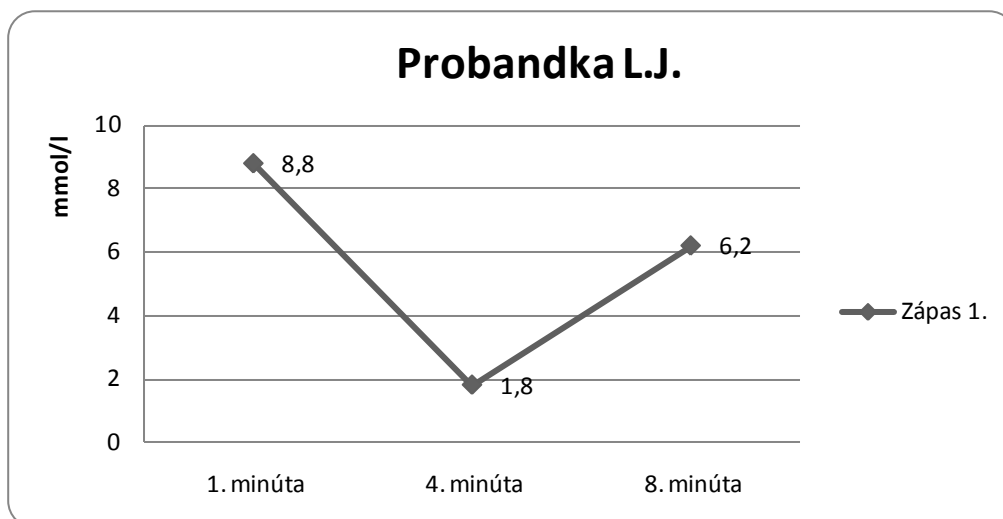


Obr. 10: Probandka A.K.

Probandku L.J. sme podrobili meraniu hladiny krvného laktátu len po jednom súťažnom stretnutí. Svoj zápas prehrala po štyroch minútach čistého času kvôli menšiemu dosiahnutému skóre. V prvej minúte sme namerali 8,8 mmol/l, vo štvrtej sme odmerali hodnotu 1,8 mmol/l a posledné meranie nám udalo hodnotu krvného laktátu 6,2 mmol/l. Na základe nameraných hodnôt krvného laktátu predpokladáme, že v meraní uskutočnenom po štvrtej minúte od skončenia zápasu (1,8 mmol/l) sa vyskytla chyba merania. Merania v prvej a ôsmej minúte spadajú do zaťaženia strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 9: Probandka L.J.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
L.J.	66,5	70	J.A.	4:00	8,8	1,8	6,2

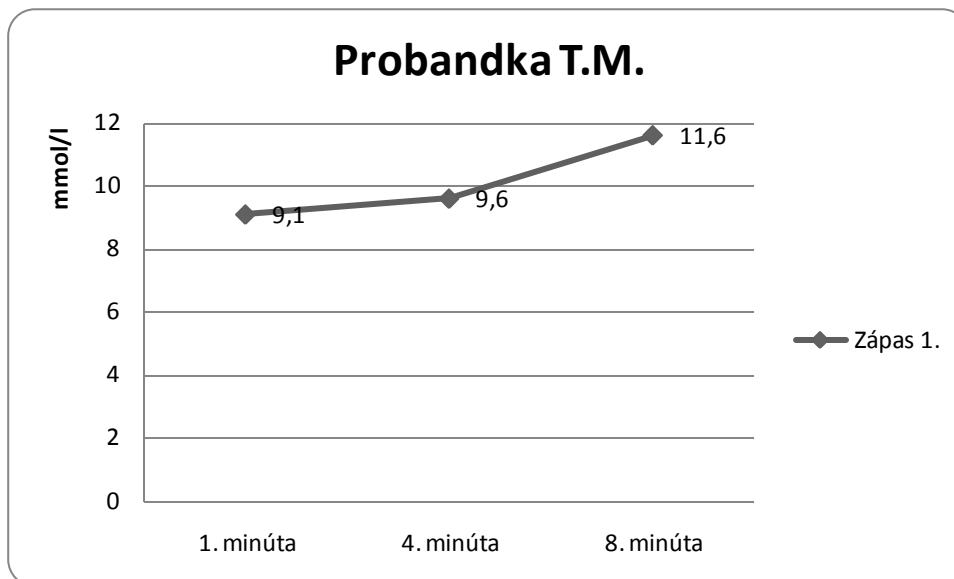


Obr. 11: Probandka L.J.

