

Zaburzenia lipidowe a sport

Czy sport jest zawsze dobry dla serca i naczyń

Wojciech Braksator



Warszawski Uniwersytet Medyczny

Komisja Medyczna Polskiego Komitetu Olimpijskiego



Centralny Ośrodek Medycyny Sportowej w Warszawie



Sportowiec wyczynowy

to osoba, która uprawia sport w zorganizowanej grupie lub indywidualnie, co wymaga systematycznego treningu i regularnego uczestnictwa w zawodach przeciwko innym, która ceni sportową doskonałość, wytrwania i dąży do zwycięstwa

WYSIŁEK + STRESS



Maron B et al. Circulation 2007

Serce sportowca(athlete's heart)

jest to fizjologiczna adaptacja serca w odpowiedzi na regularny, przewlekły wysiłek fizyczny, czyli

jest to zdrowa, fizjologiczna odpowiedź serca na ten wysiłek.

znimy:

Przerost „fizjologiczny”, Sportowa przebudowa serca, Przerost łagodny

Serce sportowca - athlete's heart



Paradoks wysiłku fizycznego

„.....miecz obusieczny , bo jednocześnie:

.....może oferować ochronę przed ryzykiem nagłego zgonu u tych

którzy regularnie angażują się w wysiłek ,

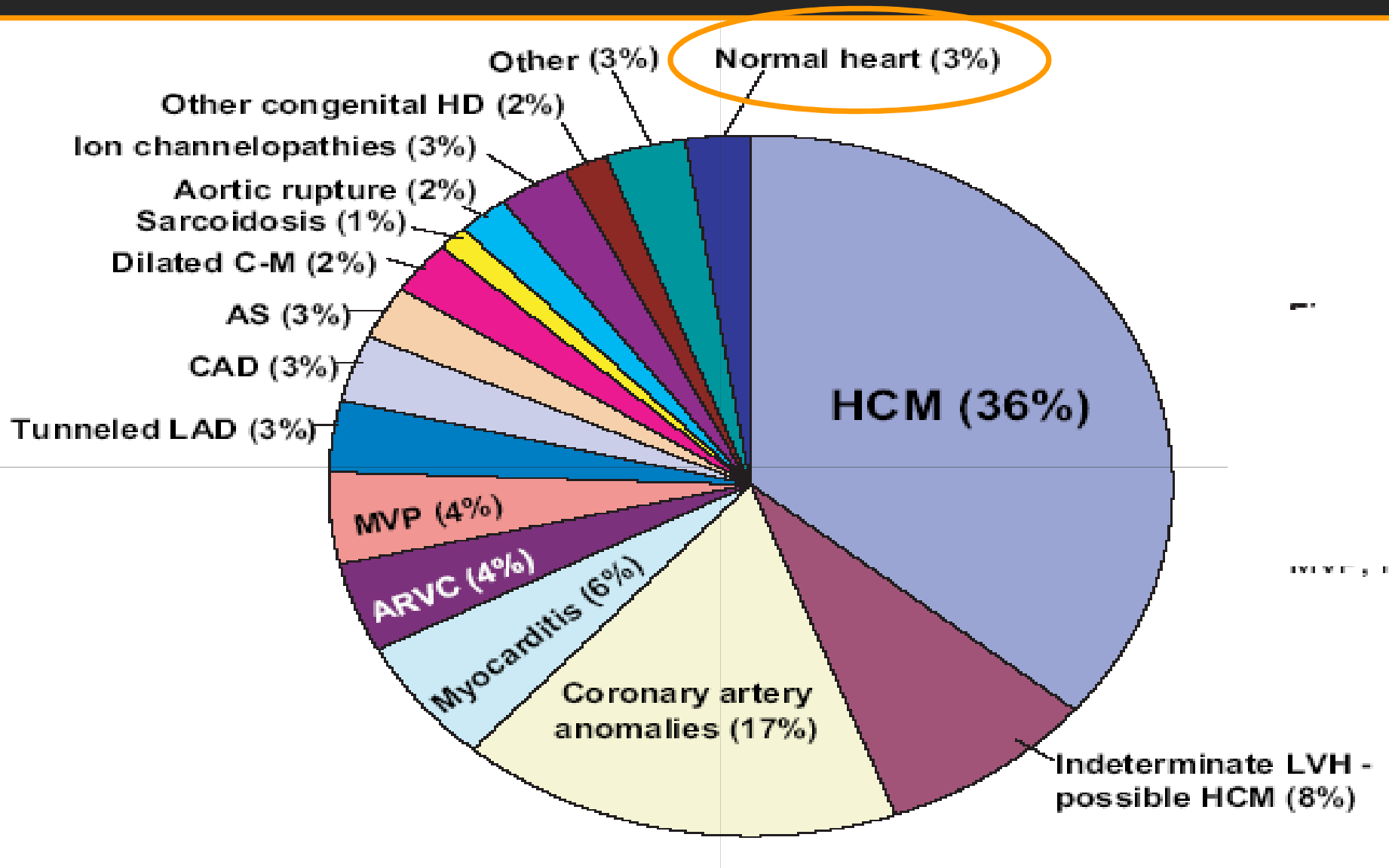
.....zwiększać krótkoterminowe ryzyko nagłej śmierci w wyniku

ukrytej, nierozpoznanej choroby serca.”

Przyczyny SCD - 387 młodych atletów

MARON B.J. J.Am. Coll. Cardiol.,2003

Przyczyna	n	%
HCM	102	26,4
łuczenie serca	77	19,9
anomalia tętnic wieńcowych	53	13,7
przerost LK nieznanej przyczyny	29	7,5
Zapalenie m. serca	20	5,2
Zespół Marfana (pęknięcie aorty)	12	3,1
ADPK	11	2,8
Kardiomiopatie	10	2,6
Mostki mięśniowe	10	2,6
stenozą aortalną	10	2,6
Choroba wieńcowa (miażdżycy)	9	2,3
DOCH	9	2,3
śluzakowate zwyrodnienie płatków mitralnych	8	2,1
Astma	4	1,0
Reki	4	1,0
arkoidoza	3	0,8
Zespół długiego QT	3	0,8
Wraz serca ze szkodą strukturalną	3	0,8
pęknięcie tętnic mózgu	3	0,8



SCD - jakie są dane

obecnie w USA:

1/100.000 1/2500 !!!

- obecnie 100 zgonów młodych sportowców
rocznie

- w latach 1980 – 2006 : 1860 SCD lub

resuscytacja, w tym **56% przyczyny sercowo – naczyniowe :**

049 osób; 36% HCM, 17 % anomalie naczyń, 4% stłuczenie serca

- co rok o 6% więcej(lepsza dokumentacja?)

- średni **wiek 19,6 lat**

- **89% mężczyźni**

- **82% w czasie lub po wysiłku**

SCD - jakie są dane ?

USA

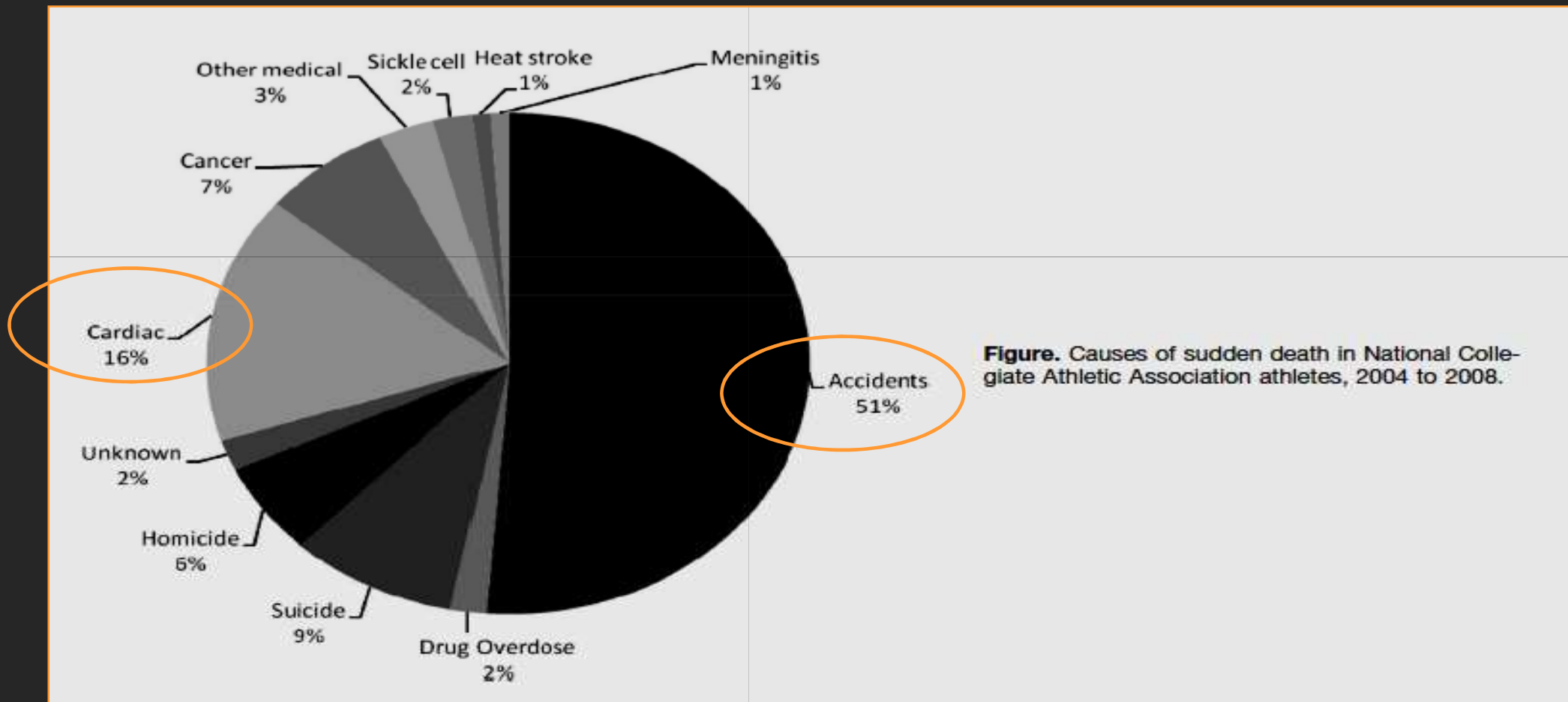


Figure. Causes of sudden death in National Collegiate Athletic Association athletes, 2004 to 2008.

Nagła śmierć sercowa sportowca

„Nieunikniona rzadkość „



Nagła śmierć sercowa sportowca „Nieunikniona rzadkość „?”

