

Nowoczesne metody wspomagania treningu

Osieck 12.10.2025

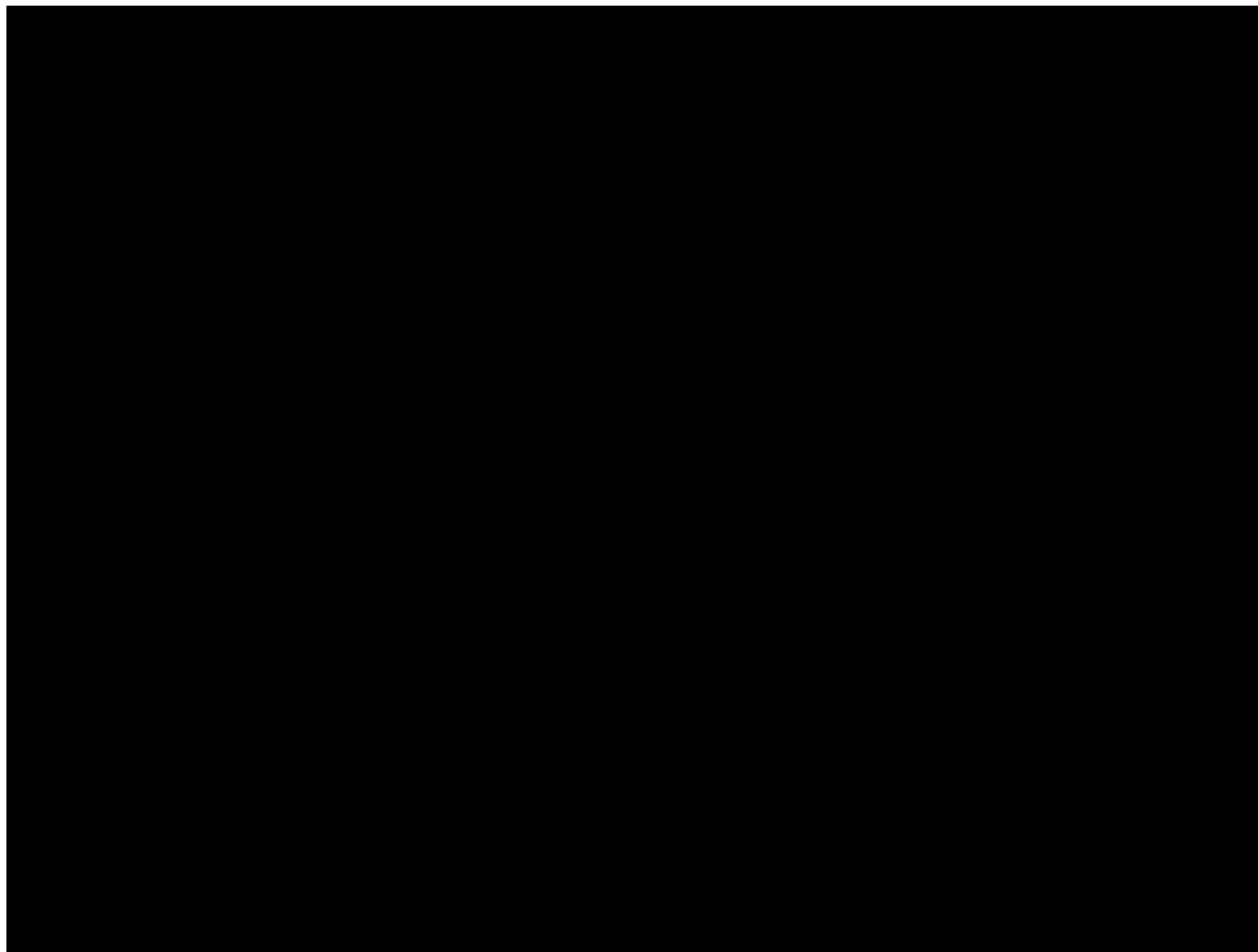


**AKADEMIA
WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO**
JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO
W WARSZAWIE





OBSERWACJA



OBSERWACJA



Obserwacja musi być usystematyzowana, sformalizowana.

Obserwator musi wybrać:

1. Problem badawczy
2. Miejsce obserwacji
3. Wycinek rzeczywistości, który będzie obserwowany
4. Narzędzie lub zestaw narzędzi służący do rejestracji i analizy (np. *system kategorii, skala punktowa, notatki*)

Obserwacja powinna być poprzedzona odpowiedzią na dwa pytania:

1. **Dlaczego podejmujemy się obserwacji?**
2. **Jakim celem ma ona służyć?**

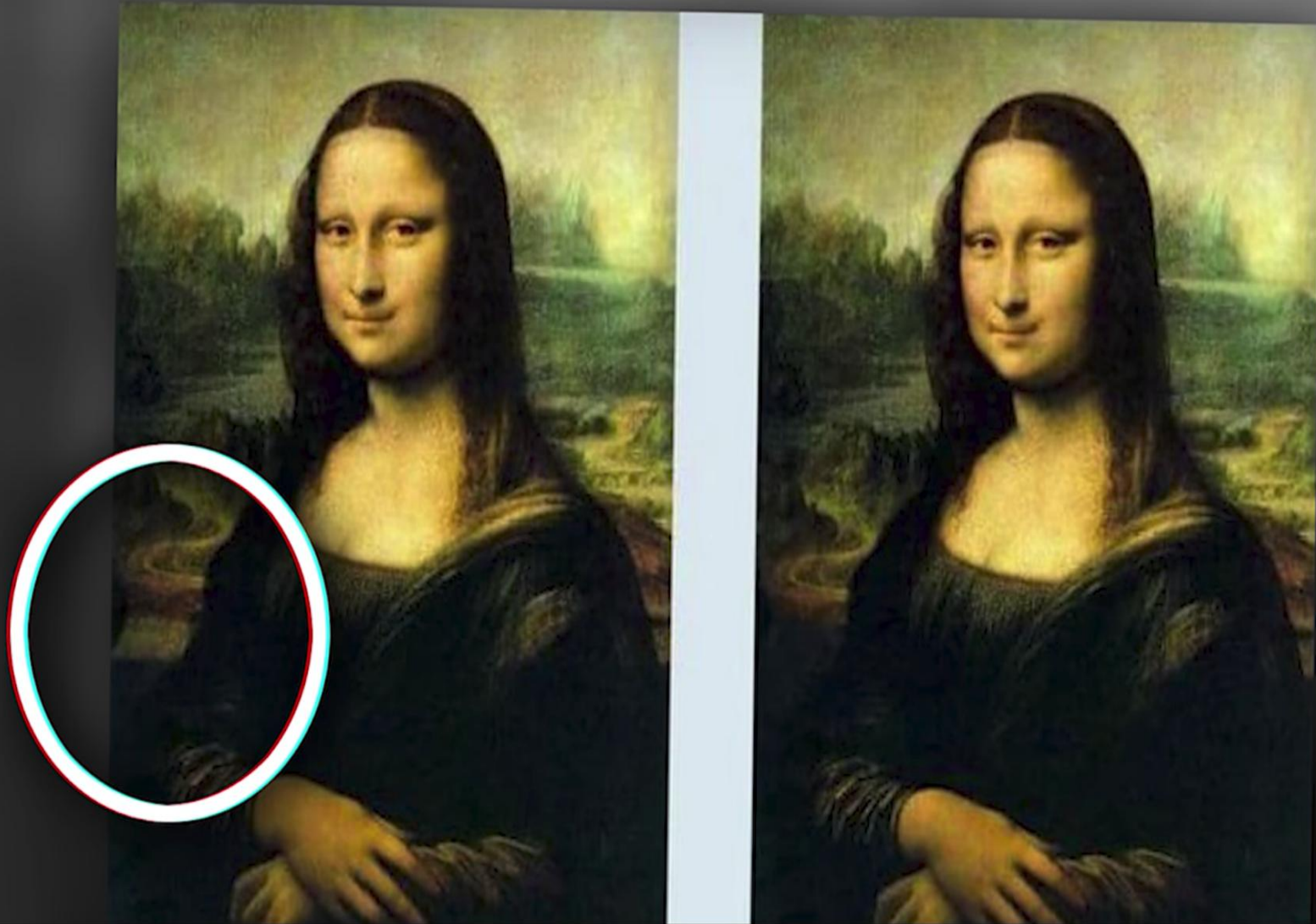
➤ „Obserwacja” jest **zawsze selektywna**. Musi istnieć jakiś wyodrębniony przedmiot, określony sposób postępowania, jakiś pożytek z niej płynący, jakiś punkt widzenia, jakiś problem”.
[K.Popper, 1963]

➤ Obserwacje nie obejmują tylko zmysł wzroku. Najlepsze obserwacje **angażują wszystkie zmysły**.

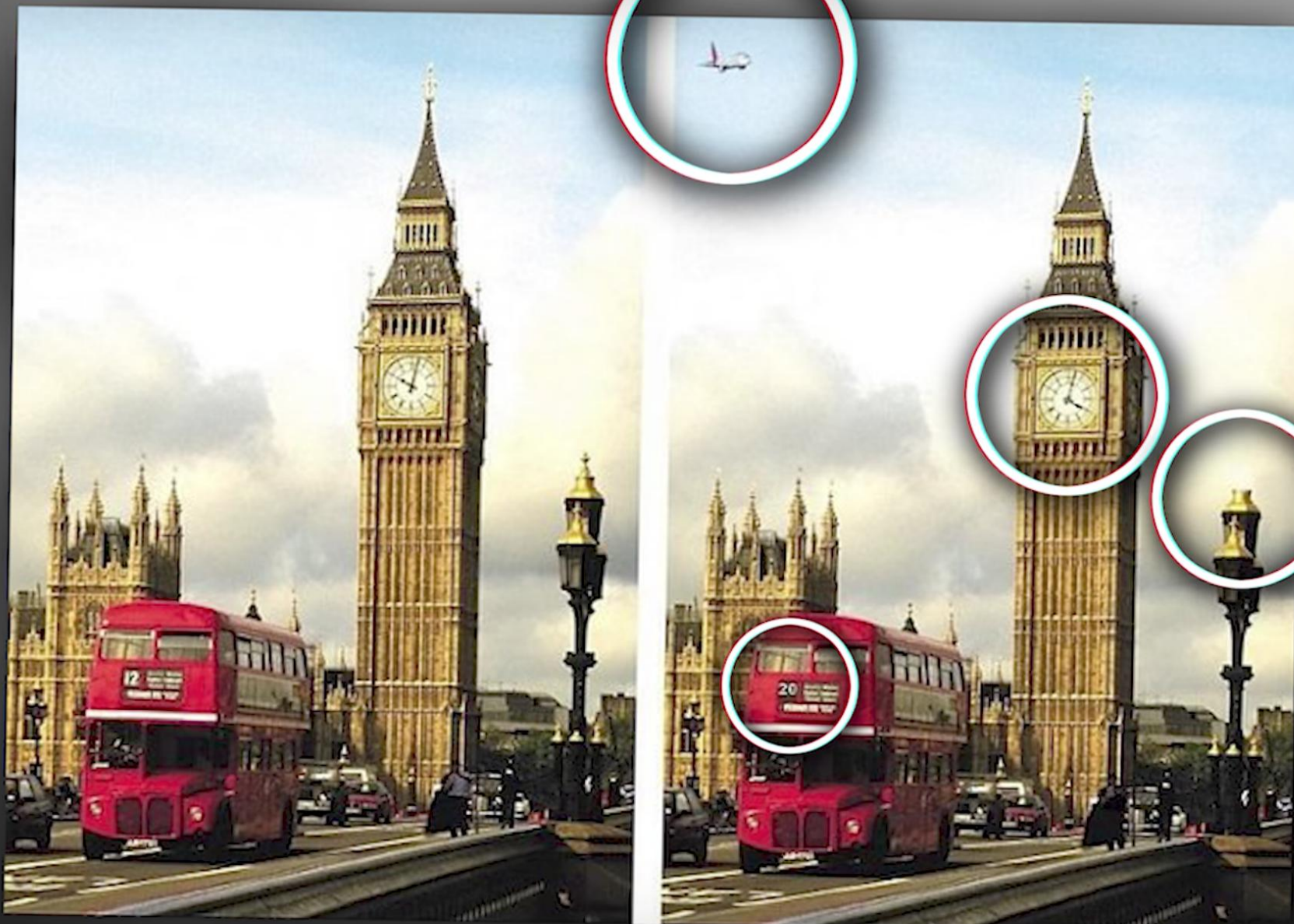
--- **wzrok** ----- **słuch** ----- smak ----- węch ----- dotyk ---

- ❖ Terminem **OBSERWACJA** określa się najrozmaitsze, po części całkowicie różne sposoby uzyskiwania danych.
- ❖ Obserwacja dotyczy **konkretnych zachowań, działań i interakcji** symbolicznych.
- ❖ Przedmiotem obserwacji jest zachowanie, które ma zawsze **określony sens subiektywny** (to co osoba działająca chce poprzez nią osiągnąć) a zarazem obiektywne znaczenie.
- ❖ Obserwacja **wymaga rozumienia bądź trafnej interpretacji** subiektywnego sensu oraz znaczenia określonego działania, czy zachowania.