Probandka T.M. sa podrobila jednému výskumnému sledovaniu hladiny laktátu v krvi. Svoj zápas prehrala v čase 3:02 v boji na zemi technikou Tate-shiho-gatame, kde ju súperka znehybnila na 25 sekúnd. V prvej minúte sme u probandky namerali 9,1 mmol/l, v druhom meraní v štvrtej minúte hladina krvného laktátu bola 9,6 mmol/l a v poslednom meraní 11,6 mmol/l. Koncentrácie laktátu namerané v tomto súťažnom stretnutí sú podobné s meraniami, ktoré vykonal Žára (1989) na súbore reprezentantov bývalej ČSSR (8,6-15,9 mmol/l) a taktiež sú blízke meraniam Degoute a kol. (2003), ktorí v priemere namerali koncentráciu krvného laktátu 12.3 (\pm 1.8) mmol./l.

Tabuľka 10: Probandka T.M.

Proband	Hmotnosť [kg]	Kategória [kg]	Súperka	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
T.M.	58,8	63	K.U.	3:02	9,1	9,6	11,6



Obr. 12: Probandka T.M.

4.2 HLADINA LAKTÁTU A JEJ ZÁVISLOSŤ OD TRVANIA ZÁPASU

Nakoľko je v džude možnosť ukončiť zápas pred uplynutím časového limitu, ale aj možnosť v prípade nerozhodného stavu predĺžovať súťažné stretnutie, rozdelili sme zápasy probandiek do skupín podľa dĺžky trvania zápasu.

Zápasy ukončené v prvej minúte

V priebehu prvej minúty boli skončené štyri zápasy, v ktorých sme probandky podrobili meraniu množstva krvného laktátu. Najkratšie trval zápas probandky A.K. a to 26 sekúnd a najdlhšie zápas probandky A.P. 57 sekúnd.

Priemerná hladina krvného laktátu dosiahnutá v prvej minúte je 7,8 mmol/l, vo štvrtej minúte to je 5,1 mmol/l a pri posledných meraniach uskutočnených v ôsmej minúte po zápase je 4,6 mmol/l. Všetky priemerné hodnoty dosiahnuté v zápasoch trvajúcich do jednej minúty sú ukazovateľom zmiešaného spôsobu úhrady energie t.j. energia sa získavala aeróbno-anaeróbnym spôsobom a išlo o zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 11: Zápasy ukončené v prvej minúte

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
A.K.	0:26	3,9	5,5	2,8
K.C.	0:48	6,1	4,5	5,5
V.M.	0:53	5,7	5,0	4,8
A.P.	0:57	15,4	5,3	5,1
x	0:46	7,8	5,1	4,6
s	/	5,17	0,43	1,20
Min	0:26	3,9	4,5	2,8
Max	0:57	15,4	5,5	5,5

Pri zápase probandky A.P. sme predpokladali chybu merania pri odbere a vyhodnocovaní krvnej vzorky v prvej minúte po skončení zápasu. Z tohto dôvodu uvádzame aj priemernú hodnotu krvného laktátu, pri ktorej nebolo použité predpokladané chybné meranie. Priemerná hladina krvného laktátu dosiahnutá v prvej minúte je 5,2 mmol/l.

Tabuľka 12: Zápasy ukončené v prvej minúte po odstránení chyby merania

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
A.K.	0:26	3,9	5,5	2,8
K.C.	0:48	6,1	4,5	5,5
V.M.	0:53	5,7	5,0	4,8
A.P.	0:57	15,4	5,3	5,1
x	0:46	5,2	5,1	4,6
s	/	1,17	0,43	1,20
Min	0:26	3,9	4,5	2,8
Max	0:57	6,1	5,5	5,5

Zápasy ukončené v druhej minúte

V druhej minúte boli skončené štyri súťažné stretnutia. Najkratší zápas z tejto skupiny mala probandka A.K. a skončil v čase 1:02, najdlhší vyhrala v čase 2:00 probandka T.S.

