



SZÉCHENYI
ISTVAN
EGYETEM

A polarizált edzés módszer gyakorlati alkalmazása



Dr. Szakály Zsolt PhD
Egyetemi docens
ITU Level II. triatlon
szakaly.zsolt@sze.hu



Tapasztalat-gondolkodás-gyakorlat

Szakály Zs.-Lehmann T. (2007): Sportágfejlesztés. www.triatlon.hu

- „Junior-és U23-as korú versenyzőink a felnőtt nemzetközi versenyeken nem tudnak a lépést tartani külföldi társaikkal, akikkel egyébként a korosztályos szinten versenyben voltak.
- Valószínűleg szakmai hibák állnak az eredménytelenség hátterében, amelyek megtalálásával és kiküszöbölésével nem csak utánpótlás versenyeken lehetünk eredményesek.”
- Mi a lehet, mi a különbség a hazai és a külföldi versenyzők felkészítése és versenyeztetése között?

Tapasztalat-gondolkodás-gyakorlat

„A szakirodalom elemzése, a személyes elbeszélgetések, valamint a gyakorlati tapasztalatok összegzése után megállapítottuk, hogy:

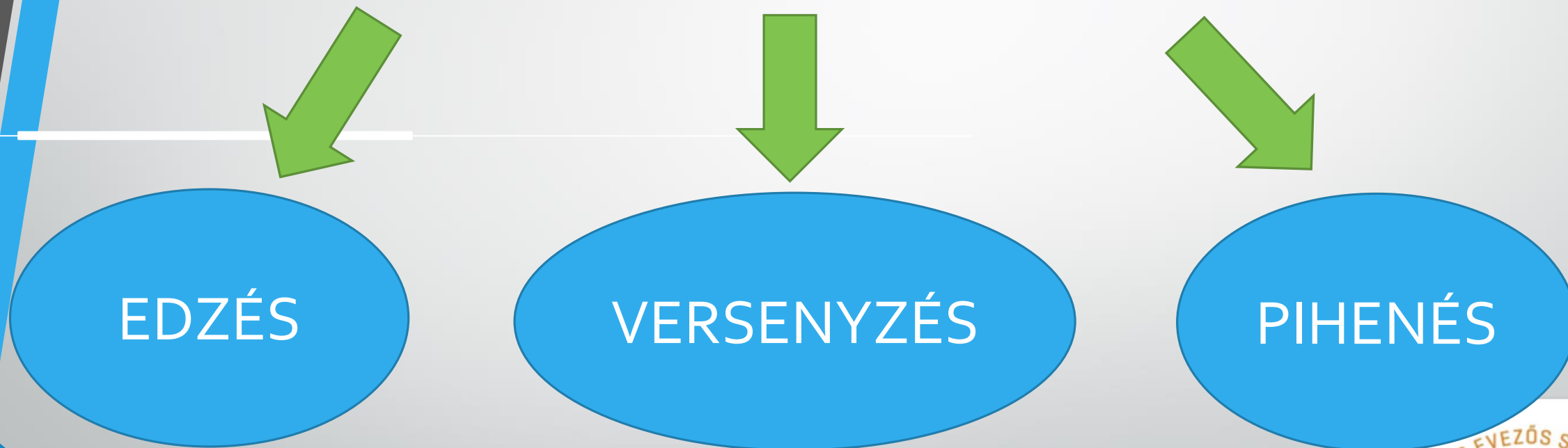
- a sikeres triatlonos nemzetek minden életkorban nagyobb hangsúlyt fektetnek az alap-állóképesség fejlesztésére.
- Az edzésterjedelemben és az intenzitásban alkalmazásában jelentős különbségek vannak.
- 2008: ITU LEVEL II Competitive Coach

Tapasztalat-gondolkodás-gyakorlat

- A serdülő bajnokok-felnőtt versenyzők problematikája.
- A versenyzők „pörögnek”, viszont a hosszabb terhelésre nincsenek felkészülve (hiányoznak a szükséges élettani alapok).
- A versenyzők kikerülnek a junior korból, akkor kezdenek foglalkozni az állóképesség fejlesztésével „utána menni” az olimpiai távnak, sebességük csökken, nem tudják fenntartani a hosszabb távon ugyanazt az intenzitást.
- Ebben az életkori szakaszban az állóképesség már nem fejleszthető olyan hatékonyan, mint a szenzibilis életkorokban.
- Stabil állóképességgel rendelkező, nem „felpörgetett” junior és U23-as korú versenyző már képes lehet arra, hogy a sprint távú sebességgel teljesítse az olimpiai távot.



LTAD Modell (Long-Term Athlete Development)





SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM



ALAPÍTVÁ: 1893



AKTIVITÁS AZ ÉLETÉRT

EDZENI A
GYŐZELEMÉRT

EDZENI A
VERSENYZÉSRE

EDZENI A
MEGEDZŐDÉSÉRT

EDZÉS TANULÁSA

ÖRÖMTELI ALAPOZÁS

AKTÍV KEZDET

Az életkor és a fejlettségi státusz



Retardáció

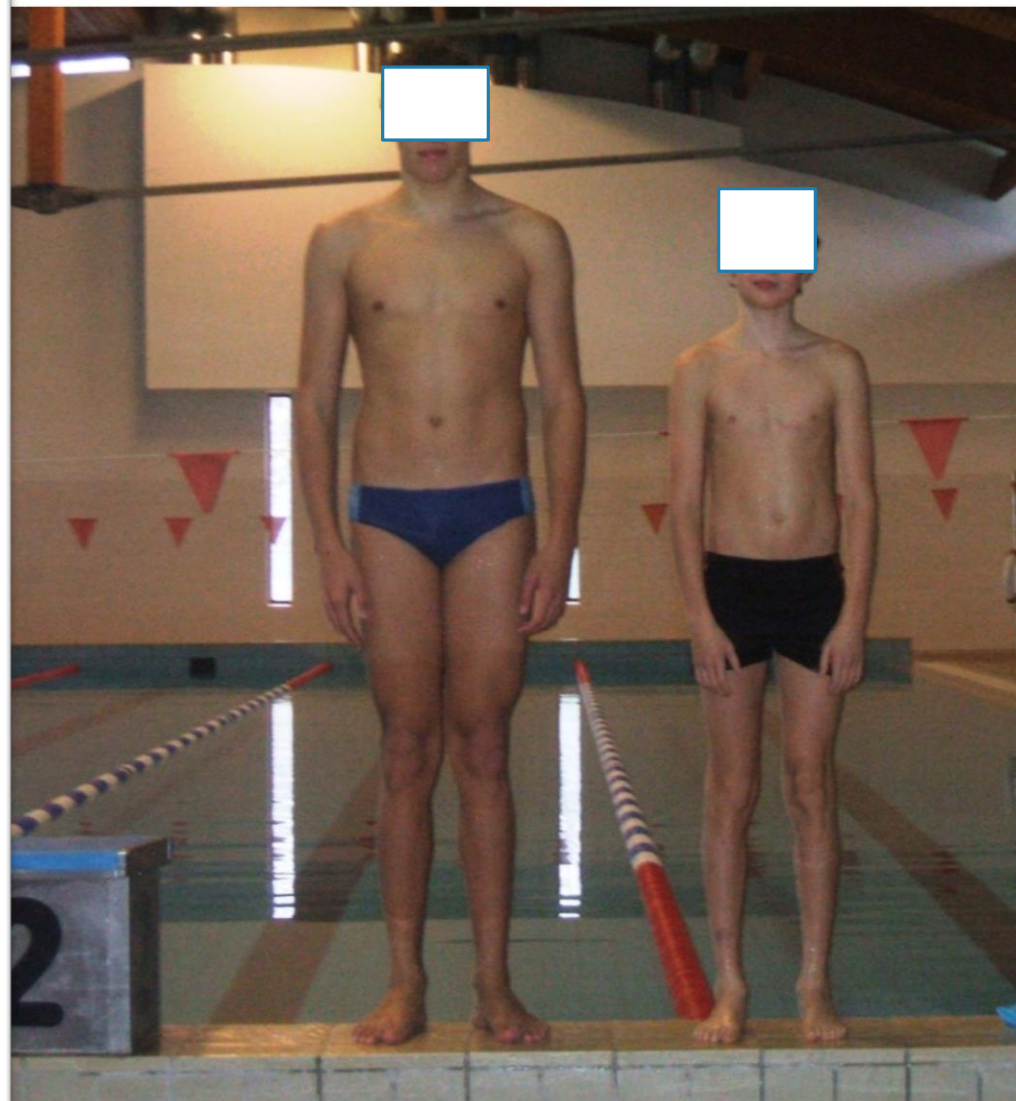


Normál



Akceleráció

Akceleráció-retardáció



A szívtérfogat és az oxigénfelvétel akcelerált és retardált 6-15 éves gyermekeknél

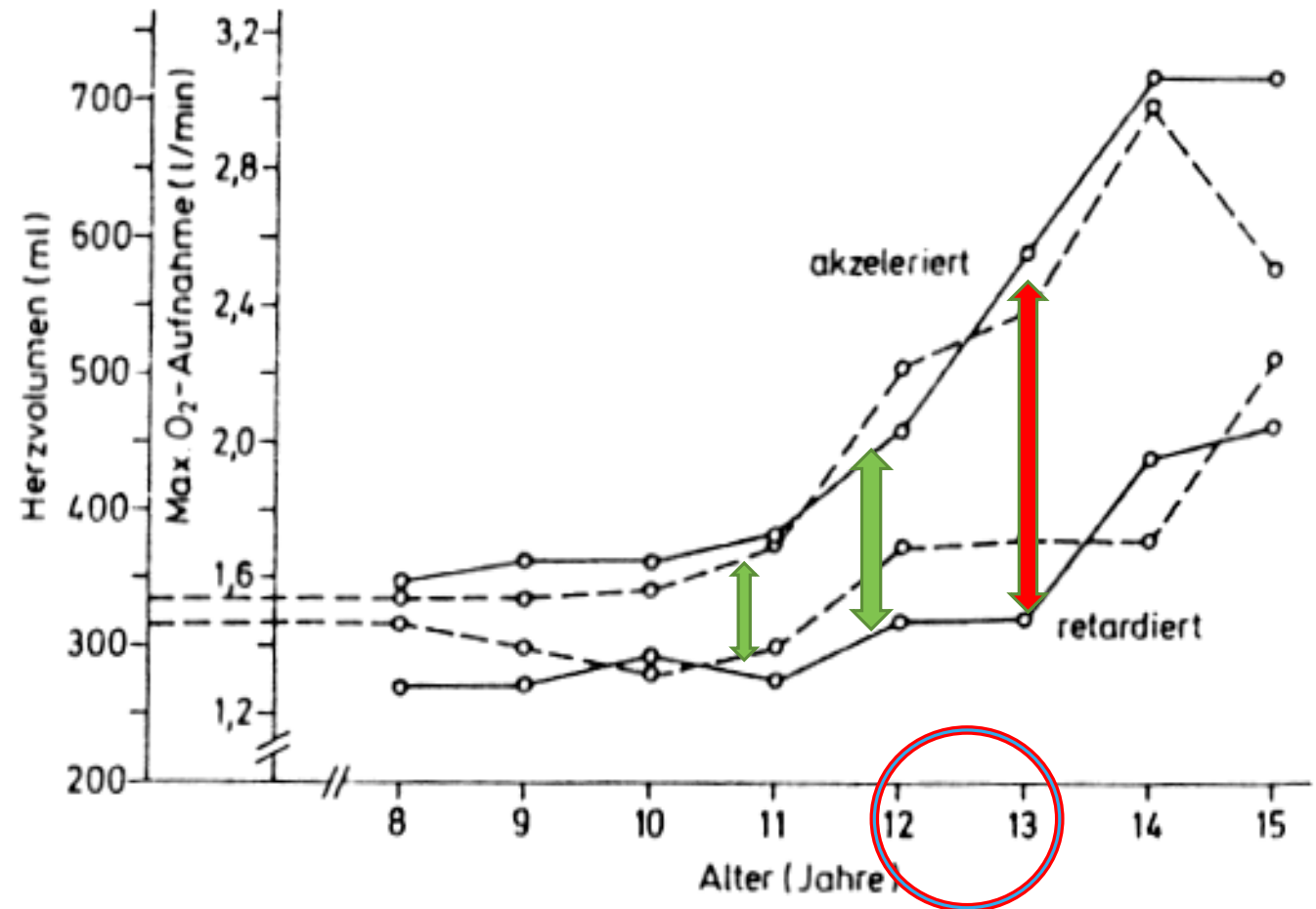


Abb. 8: Das Herzvolumen und die maximale Sauerstoffaufnahme bei je einem akcelerierten und einem retardierten Jugendlichen in den Altersgruppen von 8 bis 15 Jahren (nach Hollmann u. Bouchard)



SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM

Korai és késői specializálódást igénylő sportágak



6-9 éves kor

- a művészi és az akrobatikus sportágak, például a női torna, a műugrás, a műkorcsolyázás, tenisz, golf, úszás.
- A serdülés előtt kell komplex képességeket és készségeket fejleszteni.

- 9-12 éves kor
- Minden egyéb sportág



Sports Safety 101: Sports Specialization



1. Encourage kids to play different sports throughout the year.



2. High school is the time to consider specializing in one sport.



3. Playing multiple sports helps kids avoid injuries and reach potential.



IN THE LAST 5 YEARS, FEWER KIDS ARE ACTIVE THROUGH SPORTS, DUE IN PART TO EARLY, SINGLE-SPORT SPECIALIZATION*

EARLY SPECIALIZATION* DOES MORE HARM THAN GOOD



INCREASES RISK OF OVERUSE INJURIES IN DEVELOPING BODIES

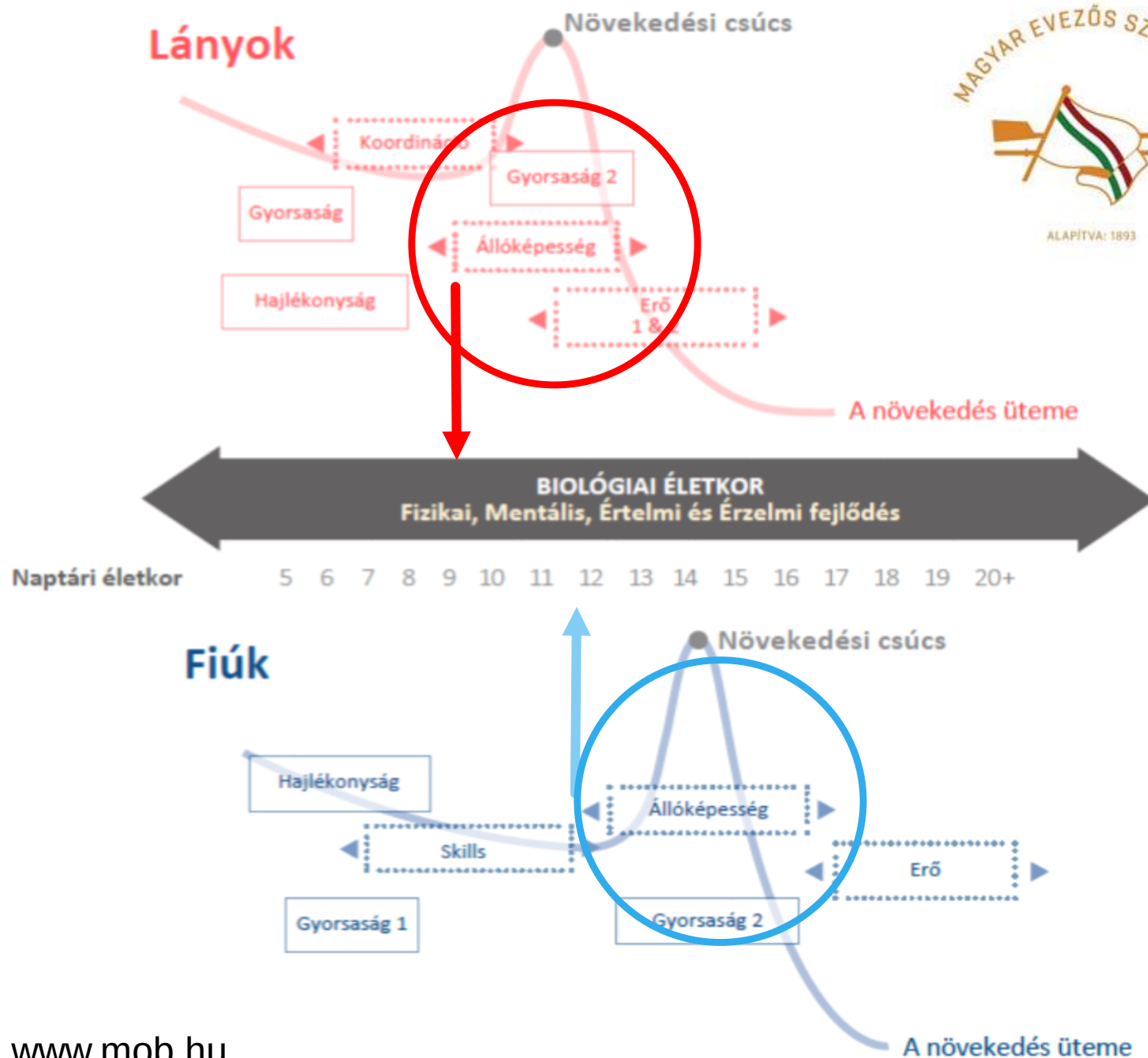


CAUSES KIDS TO BURN OUT AND QUIT SPORTS ALTOGETHER



DECREASES OVERALL ATHLETIC DEVELOPMENT

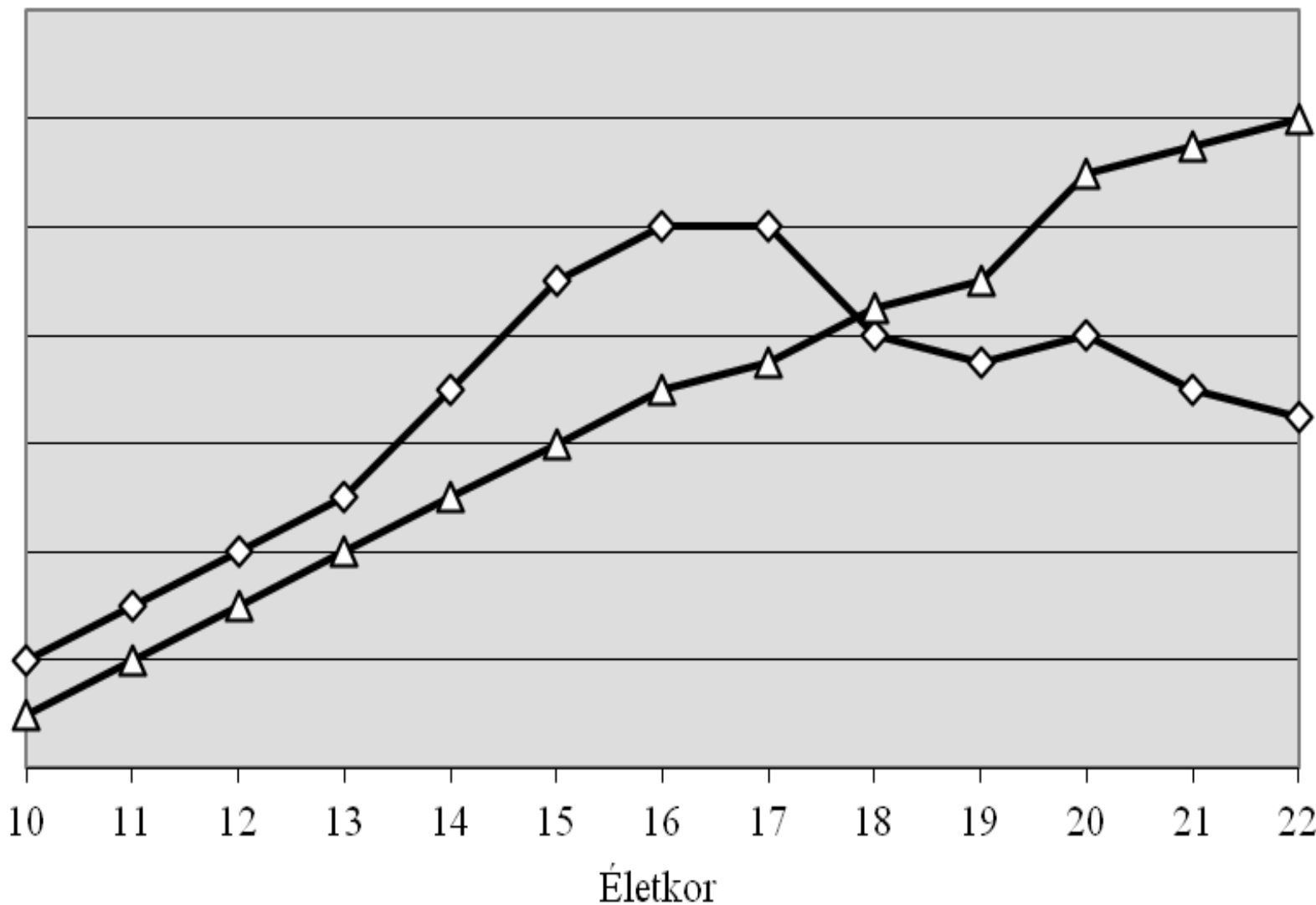
MULTI-SPORT PARTICIPATION CAN LEAD TO BETTER PERFORMANCE, LESS BURNOUT, LESS SOCIAL ISOLATION, AND, MOST IMPORTANTLY, MORE LIFELONG ENJOYMENT IN SPORTS.



"Be impressed by
intensity, not volume."