[R. Mayntz, 1985]



Różnica jest ukryta w lewej części obrazu, gdzie na lewym obrazie tło jest odrobinę przedłużone a na prawym zamalowane



OBSERWACJA



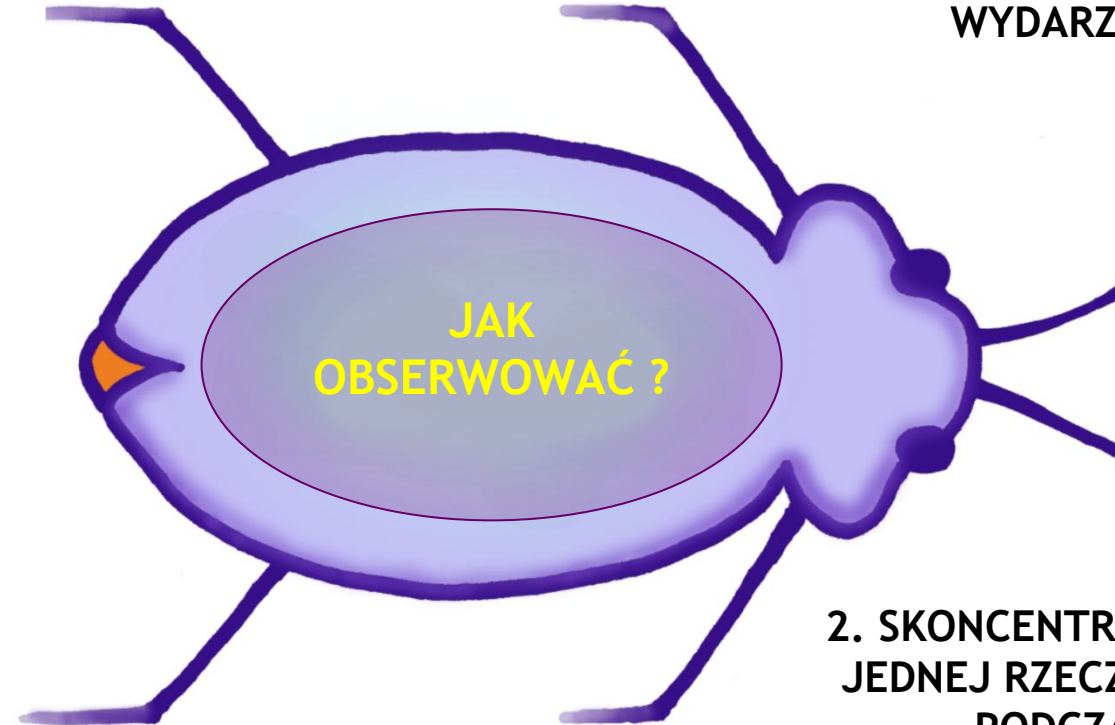
Poświęć trochę czasu na badanie tego, co inni trenerzy, uczeni pisali na temat obserwacji

Stosuj algorytm postępowania, który przynosi Ci korzyść

ALGORYTM OBSERWACJI

4. OBSERWUJ
DOPÓKI NIE
ZROBISZ
ODPOWIEDNIE
„ZDJĘCIE”

1. OBSERWUJ CAŁE
WYDARZENIE



3. OBSERWUJ
Z RÓŻNYCH
MIEJSC, POD
RÓŻNYM KĄTEM

2. SKONCENTRUJ SIĘ NA
JEDNEJ RZECZY, FAZIE
PODCZAS
WYKONYWANIA ZADANIA

OBSERWACJA → ANALIZA/DECYZJA → FEEDBACK

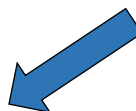
JAK OBSERWOWAĆ ?

1. OBSERWUJ CAŁE WYDARZENIE
2. SKONCENTRUJ SIĘ NA JEDNEJ RZECZY, FAZIE PODCZAS WYKONYWANIA ZADANIA
3. OBSERWUJ Z RÓŻNYCH MIEJSC, POD RÓŻNYM KĄTEM
4. OBSERWUJ DOPÓKI NIE ZROBISZ ODPOWIEDNIE „ZDJĘCIE”



JAK ANALIZOWAĆ I PODEJMOWAĆ DECYZJE ?

1. Porównaj swoją obserwację z Twoim wyobrażeniem o najlepszej praktyce.
2. Zidentyfikuj powiązania / połączenia.
3. Zidentyfikuj różnice / rozbieżności.
4. Zdecyduj: wzmocnić, modyfikować, zanotować, ale nie podejmować natychmiastowego działania



JAK UDZIELAĆ INFORMACJI ZWROTNEJ ?

1. Zapytaj: co czułeś, co się zmieniło,? Aby najpierw wywołać samo-analizę.
2. Ogranicz swoje komentarze do 1-2 kluczowych aspektów.
3. Daj specyficzną, prostą informację w pozytywny sposób.
4. Sprawdź zrozumienie: co będziesz robił teraz? Jakie kroki podejmiesz? Czego będziesz się wystrzegał?



Trening Hipoksyiczny

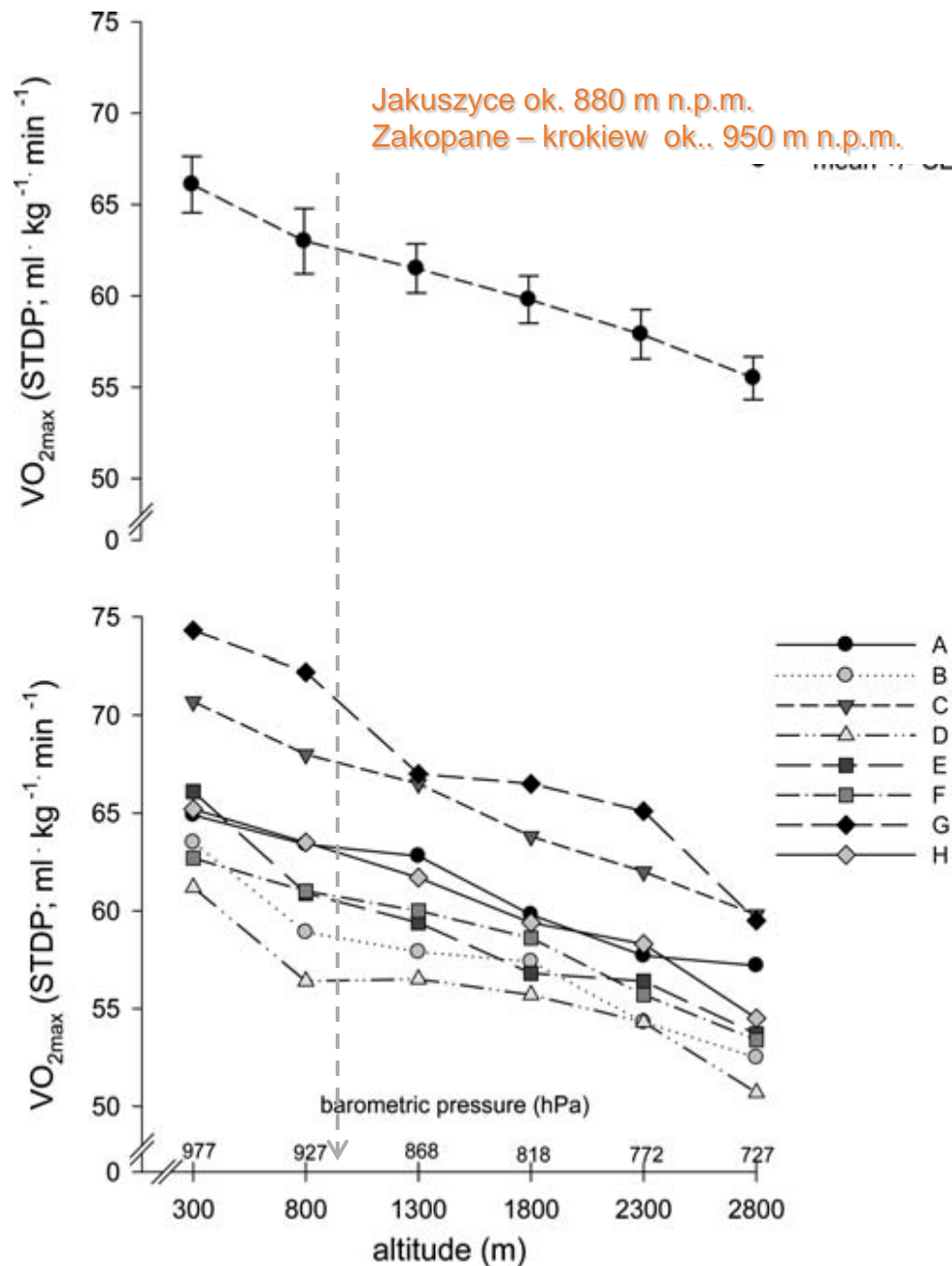


NAASH National Agency for the Advancement of Sports and Health
独立行政法人日本スポーツ振興センター



72 pokoje z możliwością regulowania zawartości O_2 w zakresie od 16.8% (eq. 1800 m n.p.m.) do 14.4% (eq. 3000 m n.p.m)

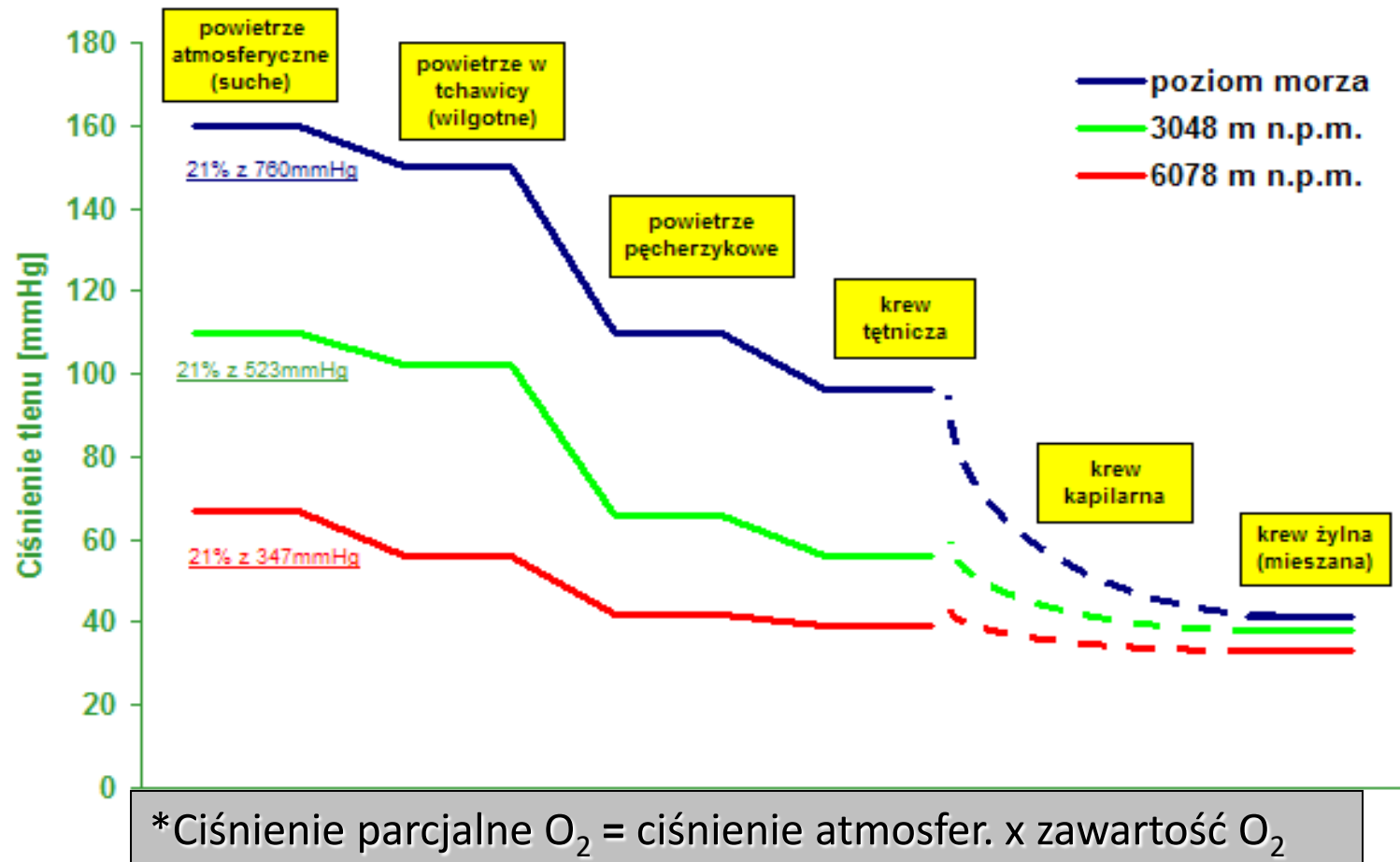
Laboratorium badawcze i pomieszczenie treningowe w warunkach hipoksji normobarycznej



Już na takich wysokościach, jak Zakopane i Jakuszyce, można się spodziewać obniżenia zdolności wysiłkowej

Kaskada tlenowa

Obniżenie ciśnienia parcjalnego tlenu* we wdychanym powietrzu powoduje obniżenie jego ciśnienia na wszystkich etapach dostarczania do tkanek