17.03.2012 – pierwszy raz **skuteczna resuscytacja** „na boisku”



CELE BADAŃ PRZESIEWOWYCH SPORTOWCÓW

Prewencja nagłego nieoczekiwanego zgonu

Prewencja urazów

Spełnienie wymogów formalno – prawnych ; organizacje, instytucje i związki sportowców

Jak zapobiegać?

Czy można odróżnić normę od patologii ?

Jakie badania wykonywać?

Prewencja SCD

o główny cel kardiologii sportowej

„.....sport to zdrowie"

„Athlete's heart is..... not a physiology?"

Zaburzenia rytmu:

komorowe, nadkomorowe, migotanie przedsionków

Zaburzenia przewodzenia: bloki A-V ; stymulatory

Uszkodzenia kardiomiocytów; niewydolność serca?

Kardiomiopatie indukowane sportem?

Inne.....

SERCE SPORTOWCA – CIEMNA STRONA SPORTU ?

• **Arytmie:**

- **Częstsze „łagodne” arytmie komorowe i nadkomorowe.**
- **Częstsze (nawet 10x) występowanie migotania przedsionków.**
(Mont i wsp. EHJ 2002)
- **5x wzrost ryzyka AF** (Sharma S i wsp. 2012)
- **Prawa komora (groźne dla życia arytmie komorowe)?** (La Gerche 2012)

ARYTMIE – CIEMNA STRONA SPORTU

- **Migotanie przedsionków**

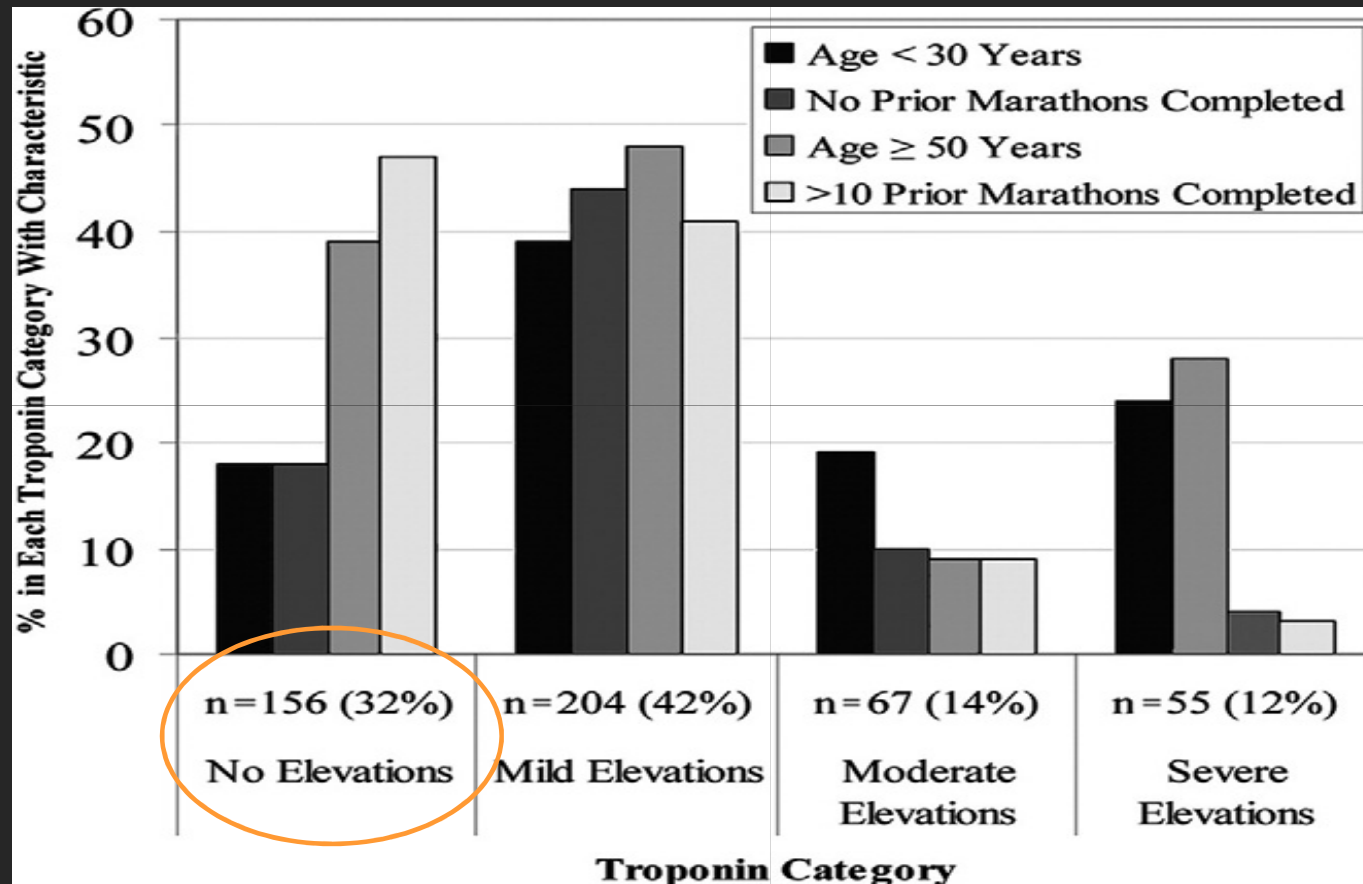
- Rzadkie u młodych (0,3%)

- Pelliccia A, Maron BJ, Di Paolo FM, et al. Prevalence and clinical significance of left atrial remodeling in competitive athletes. J Am Coll Cardiol. 2005;46:690-696

- **Sport zwiększa ryzyko 5- cio krotnie u osób w średnim wieku.**

- Wilhelm M. Eur J Prev Cardiol. 2013 Jan 30. Atrial fibrillation in endurance athletes.

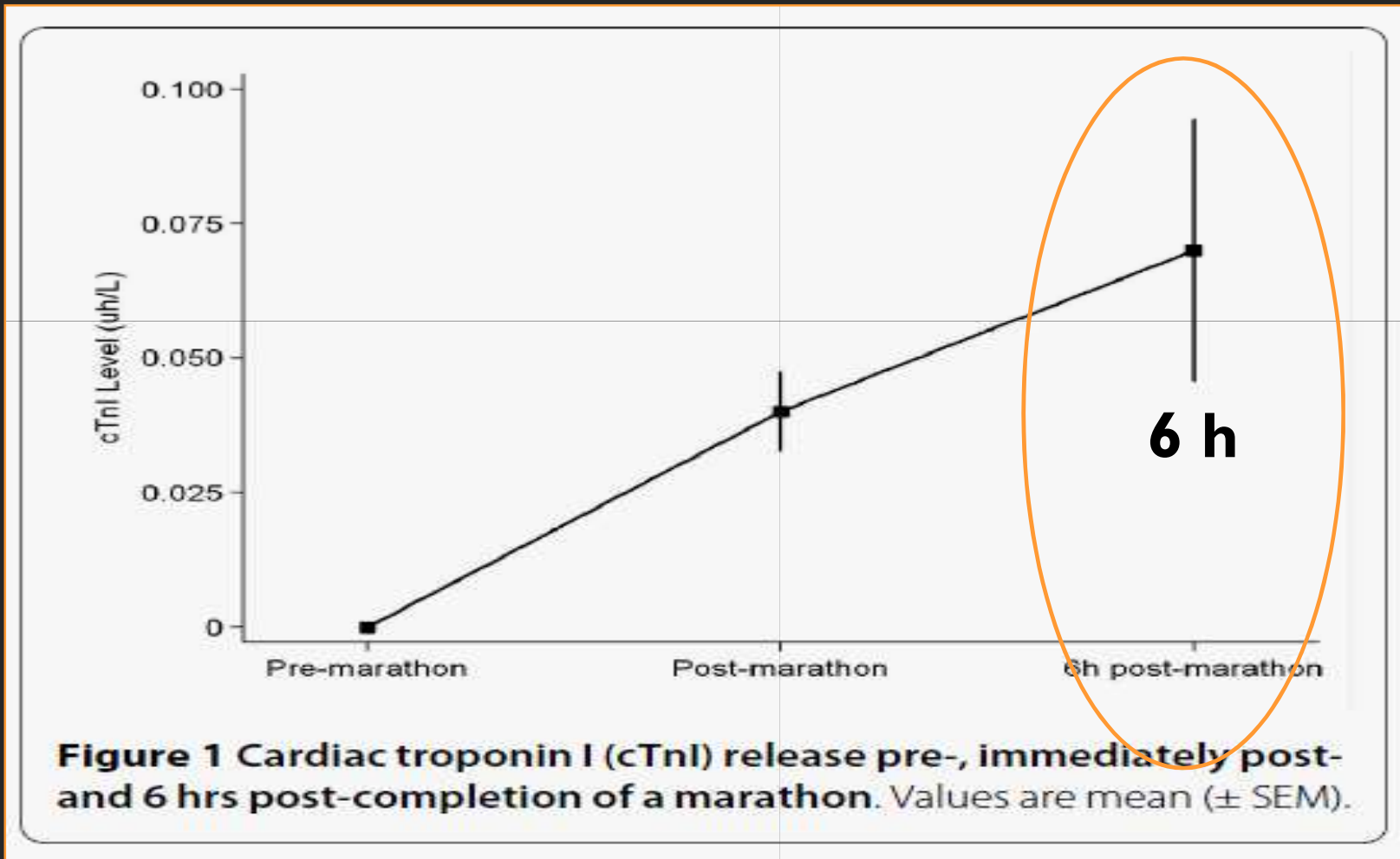
MARATON BOSTOŃSKI - UWALNIANIE TROPONINY



Cardiac Troponin Increases
Among Runners in the Boston Marathon.