-COACH GLASSMAN

Egyéni teljesítményfejlődés



—◇— Minőségi (intenzív) —△— Mennyiségi (extenzív)

VOLUME

VS

INTENSITY



SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM



POLARIZÁLT EDZÉS



A PROGRAM SZAKASZAI

AKTIVITÁS AZ ÉLETÉRT

EDZENI A GYŐZELEMÉRT

EDZENI A VERSENYZÉSRE

EDZENI A MEGEDZŐDÉSÉRT

AZ EDZÉS TANULÁSA

ÖRÖMTELI ALAPOZÁS

AKTÍV KEZDET

F/L: 23-
F/L: 20-23

F:18-21
L: 17-21

F:16-18
L: 15-17

F: 12-16
L: 11-15

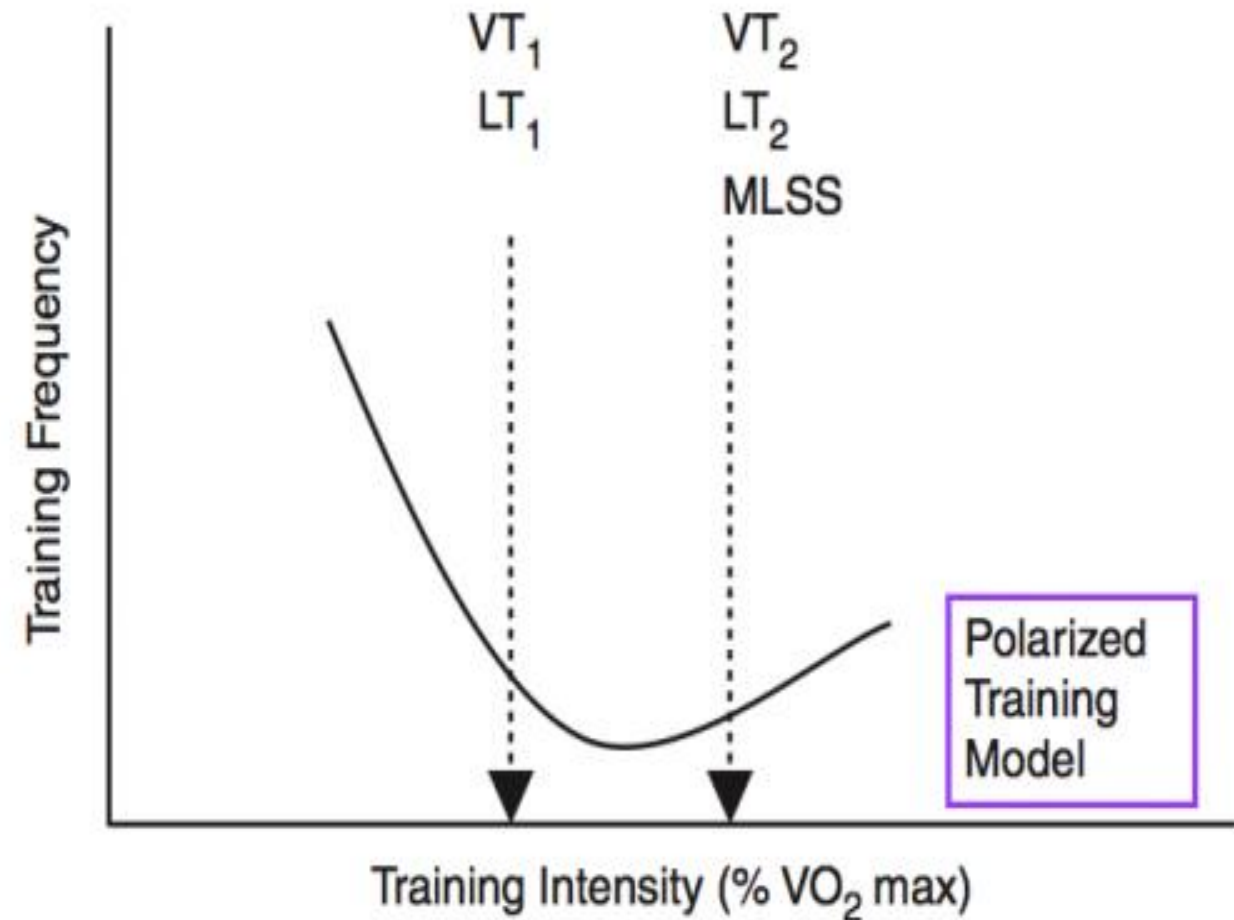
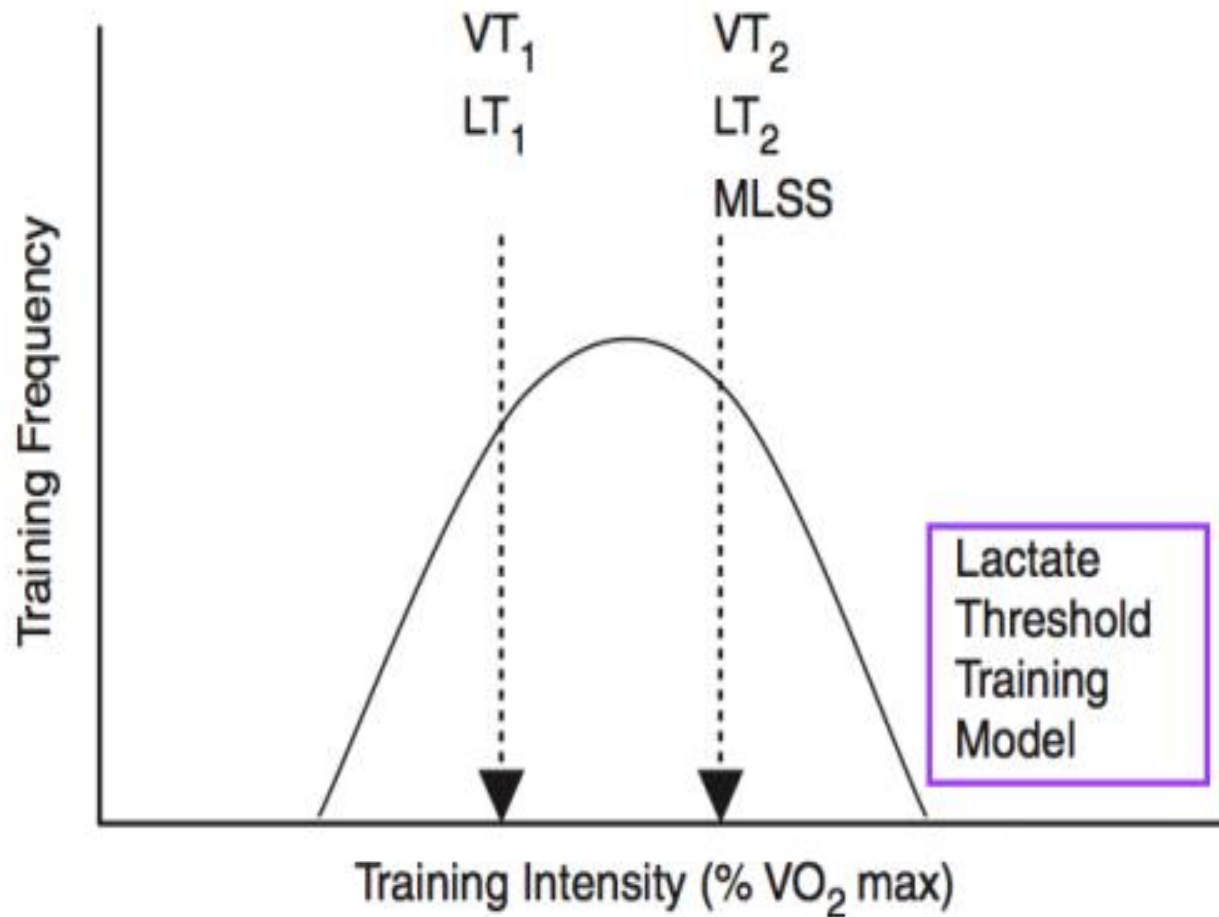
F:9-12
L: 8-11

F:6-9
L: 6-8

F/L:0-6

A „Küszöb”- és a „Polarizált edzés” alapvető sajátosságai

(Seiler & Kjerland, 2006)



Training-intensity quantification



Session RPE

Category Ratio Scale		Session RPE			
0 -	Nothing at all	0 -	Rest	'Zone 1'	(<2 mmol/L)
1 -	Very weak	1 -	Very easy		
2 -	Weak	2 -	Easy		
3 -	Moderate	3 -	Moderate		
4 -	Somewhat strong	4 -	Somewhat hard		
5 -	Strong	5 -	Hard	'Zone 2'	VT1/LT1 (2-4 mmol/L)
6 -		6 -			
7 -	Very strong	7 -	Very hard	'Zone 3'	VT2/LT2 (>4 mmol/L)
8 -		8 -	Very, very hard		
9 -		9 -	Near maximal		
10 -	Very very strong	10 -	Maximal effort		

Borg



Foster



Seiler

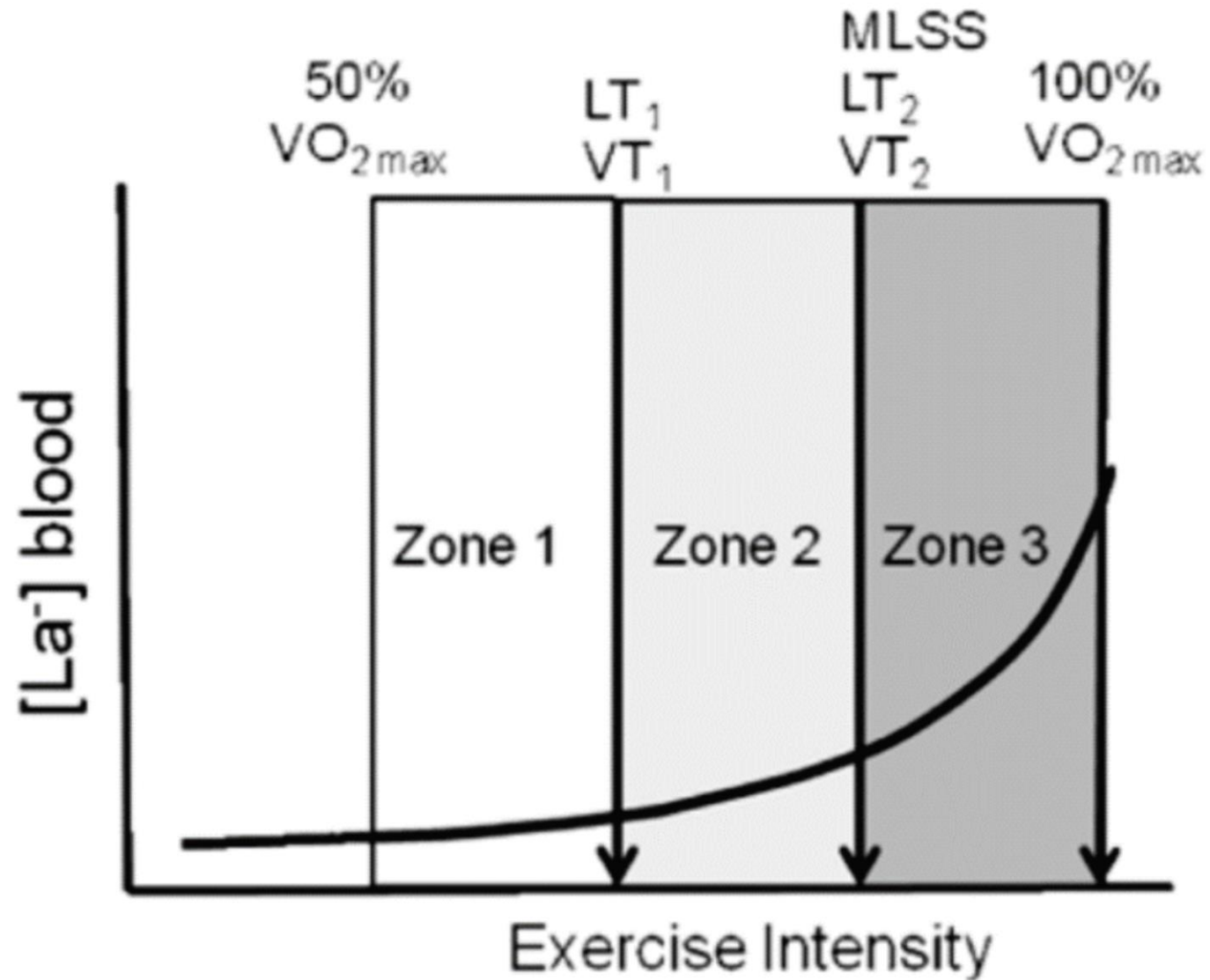


Borg, GA (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14, 377-381.

