

# Stan odżywienia i zwyczaje żywieniowe a stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany w czasie okresu przygotowawczego do sezonu rozgrywek ligowych u piłkarek ręcznych i koszykarek

State of nutrition and diet habits versus estradiol level and its changes in the pre-season preparatory period for the league contest match in female handball and basketball players

Plinta Ryszard<sup>1</sup>, Olszanecka-Glinianowicz Magdalena<sup>2</sup>, Droszól-Cop Agnieszka<sup>3</sup>, Chudek Jerzy<sup>4</sup>, Skrzypulec-Plinta Violetta<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Polska

<sup>2</sup> Zakład Promocji Zdrowia i Leczenia Otyłości, Katedry Patofizjologii, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Polska

<sup>3</sup> Katedra Zdrowia Kobiety, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Polska

<sup>4</sup> Zakład Patofizjologii, Katedry Patofizjologii, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Polska

## Streszczenie

**Cel:** Celem pracy jest ocena wpływu stanu odżywienia i zwyczajów żywieniowych na stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany w czasie okresu przygotowawczego do rozgrywek ligowych piłkarek ręcznych i koszykarek.

**Materiał i metody:** Badaniem objęto 50 zdrowych, młodych kobiet - piłkarek ręcznych i koszykarek przed rozpoczęciem nowego sezonu przygotowawczego do rozgrywek ligowych, po okresie 2-miesięcznego odpoczynku, bez regularnej aktywności fizycznej i restrykcji dietetycznych. Badane przez 3 miesiące uczestniczyły w treningach okresu przygotowawczego do rozgrywek ligowych. W badaniu oceniano stężenie estradiolu w surowicy krwi początkowo i po upływie 3 miesięcy treningów.

**Wyniki:** Stężenie estradiolu w surowicy po 2 miesiącach wakacji bez treningów było istotnie niższe u koszykarek niż piłkarek ręcznych ( $48,7 \pm 19,6$  vs.  $62,3 \pm 18,9$  pg/ml,  $p < 0,01$ ). Po 3 miesiącach treningu, mimo braku zmian masy ciała ( $\Delta = -0,3 \pm 0,3$  kg), stężenie estradiolu obniżyło się istotnie w całej grupie badanej ( $58,0 \pm 20,0$  vs.  $41,4 \pm 18,9$  pg/ml,  $p < 0,001$ ).

**Wnioski:** Zwyczaje żywieniowe i stan odżywienia nie wpływały na stężenie w surowicy estradiolu u piłkarek ręcznych i koszykarek po 2 miesięcznym wypoczynku. Regularny trening sportowy wiąże się z obniżeniem stężenia w surowicy estradiolu nawet przy braku zmian masy ciała.

Key words: **estradiol / aktywność fizyczna / stan odżywienia / żywienie /**

## Adres do korespondencji:

Ryszard Plinta  
Studium Wychowania Fizycznego i Sportu  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
ul. Medyków 12; 40-752 Katowice, Polska  
tel./fax: 32 20 88 752;  
e-mail: rplinta@sum.edu.pl

Otrzymano: 20.04.2012  
Zaakceptowano do druku: 10.08.2012

Plinta R, et al. Stan odżywienia i zwyczaje żywieniowe a stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany..

**Abstract**

**Background:** Intense exercise is known to induce menstrual disturbances - irregular menstrual cycles, oligomenorrhea and amenorrhea in female athletes. Menstrual disturbances, followed by hypoestrogenism, are associated with infertility, decreased bone mineral density, high prevalence of stress fractures, and endothelial dysfunction.

**Objectives:** The aim of the study was to assess the effect of nutrition and diet habits on the estradiol level and its changes in the pre-season preparatory period for the league contest match in female handball and basketball players.

**Materials and methods:** Fifty healthy young female handball and basketball players were enrolled into the study before the opening of the season, after a 2-month holiday period, without regular physical activity and diet restrictions. Serum estradiol was determined at the beginning and after 3 months of moderate aerobic training. Each woman was studied between the 3rd and 5th day of her menstrual cycle. In all subjects, medical history was obtained, together with the anthropometric measurements (body mass and height). The body mass index was calculated according to the standard formula.

The use of hormonal contraception in the last 3 months, low-caloric diet in the last 6 months, body mass changes of more than 3 kilograms in the last 6 months, secondary amenorrhea and stress fractures in medical history constituted the exclusion criteria. Informed consent was obtained from each participant and the study protocol was approved by the Ethics Committee of the Medical University of Silesia.