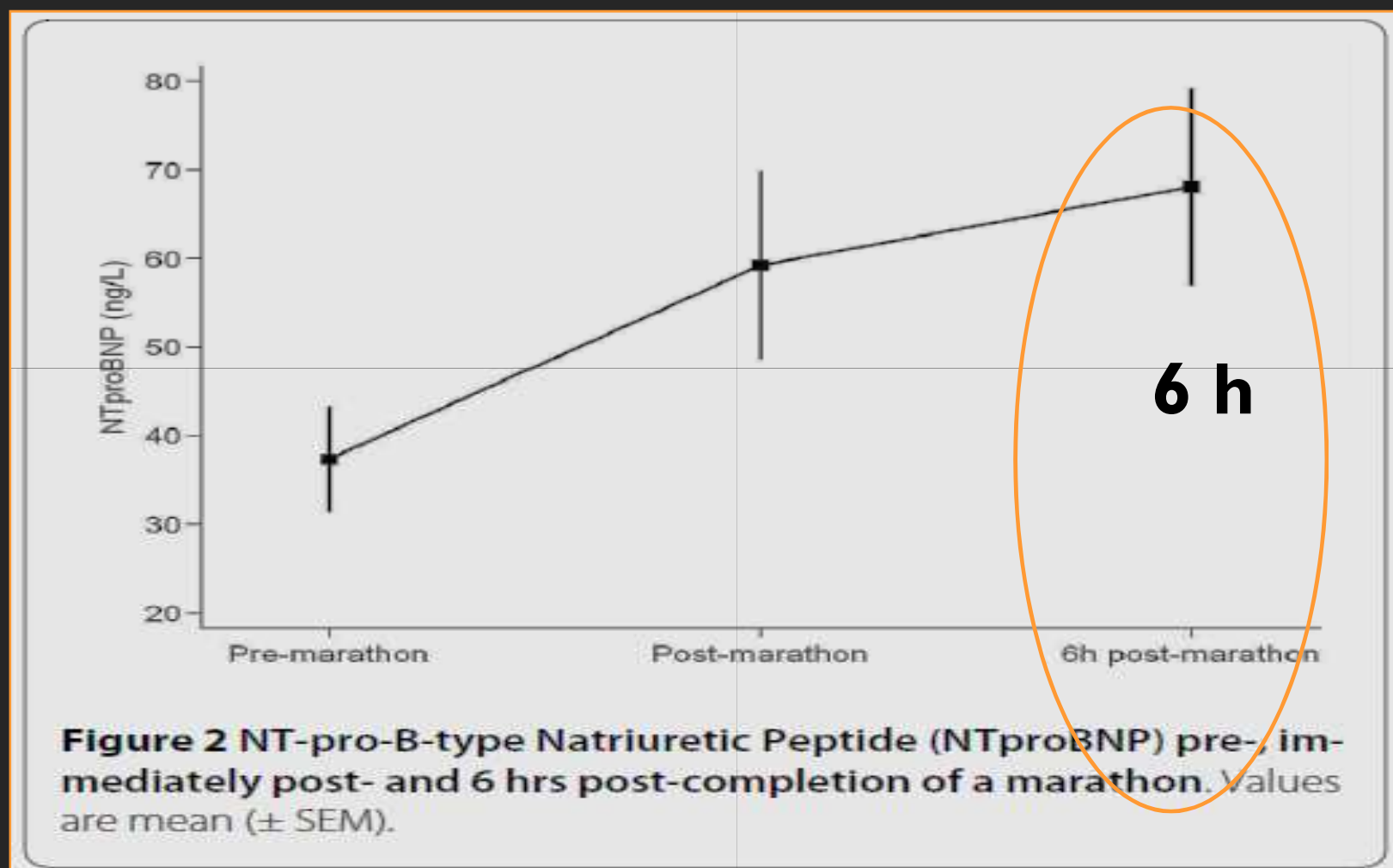
Serce sportowca - nieprawidlowosci

Uwalnianie troponiny.....maraton



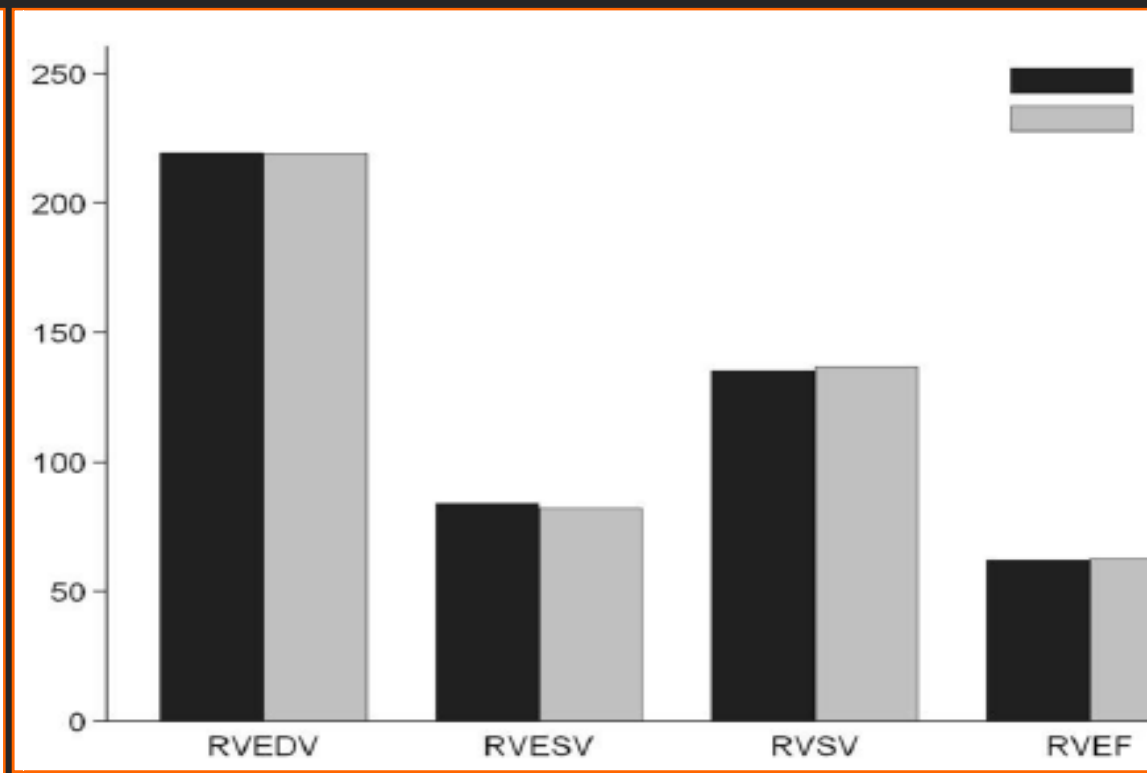
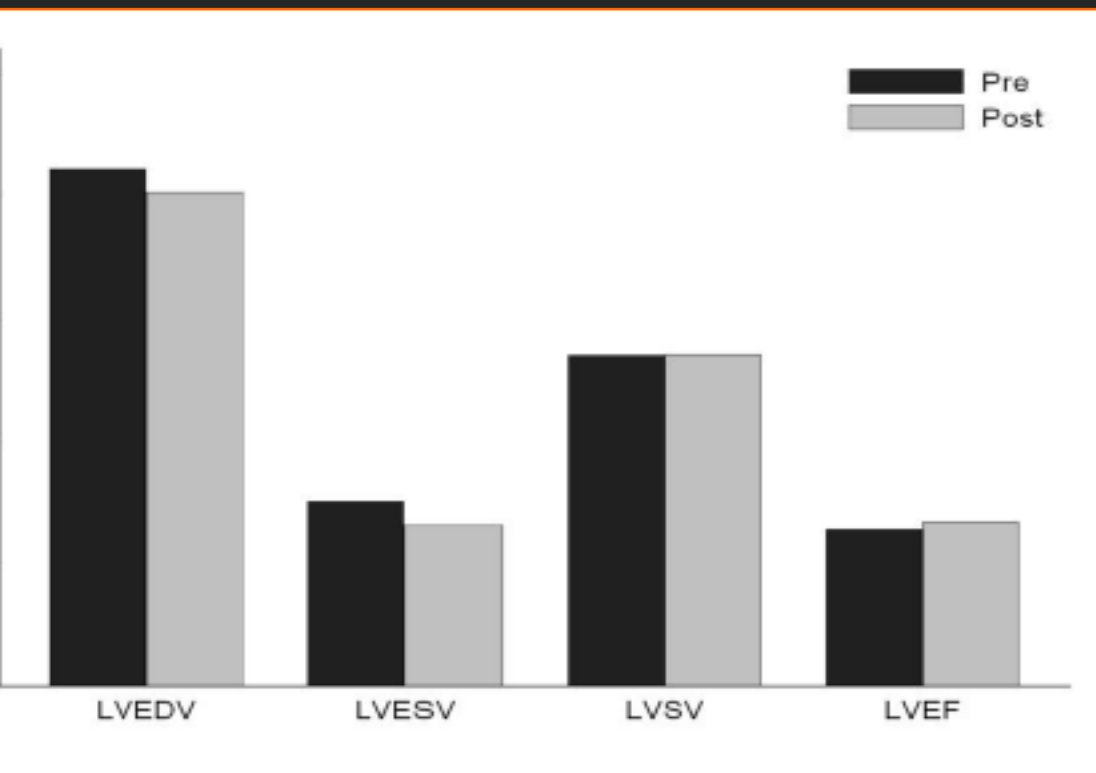
Serce sportowca - nieprawidłowości

Podwyższony poziom BNP.....maraton



serce sportowca - nieprawidłowości

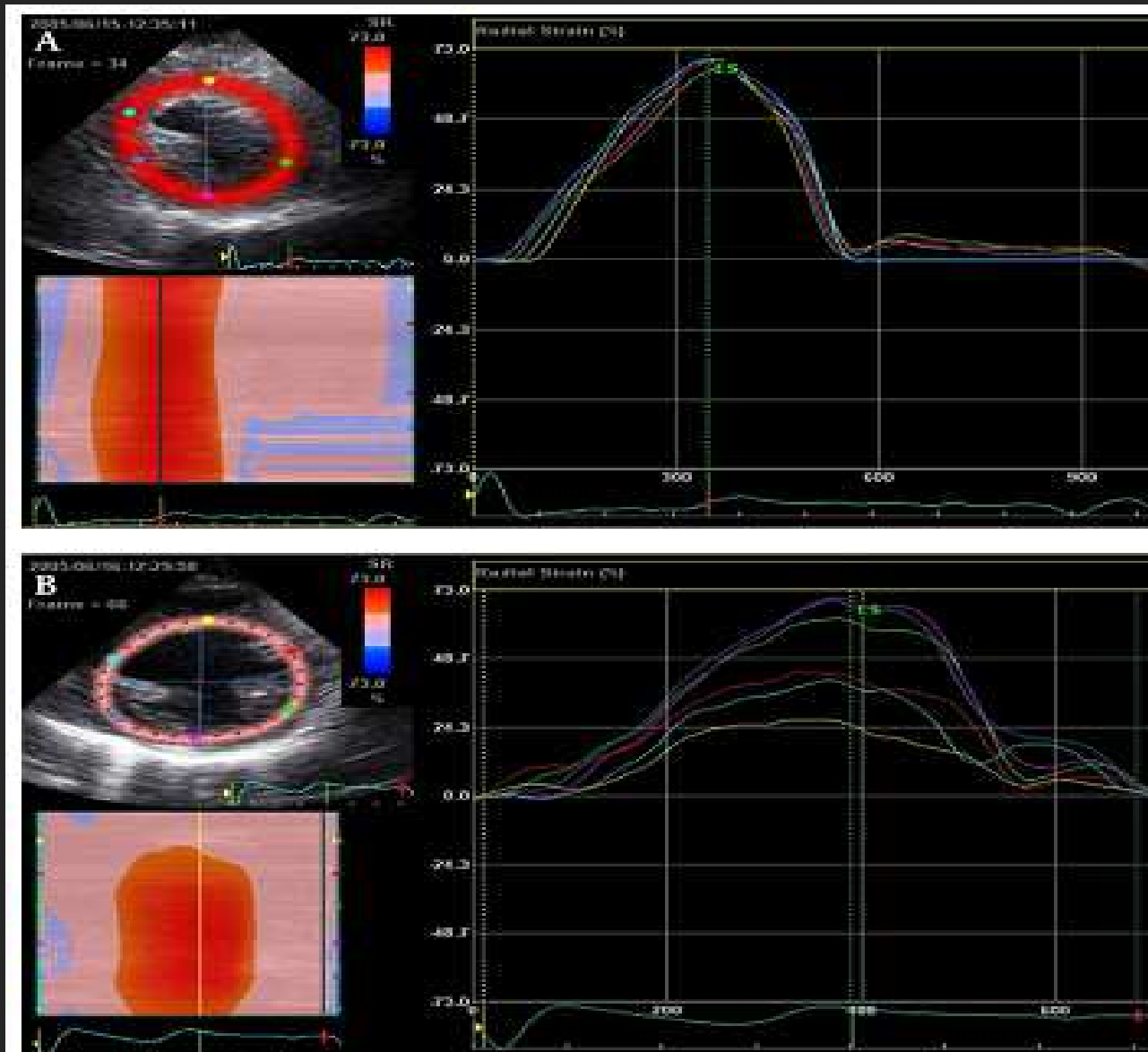
parametry biochemiczne – bez wpływu na funkcję serca ?- mara