Foster, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, 15, 109-115.

Seiler, SK & Kjerland, GO (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution? *Scand J Med Sci Sports*, 16, 49-56.

Edzészónák (Seiler & Tønnessen, 2009)



Szénhidrát-zsír felhasználás a VO_2 max. függvényében

Kalória-felhasználás

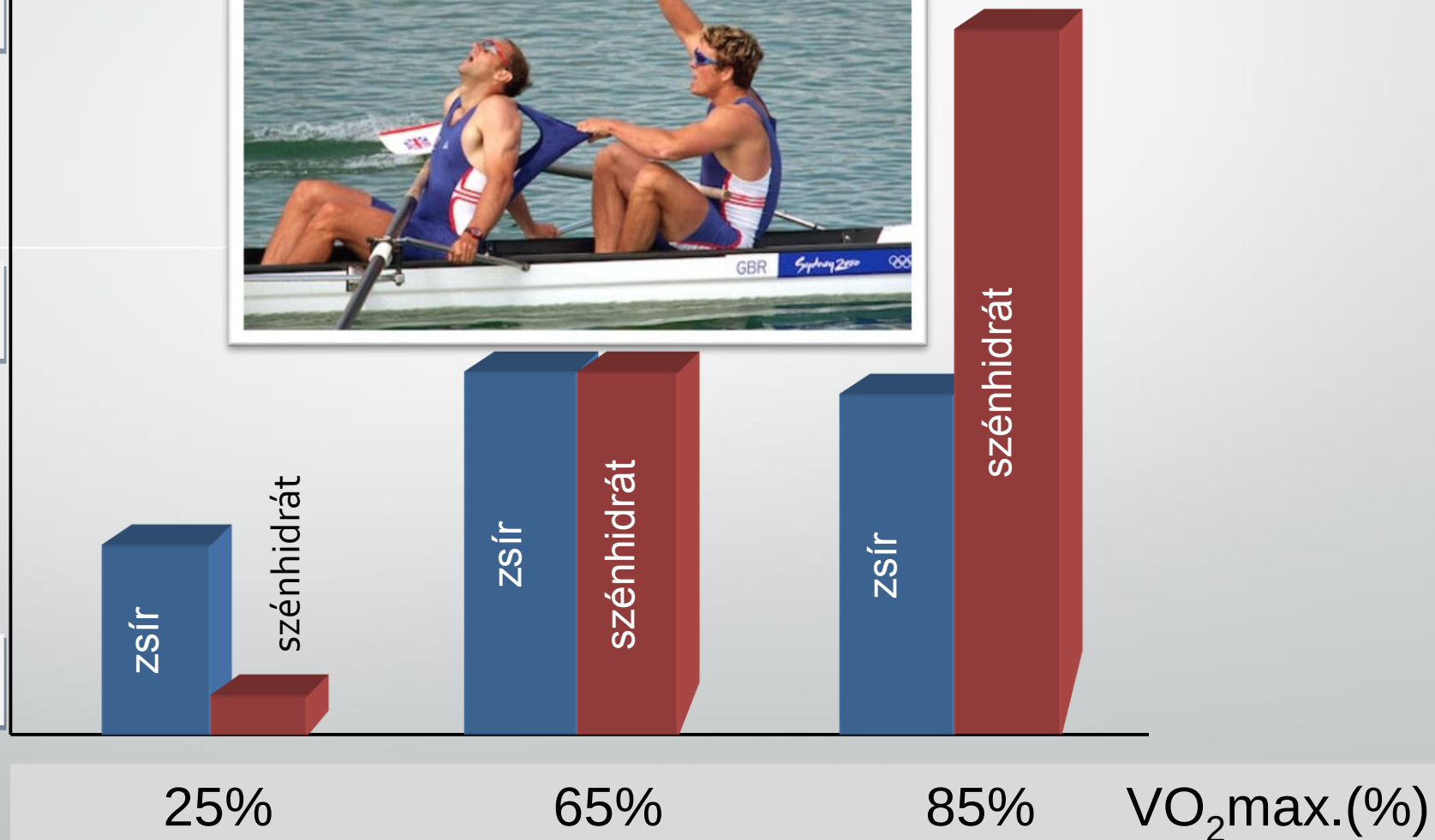
intenzív



közepes



csekély

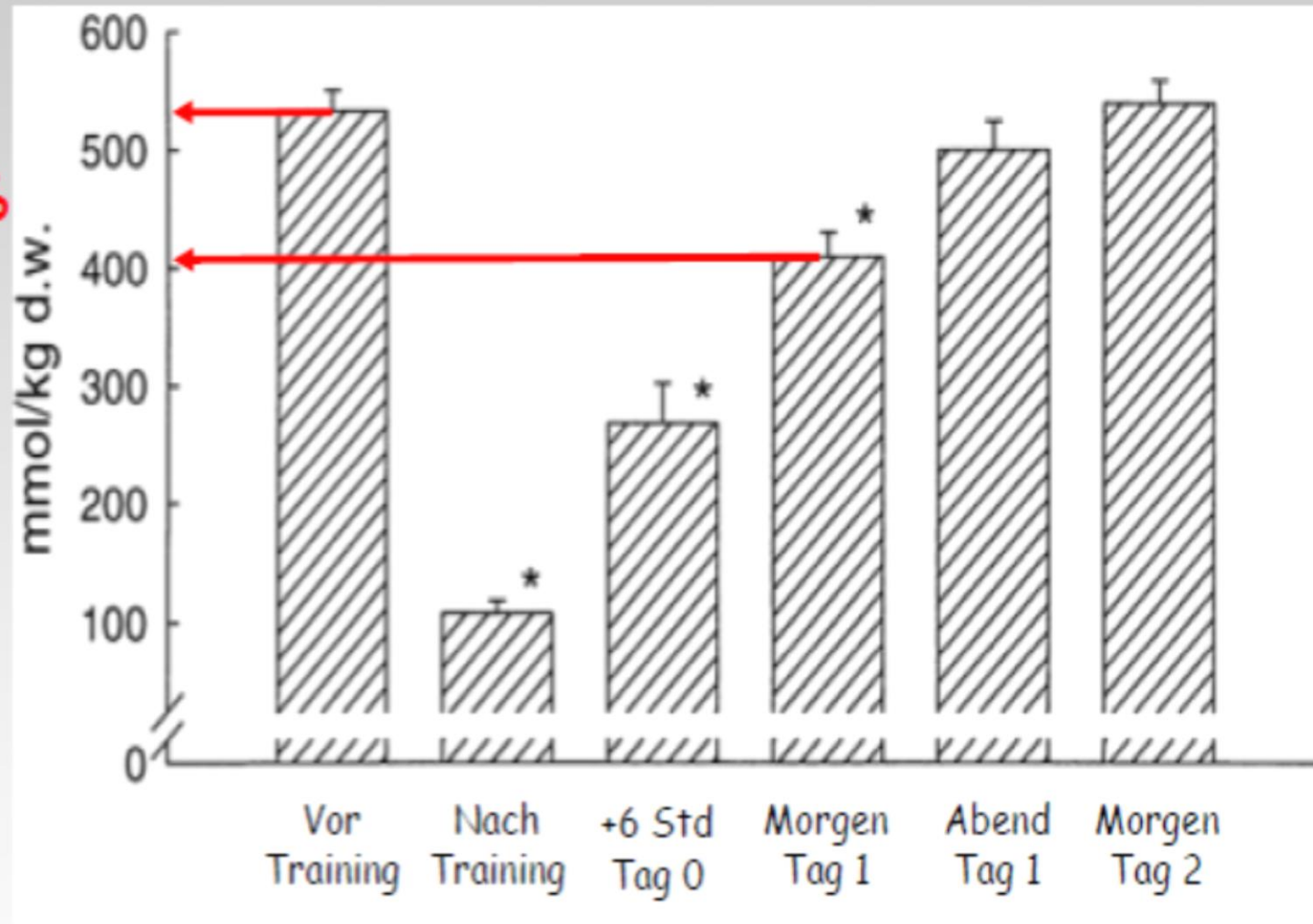




SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM

A glikogénraktárak regenerációjához szükséges időtartam

- 20%



Kiens B. and Richter E., Am J Physiol Endocrinol Metab 275, 1998



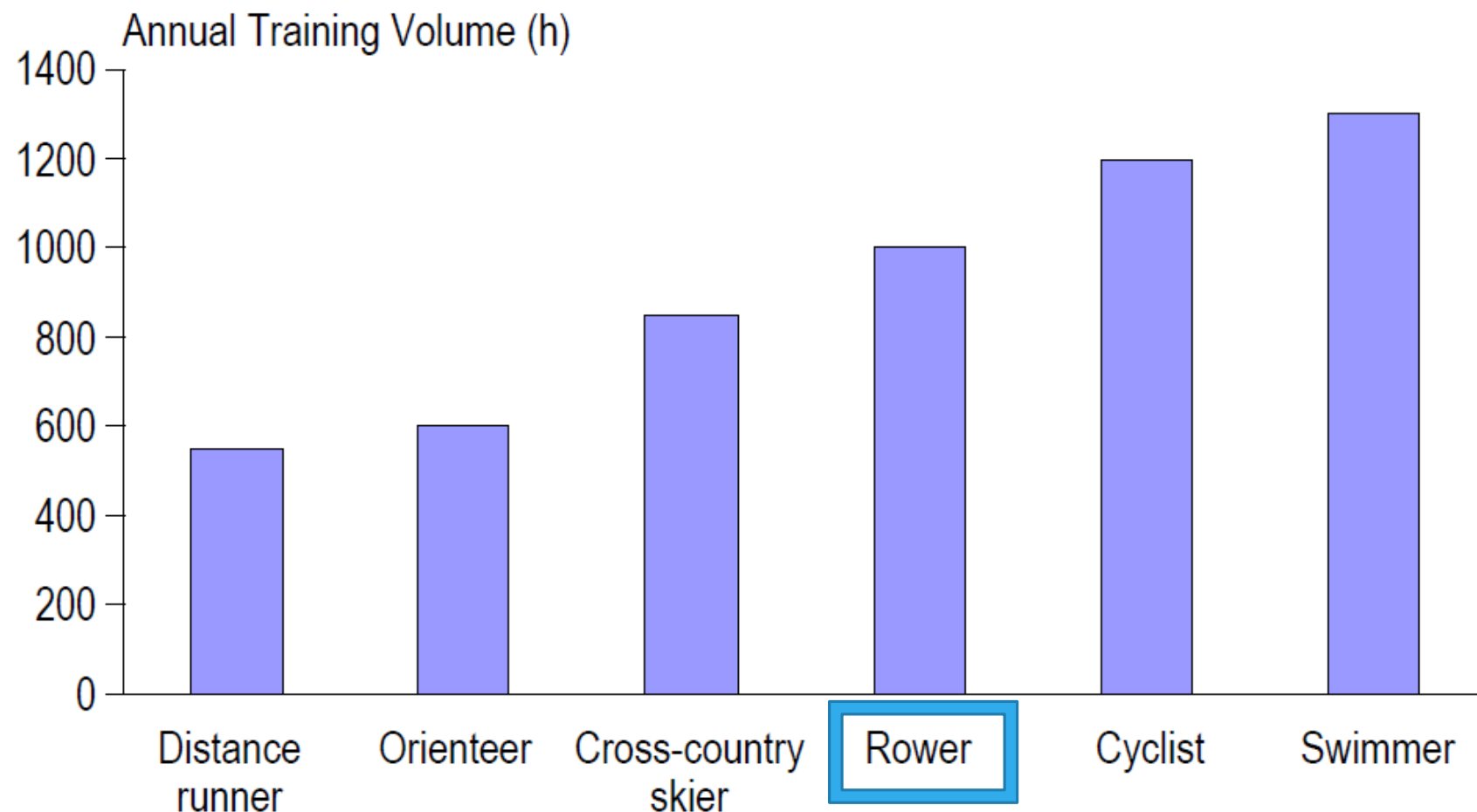
ALAPÍTVÁ: 1893

Glikogén-felhasználás

	Laktátküszöb edzés	Polarizált edzés		
	Zóna II.	Zóna I+III.	Zóna I.	Zóna III.
Edzésóra/hét	8	10	9,5	0,5
Teljesítmény (W)	280	-	220	400
Energiafelhasználás (kcal)	8765	8961	8178	783
Zsír (kcal)	2630 (25%)	4089	4089 (50%)	0
Szénhidrát (kcal)	6136 (75%)	4872	4089 (50%)	783 (100%)