Venous blood samples (2ml) for estradiol levels measurements were taken twice: at the beginning of the preparatory period and after three months of moderate aerobic exercise training (20 hours per week). Blood samples were collected according to the kit manufacturer's recommendations. Serum and plasma samples were stored frozen at -80°C. Serum estradiol was determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (DRG Instruments GmbH, Marburg, Germany) with a lower limit of sensitivity of 9.714pg/mL; the intra- and inter-assay coefficients of variation were 4.7% and 7.8%.

All statistical analyses were performed with the use of Statistica 8.0 software. The results are presented as means±SD. The Wilcoxon rank test was used to compare the before and after exercise measurements. The Mann-Whitney U test was used for subgroups comparisons. The results were considered statistically significant when the p value was less than 0.05.

**Results:** After a 2-month holiday period, without regular physical exercise,  $p < 0,01$ ) serum estradiol level was significantly lower in the basketball than handball players ( $48,7 \pm 19,6$  vs.  $62,3 \pm 18,9$  pg/ml,  $p < 0,01$ ). Although, no body mass changes were noticed ( $\Delta = -0,3 \pm 0,3$  kg), after 3 months of moderate aerobic training estradiol level was significantly decreased in the whole study population ( $58,0 \pm 20,0$  vs.  $41,4 \pm 18,9$  pg/ml,  $p < 0,001$ ).

**Conclusions:** Diet habits and nutrition did not correlate with estradiol plasma levels in female handball and basketball players after a 2-month holiday period. Regular exercises correlate with the decrease of serum estradiol level even without body mass changes.

Słowa kluczowe: **estradiol / physical activity / nutritional status / eating habits /**

**Wstęp**

Regularna aktywność fizyczna jest ważnym elementem zachowania zdrowia i zapobiegania rozwojowi otyłości, cukrzycy typu 2 i chorób układu krążenia. Jednak zbyt intensywny trening może być przyczyną pogorszenia stanu zdrowia. Jednym z zaburzeń nim spowodowanych może być triada sportsmenek – niedożywienie, zaburzenie miesiączkowania i osteoporoza [1].

Zbyt intensywny wysiłek fizyczny może wpływać niekorzystnie na stan zdrowia, szczególnie w aspekcie funkcji reprodukcyjnych. Zwłaszcza u młodych kobiet wyczynowe uprawianie sportu może doprowadzać do zaburzeń cyklu miesiączkowego. Czynniki wpływające na te zaburzenia mają charakter złożony i obejmują czas trwania i intensywność treningów, stan odżywienia, stan psychiczny i nasilenie stresu. Wszystkie te czynniki mogą spowodować zaburzenia cyklicznego wydzielania GnRH i LH, upośledzenie jajnikowej syntezy estrogenów, brak owulacji i niewydolność fazy lutealnej, hiperprolaktynemię, hiperkortyzolemię, hiperandrogenemię, oraz zmiany dobowego rytmu wydzielania leptyny wynikające ze zmniejszonej zawartości tłuszczu w organizmie jako konsekwencji długotrwałego ujemnego bilansu energetycznego [2-5].

Zaburzenia miesiączkowania u kobiet wyczynowo uprawiających sport mogą mieć charakter pierwotnego braku miesiączki, wtórnego braku miesiączki, rzadkich miesiączek i niewydolności fazy lutealnej. Wyniki dotychczasowych badań wykazały, że co najmniej jeden epizod braku miesiączki występuje od 1 do 44% zawodniczek w zależności od uprawianej dyscypliny sportu i intensywności treningu. Zaburzenia miesiączkowania są najczęściej spowodowane ujemnym bilansem energetycznym. U zawodniczek wyczynowo uprawiających sport często obserwuje się zaburzenia zachowań związanych z odżywianiem, takie jak stosowanie restrykcyjnych diet, używanie środków przeczyszczających i moczopędnych oraz prowokowanie wymiotów. U części zawodniczek wykazujących te zachowania diagnozuje się jadłowstręt psychiczny lub bulimię. Zaburzenia funkcji osi podwzgórze-przysadka-jajnik powodują obniżenie wytwarzania estradiolu, co wiąże się ze zmniejszeniem gęstości mineralnej kości i zwiększeniem ryzyka złamań zmęczeniowych [6-8], a także dysfunkcją śródbrzońka naczyniowego [9].