Priemerná hodnota laktátu v meraniach uskutočnených v prvej minúte od skončenia zápasu bola 7,4 mmol/l, v meraniach v štvrtej minúte 5,9 mmol/l a v ôsmej minúte 5,5

mmol/l. Priemerné hodnoty zápasov ukončených v druhej minúte sú vyššie ako priemerné hodnoty v zápasoch ukončených v prvej minúte. Taktiež išlo o zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 13: Zápasy ukončené v druhej minúte

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. mi n úta [mmol/l]	4. mi n úta [mmol/l]	8. mi n úta [mmol/l]
A.K.	1:02	7,8	5,5	4,8
V.M.	1:14	6,0	6,4	6,5
A.K.	1:15	5,0	3,7	3,0
T.S.	2:00	10,6	8,0	7,6
x	1:22	7,4	5,9	5,5
s	/	2,46	1,79	2,01
Min	1:02	5,0	3,7	3,0
Max	2:00	10,6	8,0	7,6

Zápasy ukončené v tretej minúte

Počas tretej minúty boli skončené tri zápasy, pri ktorých sme merali množstvo krvného laktátu v prvej, štvrtej a ôsmej minúte po skončení stretnutia. Najkratší zápas v tejto skupine probandka K.C. ukončila v čase 2:04, M.K. zvíťazila v čase 2:14 a najdlhšie stretnutie mala A.P., ktorá zvíťazila v čase 2:26.

V prvej minúte bola priemerná hladina laktátu 7,7 mmol/l, vo štvrtej minúte 6,7 mmol/l a priemer posledných meraní v ôsmej minúte bol 4,8 mmol/l. Všetky priemerné hodnoty krvného laktátu spadajú do oblasti strednej intenzity zaťaženia, ktorú Žara (1989) ohraničil hodnotami od 3-3,5 mmol/l do 10 mmol/l.

Tabuľka 14: Zápasy ukončené v tretej minúte

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. mi n úta [mmol/l]	4. mi n úta [mmol/l]	8. mi n úta [mmol/l]
K.C.	2:04	8,8	4,5	1,8
M.K.	2:14	6,2	6,0	4,5
A.P.	2:26	8,2	9,6	8,1
x	2:14	7,7	6,7	4,8
s	/	1,36	2,62	3,16
Min	2:04	6,2	4,5	1,8
Max	2:26	8,8	9,6	8,1

V zápase probandky K.C. sme predpokladali chybu merania pri odbere a vyhodnocovaní krvnej vzorky v ôsmej minúte od skončenia zápasu. Preto uvádzame aj priemernú hodnotu bez tohto merania. V ôsmej minúte bola priemerná koncentrácia lakátu v krvi 6,3 mmol/l. V zápasoch skončených v tretej minúte sme namerali vyššie priemerné hodnoty, ako mali zápasy ukončené v prvej a druhej minúte.

Tabuľka 15: Zápasy ukončené v tretej minúte po odstránení chyby merania

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmo l/l]	4. minúta [mmo l/l]	8. minúta [mmo l/l]
K.C.	2:04	8,8	4,5	1,8
M.K.	2:14	6,2	6,0	4,5
A.P.	2:26	8,2	9,6	8,1
x	2:14	7,7	7,8	6,3
s	/	1,36	2,62	2,55
Min	2:04	6,2	4,5	4,5
Max	2:26	8,8	9,6	8,1

Zápasy ukončené v štvrtej minúte

V priebehu štvrtej minúty a po vypršaní časového limitu bolo skončených celkovo päť zápasov. Najkratší zápas v tejto skupine skončil v čase 3:02 a celkovo tri stretnutia skončili po vypršaní časového limitu (štyri minúty) a víťaza určilo vyššie získané skóre v zápase.

V prvej minúte od ukončenia zápasov, bolo priemerné množstvo laktátu v krvi 9,5 mmol/l, v štvrtej minúte 5,3 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte bola priemerná hladina laktátu 7,1 mmol/l. Išlo o zaťaženie strednej intenzity (Žara, 1989).