SERCE SPORTOWCA – NIEPRAWIDŁOWOŚCI DYSFUNKCJA SKURCZOWA LEWEJ KOMORY

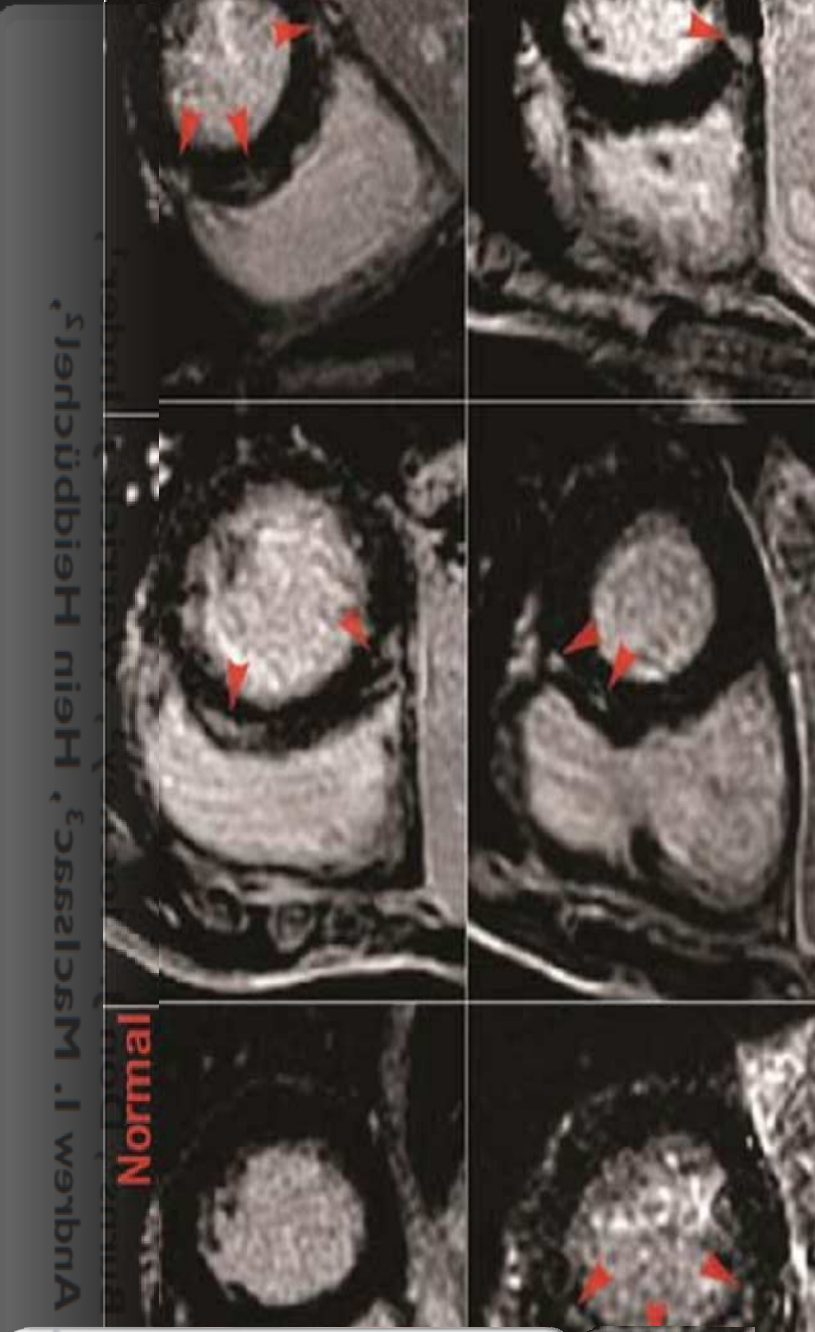
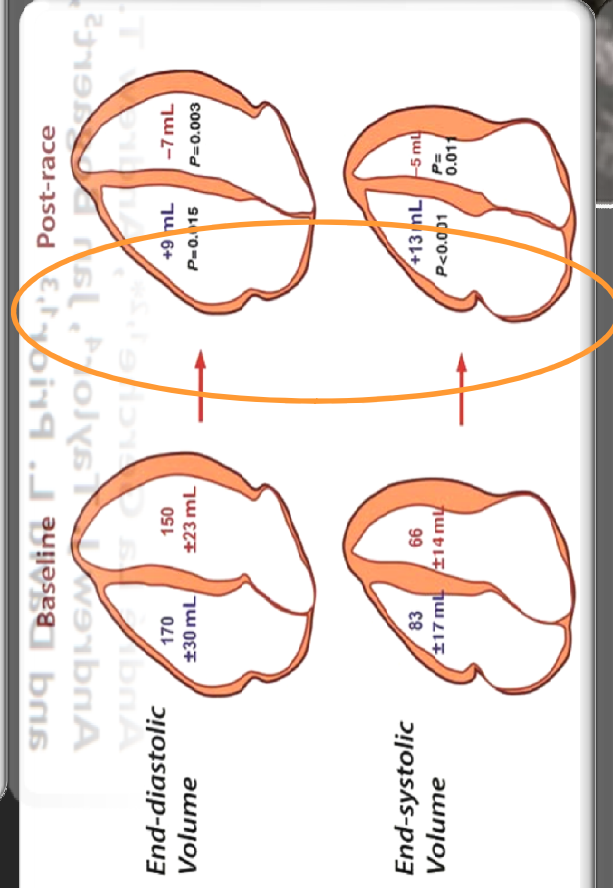
Strain
(odkształcenie)
okrężny
przed i po 90 km biegu.

George K i wsp. Eur J Echo ; 2009



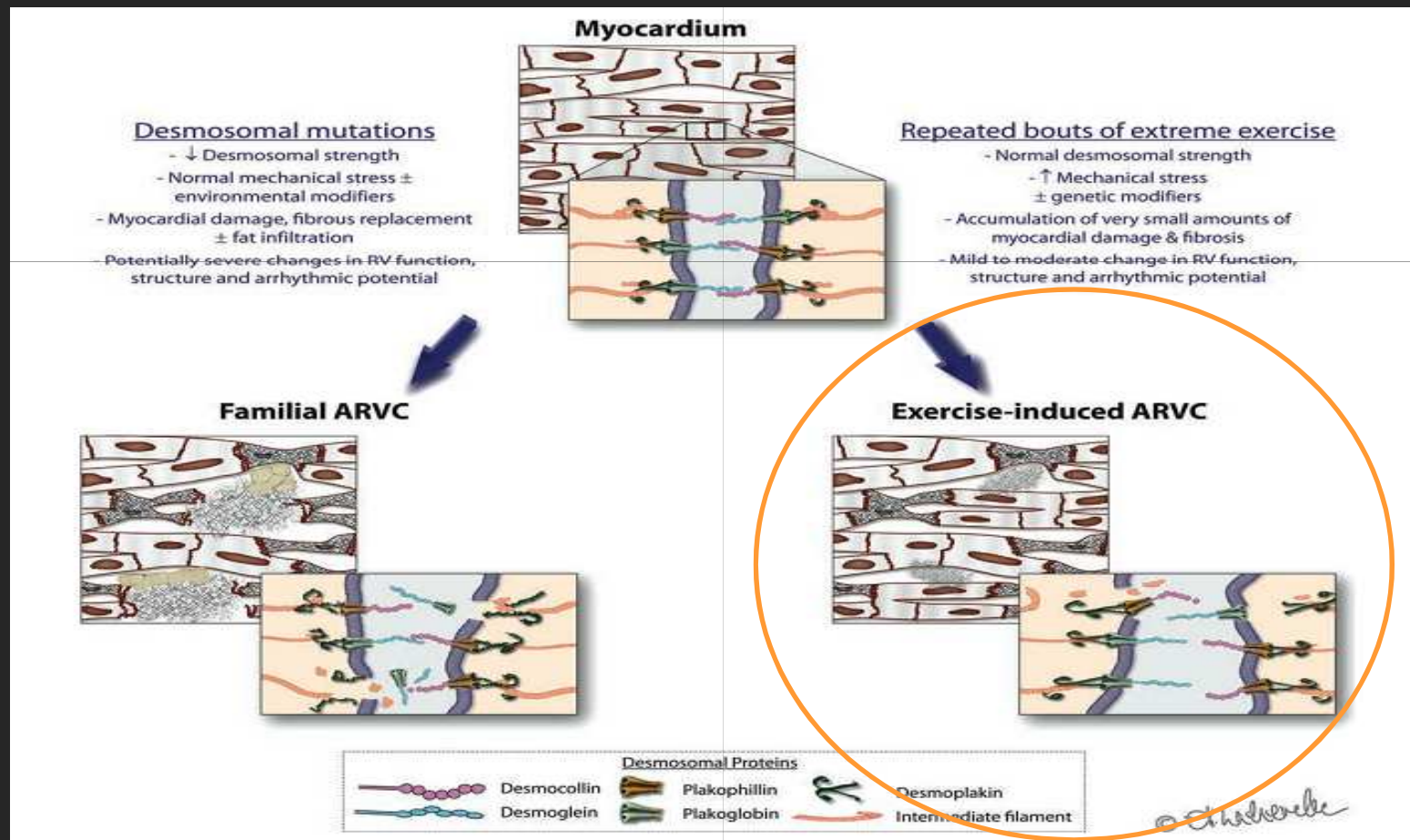
Exercise-induced right ventricular dysfunction and structural remodelling in endurance athletes

André La Gerche^{1,2*}, Andrew T. Burns³, Don J. Mooney³, Warrick J. Inder¹, Andrew J. Taylor⁴, Jan Bogaert⁵, Andrew I. MacIsaac³, Hein Heidbüchel², and David L. Prior^{1,3}



Ventricular arrhythmias associated with long-term endurance sports: what is the evidence?