Odpowiedź organizmu na niedotlenienie



Natychmiastowa:

wentylacja płuc ↑
częstość skurczów serca ↑

Po kilku godzinach:

stężenie erytropoetyny ↑

Po kilku dniach:

liczba czerwonych krwinek ↑

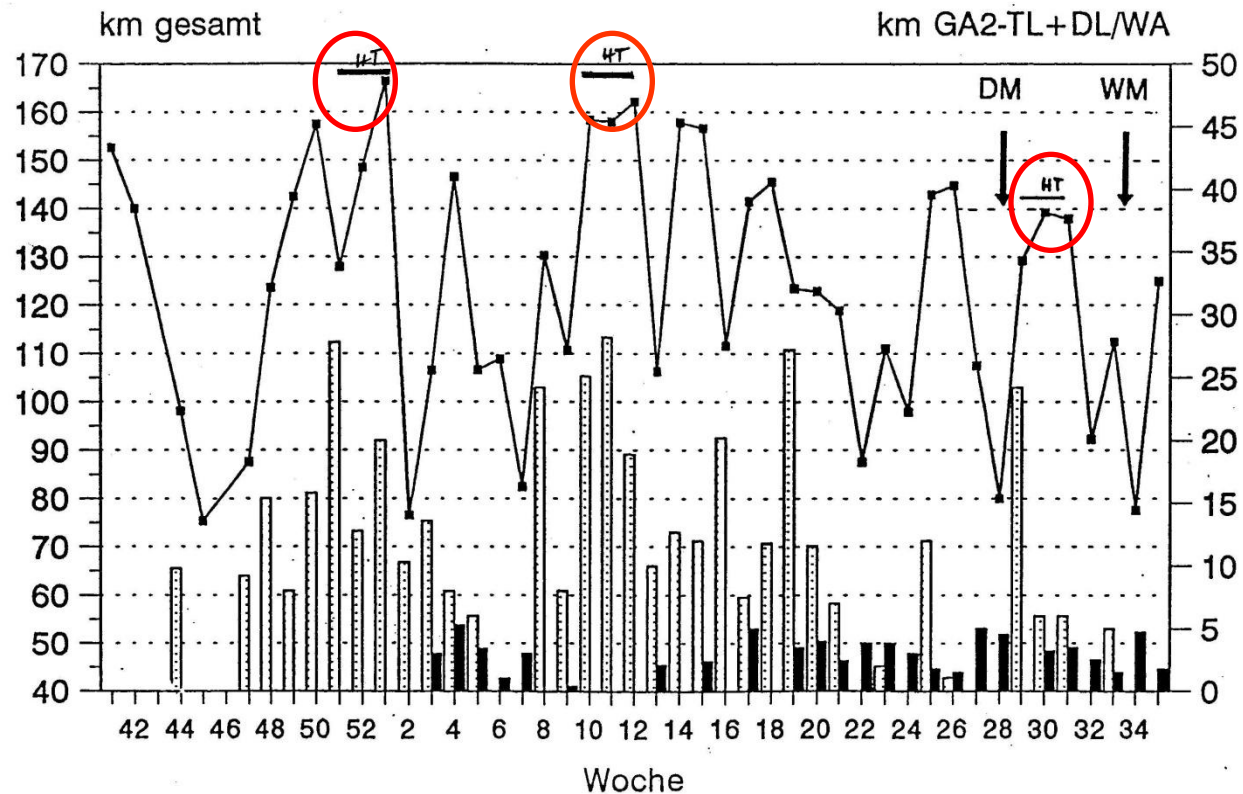
Po tygodniu:

stężenie hemoglobiny ↑

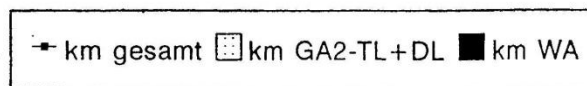
Po kilku tygodniach:

sieć naczyń włosowatych w mięśniach ↑
liczba mitochondriów ↑
aktywność enzymów oksydacyjnych ↑

Schemat rocznego treningu średniodystansowca stosującego trening wysokościowy w przygotowaniach do MŚ



HT – trening
wysokościowy
DM – Mistrzostwa
Niemiec
WM – Mistrzostwa
Świata
GA – wytrzymałość
podstawowa (70-80%
HRmax)
WA – wytrzymałość
startowa
Woche – tydzień
gesamt – całkowity
DL – bieg ciągły
TL – „tempówki”



Stan wyjściowy organizmu może rzutować na efekty treningu w górach

- Dobry stan zdrowia (zatoki, uzębienie, infekcje, stany zapalne)
- Odpowiedni poziom żelaza w organizmie
- Wysoki poziom wytrzymałości podstawowej
- Usunięcie objawów głębokiego zmęczenia

Czynniki środowiskowe charakterystyczne dla warunków górskich

- temperatura powietrza ↓
- wilgotność ↓
- prędkość wiatru ↑
- stabilność warunków pogodowych ↓
- jonizacja powietrza ↑
- działanie promieni nadfioletowych (UV) ↑

Bilans naturalnego treningu wysokościowego



KORZYŚCI

- Stymulacja erytropoezy - poprawa zdolności do przenoszenia tlenu przez krew
- Trening w innym miejscu niż zwykle (Powinien przypadać na okresy, w których intensywność treningu nie jest zbyt wysoka)

OGRANICZENIA

- Trening w niższej temperaturze otoczenia i często przy silniejszym wietrze
- Trudność w rozwijaniu wysokiej mocy wysiłku i możliwość utraty adaptacji do wysiłków szybkościowo-siłowych
- Spadek całkowitej masy ciała, a czasem i masy mięśniowej
- Odwodnienie
- Niekorzystny w okresach poprzedzających start w głównych zawodach (w dyscyplinach, w których istotne jest rozwijanie i utrzymywanie wysokiej mocy)
- Słaba tolerancja warunków otoczenia przez niektórych zawodników
- Ogólnie trudne do przewidzenia efekty adaptacyjne, jeśli nawet następują to nie zawsze w zakładanym terminie
- Mogą go wykonywać jedynie zawodnicy w pełni zdrowi i bez niedoborów składników mineralnych

Przyczyny braku efektywności treningu wysokościowego



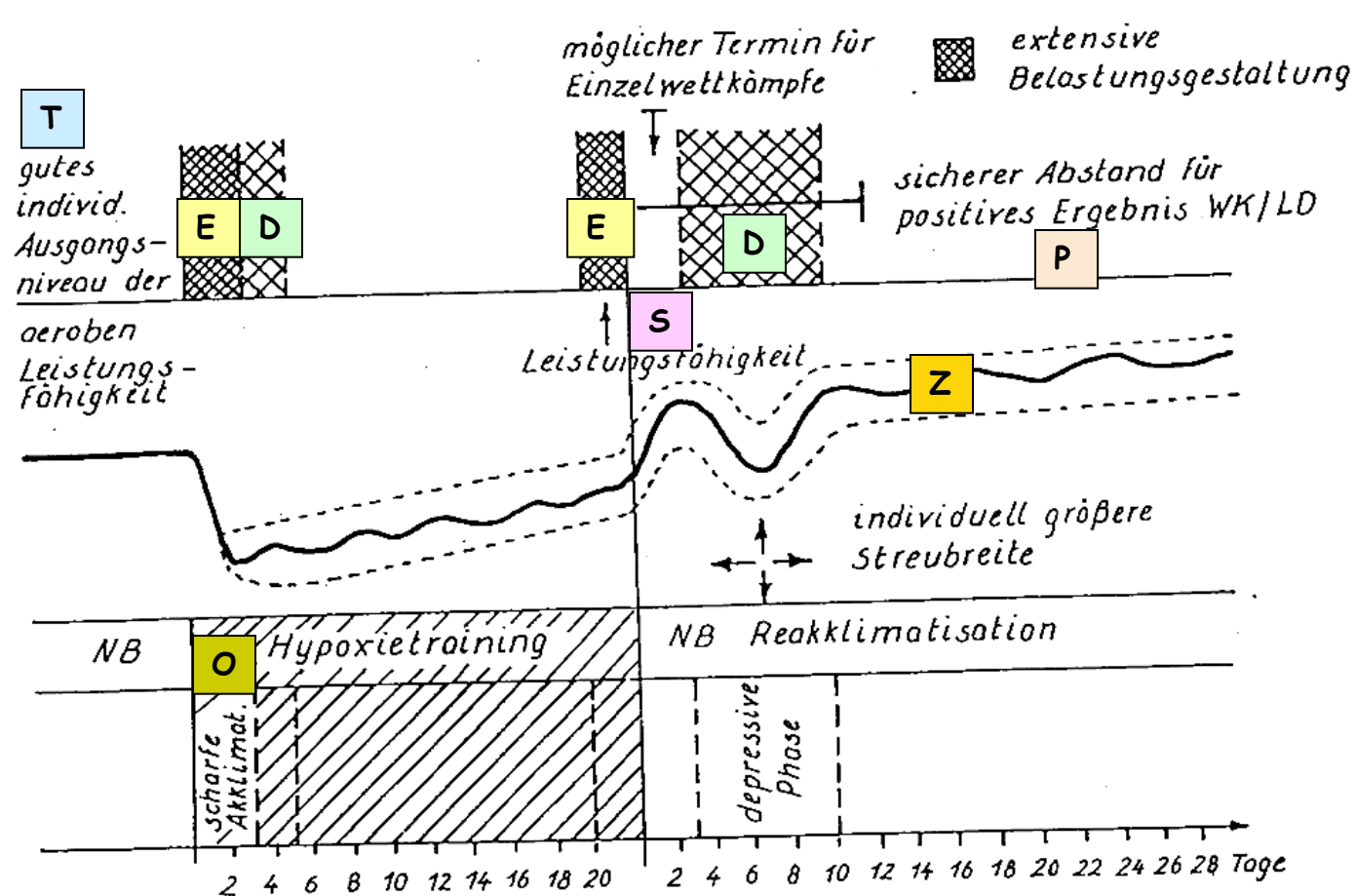
- Podejmowanie treningu wysokościowego przy niestabilnym stanie zdrowia i niskim poziomie wytrzymałości tlenowej
- Nie respektowanie wymagań związanych z aklimatyzacją i reaklimatyzacją
- Zbyt wczesne włączanie wysiłków beztlenowych
- Niewystarczająca odnowa pomiędzy wysiłkami
- Odwodnienie i niewłaściwe odżywianie (zbyt mała podaż węglowodanów i białka oraz niedobór żelaza i witaminy E)
- Mieszanie akcentów treningowych (kształtowanie wytrzymałości tlenowej i wytrzymałości beztlenowej w jednej jednostce treningowej)

Symptomy nietolerancji przebywania na wysokości

- bezsenność
- zmniejszenie apetytu
- zaburzenia trawienia
- mdłości
- ból i zawroty głowy
- wzmożona drażliwość emocjonalna
- uczucie osłabienia i zmęczenie



Bezpośrednie i opóźnione efekty treningu wysokościowego



T - wysoki wyjściowy poziom wydolności tlenowej
 E - ekstensywne obciążenia
 D - faza pogorszonej wydolności
 S - możliwy termin dla pojedynczego startu
 P - faza podwyższonej zdolności wysiłkowej
 Z - zdolność wysiłkowa
 O - ostra aklimatyzacja

Rozwiązania zapewniające maksymalizację efektu niedotlenienia z możliwością utrzymywania wysokiej intensywności treningu

- Przebywanie na wysokości pomiędzy 1800 a 2500 m, natomiast trening niżej - np. 1250 m n.p.m.
(LHTL – *living high–training low*)
- Przebywanie w normalnych warunkach górskich, lecz podczas niektórych treningów oddychanie powietrzem o wysokiej zawartości tlenu - ok. 32-60% (trening w warunkach hiperoksji)

Współczesne modele treningu „wysokościowego”



LH+TH – pobyt wysoko+trening wysoko

LH+TL – pobyt wysoko+trening nisko

LL+TH – pobyt nisko+trening wysoko

IHE/PHE – przerywana/przedłużona ekspozycja na sztuczne niedotlenienie

IHT - przerywany trening w warunkach sztucznego niedotlenienia

Formy sztucznego oddziaływania hipoksyicznego



Przerywane niedotlenienie (okresowe oddychanie powietrzem o znacznie obniżonej zawartości tlenu (np. 10% O₂, co odpowiada ok. 5800 m n.p.m))

- w czasie wysiłku (IHT)
- w spoczynku (IHE)

Symulacja wysokości poprzez przebywanie w pomieszczeniach o obniżonym ciśnieniu lub zawartości tlenu:

- komora niskich ciśnień
- namiot azotowy

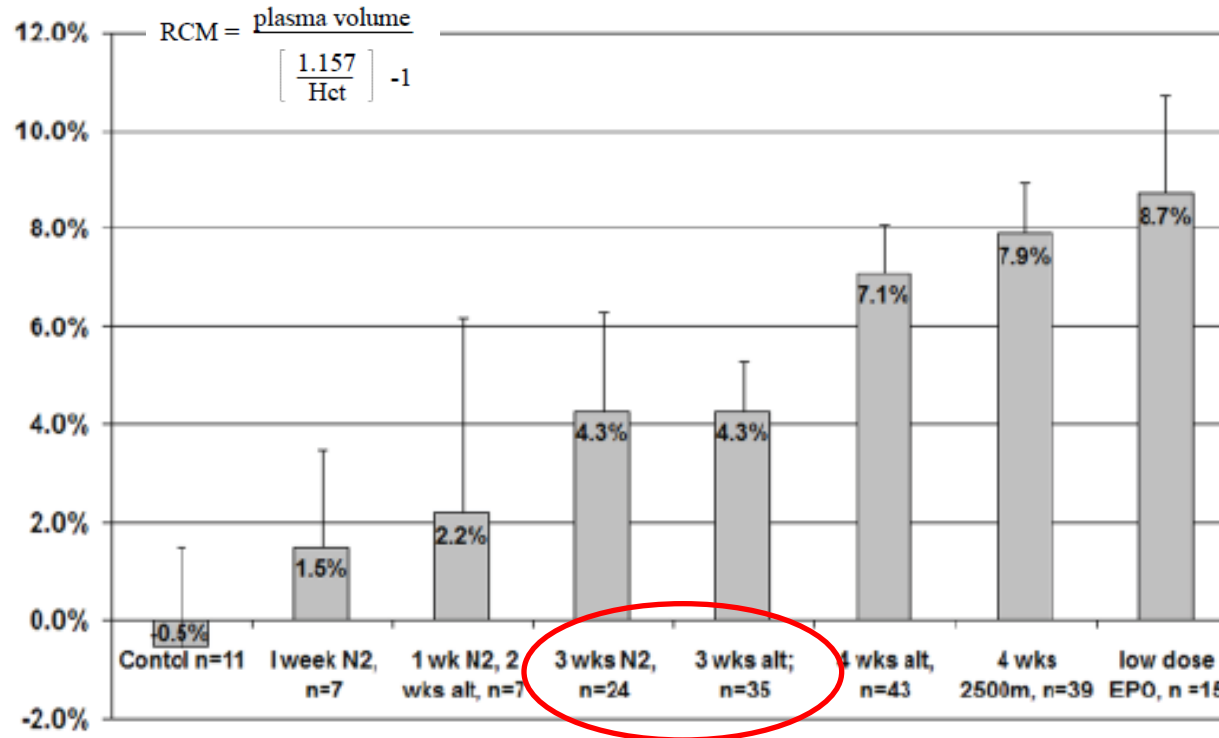


Bierne przebywanie w warunkach imitujących wysokość
(% O₂ ↓* i N₂ ↑) może wywoływać podobne efekty
adaptacyjne jak po pobycie w górach



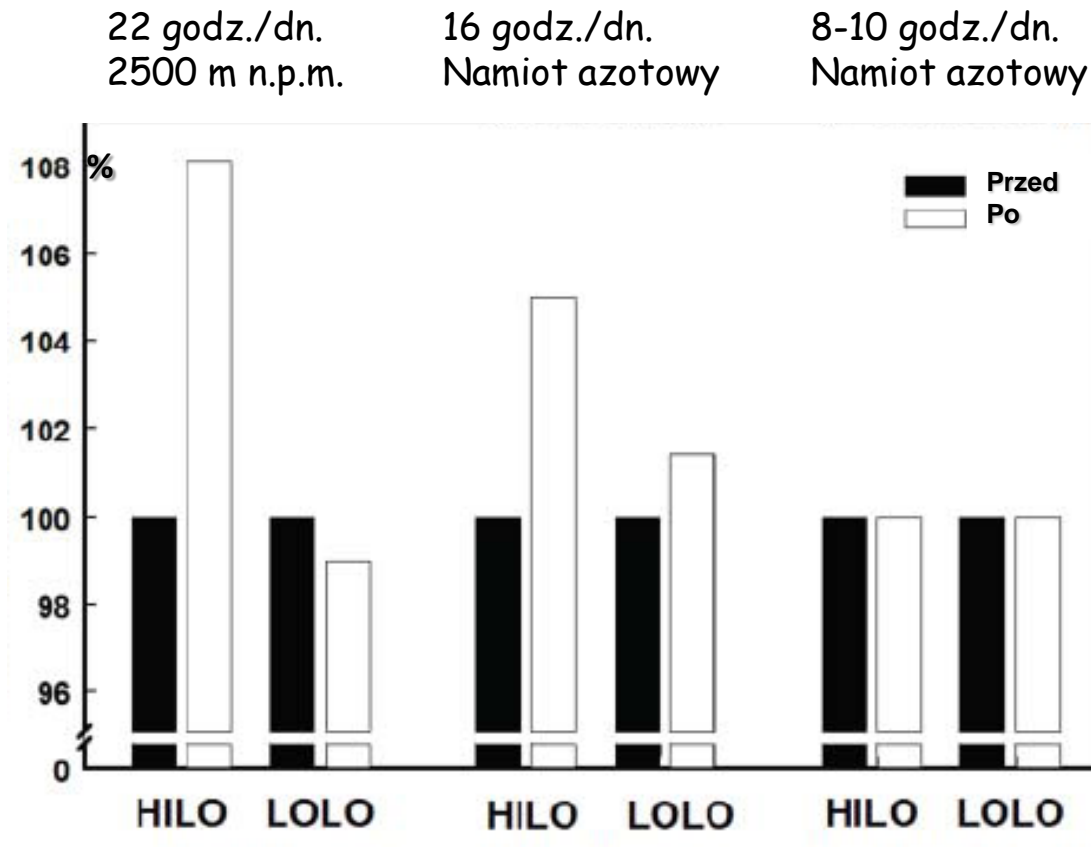
* przy 16% O₂, jego ciśnienie cząstkowe wynosi ok. 120 mmHg, co odpowiada wysokości 2200 m n.p.m.

Wpływ długości i rodzaju oddziaływania na procentowe zmiany masy krwinek czerwonych (RCM)*



Control – grupa odniesienia, N₂ – sztuczna hipoksja, alt – naturalna hipoksja

Wpływ długości i rodzaju oddziaływania na procentowe zmiany masy krwinek czerwonych (RCM)



HILO – niedotlenienie w spoczynku, natomiast trening w warunkach nizinnych

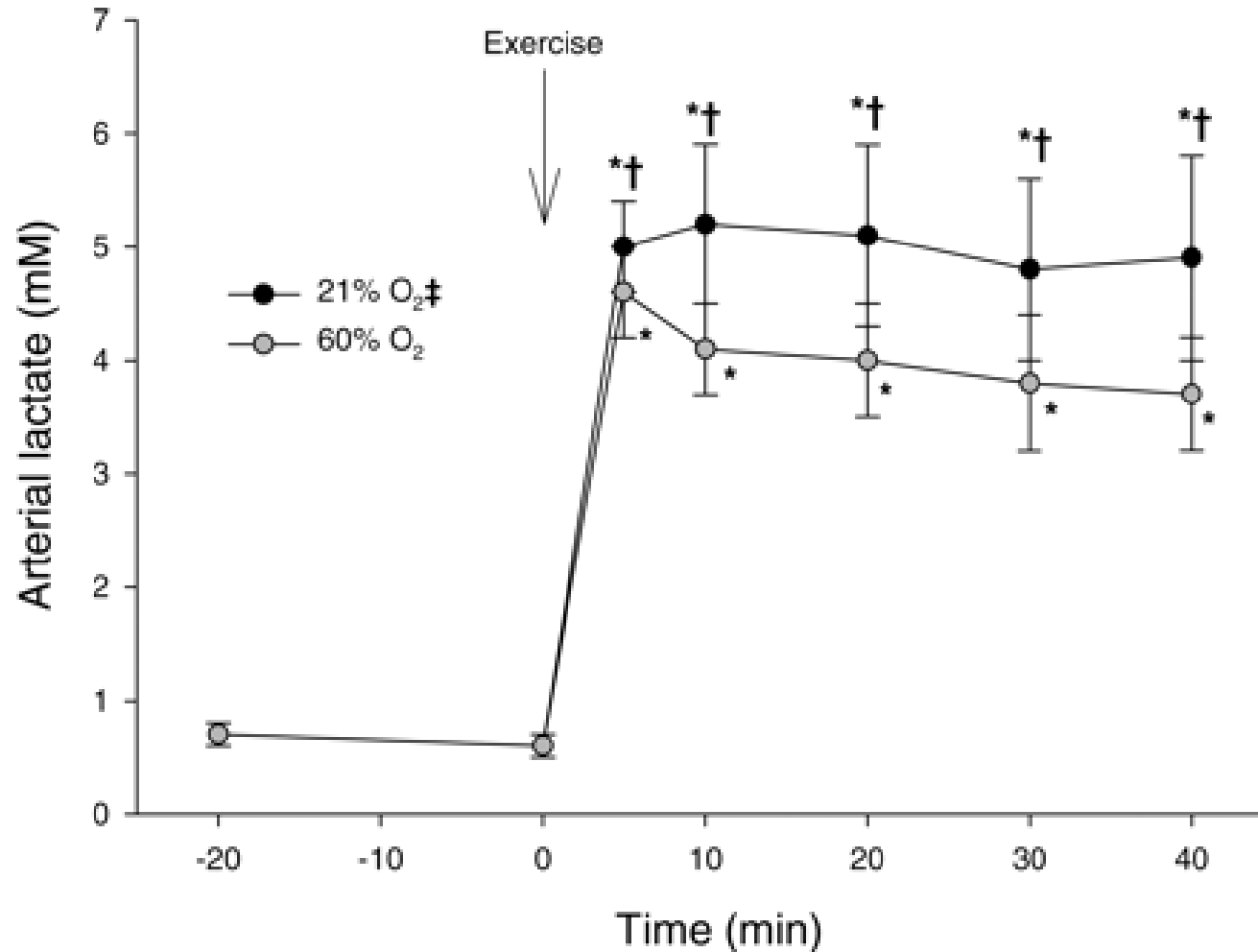
LOLO – zarówno trening, jak i przebywanie w warunkach nizinnych (grupy odniesienia)

Oddychanie powietrzem wzbogaconym w tlen (40%) podnosi zdolność do wysiłku fizycznego

	$\dot{V}O_2$ (L·min ⁻¹)	$\dot{V}CO_2$ (L·min ⁻¹)	RER	\dot{V}_E (L·min ⁻¹)	Heart Rate (bpm)	Power Output (W)
21% tlenu	4.54 ± 0.40	5.34 ± 0.49	1.19 ± 0.06	189.0 ± 17.0	190.0 ± 11.1	321 ± 32
40% tlenu	5.00 ± 0.51*	5.83 ± 0.59*	1.18 ± 0.06	186.9 ± 17.1	191.4 ± 10.0	354 ± 43*

VO₂ – zużycie tlenu, VCO₂ – wydalanie dwutlenku węgla, RER – iloraz oddechowy, VE – wentylacja płuc, Heart Rate – częstość skurczów serca, Power Output – rozwijana moc

Oddychanie powietrzem wzbogaconym w tlen zmniejsza przyrost stężenia mleczanu w czasie submaksymalnego wysiłku



Oddychanie powietrzem wzbogaconym w tlen podnosi zdolność do wysiłku fizycznego



	Normoxia	Hyperoxia	Istotność różnic
V_{max} (r.p.m.)	110±5	125±7	P<0.10
W_{peak} (W)	421±12	477±18	P<0.10
W_{tot} (J)	3841±131	4398±160	P<0.05

V_{max} – maksymalne tempo pedałowania

W_{peak} – najwyższa moc

W_{tot} – praca wykonana w czasie 10 s

Normoxia – 21% O₂,

Hyperoxia – 60% O₂

Trening oparty o szybkość ruchu VBT

- Ćwiczenie z piłkami



Trening oparty o szybkość ruchu VBT

- Im wyższa prędkość osiągnana przy danym obciążeniu, tym większa intensywność wysiłku i lepsze jego efekty.
- Silne zależności zauważono między spadkiem prędkości podczas ćwiczeń, a oznakami zmęczenia.
- Pomiar prędkości pozwala na optymalizację treningu, a także programowania oraz dobierania odpowiednich obciążeń.