Tabuľka 16: Zápasu ukončené v štvrtej minúte

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmo/l]	4. minúta [mmo/l]	8. minúta [mmo/l]
T.M.	3:02	9,1	9,6	11,6
K.C.	3:06	11,2	1,9	6,0
L.J.	4:00	8,8	1,8	6,2
K.C.	4:00	8,8	5,8	5,6
A.P.	4:00	9,6	7,4	6,2
x	3:37	9,5	5,3	7,1
s	/	1,00	3,43	2,52
Min	3:06	8,8	1,8	5,6
Max	4:00	11,2	9,6	11,6

V zápasoch ukončených v štvrtej minúte sme predpokladali chybu merania v zápase probandky K.C. v štvrtej minúte a taktiež u probandky L.J. opäť v štvrtej minúte. Po odstránení týchto hodnôt nám priemerná hladina laktátu v meraniach uskutočnených v štvrtej minúte vystúpi na 7,6 mmo/l. Táto hodnota nám taktiež predstavuje zaťaženie strednej intenzity (Žára, 1989). V zápasoch ukončených v štvrtej minúte sme namerali vyššie hodnoty laktátu, ako tomu bolo v zápasoch ukončených v tretej, druhej a prvej minúte.

Tabuľka 17: Zápasu ukončené v štvrtej minúte po odstránení chyb merania

Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmo/l]	4. minúta [mmo/l]	8. minúta [mmo/l]
T.M.	3:02	9,1	9,6	11,6
K.C.	3:06	11,2	1,9	6,0
L.J.	4:00	8,8	1,8	6,2
K.C.	4:00	8,8	5,8	5,6
A.P.	4:00	9,6	7,4	6,2
x	3:37	9,5	7,6	7,1
s	/	1,00	1,91	2,52
Min	3:02	8,8	5,8	5,6
Max	4:00	11,2	9,6	11,6

Zápasy ukončené v predĺžení

V našom výskume bol ukončený len jeden zápas v predĺžení a to v čase 5:05. Množstvo krvného laktátu v prvej minúte bolo 7,3 mmol/l, v štvrtej minúte 8,8 mmol/l a v poslednom meraní v ôsmej minúte 4,9 mmol/l. Všetky hodnoty krvného laktátu spadajú do oblasti strednej intenzity zaťaženia, ktorej rozpätie Žára (1989) ohraničil hodnotami od 3-3,5 mmol/l do 10 mmol/l.

Tabuľka 18: Zápasy ukončené v predĺžení

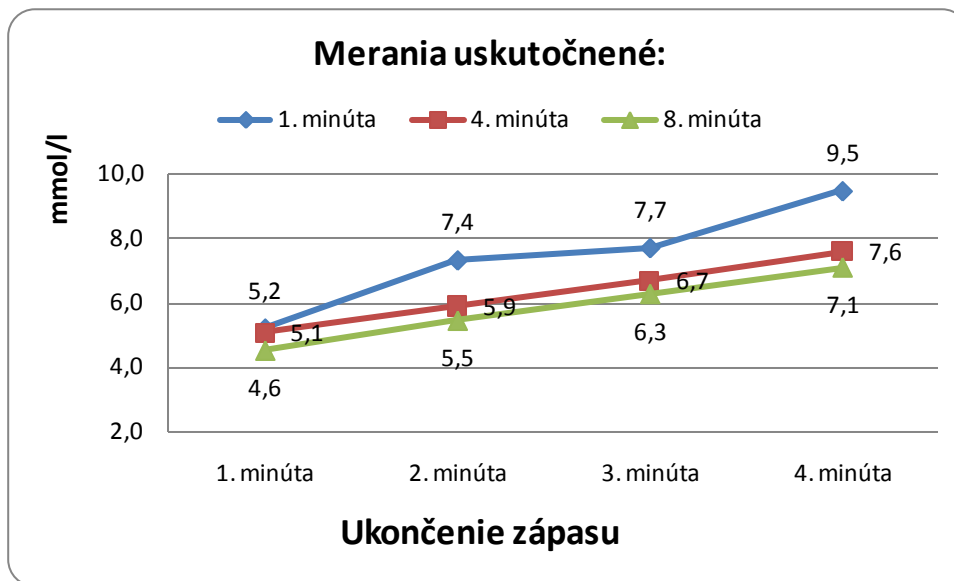
Proband	Trvanie zápasu [m:s]	1. minúta [mmol/l]	4. minúta [mmol/l]	8. minúta [mmol/l]
K.C.	5:05	7,3	8,8	4,9