Hein Heidbuchel,¹ David L Prior,² André La Gerche^{1,2}



Serce sportowca - nieprawidłowości

Wodzenie, obrzęk, **włóknienie mięśnia serca** - 50% badanych
(veteran athlete's)

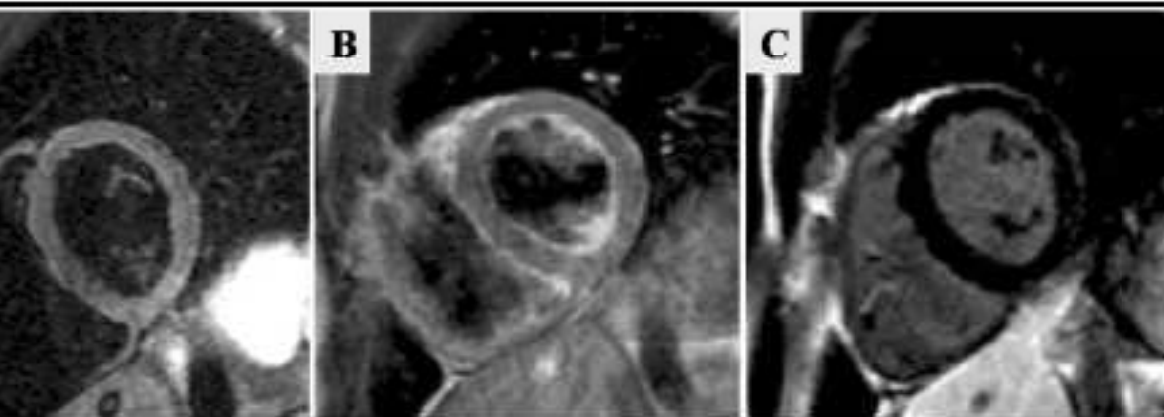


Figure 4 Representative images of CMR acquisitions to detect myocardial oedema/inflammation (STIR) (A), hyperaemia (rGE) (B), and myocardial fibrosis (LGE) (C).

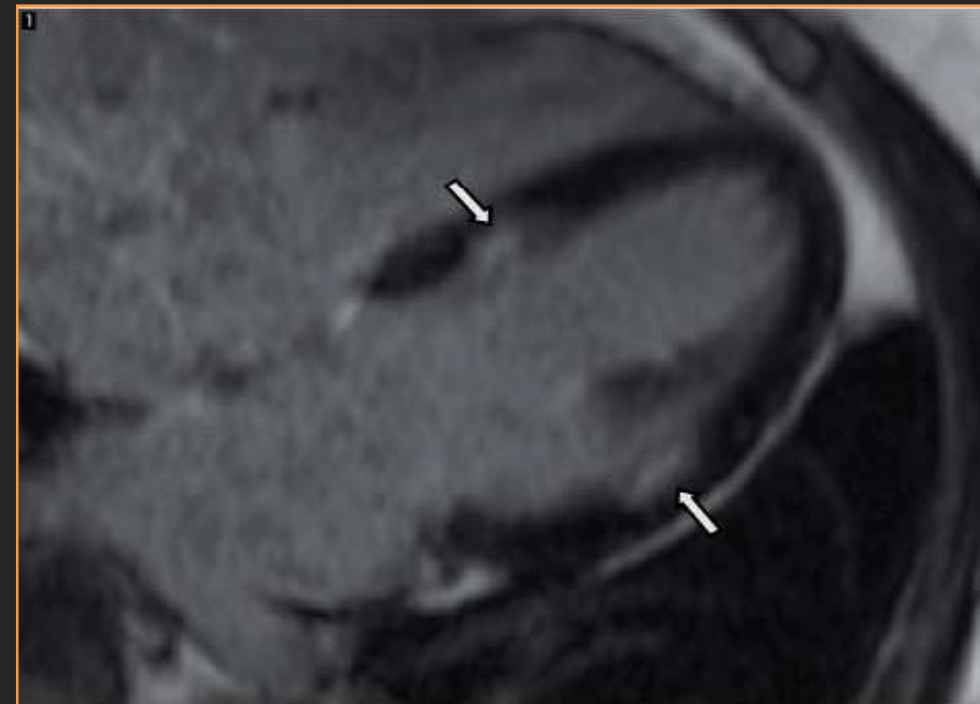


Fig. 1. Late enhancement study, following gadolinium-contrast agent, demonstrating localized infarction in both the septal and lateral walls (arrows).

ZABURZENIA LIPIDOWE A SPORT ?

CZY SPORT JEST ZAWSZE ZDROWY DLA SERCA I NACZYŃ?



WPŁYW WYSIŁKU NA PODSTAWOWE PROCESY PRZEMIANY LIPIDÓW W ORGANIZMIE

Udział procesów **beztlenowych** (czerwona strzałka) i **tlenowych** (niebieska strzałka) w pozyskiwaniu energii podczas wyczerpującego wysiłku przekraczającego 2 minuty (schemat uproszczony)



WPŁYW WYSIŁKU NA PODSTAWOWE PROCESY PRZEMIANY LIPIDÓW W ORGANIZMIE

Źródłem energii mięśni szkieletowych pozyskiwanej w procesie beztlenowym jest **glikogen** zgromadzony w mięśniach.

Źródłem energii mięśni szkieletowych pozyskiwanej w procesach tlenowych są **ketokwasy** powstający z rozkładu glikogenu i glukozy

Wolne kwasy tłuszczowe (WKT)

- kluczowa rola śródbłonkowej lipazy lipoproteinowej -

ketokwasy i aminokwasy

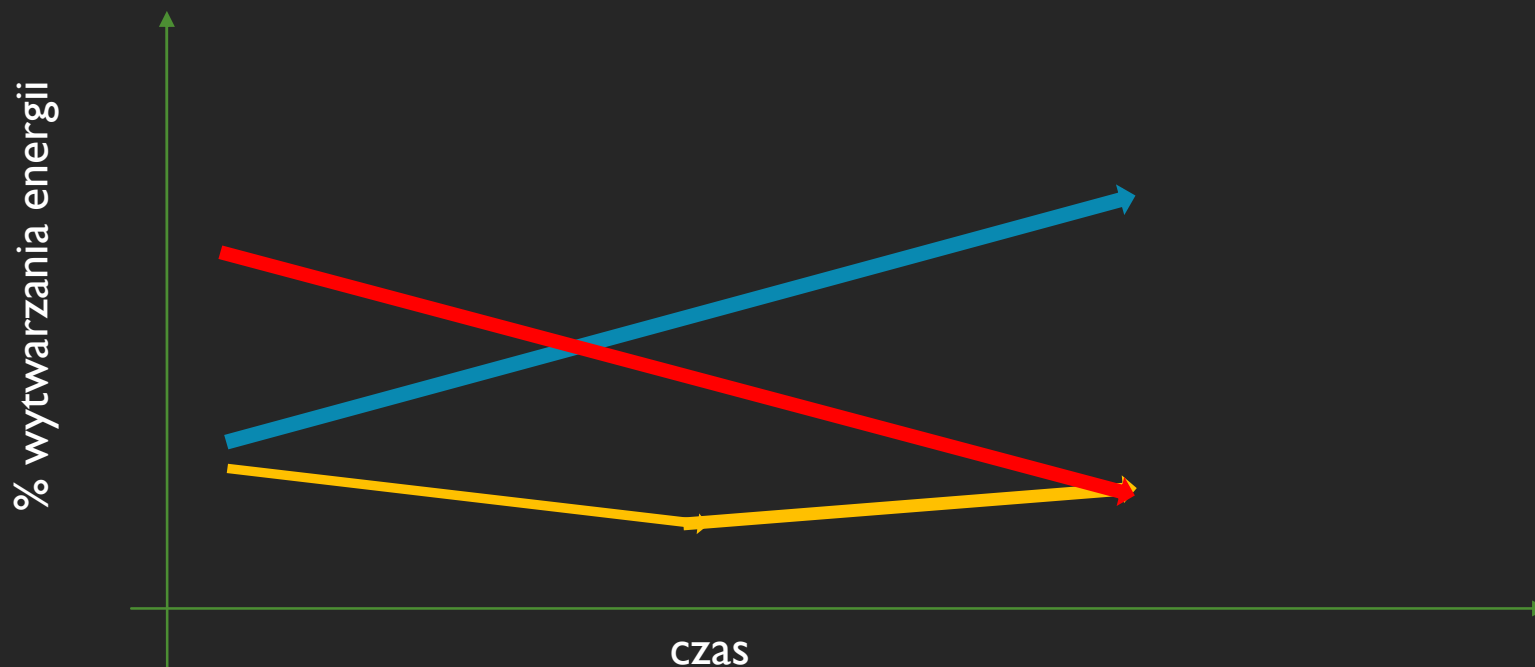
WPŁYW WYSIŁKU NA PODSTAWOWE PROCESY PRZEMIANY LIPIDÓW W ORGANIZMIE

1. Źródłem energii mięśni szkieletowych pozyskiwanej **w procesie beztlenowym** jest **glikogen** zgromadzony w mięśniach.
2. Źródłem energii mięśni szkieletowych pozyskiwanej **w procesach tlenowych** są:
 - Pirogronian powstający z rozkładu glikogenu i glukozy
 - **Wolne kwasy tłuszczowe WKT** (kluczowa rola śródbłonkowej lipazy lipoproteinowej)
 - Ketokwasy i aminokwasy

Wolne kwasy tłuszczowe pokrywają 60% spoczynkowego zapotrzebowania na ATP
mięśni szkieletowych