SuperTrener – zastosowanie treningu opartego na prędkości ruchu (VBT – Velocity Based Training)

Metody pomiaru

1. Do oceny 1 RM wynikającego z prędkości ruchu zastosowano Vitruve Encoder
2. W celu określenia optymalnej prędkości ruchu wykonano pomiar zakresu ruchu oraz średniej prędkości wykonania czynności ruchowej (MV) z różnym obciążeniem (1, 2 i 3 kg)
3. Określono zmiany prędkości ruchu przed i po próbie imitującej 1 rundę walki



SuperTrener – zastosowanie treningu opartego na prędkości ruchu (VBT – Velocity Based Training)

Wyniki:

1. W pierwszej próbie oceniono 1 RM w oparciu o prędkość ruchu
2. Po próbie wysiłkowej (test RSA) zaobserwowano mniejszą prędkość średnią, co w przeciwieństwie do reakcji układu nerwowego świadczy o zmęczeniu obwodowym

Próba	Ciężar	Powtórzenie	MPV (m/s)	1RM%	1RM
1	3	1	0,42		
1	3	2	1,63		
1	3	3	0,76		
1	3	4	0,68		
1	3	5	0,66		
1	3	6	0,92		
1	3	7	0,91		
1	3	8	0,72		
			0,8375	60%	5 kg
2	3	1	1,14		
2	3	2	0,82		
2	3	3	0,8		
2	3	4	1,03		
2	3	5	0,69		
2	3	6	0,68		
2	3	7	0,49		
2	3	8	0,77		
			0,8025	60%	5kg

Zastosowanie ogólnoustrojowej kriostymulacji u sportowców



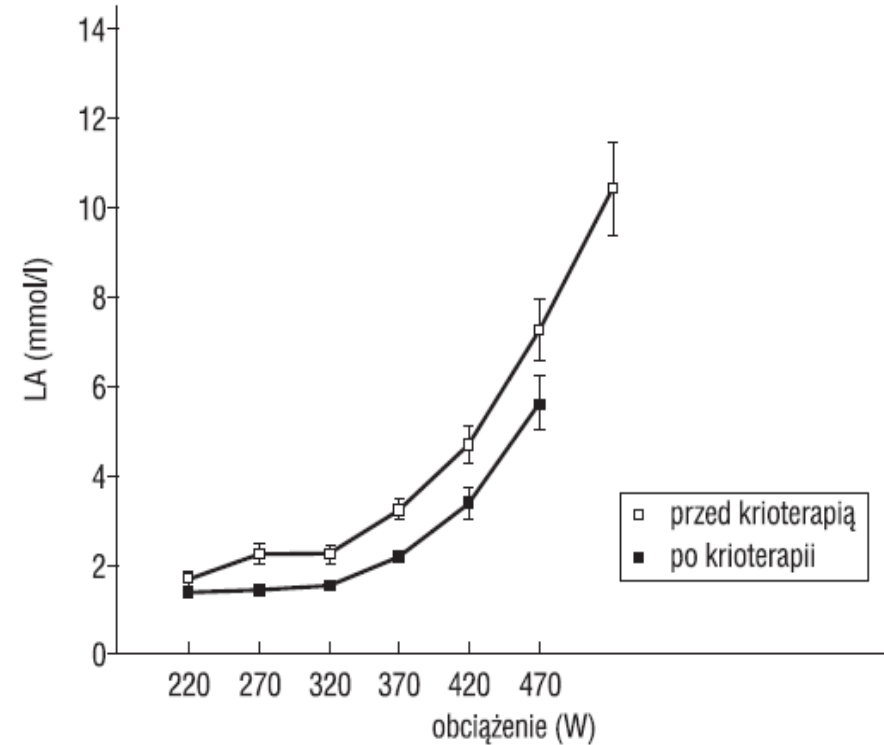
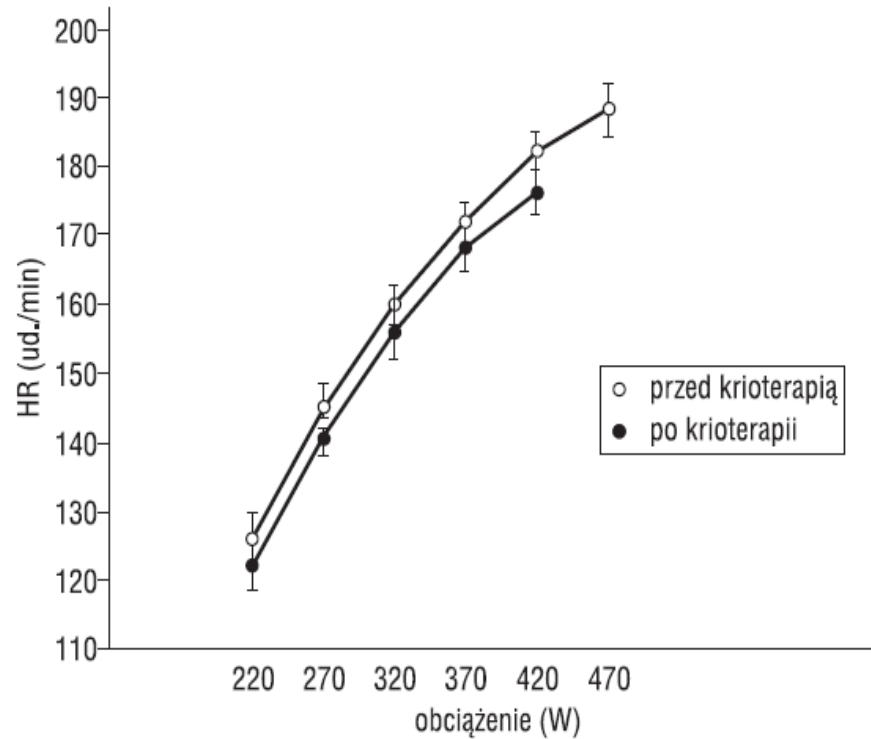
Polega na krótkotrwałym (<3 min) oddziaływaniu bardzo niskich temperatur (od -120 do -160°C) na powierzchnię całego ciała.

Efekty ogólnoustrojowej kriostymulacji stosowanej przed treningiem

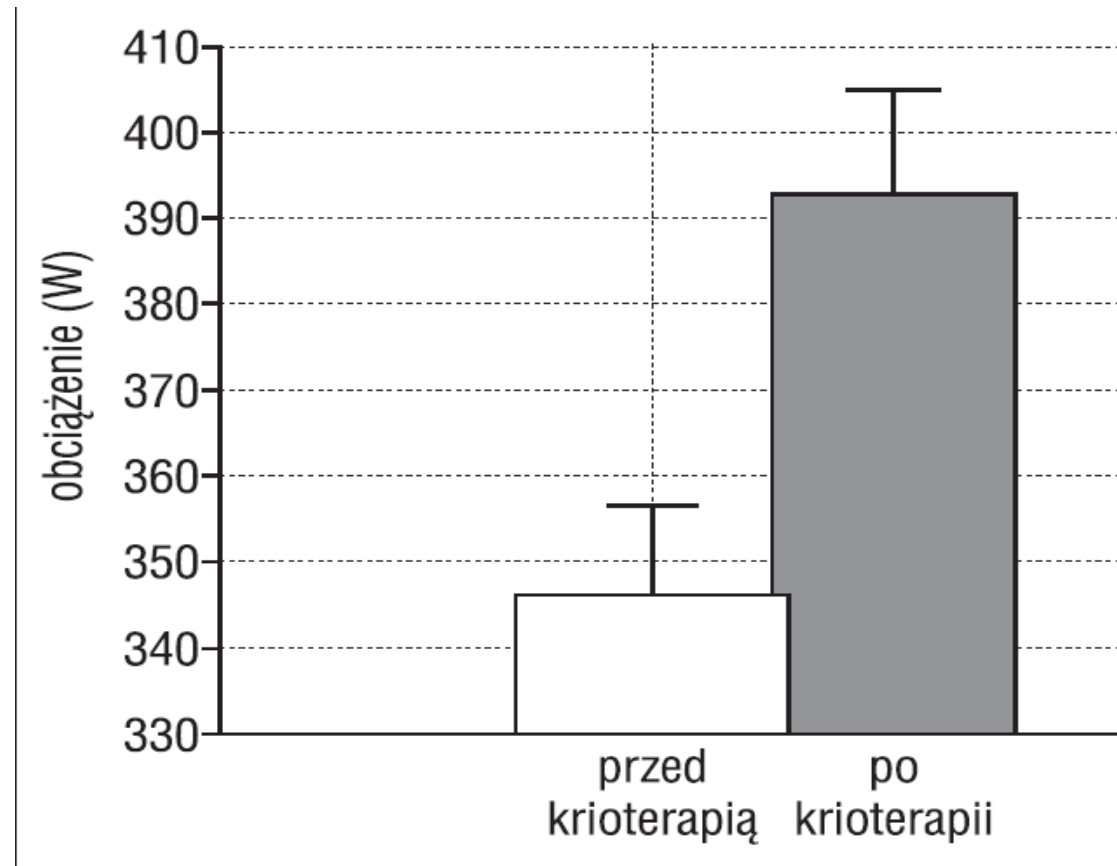


- łagodzi stres wysiłkowy obniżając potreningowy przyrost aktywności CK i poziom enzymów lizosomalnych we krwi
- wywołuje zmiany adaptacyjne, chroniące organizm przed działaniem reaktywnych form tlenu (tzw. wolnych rodników) wytwarzanych w czasie wysiłku fizycznego

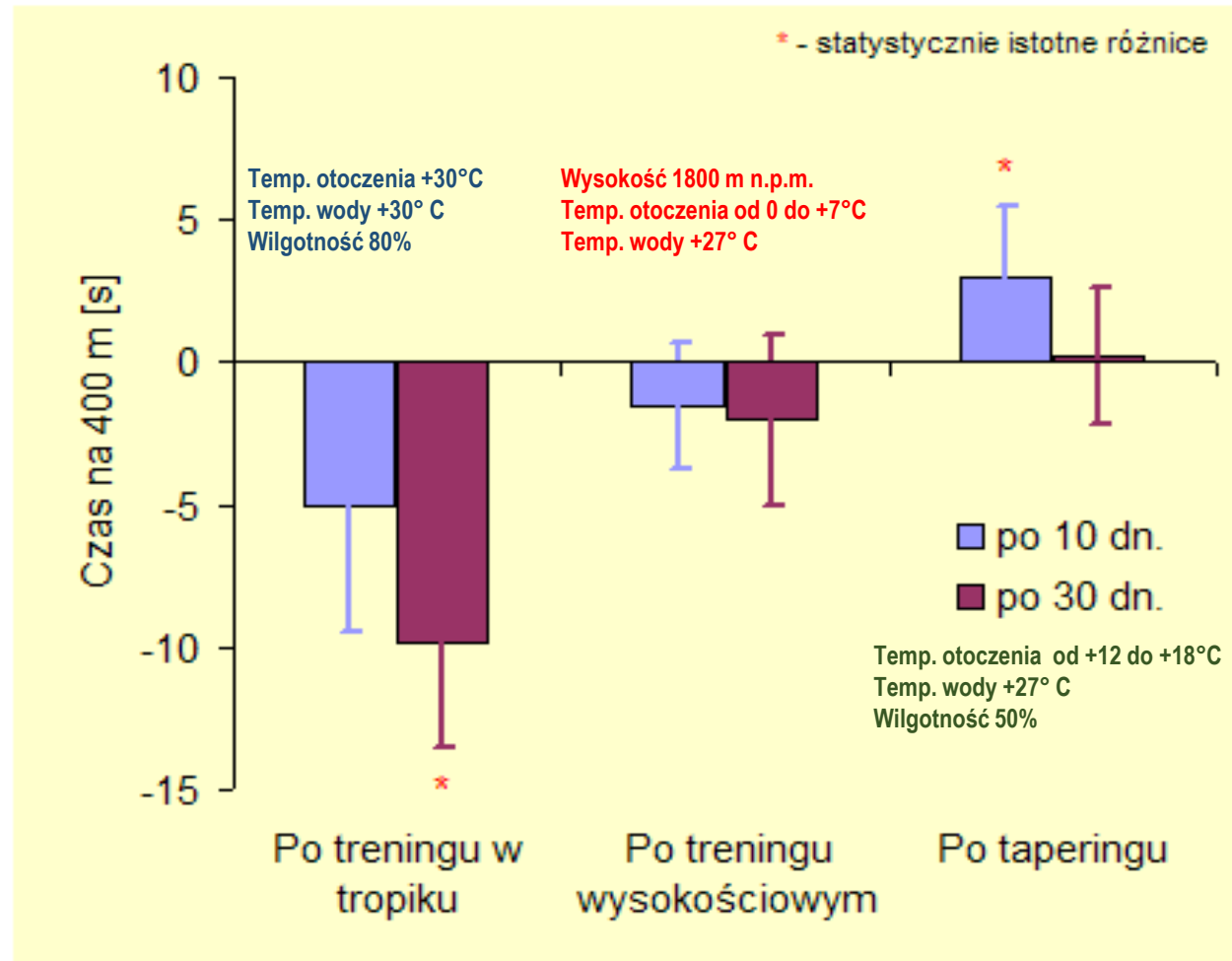
Wpływ ogólnoustrojowej krioterapii na reakcję wysiłkową wioślarzy