Porovnanie priemerných hodnôt krvného laktátu

Na základe aritmetických priemerov nameraných hodnôt získaných v jednotlivých skupinách podľa dĺžky trvania zápasu sme zistili, že najnižšiu koncentráciu krvného laktátu dosahovali probandky s najkratším trvaním zápasu, najvyššie hodnoty sme namerali u probandiek s najdlhším trvaním zápasu. S predlžujúcim sa trvaním zápasov sa nám zvyšovali aj priemerné hodnoty krvného laktátu v meraniach, či už v prvej, štvrtej alebo ôsmej minúte po skončení zápasu. Do tohto porovnania priemerných hodnôt sme nezradili skupinu - zápasy ukončené v predĺžení, nakoľko jedno zápasové sledovanie nepovažujeme za dostatočnú vzorku, z ktorej možno vyvodiť závery. Ako priemerné hodnoty boli použité priemerné hodnoty po odstránení predpokladaných chýb pri meraní alebo vyhodnocovaní vzoriek.

Tabuľka 19: Priemerné hodnoty laktátu podľa dĺžky trvania

		Priemerné hodnoty			
		Trvanie zápasu	1. minúta	4. minúta	8. minúta
		[m:s]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]
Ukončenie	1. minúta	0:46	5,2	5,1	4,6
	2. minúta	1:22	7,4	5,9	5,5
	3. minúta	2:14	7,7	6,7	6,3
	4. minúta	3:37	9,5	7,6	7,1



Obr. 13: Graf závislosti trvania zápasu od množstva krvného laktátu

4.3 HLADINA LAKTÁTU V ŠPORTOVOM ZÁPASE DŽUDO

Do nášho výskumného sledovania bolo zaradených celkovo 17 zápasových stretnutí, ktoré boli v priemere ukončené v čase 2:16. V štyroch zápasoch sme predpokladali chybu merania. Tieto merania sme nezaradili do nášho sledovania a tým sme výsledné priemerné hodnoty do istej miery „očistili“ od chýb.

Priemerná hladina krvného laktátu v meraniach uskutočnených v prvej minúte po skončení súťažných zápasov bola 7,7 ($\pm 2,06$) mmol/l, v štvrtej minúte bola 6,4 ($\pm 1,88$) mmol/l a v posledných meraniach uskutočnených v ôsmej minúte bola priemerná hladina 5,8 ($\pm 2,08$) mmol/l. Tieto naše výsledky sú výrazne nižšie, ako zistil Žára (1989) vo svojich meraniach súťažných stretnutí. Hladina laktátu, ktorú nameral, sa pohybuje v rozmedzí 8,6-15,9 mmol/l s priemernou hodnotou 12,36 ($\pm 1,91$) mmol/l, čo odpovedá anaeróbnemu spôsobu získavania energie a to maximálnej intenzity zaťaženia. Degoute a kol. (2003) namerali taktiež vyššie hodnoty krvného laktátu ako my v našom sledovaní. Množstvo laktátu v krvi, ktoré namerali, bolo v priemere 12.3 ($\pm 1,8$) mmol/l.

Príčinu nižších hodnôt krvného laktátu v našom výskumnom sledovaní môžeme hľadať v kvalite súperov a s tým spojeným vôľovým, ale aj fyzickým úsilím, ktoré museli naše probandky vyvinúť. Žára (1989) sledoval hodnoty laktátu na vrcholových džudistoch, reprezentantoch, kandidátoch na reprezentáciu a príslušníkoch armádneho

športového družstva na medzinárodných turnajoch, kde môžeme predpokladať kvalitnejších súperov ako na domácich súťažiach, na ktoré sme sa zamerali my v našom sledovaní.

Predpokladáme, že túžba zvíťaziť a tlak, ktorý je kladený na džudistu pri domácich súťažiach, je menší ako na turnajoch s medzinárodným obsadením alebo pri reprezentačných turnajoch. Predpokladáme, že psychický tlak výrazne vplýva na vôľové úsilie, ktoré je džudista schopný vyvinúť, čo následne vedie k zvýšeniu intenzity zápasu a hladiny laktátu v krvi.

Ďalšou príčinou nižších hodnôt laktátu v porovnaní so Žárom (1989) môže byť rozdielna veková kategória a s tým súvisiaca maximálna dĺžka súťažného stretnutia. Žára (1989) sa zameral na seniorskú vekovú kategóriu, kde zápas môže trvať až päť minút čistého času, avšak naše sledovanie bolo zamerané na dorasteneckú a juniorskú kategóriu, kde môže zápas trvať štyri minúty. V našej práci sme zistili závislosť medzi trvaním zápasov a množstvom krvného laktátu, preto sa domnievame, že v prípade dlhšie trvajúcich zápasov mohli hladiny laktátu u Žára (1989) dosiahnuť vyššie hodnoty. Tak môže vzniknúť aj väčší rozdiel medzi priemernými hodnotami v našich výskumoch.