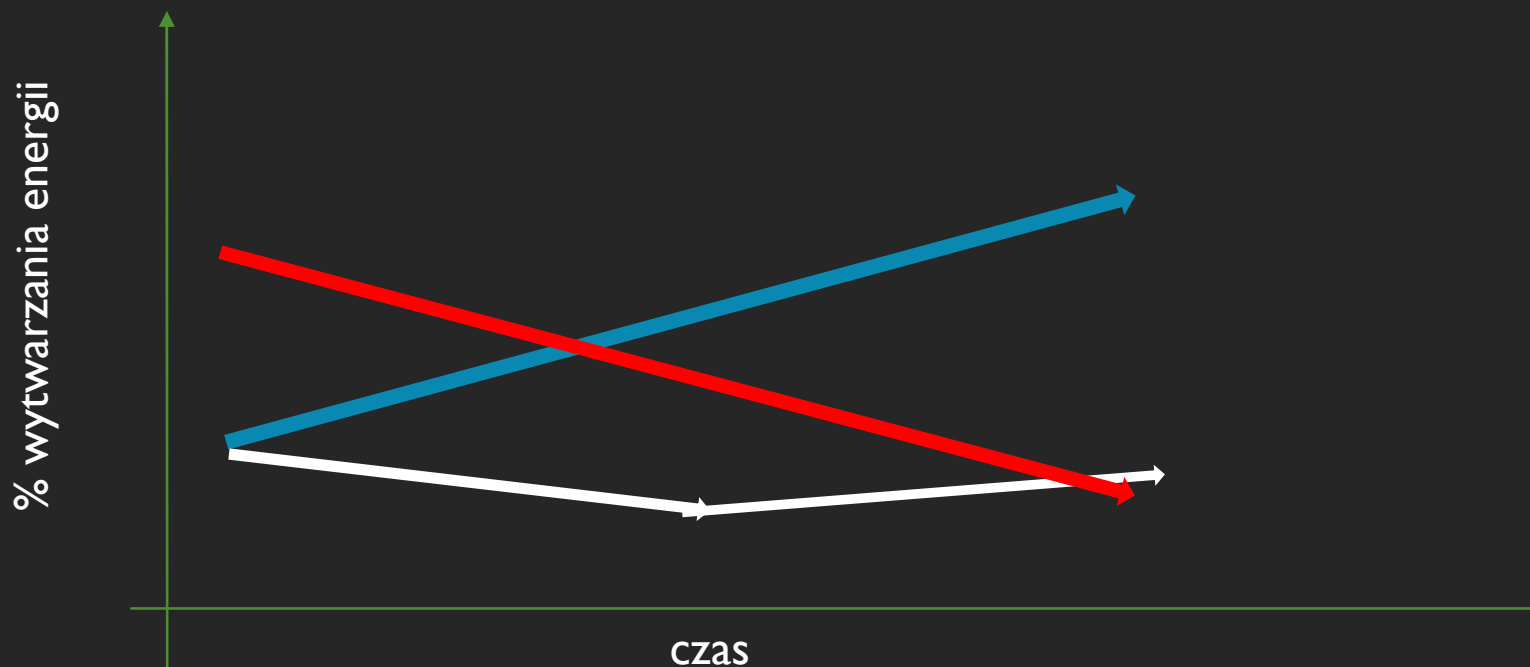
WPŁYW WYSIŁKU NA PODSTAWOWE PROCESY PRZEMIANY LIPIDÓW W ORGANIZMIE

o trzech podstawowych elementach : **glikogenu** (czerwona linia), **wolnych kwasów tłuszczowych** (niebieska linia), **glukozy** (żółta linia) w pozyskiwaniu energii w procesach energetycznych podczas wyczerpującego ($75\%V_{o2max}$) wysiłku (schemat uproszczony)



WPŁYW WYSIŁKU NA PODSTAWOWE PROCESY PRZEMIANY LIPIDÓW W ORGANIZMIE

Wydzielanie energii w procesach tlenowych podczas wyczerpującego wysiłku ($75\%VO_2 \max$) zależy od trzech podstawowych elementów: glikogenu (czerwona linia), wolnych kwasów tłuszczowych (niebieska linia), glukozy (biała linia) (schemat uproszczony)



Zmiany profilu lipidowego **w trakcie wysiłku:**

zmiany „ostre” – przejściowe - adaptacja ustroju dla zapewnienia źródeł energii

wzrost stężenia WKT w OSOCZU – uwalnianie z tk. tłuszczowej i lipoprotein

im dłużej trwa wysiłek, tym stężenie wolnych kwasów tłuszczowych w osoczu jest wyższe

stosowanie diety redukującej m.ciała, ubogowęglowodanowej, dodatkowo
zwiększa pulę uwalnianych wolnych kw. tłuszczowych)

wzrost wątrobowej syntezy VLDL (wzrost LDL?)

cd. Zmiany profili lipidowego **w trakcie wysiłku**

Zmiany „ostre” – przejściowe - adaptacja ustroju dla zapewnienia źródeł energii

Wzrost **stężenia HDL....**

Trójglicerydy - Stężenie trójglicerydów zależy od ich poziomu wyjściowego:

- Wyjściowo **niskie stężenie TG** – w trakcie wysiłku **niewielki wzrost** lub
- Wyjściowo **wysokie stężenie TG** – w trakcie wysiłku **redukcja**
- Obserwuje się **wzmoczoną oksydację trójglicerydów** w okresie powysiłkowym
(m.in. odbudowa mięśniowych zasobów glikogenu)

LECENIA ESC – WYSIŁEK/ SPORT

leczenia dotyczące **aktywności fizycznej**
ako niefarmakologicznego postępowania
prewencji chorób sercowo-naczyniowych

Ogólna konkluzja :

Wysiłek aerobowy o umiarkowanej intensywności jest
zalecany wszystkim – niezależnie od wieku, płci, oraz
chorób współistniejących ; klasa i siła zaleceń IA

Recommendations	Class ^a	Level
Healthy adults of all ages should spend 2.5–5 h a week on physical activity or aerobic exercise training of at least moderate intensity, or 1–2.5 h a week on vigorous intense exercise. Sedentary subjects should be strongly encouraged to start light-intensity exercise programmes.	I	A
Physical activity/aerobic exercise training should be performed in multiple bouts each lasting >10 min and evenly spread throughout the week, i.e. on 4–5 days a week.	IIa	A
Patients with previous acute myocardial infarction, CABG, PCI, stable angina pectoris, or stable chronic heart failure should undergo moderate-to-vigorous intensity aerobic exercise training ≥ 3 times a week and 30 min per session. Sedentary patients should be strongly encouraged to start light-intensity exercise programmes after adequate exercise-related risk stratification.	I	A

LECZENIA ESC – WYSIŁEK/ SPORT

Ogólne zalecenia dotyczące aktywności fizycznej

jako niefarmakologicznego postępowania

(zalecenia dotyczące zmian stylu życia):

„Powinno zalecać się/zachęcać do regularnej

aktywności fizycznej przynajmniej 30 min

„dziennie, codziennie”

Table 12 Summary of lifestyle measures and healthy food choices for managing total cardiovascular risk

- Dietary recommendations should always take into account local food habits; however, interest in healthy food choices from other cultures should be promoted.
- A wide variety of foods should be eaten. Energy intake should be adjusted to prevent overweight and obesity.
- Consumption of fruit, vegetables, legumes, nuts, wholegrain cereals and bread, fish (especially oily) should be encouraged.
- Saturated fat should be replaced with the above foods and with monounsaturated and polyunsaturated fats from vegetable sources, in order to reduce energy intake from total fat to <35% of energy, saturated fat to <7% of total energy, trans fats to <1% of total energy, and dietary cholesterol to <300 mg/day.
- Salt intake should be reduced below 5 g/day by avoiding table salt and limiting salt in cooking, and by choosing fresh or frozen unsalted foods; many processed and convenience foods, including bread, are high in salt.
- For those who drink alcoholic beverages, moderation should be advised (<10–20 g/day for women and <20–30 g/day for men) and patients with hypertriglyceridaemia (HTG) should abstain.
- The intake of beverages and foods with added sugars, particularly soft drinks, should be limited, particularly for patients with HTG.
- Physical activity should be encouraged, aiming at regular physical exercise for at least 30 minutes/day every day.
- Use and exposure to tobacco products should be avoided.

ZALECENIA ESC – LIPIDY A SPORT

Wpływ wysiłku fizycznego na poszczególne frakcje lipidów (ESC/EAS Guidelines)	Poziom dowodów	Siła dowodów naukowych / opinii eksperckich
Redukcja poziomu cholesterolu całkowitego TCh i LDL	A	+ (dowody naukowe niejednoznaczne)
Redukcja stężenia trójglicerydów TG	A	++ (dowody naukowe i opinie eksperckie przemawiają skutecznością aktywności fizycznej)
Zwiększenie stężenia HDL	A	+++ (ogólna zgoda co do efektu aktywności fizycznej)

KONTEKST OMAWIANEGO ZAGADNIENIA - **LIPIDY A SPORT**

- ❖ **REGULARNY WYSIŁEK FIZYCZNY**, dostosowany do możliwości (wiek, wydolność wysiłkowa, zaawansowanie chorób współistniejących) jest obecnie jednym z **PODSTAWOWYCH ZALECEŃ DOTYCZĄCYCH POSTĘPOWANIA NIEFARMAKOLOGICZNEGO** w chorobach układu sercowo-naczyniowego, cukrzycy i wielu innych - przewlekłych (np. POChP).
- ❖ Uznaje się, iż **OSOBY WYSPORTOWANE UPRAWIAJĄCE SPORT WYCZYNOWY SĄ ZDROWSZE** w kontekście schorzeń metabolicznych i sercowo-naczyniowych) w porównaniu do rówieśników w populacji ogólnej.

KONTEKST OMAWIANEGO ZAGADNIENIA – **LIPIDY A SPORT**

pozytywny wpływ wysiłku fizycznego na profil lipidowy został udowodniony

w toku licznych badań

Badacze i lekarze oczekują więc, iż **aktywność fizyczna spowoduje redukcję stężenia**

trójglicerydów, cholesterolu całkowitego oraz LDL, jak również **wzrost stężenia frakcji HDL**

rzeczywistość wydaje się jednak trochę bardziej skomplikowana....