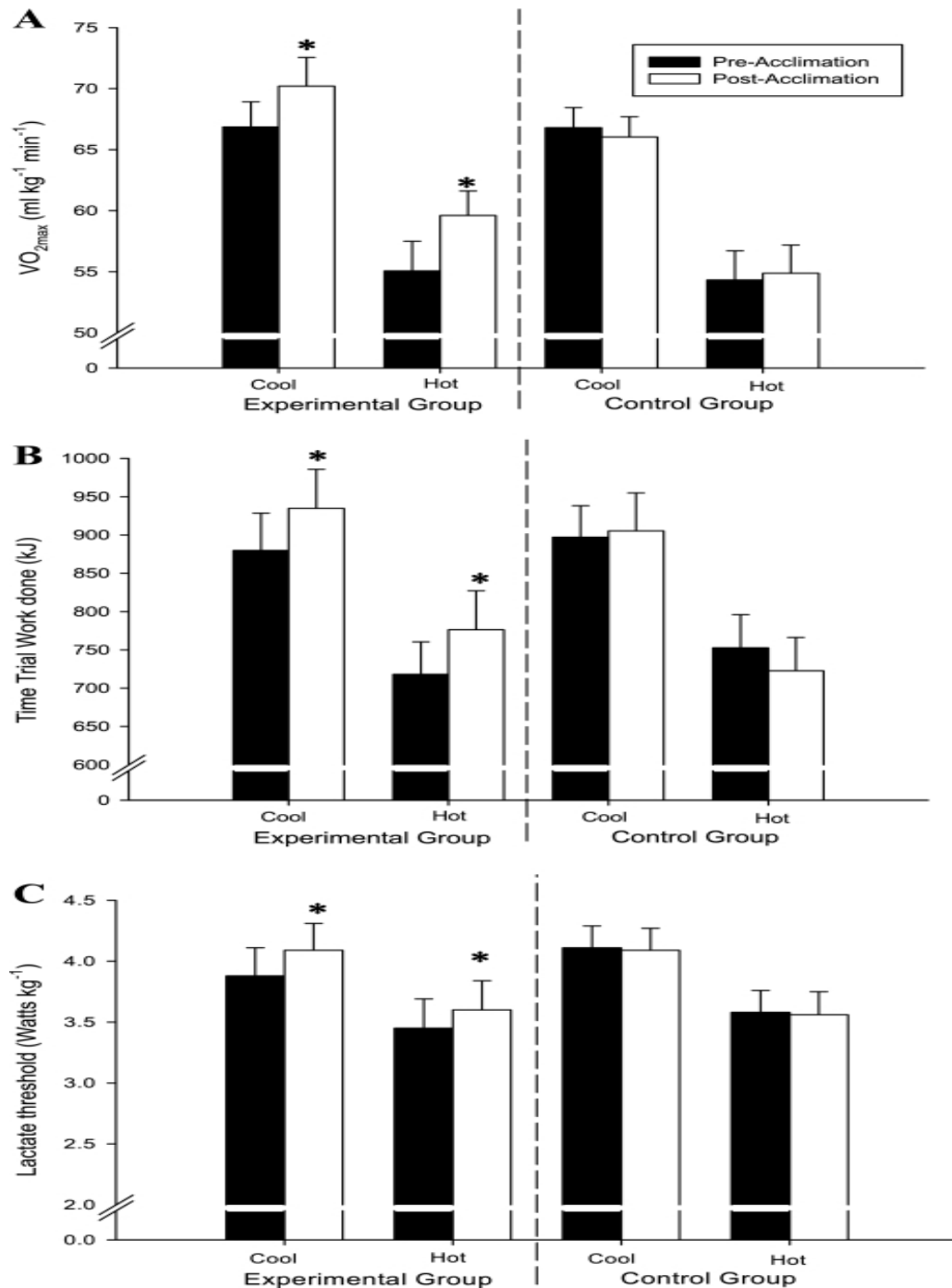


Wpływ kriostymulacji na moc progową na ergometrze wioślarskim



Efekt ośmiodniowego treningu w tropikalnym klimacie na czas pokonywania 400 m





Badani: 12 kolarzy

Trening: 10 dn. z intens. 50% VO₂max w temp. +40°C

Warunki testów, w których sprawdzano efekty treningowe:

Cold +13°C; Hot +38°C

Wpływ 10-dniowego treningu w wysokiej temperaturze otoczenia na wskaźniki wydolności fizycznej

Wpływ 10-dniowego treningu w wysokiej temperaturze na wysiłkową częstość skurczów serca, temperaturę wewnętrzną organizmu i wskaźniki hematologiczne

Table 2.

Mean differences between day 1 and day 10 of the heat acclimation or exercise control period

	Heat Acclimation Group		Control Group	
	Day 1	Day 10	Day 1	Day 10
Final heart rate, beats/min	165 ± 2	150 ± 3 [*]	130 ± 3	127 ± 5
Final T _c , °C	39.3 ± 0.1	38.8 ± 0.1 [*]	38.1 ± 0.1	38.1 ± 0.1
Hemoglobin, g/dl	13.8 ± 0.3	13.3 ± 0.3	13.7 ± 0.2	14.0 ± 0.5
Hematocrit	0.43 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0.43 ± 0.01
Plasma volume, liters	3.0 ± 0.1	3.2 ± 0.1 [*]	3.1 ± 0.1	2.9 ± 0.1
Plasma volume change, %	6.5 ± 1.2 [†]		-4.6 ± 2.7	

Values are shown as means ± SE for 12 subjects in the heat acclimation group and 8 subjects in the control group. Values shown are resting plasma volume, hematocrit, hemoglobin; and final heart rate and core temperature at the end of the second exercise bout.

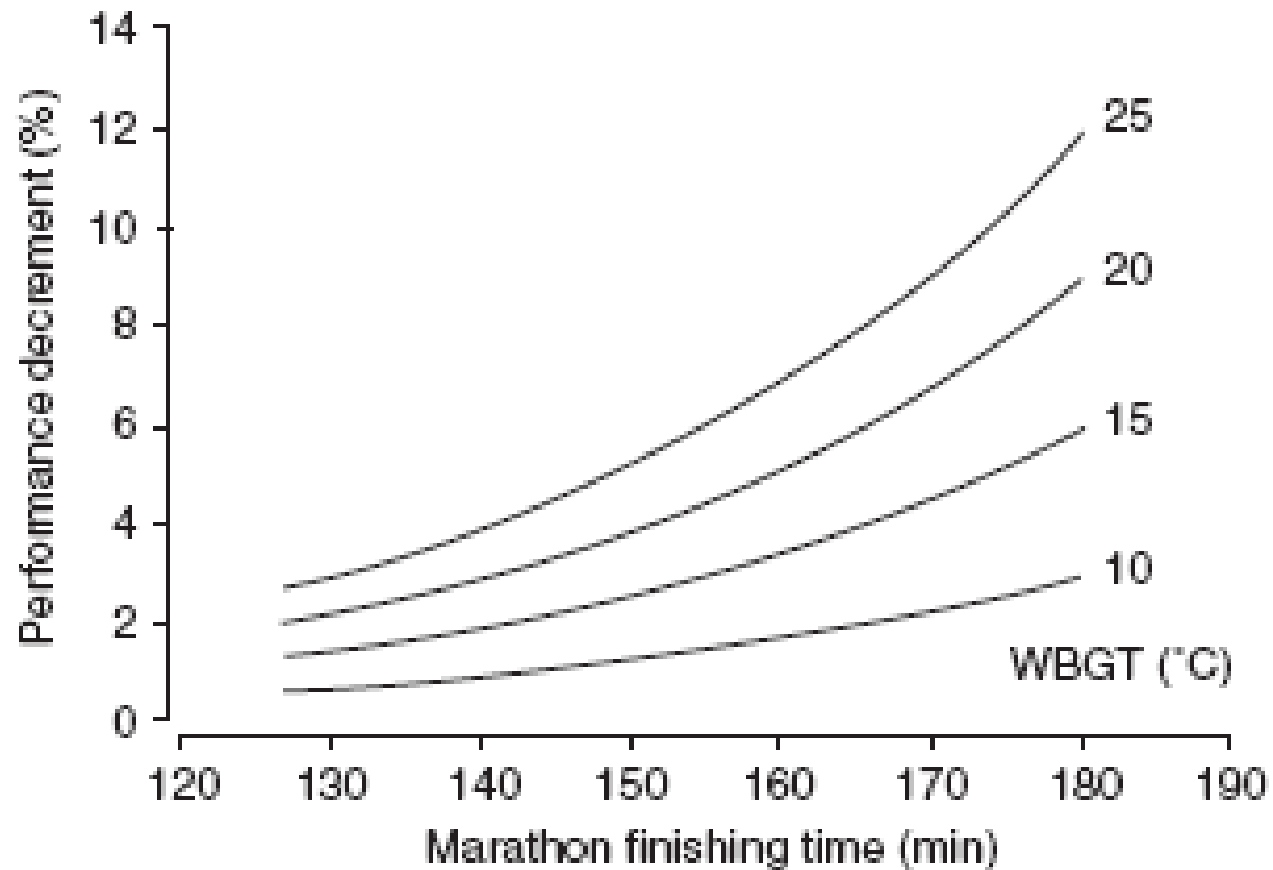
^{*}P < 0.05 vs. day 1.

[†]P < 0.05 vs. control group.

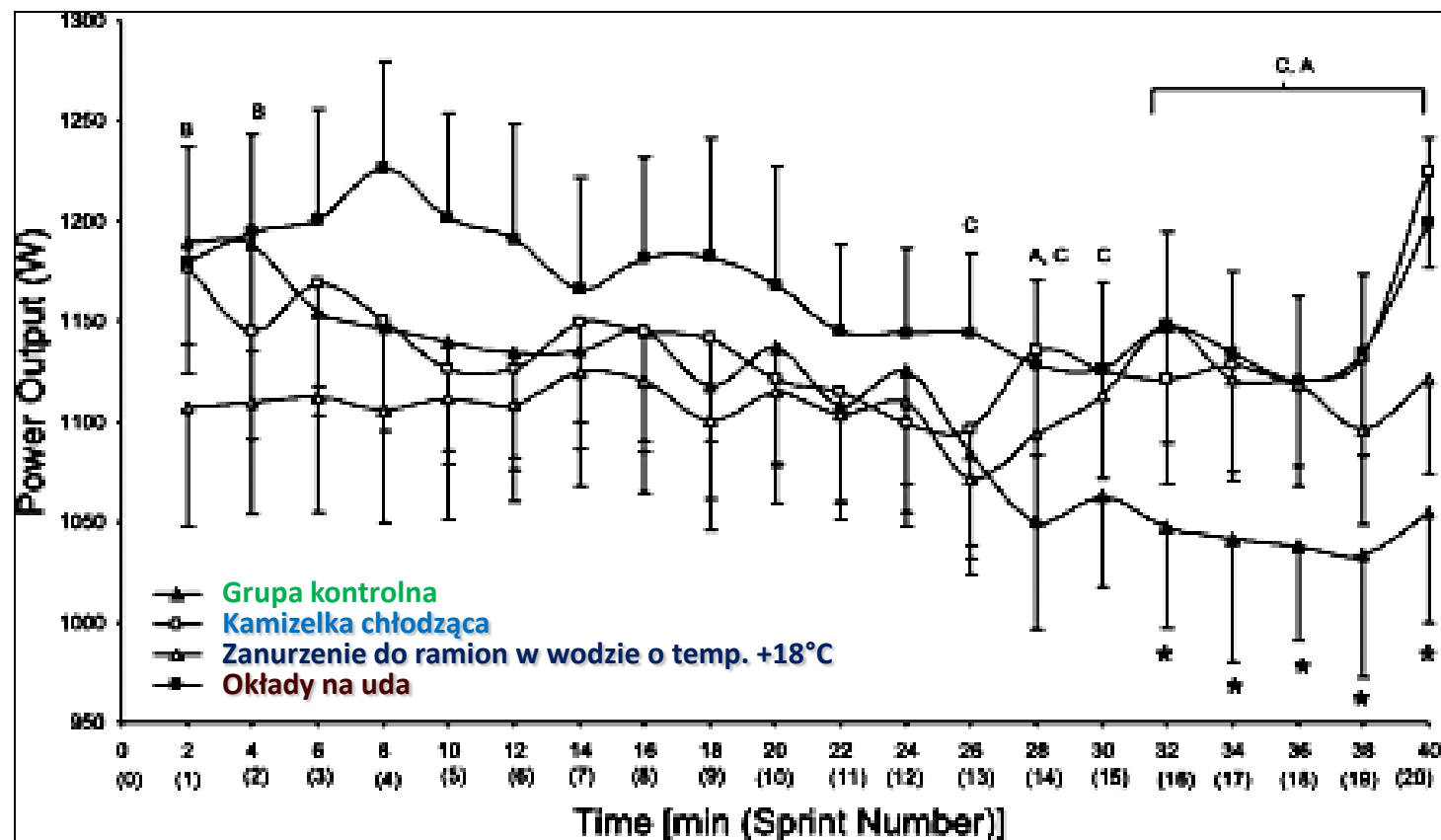
Wpływ 30-min sauny (12 sesji w ciągu 3 tyg.) na wydolność fizyczną i objętość osocza

	Grupa kontrolna	Grupa sauna	Różnice procentowe
Czas biegu do wyczerpania	14.1±2.1	18.2±2	32
Całkowita objętość krwi (L)	6.3±0.2	6.6±0.3	5.6
Objętość osocza (L)	3.6±0.2	3.8±0.1	7.1
Stężenie hemoglobiny (g/L)	144±6	142±5	-1.3
Hematokryt (%)	43	42	-2