Figure 6. Representative peak annual training volumes for champion athletes from different sports. Ballistic and eccentric loading differences, demands on technical entrainment, and non-specific training volume may all contribute to the differences.





SZÉCHENYI
ISTVAN
EGYETEM



S. Seiler; E. Tønnessen (2009): Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training. Sportscience 13, 32-53

Figure 5. Annual training intensity distribution and volume of an Olympic champion rower. Data below are for two-time gold medalist Olaf Tufte in the training season 2003-2004. The Olympic competition was held in August. Data redrawn from Aasen (2008). Training zones are as described in Table 1.

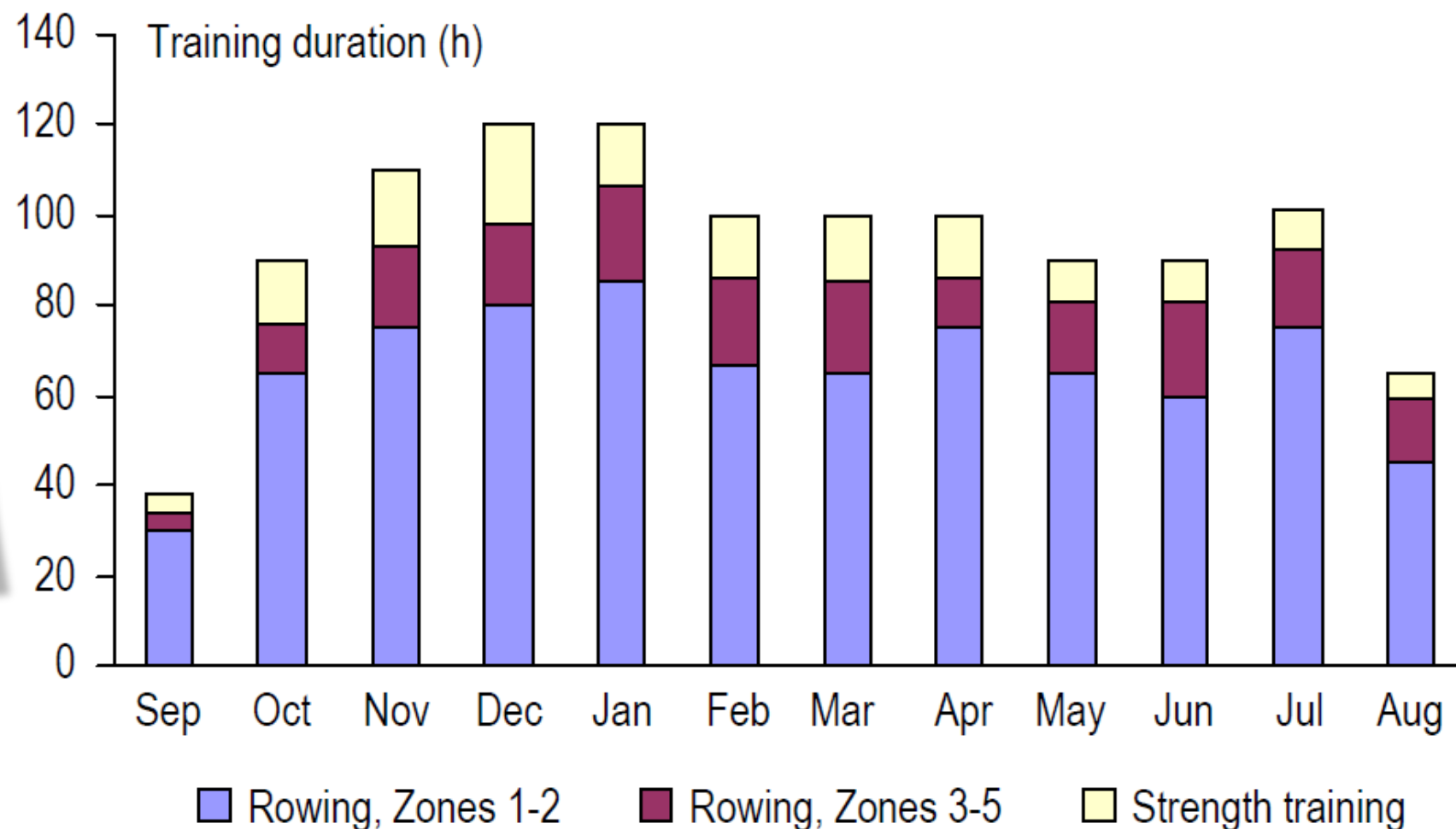


Table 5. Summary of physiological and performance changes in well trained rowers training for 12 wk at either low intensity or mixed intensity (70 % low, 30 % high) (Ingham et al., 2008).

	Low (n=9)	Mixed (n=9)
2000-m speed	↑ 2 %	↑ 1.4 %
VO ₂ max	↑ 11 %	↑ 10 %
Power at 2-mM lactate	↑ 10 %	↑ 2 %
Power at 4-mM lactate	↑ 14 %	↑ 5 %
Various VO ₂ kinetics	↔	↔

Table 7. Comparison of weekly training intensity distribution and total volume in 2004 season and 2005 season – Case 1.

Intensity zone (%HRmax)	Season 2004 (h:min)	Season 2005 (h:min)
5 (95-100 %)	0:45 (8.5 %)	0:05 (0.5 %)
4 (90-95 %)	–	0:40 (4.0 %)
3 (85-90 %)	0:30 (5.5 %)	1:00 (5.5 %)
2 (75-85 %)	3:05 (36 %)	1:00 (5.5 %)
1 (55-75 %)	4:20 (50 %)	15:20 (85 %)
Weekly total ^a	8:40	18:05
Annual total ^a	420:00	850:00

HRmax: maximum heart rate.

^aEstimates based on diaries for the first 18 wk.

Table 8. Physiological testing before and after training reorganization – Case 1.

	Pre	8 wk post	18 wk post	Change 0-18 wk
BW (kg)	84	81	84	0 %
VO ₂ max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	81	90	88	11 %
VO ₂ max (L·min ⁻¹)	6.8	7.3	7.3	7 %
LT power (W)	375	420	440	14 %
LT power (W·kg ⁻¹)	4.5	5.2	5.2	15 %

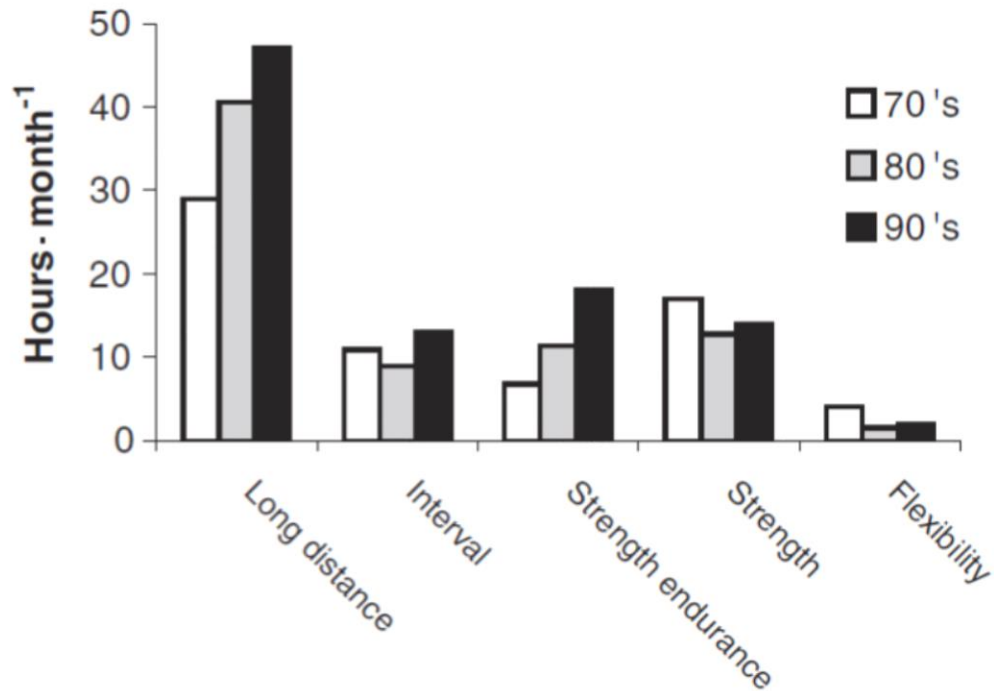


Fig. 2. Changes in distribution of training volume among training types during the winter preparation period of the annual cycle (October–March) from the 1970s to the 1990s. Refer to Table 2 for explanation of training types.