WPŁYW WYSIŁKU NA METABOLIZM LIPIDÓW

Sport amatorski i rekreacyjny



1. SPORT /REKREACJA A LIPIDY

WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

na różnych schematów treningu na parametry lipidowe u starszych otyłych mężczyzn

badana – 59 mężczyzn w wieku 65-75 lat z BMI ≥ 25 i < 35 kg/m²

schematy aktywności fizycznej:

trening aerobowy (ATG, n=19)

trening mieszany – aerobowo-wytrzymałościowy (MTG, n=20)

grupa kontrolna bez specjalnie zaplanowanego treningu (n=20)

3 dni treningu w schemacie 3 x w tygodniu po 60 min; **badanie pełnego lipidogramu.**

1. SPORT /REKREACJA A LIPIDY

WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

na różnych schematów treningu na parametry lipidowe u starszych otyłych mężczyzn

badana – 59 mężczyzn w wieku 65-75 lat z BMI ≥ 25 i < 35 kg/m²

schematy aktywności fizycznej:

trening aerobowy (ATG, n=19)

trening mieszany – aerobowo-wytrzymałościowy (MTG, n=20)

grupa kontrolna bez specjalnie zaplanowanego treningu (n=20)

frekwencja treningu w schemacie 3 x w tygodniu po 60 min;

badanie lipidogramu pełnego lipidogramu

1. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

na różnych schematów treningu na parametry lipidowe u starszych, otyłych mężczyzn

Redukcja poszczególnych frakcji lipidogramu:


	Stężenie trójglicerydów TG	Stężenie LDL	Stężenie całkowitego cholesterolu TCh
TG	-10,1 mg/dl	-8,9 mg/dl	-1,0 mg/dl
TG	-25,8 mg/dl	-17,2 mg/dl	-17,6 mg/dl
grupa kontrolna	+13,5 mg/dl	-3 mg/dl	+8,7 mg/dl

1. SPORT/REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Wpływ różnych schematów treningu na parametry lipidowe u otyłych mężczyzn

Wpływ treningu na HDL (wyjściowo i po treningu wartości w nomie):

	Stężenie HDL
ATG	-3,8 mg/dl (-7%)
MTG	-4,1 mg/dl (-8%)
Grupa kontrolna	-0,4 mg/dl



SPORT /REKREACJA A LIPIDY - WYNIKI BADAŃ

Wpływ różnych schematów treningu na parametry lipidowe u otyłych mężczyzn

Wnioski:

Wszystki rodzaj treningu istotnie poprawia profil lipidowy w stosunku do grupy kontrolnej.

Indywidualna redukcja stężenia TG i TCh w grupie z wyjściowo wysokim stężeniem jest istotna ($p < 0,05$)

Istotnie statystycznie redukcja stężenia TG i TCh w grupie MTG

Wyższy trening fizyczny wiązał się z nieistotną redukcją stężenia HDL (wartości w normie)

2. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

na **wpływu wysiłku** fizycznego na jakość życia związaną ze stanem zdrowia oraz **parametry lipidowe w grupie kobiet w wieku okołomenopauzalnym**”

badana – 157 kobiet (personel medyczny) w wieku 40-55, ≥ 15 pkt wg Kupperman’a

grupy:

interwencyjna (n=78, badanie ukończyły 54 kobiety)

kontrolna (n=79, badanie ukończyło 57 kobiet)

12-godni obserwacji, w grupie interwencyjnej zalecono **spacer z kijkami ≥ 3 x w tygodniu**

na wpływ aktywności fizycznej **na parametry lipidowe**, glikemię na czczo, masę ciała, obwód talii oraz objawy menopauzy

(wg Kuppermana)

2. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Ocena wpływu wysiłku fizycznego na jakość życia związaną ze stanem zdrowia oraz parametry lipidowe w grupie **kobiet w wieku okołomenopauzalnym**”

Wyniki – średnie zmiany ocenianych parametrów po 12 tyg:

Upperman	Stężenie cholesterolu całkowitego	Stężenie trójglicerydów	Masa ciała	BMI	Obwód talii
23	-0,76 mmol/l	-0,2 mmol/l	↓	↓	↓

Zmiany ocenianych parametrów w grupie aktywnej fizycznie, w stosunku do wartości wyjściowych
- istotne statystycznie (p=0,05)

3. SPORT/REKREACJA A LIPIDY

– WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„**Meta-analiza** – wpływ wysiłku fizycznego na parametry antropometryczne i lipidowe u osób w wieku podeszłym”

Grupa badana – 1166 z 9 randomizowanych badań dotyczących pacjentów powyżej 60 roku życia, z obserwacją 3-6 miesięczną (niejednorodna)

- Grupy interwencyjne – różne schematy ćwiczeń aerobowych i/lub wytrzymałościowych
- Porównanie wyników interwencji do grup kontrolnych

Ocena wpływu wysiłku fizycznego na BMI, obwód brzucha, stężenie LDL

3. SPORT/REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„**Meta-analiza** – wpływ wysiłku fizycznego na parametry antropometryczne i lipidowe u osób w wieku podeszłym”

Wyniki - efekty aktywności fizycznej zaobserwowane u pacjentów otyłych i z nadwagą:

BMI	Obwód brzucha	Stężenie LDL
-1,01 kg/m ²	-3,09 cm	-0,31 mg/dl
95% CI od -2,00 do -0,01	95% CI od -4,14 do -2,04	95% CI od -0,81 do 0,19
Różnice ISTOTNE statystycznie		NS

3. SPORT/REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„**Meta-analiza** – wpływ wysiłku fizycznego na parametry antropometryczne i lipidowe u osób w wieku podeszłym”

Wnioski:

wysiłek fizyczny w badanej grupie niezależnie od formy był **BEZPIECZNY** oraz wiązał się z redukcją masy ciała i obwodu brzucha (w oryginale talii)

nie zaobserwowano istotnego statystycznie wpływu aktywności fizycznej na stężenie LDL

4. SPORT/REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Zmiana *składu ciała* i *stosowanie leków hipolipemizujących* jako czynniki *predykcyjne zmian parametrów lipidowych* u *trenujących osób starszych*”

Grupa badana – 236 osób w wieku $73 \pm 5,7$ lat, 58,2% stanowiły kobiety

Badanie interwencyjne

12-tygodniowy program treningowy: 3 x w tygodniu, 3 zestawy po 6-8 powtórzeń

Trening stworzony celem zwiększenia siły i masy głównych grup mięśniowych

Leki hipolipemizujące

Wpływ wysiłku fizycznego na: skład ciała, **parametry lipidowe**

4. SPORT/REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

zmiana składu ciała i stosowanie leków hipolipemizujących jako czynniki predykcyjne zmian parametrów lipidowych u trenujących osób starszych”

HDL	LDL	Stężenie całkowitego cholesterolu (TC)	Stężenie trójglicerydów
-6 mg/dl	-18 mg/dl	-26 mg/dl	-12 mg/dl

redukcja tk.tłuszczowej o 1 kg => redukcja stężenia trójglicerydów o 5,0 mg/dl (p=0,017)

wzrost beztłuszczowej masy ciała o 1 kg => redukcja stężenie trójglicerydów o 4,5 mg/dl (p=0,023)

stosowanie leków hipolipemizujących potęguje efekt :TC – 16,9 mg/dl (p=0,032) i LDL – 11,8 mg/dl (p=0,001)

WYŚIŁEK :spadek HDL

5. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

*Wpływ intensywnego vs. umiarkowanego wysiłku fizycznego na parametry lipidowe
i aktywność adiponektyny u młodych otyłych kobiet”*

Grupa badana – 34 kobiety w wieku $15,9 \pm 0,3$ lat, z BMI $30,8 \pm 1,6$ kg/m²

W dwóch schematach aktywności fizycznej

– intensywny (n=11)

– umiarkowany (n=12)

Wszystkie uczestniczki wzięły udział w 8 tygodniowym programie treningowym (treningi interwałowe). Ocena zmian w profilu lipidowym, aktywności adiponektyny oraz wybranych parametrów ergospirometrycznych i antropometrycznych

5. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Wpływ intensywnego vs. umiarkowanego wysiłku fizycznego na parametry lipidowe i aktywność adiponektyny u otyłych kobiet”

	HDL	LDL	Aktywność adiponektyny	Stężenie trójglicerydów	Stężenie cholesterolu całkowitego
trening intensywny	+8,0% *	-12,6% *	+35,8% *	-5,3% **	-7,0% **
trening umiarkowany	+6,3%	-7,4%	+16,2%	Bez zmian	Bez zmian

* p<0,05 w układzie przed-po treningu

** p<0,01 w układzie przed-po treningu

Racil G et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *Eur J Appl Physiol.* 2013 Oct;113(10):2531-

6. SPORT /REKREACJA A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Jeśli ktoś ćwiczy to dieta ma znaczenie dla ostatecznego efektu hipolipemizującego?”

badana – populacja badania **STRIDE I**

12-miesięczny program zakładający 1-3 treningi aerobowe w tygodniu

i

analiza diety badanych (analiza frakcji tłuszczów oraz zawartości błonnika) i porównania schematu żywienia z zaleceniami dietetycznymi AHA z 2006 roku.

Wniosek:

istotny i istotny statystycznie wpływ na LDL, HDL (zarówno stężenie jak i wielkość cząsteczek) oraz stężenie triglicerydów ZALEŻNY od aktywności fizycznej i NIEZALEŻNY od diety.

Huffman KM et al. Exercise effects on lipids in persons with varying dietary patterns-does diet matter if they exercise? Responses in Studies Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise I. [Am Heart J.](#) 2012 Jul;164(1):117-24.

SPORT REKREACYJNY A LIPIDY

Wpływ rekreacyjnej/amatorskiej aktywności fizycznej na profil lipidowy

PODSUMOWANIE

W każdej analizowanej populacji badanych, niezależnie od wieku i płci, **aktywność fizyczna pozytywnie**

(redukująco) wpływa na stężenie:

- Trójglicerydów **TG**
- Cholesterolu całkowitego **TCh**
- **LDL** (gdy podwyższone)

Dane wskazują na ambiwalentny (obniżenie wartości....) wpływ aktywności fizycznej na stężenie HDL.

Mechanizm i konsekwencje kliniczne są w chwili obecnej niejasne.

Te zawsze efekty biochemiczne są istotne statystycznie w stosunku do wartości sprzed programu treningu

SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Sport wyczynowy



SPORT WYCZYNOWY

Uprawianie sportu wyczynowo wpływa na szereg parametrów biochemicznych.

Część zmian w profilu biochemicznym występuje przejściowo

w okresie wzmożonych treningów

ALT,AST	CK	Bilirubina całkowita	Kreatynina	Markery sercowe	Utylizacja glukozy
↑	↑	↑	↑	↑	↑

Sport wyczynowy wpływa również na profil lipidowy :

- istnieją jednak różnice zależne od uprawianej dyscypliny sportu.
- istnieją również pewne kontrowersje.

1. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Profil lipidowy u osób uprawiających sport/ aktywność fizyczną z różną intensywnością”

a profilu lipidowego w zależności od intensywności aktywności fizycznej:

trakcie uprawiania sportu ; w czasie wolnym

marycznego zużycia energii

a badana – 1170 kobiet i mężczyzn w wieku 18-75 lat.

m grupa < 45 lat: sportowcy i amatorzy

iano: stężenie cholesterolu całkowitego,(TC), HDL, LDL, TG oraz TC:HDL

za kowariancji z uwzględnieniem BMI

I. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Profil lipidowy u osób uprawiających aktywność fizyczną z różną intensywnością”

Aktywność fizyczna w przypadku osób **poniżej 45 roku życia** wiązała się z korzystnym efektem lipidowym

- wyczyn

Wyniki w zależności od zużycia energii podczas uprawianego sportu :

Brak istotnego wpływu na TG

Parametr	Mężczyźni		Kobiety	
	Najniższa aktywność	Najwyższa aktywność	Najniższa aktywność	Najwyższa aktywność
HDL	1,37 mmol/l	1,49 mmol/l	1,65 mmol/l	1,76 mmol/l
Cholesterol całk.	3,96 mmol/l	3,54 mmol/l	3,29 mmol/l	2,95 mmol/l
LDL	NS	NS	3,09 mmol/l	2,76 mmol/l

2. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Wpływ treningu na profil lipidowy u *kobiet uprawiających boks*”

Grupa badana – 45 kobiet w wieku 17-24 lata

Profil lipidowy oceniany przed i po 6-tygodniowym obozie treningowym

Wynajściowy profil (bardzo korzystny):

Cholesterol całkowity – $144,7 \pm 3,6$ mg/dl

Trójglicerydy – $59,7 \pm 17,5$ mg/dl

LDL – $81,4 \pm 21,1$ mg/dl

HDL $51,3 \pm 8,2$ mg/dl

Stosunek cholesterol całk./HDL – $2,8 \pm 0,5$

Wyróżnione frakcje uległy poprawie
ciągu 6 tyg. treningu ($P < 0,01$)

3. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAN KLINICZNYCH

„Wpływ dyscypliny sportu na funkcję i strukturę HDL”

Analiza profilu lipidowego w 4 grupach sportowców:

Biegaczy – n=10

Zapaśników – n=10

Miotaczy – n= 10

Ciężarowców – n = 8

Grupa kontrolna (dobrana względem płci i wieku) – n =14

Wyniki:

Antyoksydacyjny potencjał HDL najwyższy u biegaczy.

W tej grupie również największe cząsteczki HDL₂, najwięcej ApoA-I

oraz najmniej ApoA-II u biegaczy i zapaśników

3. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Wpływ dyscypliny sportu na funkcję i strukturę HDL”

Analiza profilu lipidowego w 4 grupach sportowców:

Biegacze – n=10

Zapaśników – n=10

Miotacze – n= 10

Ciężarowców – n = 8

Grupa kontrolna (dobrana względem płci i wieku) – n =14

Wyniki:

Antyoksydacyjny potencjał HDL najwyższy u biegaczy.

W grupie biegaczy największe cząsteczki HDL2

4. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Natychnmiastowa odpowiedź metaboliczna na wysiłek o maksymalnym natężeniu”

Grupa badana: **78 sportowców**, mężczyzn (10 koszykarzy, 9 pływaków, 23 długodystansowych biegaczy, 35 tenisistów);

Grupa osób nie uprawiających sportu jako grupa kontrolna; zdrowi, niepalący

Kryteria włączenia: **systematyczny trening minimum 2 godziny dziennie przez ponad 3 lata**

Przebieg badania

Metoda: test wysiłkowy (spiroergometria) – docelowo osiągnięcie **VO₂max**

Cel badania: ocena wpływu wysiłku na **LDL, HDL oraz subfrakcje HDL2 i HDL3**

4. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Natychmiastowa odpowiedź metaboliczna na wysiłek o maksymalnym natężeniu”

-próbki pobrane bezpośrednio po zakończeniu wysiłku-

Parametr	Efekt metaboliczny		
	HDL	HDL2	HDL3
Sportowcy		Biegacze, zapaśnicy i koszykarze 	
Kontrola			

Wyniki:

Wzrost HDL oraz subfrakcji w obu grupach

wzrost **HDL2** tylko u sportowców; wysoka korelacja z **VO2 max**

SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Ale.....

Prysłowiowa łyżka dziegciu...

5. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Aktualnie trwające badania Instytutu Sportu.....

Grupa badana:

Młodzi wioślarze poddani treningowi siłowo-wytrzymałościowemu

Grupa kontrola: dobrani wiekowo zawodnicy piłki nożnej i tenisa

Badanie szeregu parametrów biochemicznych i wydolnościowych, w tym profilu lipidowego

Wstępne wyniki:

Wzrost poziomu LDL i

Przesunięcie profilu lipidowego w stronę aterogennych subfrakcji LDL (LDL 3 , LDL4)

w grupie badanej.....

Efekt adaptacji do wysiłku...jak BNP, cTni?

Badania zespołu Inst Sportu : dr Dariusz Turowski Z-d Biochemii IS – inf. dzięki uprzejmości autorów

SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Wysiłek fizyczny a czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego”

Wysiłek fizyczny (choć długotrwały) **umiarkowany**:

Redukcja stężenia LDL

Redukcja stężenia oxLDL

Wzrost stężenia HDL



Wzrost odporności organizmu na stres oksydacyjny

Wysiłek fizyczny **intensywny**:

Wzrost stężenia oxLDL

Supresja antyoksydacyjnej aktywności monocytów (hipoteza)



Stres oksydacyjny

Atletowcy/ **Adaptacja organizmu**:

Przestawienie (długotrwały wysiłek o umiarkowanym natężeniu) - **wypracowana oporność antyoksydacyjna**

Chroni przed niekorzystnymi efektami **intensywnego wysiłku fizycznego** ?

SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

negatywny wpływ wysiłku fizycznego na profil lipidowy u pacjentów z niewydolnością serca

na stężenia **oxLDL** oraz **LDL** przed maksymalnym **oraz** bezpośrednio **po wysiłku fizycznym**:

W grupie badanej – 48 pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca

W grupie kontrolnej – 12 zdrowych ochotników

Parametr	oxLDL	
	Wartości przed wysiłkiem fizycznym	Wartości po wysiłku fizycznym (maksymalnym)
Grupa badana	77.7 +/- 3.2 U/L	85.3 +/- 3.0 U/L
Grupa kontrolna	57.9 +/- 5.0 U/L	61.4 +/- 5.5 U/L

5. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

Aktualnie trwające badania Instytutu Sportu.....

Grupa badana:

Młodzi wioślarze poddania treningowi siłowo-wytrzymałościowemu

Grupa kontrola: dobrani wiekowo zawodnicy piłki nożnej i tenisa

Ocena szeregu parametrów biochemicznych i wydolnościowych, w tym profilu lipidowego

Wstępne wyniki:

Przesunięcie profilu lipidowego w stronę aterogennych subfrakcji LDL w grupie badanej.....

Inne badania : kierunek frakcji nieaterogennych.....)

Efekt adaptacji do wysiłku...jak BNP, cTni?

6. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Prawidłowy profil lipidowy i współistniejąca hiperhomocysteinemia?”

na **stężenia homocysteiny** u sportowców:

grupa badana – 82 sportowców (59 mężczyzn, 23 kobiety)

poza stężeniem homocysteiny analizowano szereg innych parametrów biochemicznych, w tym CPK, LDH,

lipidogram (HDL, stężenie trójglicerydów i cholesterolu całkowitego)

średnie wartości lipidogramu w badanej populacji:

- Cholesterol całkowity – 173,26 mg/dl
- Trójglicerydy – 69 mg/dl; HDL – 54,3 mg/dl

(Średnie wyliczone LDL na podstawie danych powyżej – 105,16 mg/dl)

6. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAN KLINICZNYCH

awidłowy profil lipidowy i współistniejącą hiperhomocysteinemią?”

erhomocysteinemię stwierdzono u:

7% badanych sportowców

5% osób z grupy kontrolnej

Występowanie hiperhomocysteinemii u sportowców nie było związane z żadnym innym z izolowanych parametrów.

Wyraz adaptacji organizmu do wysiłku

czy niezależny czynnik ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych?

7. SPORT A LIPIDY – WYNIKI BADAŃ KLINICZNYCH

„Profil lipidowy u młodych sportowców”

Badania przekrojowe wskazują, że **młodzi biegacze** wyróżniają się na tle **rówieśników** **niższym stężeniem** **triglicerydów oraz wyższym stężeniem HDL**

Charakterystyczny profil lipidowy następujący wraz z przechodzeniem w wiek młodzieńczy i dorosły są jednak taki u młodych sportowców jak w populacji ogólnej rówieśników:

LDL ulega stopniowej redukcji (zwłaszcza u mężczyzn)

LDL stopniowo wzrasta

LDL max jest najsilniejszym, niezależnym (również od objętości tk. tłuszczowej), predyktorem wysokiego HDL

WPŁYW SPORTU WYCZYNOWEGO NA PROFIL LIPIDOWY

PODSUMOWANIE

Większość badań wskazuje, że **wyczynowe** uprawianie sportu wiąże się z korzystniejszym

porównaniu do populacji ogólnej profilem lipidowym

profil lipidowy sportowca *zwykle* wyróżnia się przede wszystkim **niskim stężeniem**

trójglicerydów TG oraz **wysokim stężeniem HDL** i **prawidłowym LDL**

istnieją różnice w sile wpływu **aktywności fizycznej** na poszczególne parametry lipidowe

niezależne od dyscypliny sportu, płci oraz parametrów wydolnościowych

WPŁYW SPORTU WYCZYNOWEGO NA PROFIL LIPIDOWY

PODSUMOWANIE

• HDL wykazuje wysoką, pozytywną korelację z $VO_2\max$

• Istnieją doniesienia na temat potencjalnie niekorzystnego wpływu wysiłku

profil metaboliczny :









- wzrost *ox LDL* ?

- indukowana wysiłkiem *hiperhomocysteinemia* ?

wymagające dalszych badań

WPLYW AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ NA PROFIL LIPIDOWY

PODSUMOWANIE

Parametr	Efekt metaboliczny				Kontrowersje
	Cholesterol całkowity	Trójglicerydy	LDL	HDL	
Wysiłek statystyczny, kreatywny					Wpływ na HDL na LDL – dlaczego redukcja stężeń obu frakcji?
Wysiłek fizyczny					Oksydacja lipidów – fizjologia czy patologia wysiłkowa?



Dziękuję za uwagę

WPŁYW AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ NA PROFIL LIPIDOWY

TAKE HOME MESSAGE

Osoby wyczynowo uprawiające sport mają wyjściowo korzystny profil lipidowy, a **aktywność fizyczna** pozwala im ten profil utrzymać oraz sprzyja wysokim stężeniom HDL.

W przypadku osób uprawiające sport rekreacyjnie, w ramach wtórnej lub pierwotnej prewencji chorób sercowo-naczyniowych, **aktywność fizyczna sprzyja normalizacji parametrów lipidowych, przede wszystkim redukcje stężenia LDL i trójglicerydów.**

Sport jest więc zdrowy i zmniejsza ryzyko sercowo-naczyniowe w wielu mechanizmach, między innymi pozytywnie (mimo pewnych kontrowersji i niejasności) wpływając na profil lipidowy