Tabuľka 20: Hodnoty krvného laktátu v súťažných stretnutiach

Zápas	Proband	Trvanie zápasu	1. minúta	4. minúta	8. minúta
		[m:s]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]
1.	A.K.	0:26	3,9	5,5	2,8
2.	K.C.	0:48	6,1	4,5	5,5
3.	V.M.	0:53	5,7	5,0	4,8
4.	A.P.	0:57	15,4	5,3	5,1
5.	A.K.	1:02	7,8	5,5	4,8
6.	V.M.	1:14	6,0	6,4	6,5
7.	A.K.	1:15	5,0	3,7	3,0
8.	T.S.	2:00	10,6	8,0	7,6
9.	K.C.	2:04	8,8	4,5	1,8
10.	M.K.	2:14	6,2	6,0	4,5
11.	A.P.	2:26	8,2	9,6	8,1
12.	T.M.	3:02	9,1	9,6	11,6
13.	K.C.	3:06	11,2	1,9	6,0
14.	L.J.	4:00	8,8	1,8	6,2
15.	K.C.	4:00	8,8	5,8	5,6
16.	A.P.	4:00	9,6	7,4	6,2
17.	K.C.	5:05	7,3	8,8	4,9
Aritmetický priemer		2:16	7,7	6,4	5,8
Smerodajná odchýlka		/	2,06	1,88	2,08
Min		0:26	3,9	3,7	2,8
Max		5:05	11,2	9,6	11,6
Variačné rozpätie		4:39	7,3	5,9	8,8

ZÁVER

V našej diplomovej práci sme sa zamerali na rozšírenie poznatkov tykajúcich sa vnútornej odozvy organizmu džudistiek na súťažné zaťaženie, nakoľko daná oblasť je veľmi málo preskúmaná. Meraním koncentrácie krvného laktátu a štúdiom literatúry sme realizovali tento cieľ a prišli sme k výsledkom, ktoré nám poskytli odpovede na naše hypotézy.

1. V hypotéza H1 sme predpokladali, že súťažné stretnutia v džude patria do kategórie maximálnych a submaximálnych intenzívnych športových výkonov, kde hlavným energetickým zdrojom pre výkon bude anaeróbna glykolýza. Táto hypotéza sa nám nepotvrdila. Pri analýze sme zistili priemernú hodnotu krvného laktátu v prvej minúte po skončení zápasu $7,7 (\pm 2,06)$ mmol/l, v štvrtej minúte $6,4 (\pm 1,88)$ mmol/l a v ôsmej $5,8 (\pm 2,08)$ mmol/l. Tieto hodnoty nezodpovedajú intenzite zaťaženia na úrovni maximálnych a submaximálnych športových výkonov, ale sú ukazovateľmi strednej intenzity zaťaženia. Pri našich meraniach sme namerali len tri hodnoty krvného laktátu, ktoré by zodpovedali úrovni maximálnych a submaximálnych športových výkonov.
2. V hypotéze H1.1 sme sa domnievali, že hodnoty krvného laktátu v súťažnom stretnutí budú vyššie, ako hodnoty namerané v tréningu. Pri porovnaní našich hodnôt s vyššie uvedenými hodnotami v teoretickom rozbere sme zaznamenali približne rovnaké hodnoty laktátu, a teda strednú intenzitu zaťaženia v riadenom tréningovom randori o dĺžke trvania štyroch minút s meniacim sa sparingom po prvej minúte zápasu ($6,65 \pm 4,03$ mmol/l). Strednú intenzitu zaťaženia dosahujú džudisti taktiež pri rôznych formách randori v tachí-waza s trvaním od troch do desať minút, pri nin-gake randori v tachí-waza i v ne-waza, ale aj randori vykonávanom v ne-waza. Vyššie hodnoty krvného laktátu, ako sme namerali, sa vyskytujú pri riadených zápasoch v tachí-waza trvajúcí päť minút čistého času ($8,56 (\pm 1,84)$ mmol/l) a riadených zápasoch v ne-waza trvajúcí päť minút čistého času, kde bol laktát v rozmedzí 6,0-13,9 mmol/l ($9,66 (\pm 2,16)$ mmol/l). Tieto hodnoty však už spadajú do maximálnej resp. submaximálnej intenzity zaťaženia.
3. V hypotéze H1.2 sme predpokladali, že s predlžujúcim sa časom trvania zápasu, budú stúpať i hodnoty krvného laktátu. Táto hypotéza sa nám potvrdila. Priemerné