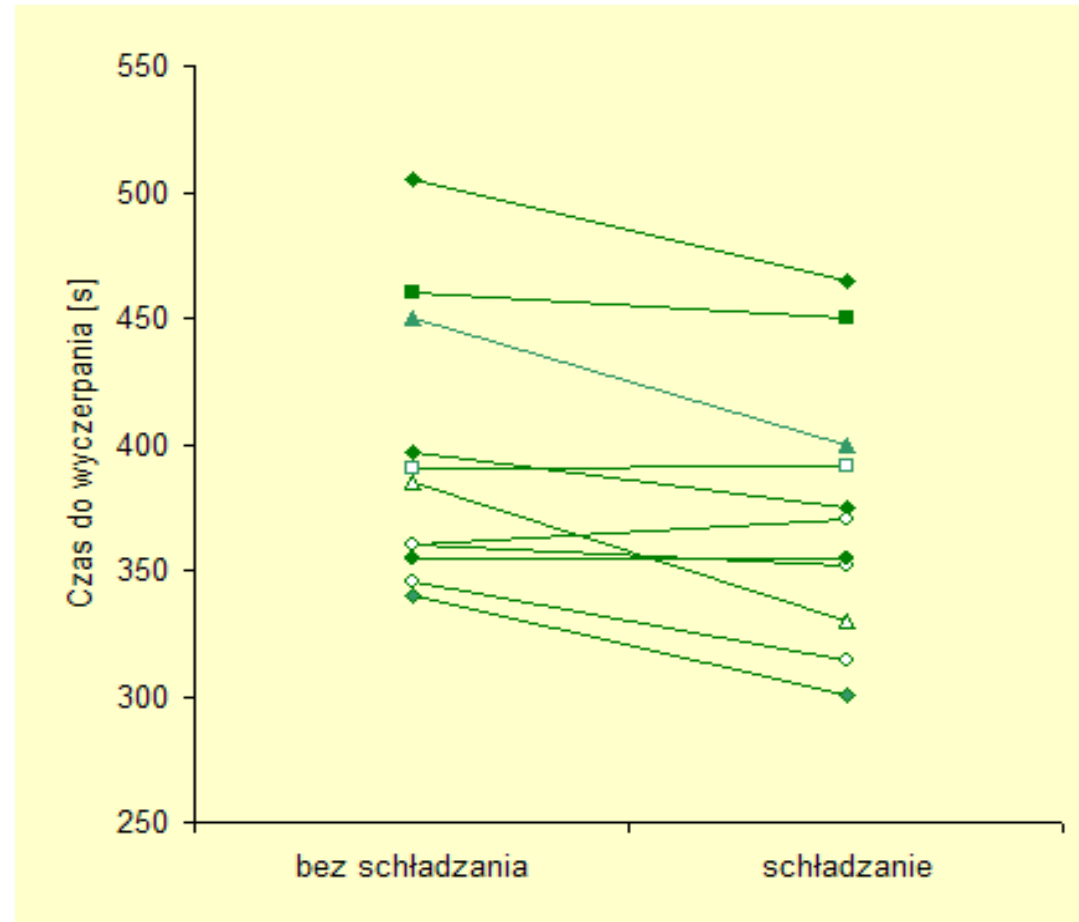
Wpływ obciążenia termicznego na wyniki w maratonie



Obniżenie temperatury ciała przed długotrwałym wysiłkiem zwiększa wydolność fizyczną



Niska temperatura ciała przed wysiłkami o maksymalnej intensywności (100% VO_2max) niekorzystnie wpływa na wydolność fizyczną



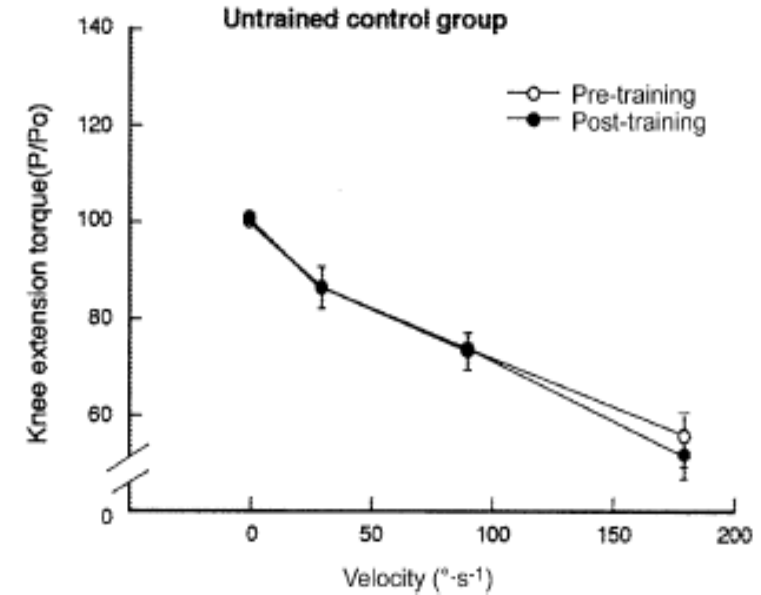
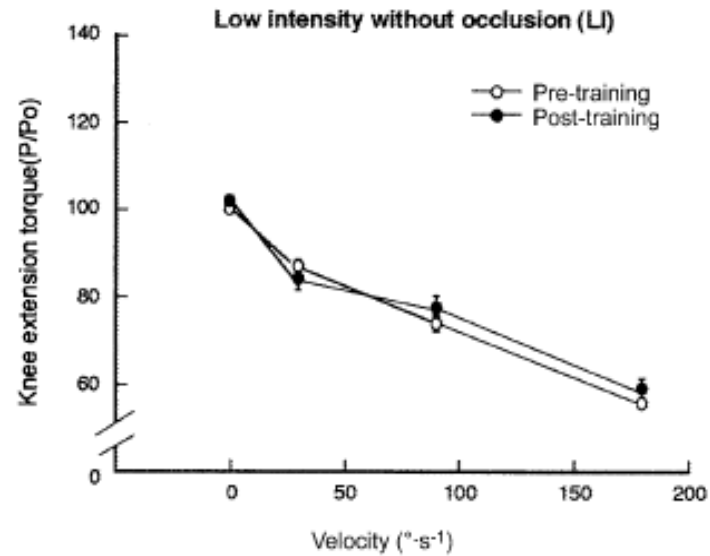
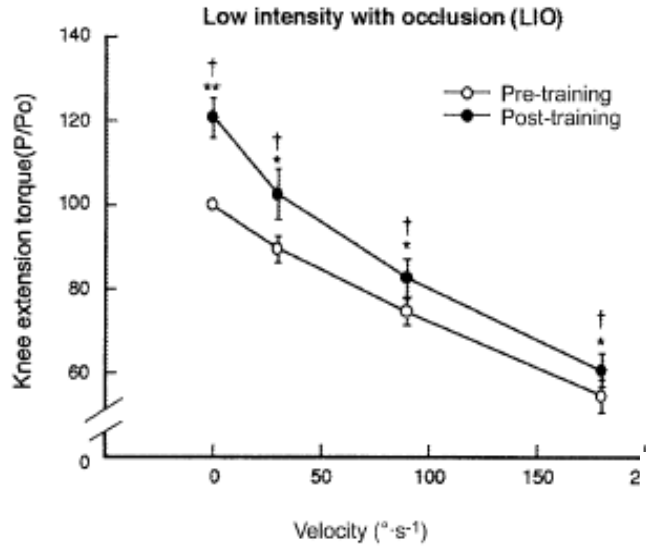
Trening z okluzją na siłę mięśniową u sportowców (BFR)



KAATSU

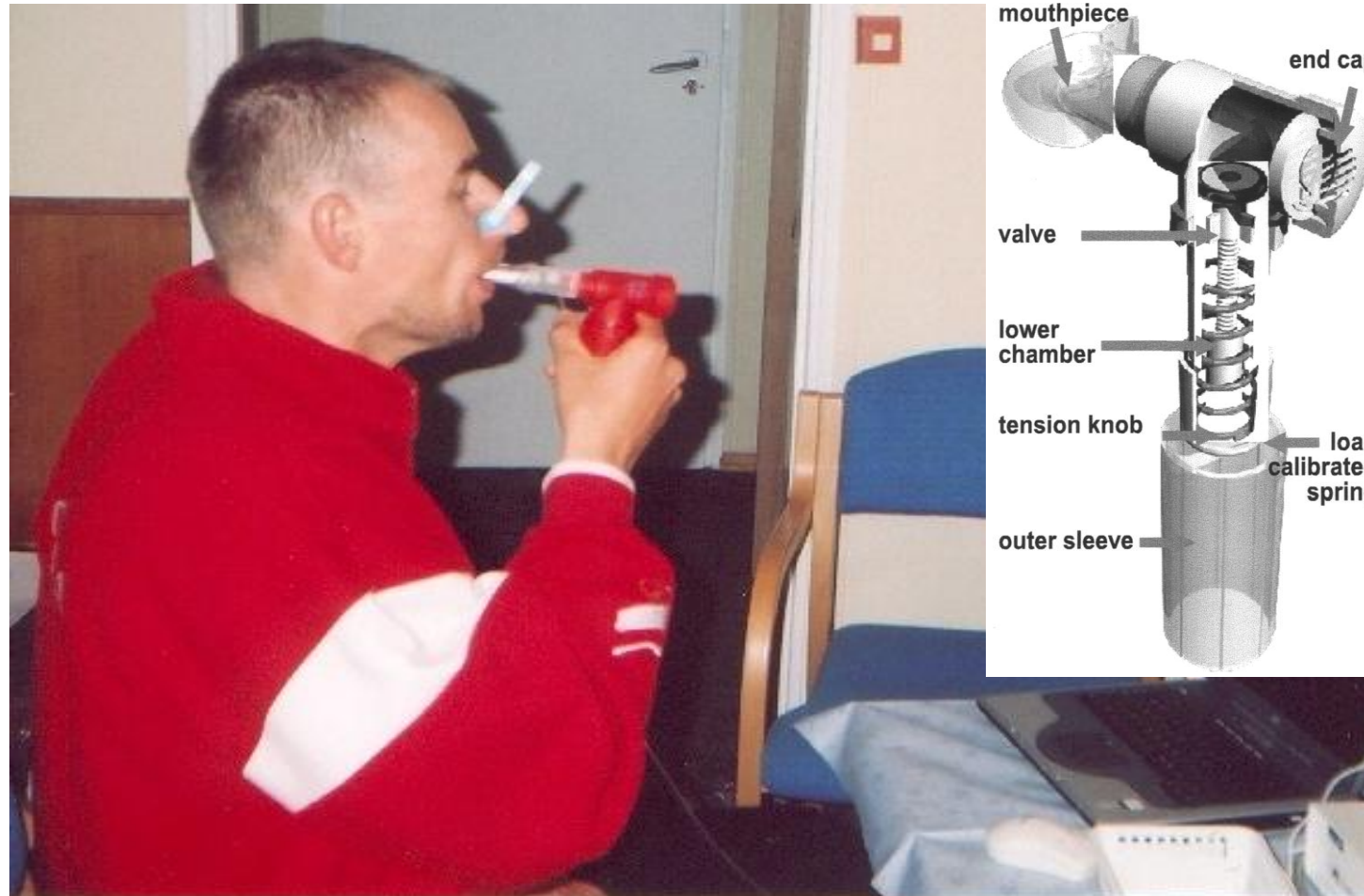


Efekt treningu oporowego połączonego z okluzją na siłę mięśniową u sportowców

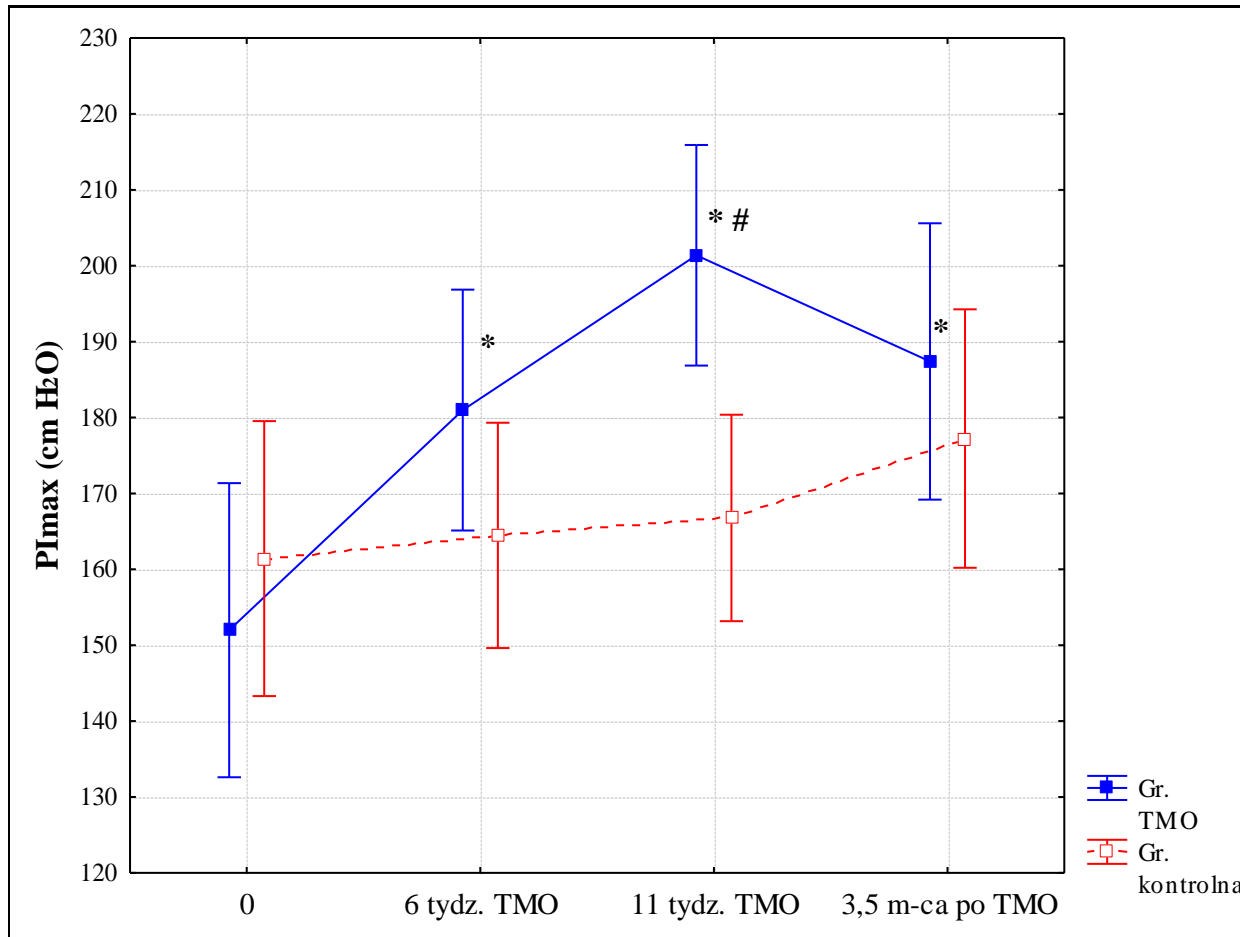


Wysokiej klasy rugbyści
16 treningów (2x/tyg. przez 8 tyg.)
4 serie z 50% 1RM do wyczerpania/30''
wypoczynku