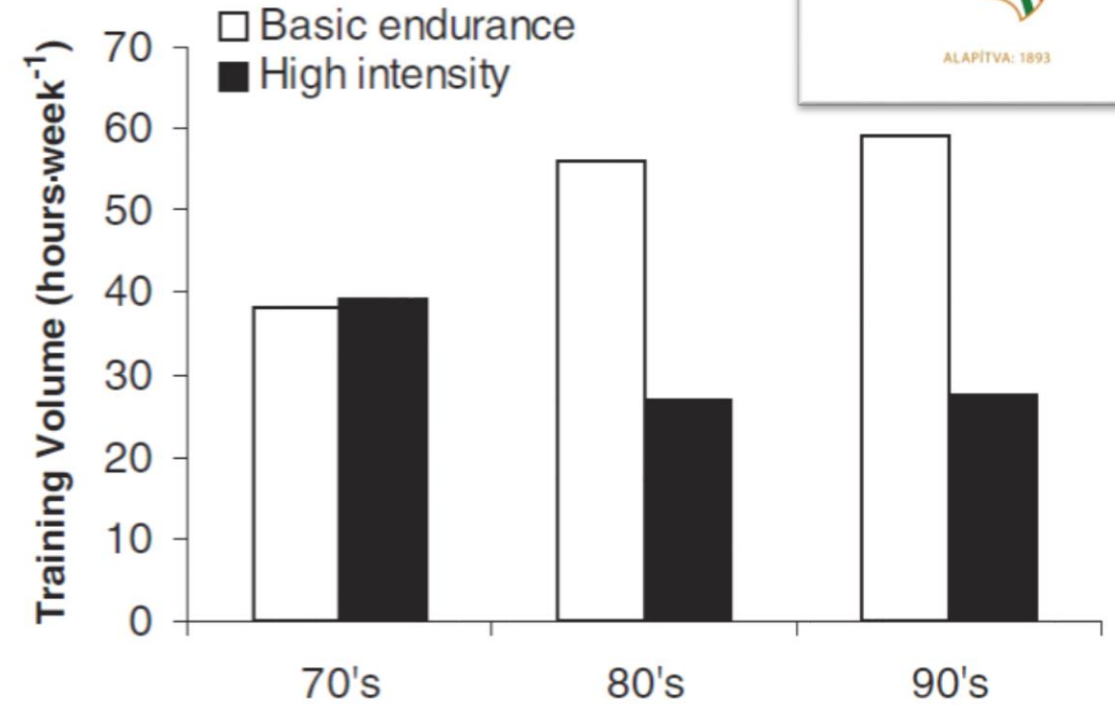


Fig. 4. Overall distribution of training volume (h week⁻¹) between extensive long-distance training and highly intensive training among medal winners from the 1970s, 1980s, and 1990s.

A magaslati edzések gyakorisága a 70-es évektől

Table 4. Number of altitude training camps attended by athletes during each decade

Decade	Summer competition period	Winter preparation period
1970–1979	3	3
1980–1989	26	2
1990–2001	14	36

Values represent the number of camps completed by the national team. All medal winners did not attend every camp.

Table 3. Physical characteristics of rowing medal winners

	1970–1979	1980–1989	1990–2001
N	9	6	8
Height (cm)	191	192	191
Weight (kg)	89	87	89.5
VO _{2 max} (L min ⁻¹)	5.8	6.4*	6.5*
95% CI	5.7–6.0	6.2–6.55	6.1–6.9
Highest value	6.3	6.5	7.15
6 min ergometer (Kp min ⁻¹)	2419	2653*	2640*
95% CI	2326–2514	2586–2718	2539–2741
Highest value	2577	2748	2723

To facilitate comparisons, five lightweight class medal winners (four in the 1970s and one from after 1990) are excluded from these data. One athlete won international medals in both the 1970s and 1980s, while two athletes won medals in both the 1980s and 1990s. Their data are included in the averages for both decades.

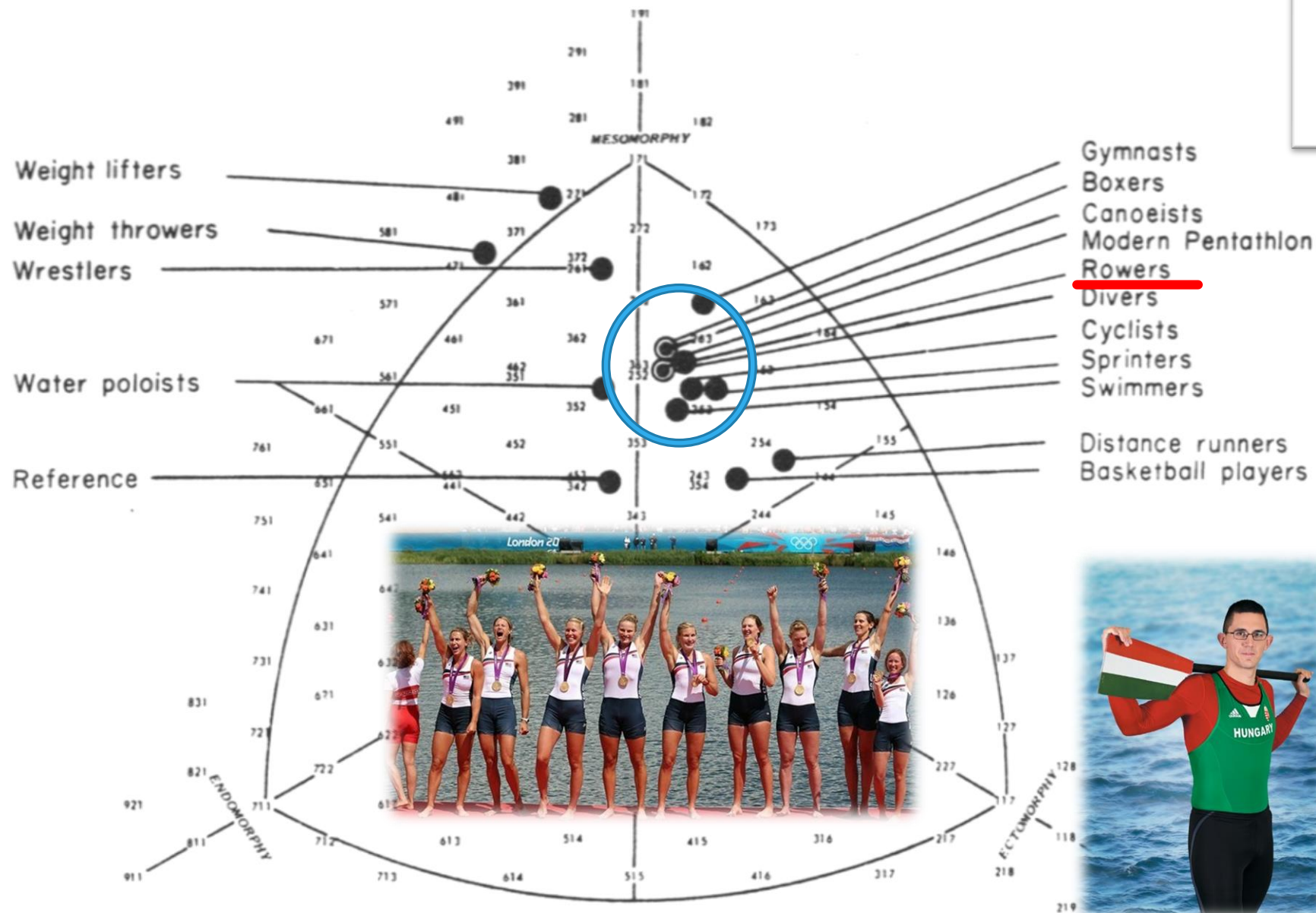
* $P \leq 0.01$ vs. average for 1970–1979. Of the six athletes winning medals in the 1980s, five won World Championship or Olympic gold medals.



SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM



ALAPÍTVÁ: 1893



A polarizált edzésmodell hatékonyságának vizsgálata utánpótláskorú triatlonos fiúknál



Két alapvető módszer „küzd” egymással Magyarországon

- Küszöb” edzés, melynek hatékonyságát számos vizsgálat igazolta (Kindermann et al., 1979; Denis et al., 1984; Londeree, 1997; Gaskill et al., 2001; Helgerud et al. 2007)
- Polarizált” edzés (Steinacker, 1993; Steinacker et al., 1998; Billat et al., 2001; Schumacker & Mueller, 2002) mely alapjaiban nagyon hasonlít Lydiard módszerére (Lydiard & Gilmour, 1962).
- A polarizált edzés eredményességét is igazolták a kutatók (Pichot et al., 2000; Foster et al., 2001; Seiler & Kjerland, 2006; Esteve-Lanao et al., 2007; Midgley et al., 2007; Seiler & Tonnessen, 2009; Seiler, 2010), ennek ellenére a hazai gyakorlatban kevésbé elterjedt.

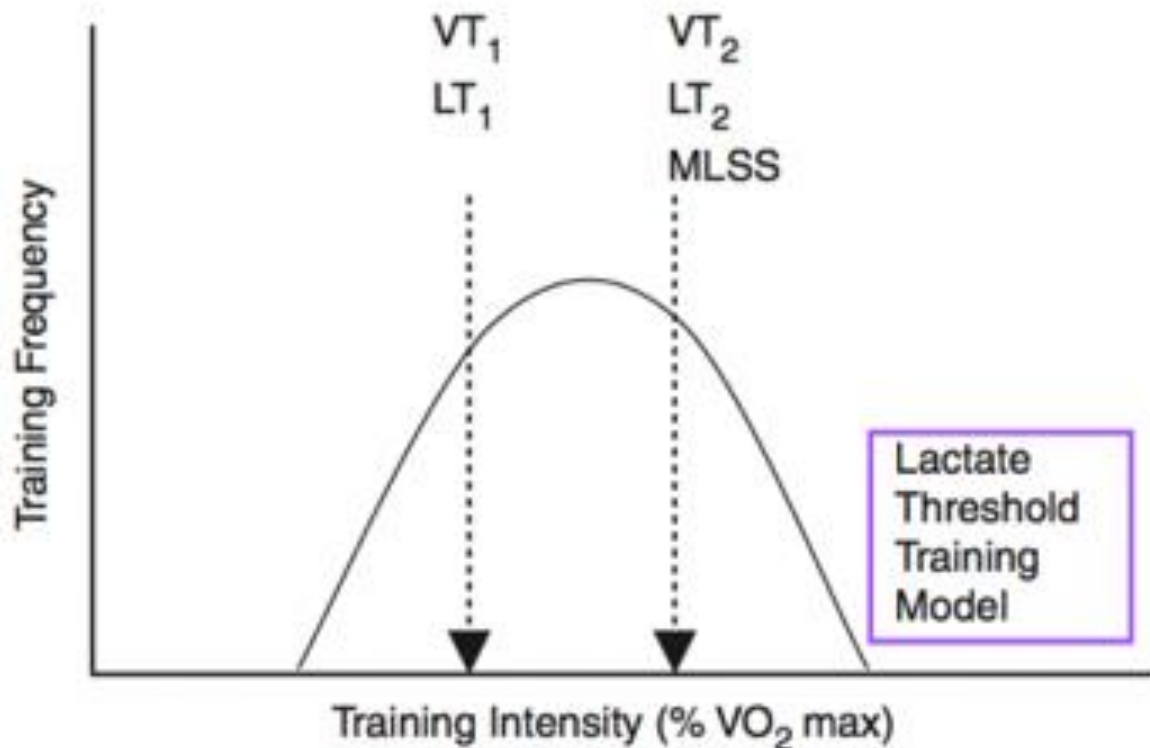
A vizsgált időszakban (3 év) alkalmazott edzés módszerek