hodnoty krvného laktátu sa zvyšovali s narastajúcim časom trvania v meraniach laktátu v prvej minúte, štvrtej, ale aj v ôsmej minúte po skončení zápasu.

4. Pri hypotéze H1.3 sme sa opierali o predpoklad, že intenzita zaťaženia v stretnutí džudo, bude závisieť nielen od vlastného vôľového úsilia, ale aj od kvalít súpera. Táto hypotéza sa nám potvrdila. Na základe našich nameraných hodnôt krvného laktátu a hodnôt, ktoré namerali iní autori (uvedené v teoretickom rozbere) prichádzame k záveru, že súper na domácich súťažiach vyvolali u našich probandiek nižšiu metabolickú odozvu, ako tomu bolo u iných autorov merajúcich hodnoty laktátu na medzinárodných turnajoch.

Závery pre športovú prax

Výsledky, ku ktorým sme prišli v našej výskumnej práci, rozširujú poznatky o zaťažení, ktorému sú vystavení džudisti v súťažných stretnutiach. Vzhľadom na to, že podobných prác o vnútornej odozve organizmu nie je mnoho, dúfame, že naše zistenia si nájdú uplatnenie v práci trénerov v kluboch ale aj v reprezentácií.

Na základe získaných poznatkov odporúčame do tréningovej praxe nasledovné:

1. Z dôvodu nízkej intenzity zaťaženia v nami sledovaných zápasoch odporúčame trénerom rozdeľovať súperov (sparingov) na domácich a zahraničných. Pri domácich súperoch môžeme predpokladať nižšiu intenzitu zaťaženia v porovnaní so zahraničným sparingom. Dôvodom môže byť nižšia kvalita súperov v SR. Príčiny nižšej kvality džudistov vidíme v nízkej frekvencii tréningových jednotiek džuda v týždni, vo veľkých tréningových objemoch na úkor intenzity tréningového zaťaženia, v nedostatočnom vzdelávaní trénerov o problematike tréningového zaťaženia, ako aj v nedostatočnej domácej konkurencii a členskej základne.
2. Ďalej navrhujeme, či už v prípravnom alebo hlavnom období, zúčastňovať sa vo väčšej miere na súťažiach, sústredujaciach resp. spoločných tréningoch, kde budú naši pretekári konfrontovaní so zahraničnými súpermi (sparingmi). Tu kladieme dôraz na reprezentáciu. Je dôležité, aby reprezentanti boli vystavení zaťaženiam odpovedajúcim medzinárodným súťažným stretnutiam.
3. Nevyhnutné je do tréningu zaraďovať aj všeobecné prostriedky zaťaženia (atletické, posilňovacie, atď.), u ktorých môžeme predpokladať maximálnu alebo submaximálnu intenzitu zaťaženia.

POUŽITÁ LITERATÚRA:

1. BIELIK, V. 2004. Možnosti znižovania hladiny laktátu v krvi v závislosti od výberu biologických prostriedkov regenerácie. Rigorózna práca: Bratislava FTVŠ UK, 2004.
2. BIELIK, V. 2006. Vzťah medzi koncentráciou laktátu v pote a v krvi počas saunovania a po maximálnom aeróbnom výkone. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*. 2006. vol. 15, no. 1. s 2-7.
3. CALLISTER, R. et al. 1991. Physiological characteristics of elite judo athletes. In: *International Journal of Sports Medicine*. 1991. 12 (2), s. 196 – 203.
4. DEGOUTTE, F. - JOUANEL, P. - FILAIRE, E. 2003. Energy demands during a judo match and recovery. *Br J Sports Med*. 2003. vol. 3, p. 245-249.
5. DOVALIL, J. 1972. Metodologické problémy studia sportovního výkonu. In: *Acta Universitatis Carolinae gymnica VIII*, 1972, č. 1, s. 73 – 86.
6. DOVALIL, J. et al. 2002. Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5
7. DRŠATA, J. 1983. Patobiochemie pro farmaceuty. Praha :Státní pedagogické nakladatelství. 1983.
8. GRASGRUGER, P. – CACEK, J. 2008. Sportovní geny. Brno : Computer Press, 2008, 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3
9. HAMAR, D. 1985. Diagnostika trénovanosti. Bratislava : Univerzita Komenského, 1985.
10. HAMAR, D. 1989. Všetko o behu. Bratislava: Šport, 1989. ISBN 80-7096-010-8