Trening mięśni oddechowych (RMT)

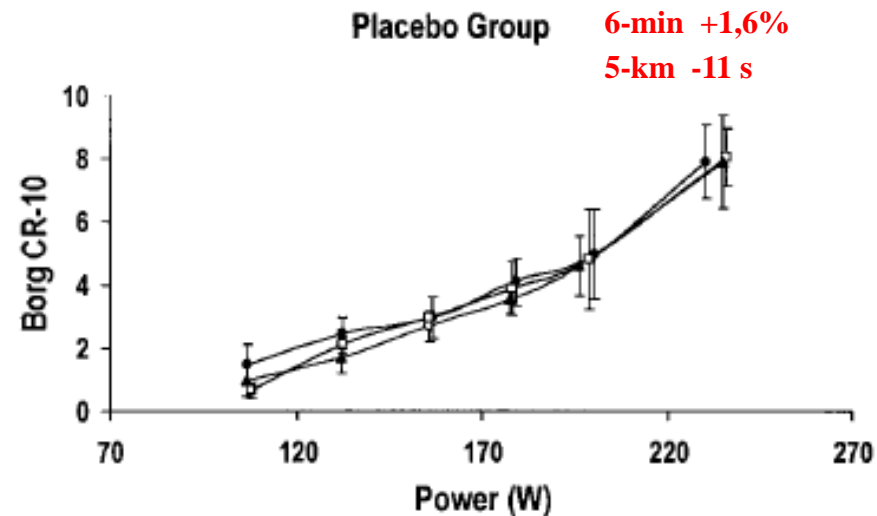
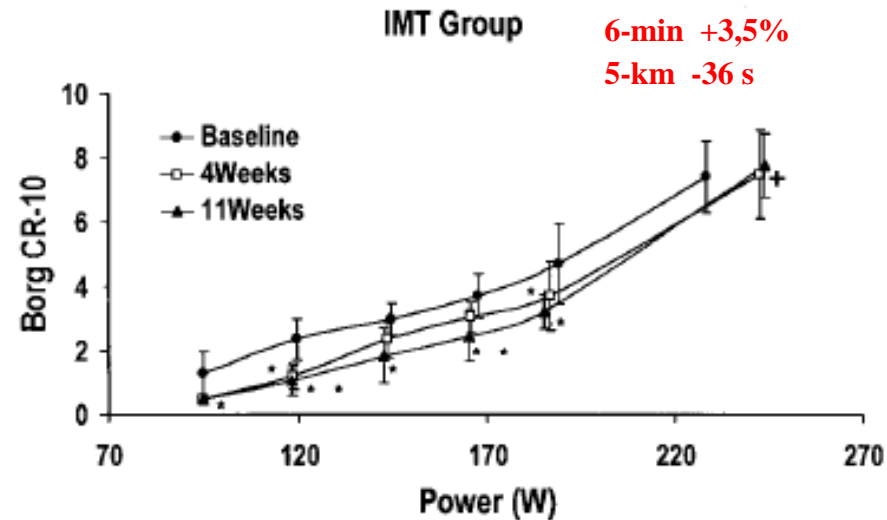


Zmiany wartości maksymalnego ciśnienia wdechowego (P_{lmax}) w kolejnych tygodniach treningu mięśni oddechowych (TMO = 2 x 6-7 min/dn.) u wioślarzy

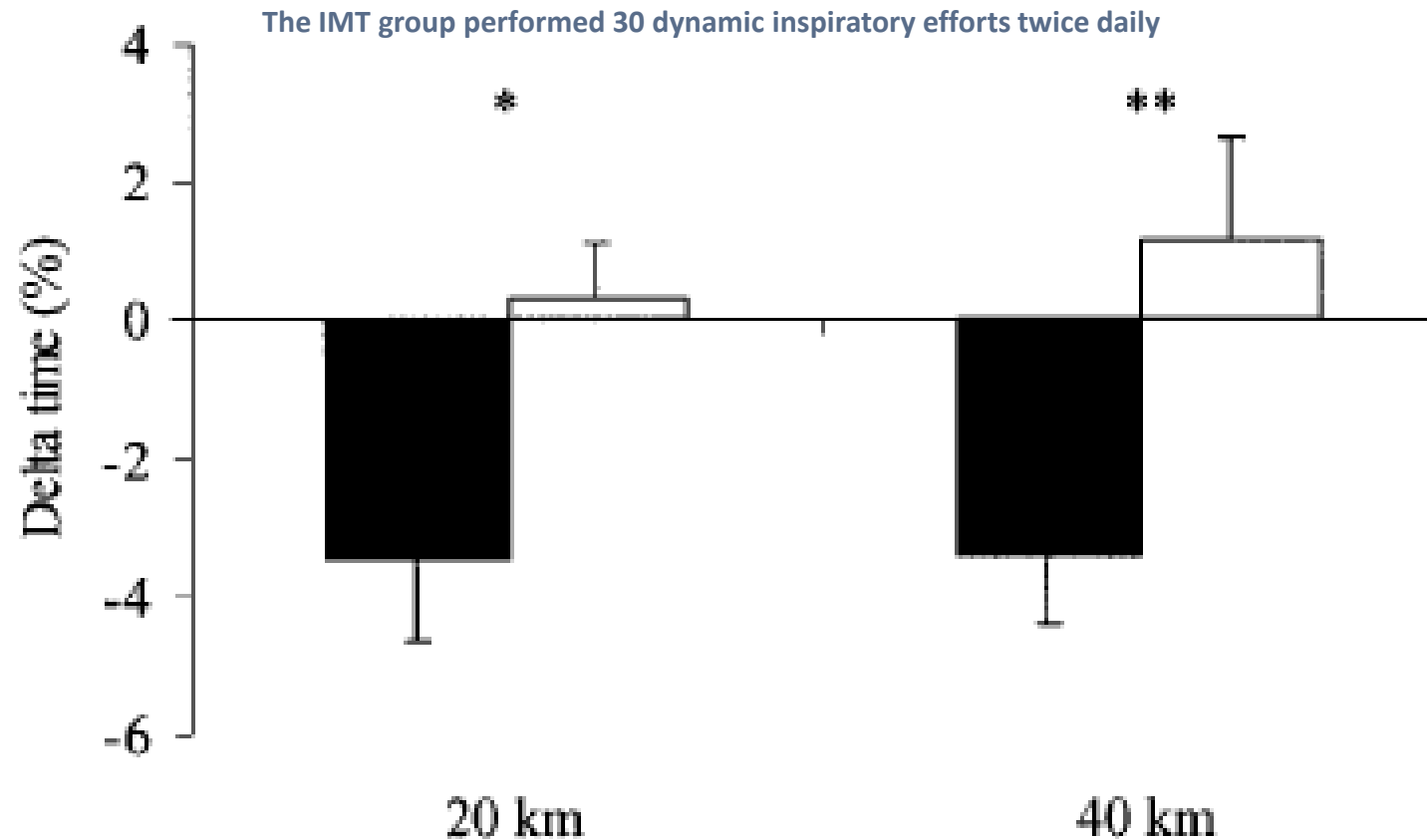


* - różnice istotne statystycznie w porównaniu do badania wyjściowego,
- różnice istotne statystycznie w porównaniu do poprzedniego badania.

Trening mięśni wdechowych (2 x dn. 30 wdechów) obniża odczucie duszności wysiłkowej w stopniowanym wysiłku na ergometrze wioślarskim



Trening mięśni wdechowych (IMT) prowadzi do poprawy wydolności fizycznej w długotrwałych wysiłkach



Ciemne słupki – grupa eksperymentalna

Jasne słupki – grupa kontrolna

*, ** - statystycznie istotne różnice pomiędzy grupami

Ćwiczenia mięśni oddechowych jako element rozgrzewki mogą poprawić zdolność wysiłkową

SWU - 8' wiosłowania z intensywnością 65-70% średniej mocy 6' wysiłku all-out

RWU - specyficzna rozgrzewka wioślarska (5' biegu + 12' wiosłowania z przyśpieszeniami)

RWUplus - RWU poprzedzona 2x30 oddechów z oporem wdechowym

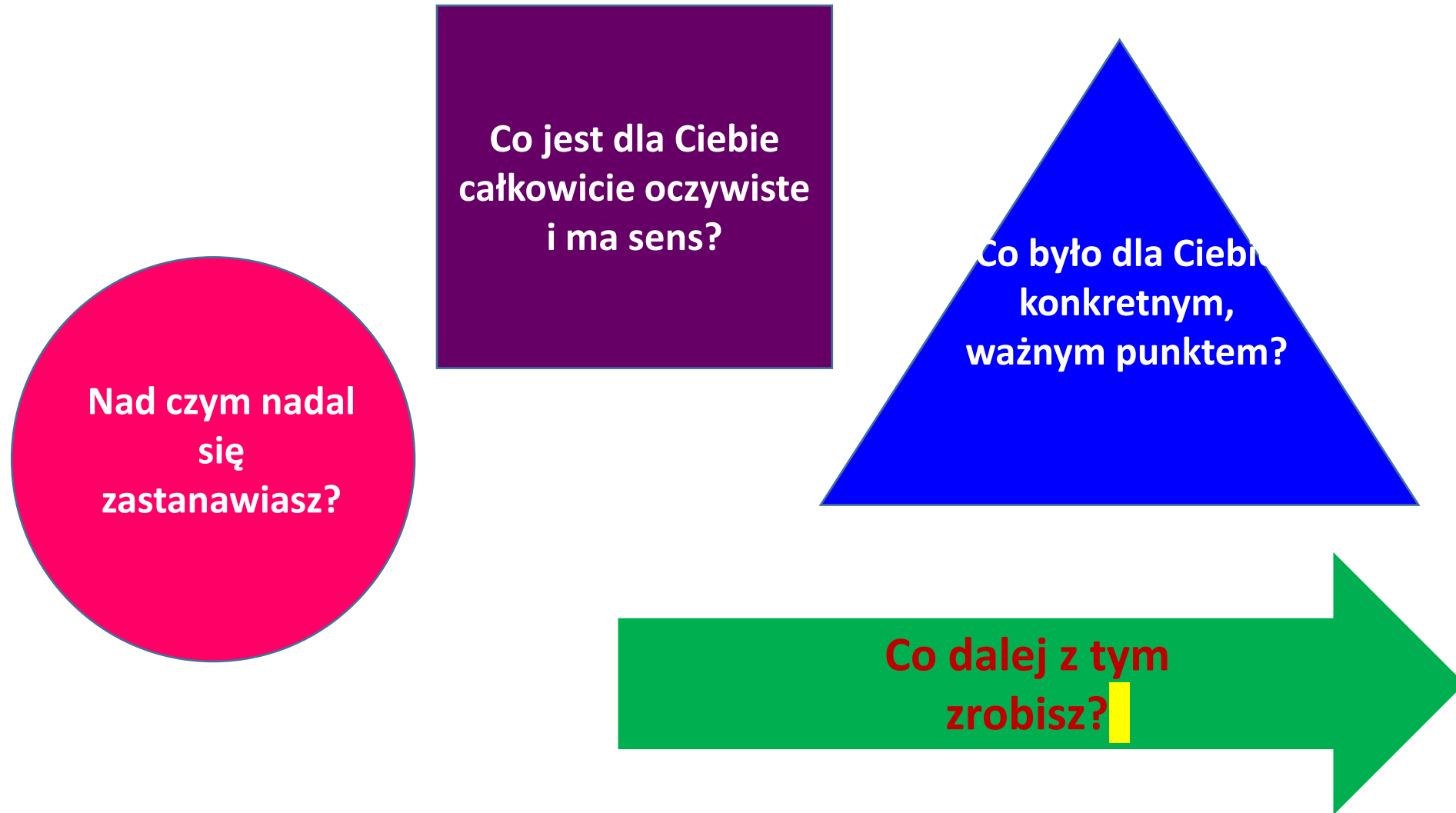
	SWU		RWU		RWUplus
ΔIP_{max} (%)	-10.2 ± 1.4		-11.1 ± 1.3 #		-4.2 ± 0.3
Moc (W)	291 ± 14	*	302 ± 14 #		305 ± 15
VO ₂ (l/min)	4.17 ± 0.15		4.29 ± 0.21		4.35 ± 0.21
V _E (l/min)	155.2 ± 5.0		158.2 ± 5.5		160.4 ± 6.0
Uczucie duszności (/10)	7.8 ± 0.3		7.6 ± 0.2 #		7.0 ± 0.3

ΔIP_{max} (%) - zmiana maksymalnego ciśnienia wdechowego

- statystycznie istotne różnice między RWUplus a SWU i RWU

* - statystycznie istotne różnice między SWU a RWU

Przemyśl dwa dni szkolenia – narysuj kwadrat, okrąg i trójkąt oraz odpowiedz na poniższe pytania



Michał Starczewski

Michal.Starczewski@awf.edu.pl

Michal.Starczewski@insp.pl



**AKADEMIA
WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO**
JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO
W WARSZAWIE