„Küszöb” csoport

Aerob 70%

Aerob-anaerob 20%

Anaerob 10%

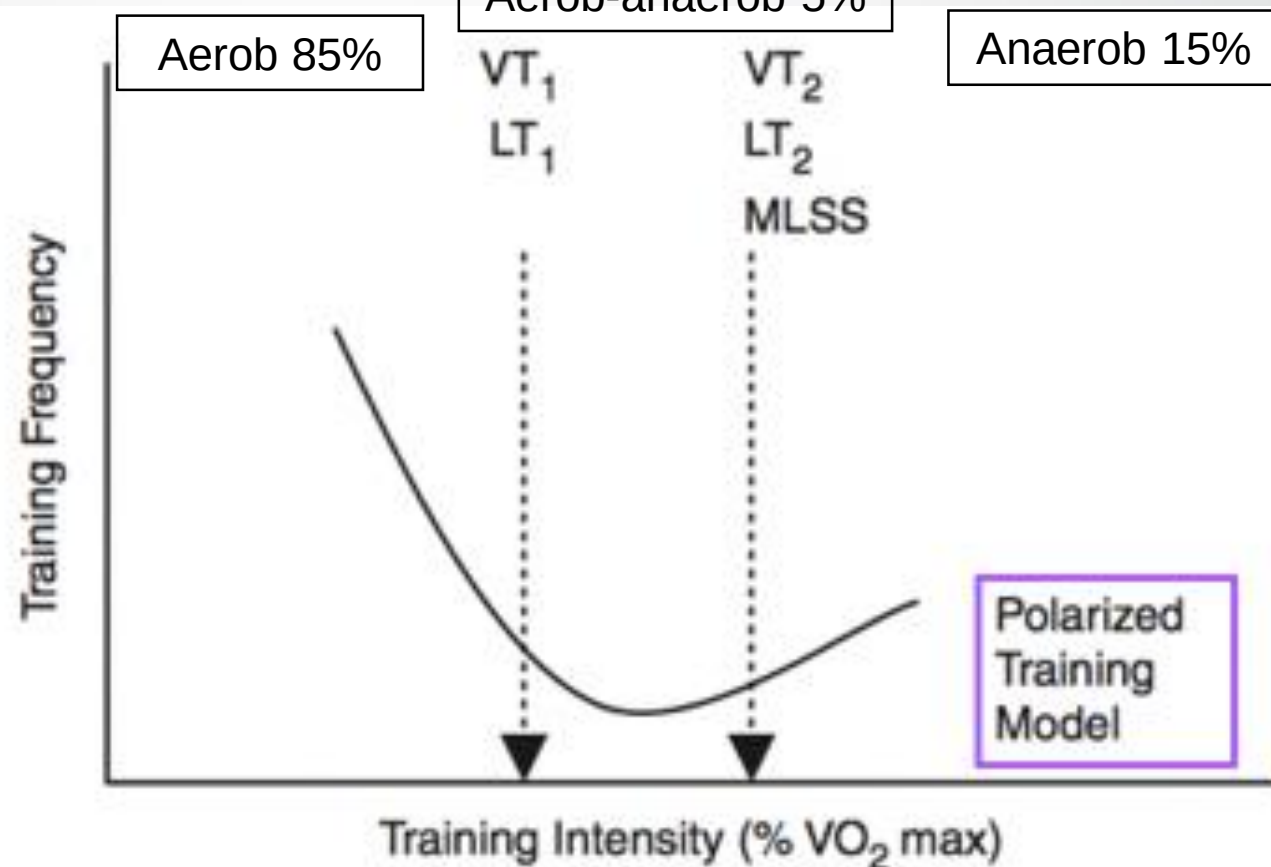


„Polarizált” csoport

Aerob 85%

Aerob-anaerob 5%

Anaerob 15%



Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

- Triatlonos fiúk (n=10 fő)
 - „Polarizált” csoport n=5 fő (15,63+-1,25 év)
 - „Küszöb” csoport n=5 fő (15,61+-0,89 év)
- Követéses vizsgálat (3 év)
- Antropometria jellemzők
 - TTM, TTS, BI%, F%
- Spiroergometriás vizsgálat
- Statisztika
 - Alapstatisztikai jellemzők
 - Repeated (ANOVA), post hoc Tukey
 - Kétmintás t-próba



Módszer

A leglényegesebb különbség a két csoport felkészülésében, az alapozó időszakban végzett edzésmennyiség intenzitásának szerint differenciálása volt.

Alapozó időszak:

- A „Polarizált” csoport: zóna 1= 85%; zóna 2= 5%; zóna 3= 15%.
- A „Küszöb” csoport: zóna 1= 65%; zóna 2= 25%; zóna 3= 10%.

Az egész éves edzőmunka:

- „Polarizált” csoport: zóna 1= 80%; zóna 2= 5%; zóna 3= 15%
- „Küszöb” csoport: zóna 1= 60%; zóna 2= 30%; zóna 3= 10%



SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM

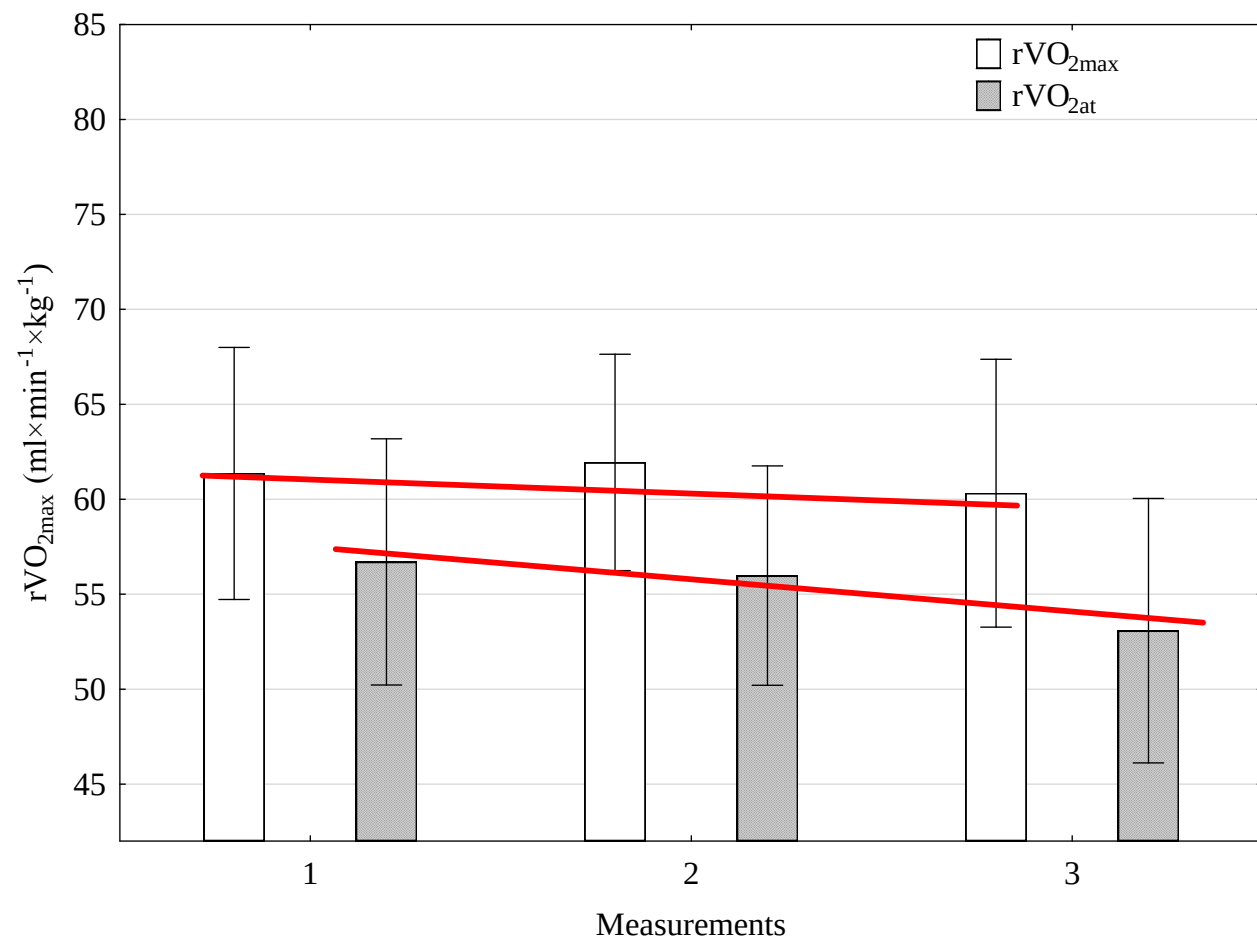
Eredmények



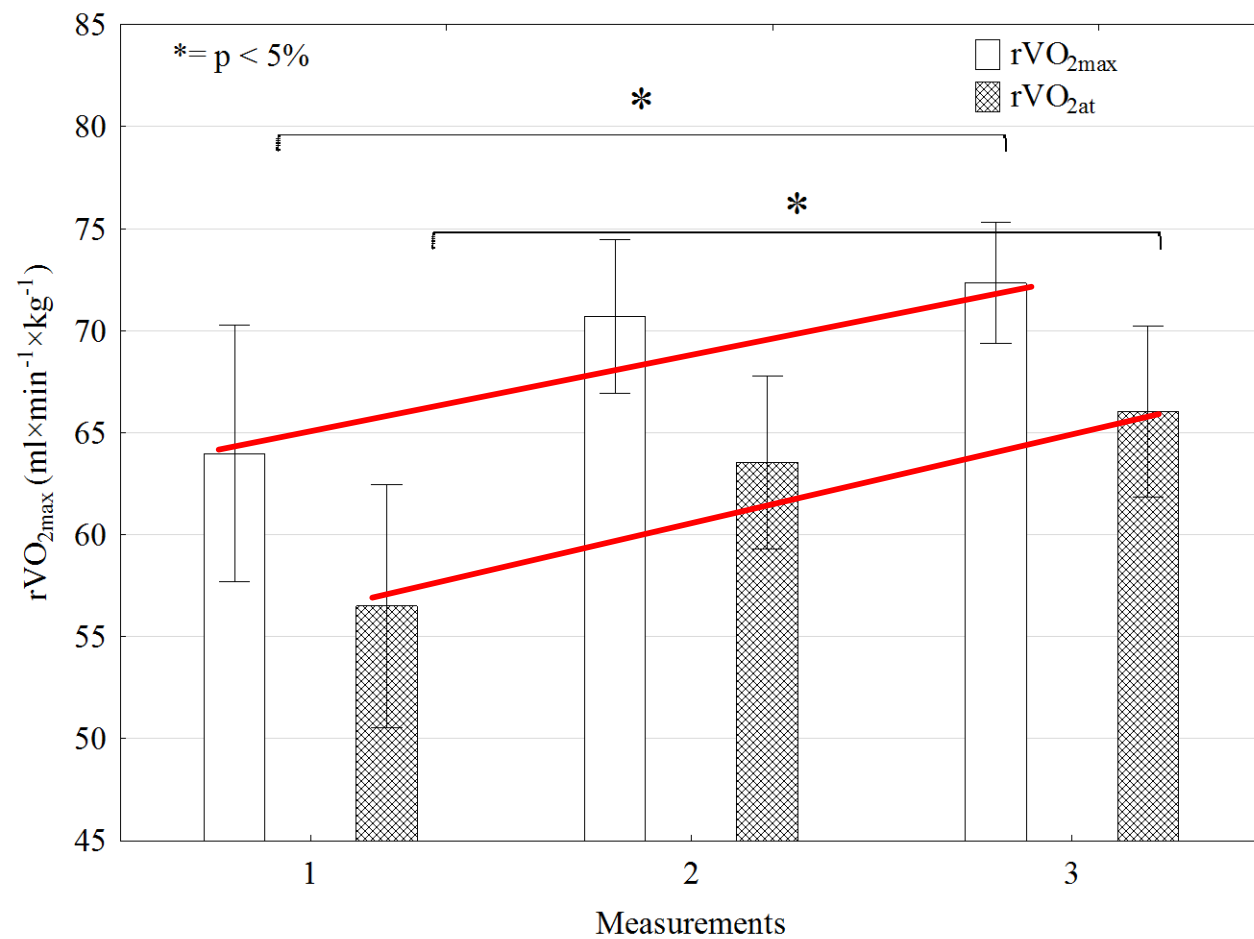
nev

	I. vizsgálat		
	Átlag „Polarizált”	Átlag „Küszöb”	p
DCK	15,63	15,61	NS
TTM	178,40	174,70	NS
TTS	62,42	59,74	NS
BI%	46,80	50,88	NS
F%	11,01	10,28	NS
RNYP	68,40	64,20	NS
MAXP	198,80	197,20	NS
RVO ₂	63,98	61,36	NS
RVO ₂ ANA	56,50	56,70	NS
AEROB KIHASZ	88,42	92,47	NS
VE	135,46	117,40	NS
VE ANA	103,22	100,96	NS
VT	2793,0	2444,8	NS
VT ANA	2504,6	2312,0	NS
IDŐ	0:11:20	0:11:04	NS
AEROB IDŐ	0:09:50	0:09:10	NS
ANAE IDŐ	0:02:10	0:01:54	NS