11. HAMAR, D. – LIPKOVÁ, J. 2001. Fyziológia telesných cvičení. Bratislava: Univerzita Komenského. 2001
12. HALČÁK, L. a kol. 2006. Lekárska biochémia I. Bratislava: Univerzita Komenského. 2006.
13. HAVLÍČEK I. 1995. Športový výkon. In. SÝKORA, F. et al.: Telesná výchova a šport. Terminologický a výkladový slovník. Bratislava: VR FF UK, 1995. ISBN 80-85508-26-5
14. HOPJAK, D. 2009. Vplyv redukcie hmotnosti na parametre silových schopností: Bakaárska práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2009.
15. JANATA, M. 2008. Analýza technicko-taktických činnosti boja v džude: Bakaárska práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2008.
16. KUČERA, V. – TRUSKA, Z. 2000. Běhy na střední a dlouhé trate. Praha: Olympia, 2000.
17. MORAVEC , R et al. 2004. Teória a didaktika športu. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu UK, 2004. 212 s. ISBN 80-89075-22-3
18. NAKASAKI, H. - KATAYAMA, T. - YOKOYAMA, S. 1997. Clinical and biochemical aspects of thiamine treatment for metabolic acidosis during total parenteral nutrition. Nutrition Feb; Vol 13, No.2, p. 110-117.
19. NATIONAL COACHING CERTIFICATION PROGRAM (NCCP). 1990. Level III judo technical manual. Ontario: Judo Canada, 1990. s.98.
20. NEUMAN. G. – PFUSTER, A. – HOTTENROTT, K. 2005. Trénink pod kontrolou. Praha: Grada Publishing, a. s., 2005. 181 s. ISBN 80-247-0947-3
21. SMITH, S.W. 1998. Severe acidosis and hyperdynamic circulation in a 39-year-old alcoholic. J Emerg Medicine 1998, vol. 16, No.4, p. 587-591

22. ŠTEFANOVSKÝ, M. 2008. Hierarchia motorických faktorov v štruktúre športového výkonu v džude dorastencov: Dizertačná práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2008. 107 s.
23. ŠTEFANOVSKÝ, M. 2009. Džudo I Teória a didaktika. Bratislava. Fakulta telesnej výchovy a športu UK, 2009. 103 s. ISBN 978-80-8113-009-0
24. ŠTEFANOVSKÝ, M. - KAMPMILLER, T. 2008 : Objektivizácia intenzity zaťaženia v džude. In. KAMPMILLER, T. - VANDERKA, M et. al. Športový pohyb z hľadiska distribúcie energie, práce a výkonu. Bratislava: ICM AGENCY, 2008. 107 s.
25. ŠTEPÁNEK, J. et al.1990. Základní programové materiály pro sportovně talentovanou mládež a vrcholový sport JUDO. Metodický dopis. Praha: ÚV ČSTV, 1990.
26. VACHUN, M. et al. 1983. Džudo základy tréningu. Bratislava: Šport STV, 1983.
27. VANDERKA, M. 2008. Optimalizácia rozvoja anaeróbných schopností ako súčasť kondičnej prípravy. Rigorózna práca: Bratislava FTVŠ UK, 2008.
28. ZEMKOVÁ, E. 2006. Teória a didaktika karate. Bratislava: Univerzita Komenského, 2006. 126 s. ISBN 80-223-2041-2
29. ŽÁRA, J. 1989. Objektivizace intenzity tréninkových zatížení judistů. Metodický dopis. Praha: ÚV ČSTV Vědeckometodické oddělení, 1989. 35 s.
30. ŽÁK, F. 2005. Výživa pre výkon a zdravie. Bratislava: FTVŠ UK, 2005. ISBN 80-969268-2-9