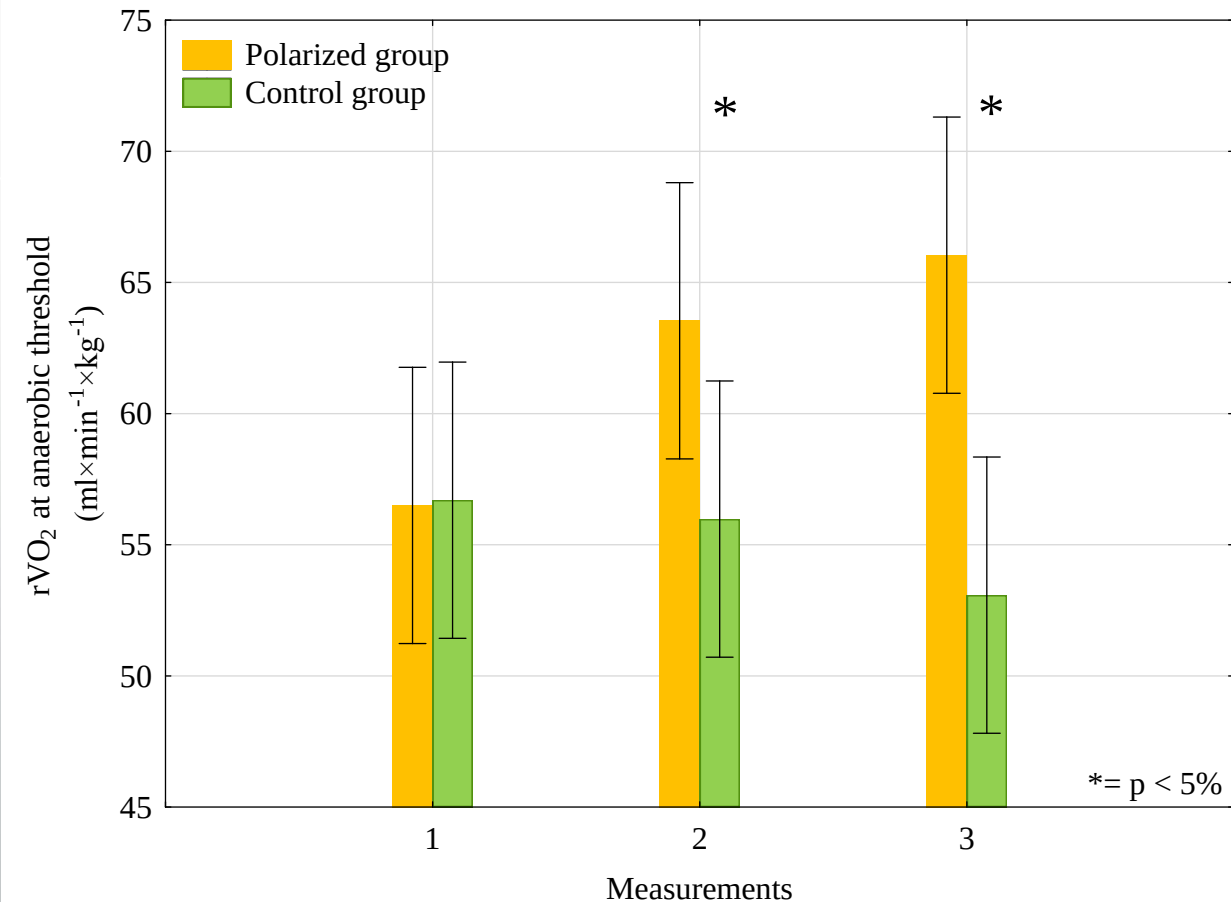
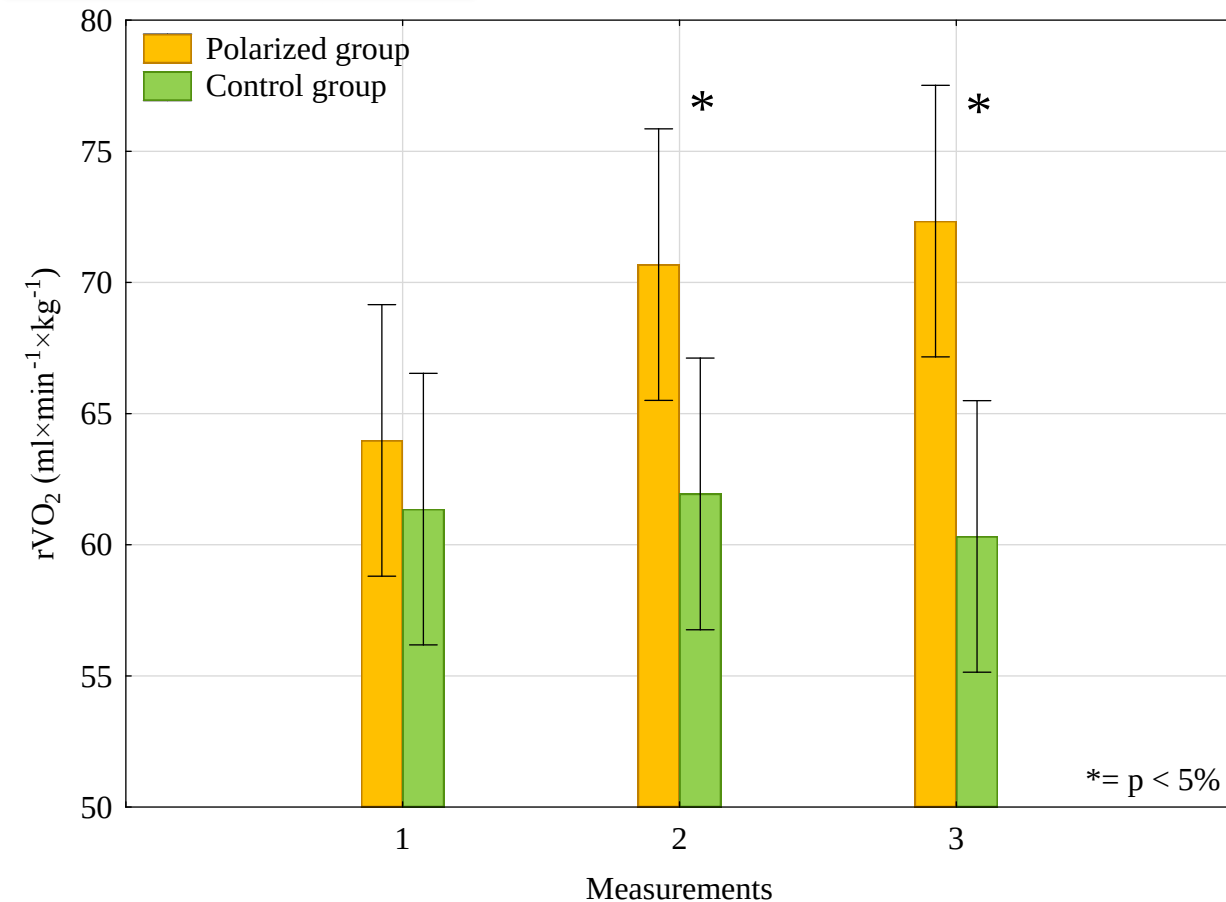
„Kontroll” csoport



„Polarizált” csoport



(rVO_{2max} és rVO_{2max} anaerob küszöbnél)



 SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM	Semmi	Semmi	Ifjúsági EB 4.	Junior EB 3. Junior VB 7.	Junior EB 3. Junior VB 1. Felnőtt EK 1.
Triatlon fiú (Junior VB I.)	2014.11.14	2015.12.10	2016.03.09	2017.03.29	2018.12.18
Kronológiai kor (év)	15,59	16,70	16,95	18,00	19,72
Biológiai fejlettség (év)	14,40	15,31	15,37	17,81	19,29
Alkat típus	mezo-ektomorf	mezo-ektomorf	mezo-ektomorf	mezo-ektomorf	mezo-ektomorf
TTM (cm)	168,50	177,00	177,50	182,00	183,80
TTS (kg)	49,60	55,50	57,10	59,40	64,90
Relatív izomtömeg (%)	42,70	45,08	45,96	46,23	46,10
Relatív zsírtömeg (%)	12,14	8,88	8,88	8,90	8,88
Futás idő (perc)	0:14:10	0:14:20	0:15:00	0:16:03	0:16:11
Aerob és anaerob telj. aránya (%)	25,88	16,28	15,56	12,46	12,54
Nyp (ütés×min⁻¹)	65	58	60	55	50
Maxp (ütés×min ⁻¹)	196	190	196	193	193
rVO₂ (ml×min⁻¹×kg⁻¹)	66,3	74,2	72,9	77,9	77,0
rVO₂ anaerob küszöbnél	57,6	67	70,7	72,7	74,1
Aerob kihasználtság (%)	89,78	88,95	95,63	95,69	96,10
VE (l×min ⁻¹)	92,5	129	138,4	147	179
VE anaerob küszöbnél (l×min ⁻¹)	83,6	108,6	114	121,3	147,2
Légzési térfogat Vt (ml×légvétel ⁻¹)	2040	2526	2540	2704	3455
Vt anaerob küszöbnél	1813	2366	2456	2639	3397

SAJÁT FELKÉSZÜLÉSI RENDSZERÜNK



Alapelvek, módszerek

- LTAD modell
- Biológia fejlettséghez igazított cél és felkészülési rendszer
- Rendszeres felmérések és tesztek
 - Vérvizsgálat, humánbiológia vizsgálatok, pályatesztek, spiroergometria évente 2x)
- Pulzus és laktát kontroll, edzőtáborokban vizelet is.
- 16 éves kor után magaslati edzés (1x, majd évente 2-3x).
- Kiegészítő alapozó és formábahozó jellegű edzőtáborok.
- Egész év: zóna1= 80%; zóna2= 5%; zóna3= 15%
- Alapozó időszak: zóna1= 90%; zóna2= 0%; zóna3= 10%
- Formábahozó időszak: zóna1= 85%; zóna2= 5%; zóna3= 10%
- Versenyidőszak: zóna1= 75%; zóna2= 10-15%; zóna3= 10-15%
- Alapozó időszak 2-3 hét úszás specifikus (magaslat) edzőtábor (15-16 évesek) melegégőv úszás-kerékpár (17 évtől).
- Versenyidőszakban 2 hét utóalapozás (itthon).
- 2-4 hét magaslati edzőtábor a versenyidőszak 2. felében 17 évtől formábahozó jelleggel.



Köszönöm a figyelmet!