Gry zespołowe takie jak piłka ręczna i koszykówka wymagają zaangażowania wielu grup mięśni szkieletowych w celu podniesienia sprawności motorycznej. Okres przygotowawczy

Plinta R, et al. Stan odżywienia i zwyczaj żywienia a stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany..

jest etapem procesu treningowego, którego celem jest przygotowanie organizmu do dużego obciążenia fizycznego i psychicznego potrzebnego do optymalnego przygotowania sportowców do rozgrywek ligowych [10, 11]. Wydaje się, że zwiększony wydatek energetyczny i obciążenie wysiłkiem w czasie okresu przygotowawczego mogą wywierać wpływ na stężenie krążącego estradiolu.

## Cel pracy

Celem pracy jest ocena związków między zwyczajami żywieniowymi w okresie wypoczynku i stanem odżywienia a stężeniem w surowicy estradiolu u piłkarek ręcznych i koszykarek, a także wpływu 3 miesięcznego treningu w okresie przygotowawczym do rozgrywek ligowych na zmiany stanu odżywienia i stężeń estradiolu w surowicy.

## Materiał i metody

Badaniem objęto 50 młodych, zdrowych kobiet wyczynowo uprawiających sport, w tym 35 piłkarek ręcznych i 15 koszykarek. Charakterystykę badanej grupy przedstawiono w tabeli I.

Zawodniczki włączano do badania przed rozpoczęciem nowego sezonu przygotowawczego do rozgrywek ligowych, po okresie 2-miesięcznego odpoczynku, bez regularnej aktywności fizycznej i restrykcji dietetycznych. Kryteria włączenia do badania stanowiły wiek 18-30 lat oraz wyczynowe uprawianie sportu od co najmniej 3 lat. Zastosowano następujące kryteria wyłączenia z badania: przyjmowanie hormonalnych środków antykoncepcyjnych w ciągu ostatnich 3 miesięcy przed wykonaniem pierwszej procedury badania, stosowanie diety niskokalorycznej w czasie ostatnich 6 miesięcy, zmiany masy ciała przekraczające 3kg w czasie ostatnich 6 miesięcy, wtórny brak miesiączki i złamania przeciążeniowe w wywiadzie.

Wszystkie zawodniczki zostały poinformowane o charakterze i celu badań oraz wyraziły pisemną zgodę na włączenie do grupy badanej i poddanie się procedurom badania. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.

Przed włączeniem do badania z zawodniczkami przeprowadzono wywiad lekarski oraz wykonano badanie fizykalne obejmujące badanie ginekologiczne. U wszystkich badanych wykonano pomiary antropometryczne (masa ciała i wzrost). BMI wyliczono ze standardowego wzoru. Badane wypełniły również ankietę zawierającą pytania dotyczące zachowań związanych z przyjmowaniem pokarmu, godzin snu oraz dolegliwości związanych z cyklem miesięczkowym, regularności i czasu trwania miesiączek.

Wszystkie procedury badania zostały przeprowadzone między 3-5 dniem cyklu miesięczkowego.

### Protokół badania

Protokół badania obejmował pierwszą ocenę masy ciała i pobranie 2ml krwi żyłnej do oznaczenia stężeń estradiolu po dwóch miesiącach wakacji bez treningów i restrykcji dietetycznych bezpośrednio przed pierwszym treningiem okresu przygotowawczego do rozgrywek ligowych.

W początkowym okresie sezonu przygotowawczego badane trenowały 5 razy w tygodniu po 2 godziny i rozgrywały jeden mecz treningowy. Natomiast w drugiej fazie okresu przygotowawczego badane trenowały 10 razy w tygodniu po 2 godziny

i rozgrywały jeden mecz treningowy (trening - 90 minutowa jednostka). W pierwszej fazie sezonu przygotowawczego treningi przeprowadzane były głównie z zastosowaniem ćwiczeń o charakterze tlenowym, a w drugiej sprawności specjalnej i techniczno-taktycznych. Intensywność treningów była umiarkowana (tętno 140-160/min.). Podaż energii w czasie okresu przygotowawczego była dostosowana do zwiększonego wydatku energetycznego w czasie treningu. W ostatnim dniu sezonu przygotowawczego ponownie wykonano pomiar masy ciała i pobrano krew do oznaczenia stężenia estradiolu.

Stężenie w surowicy estradiolu ( $E_2$ ) oznaczono metodą immunoenzymatyczną (ELISA) przy użyciu komercyjnych zestawów firmy DRG Instruments GmbH (Marburg, Niemcy). Czułość metody <1 pg/ml, błąd wewnątrzseryjny 4,7%, a międzyseryjny 7,8%.

### Analiza statystyczna

Bazę danych utworzono w arkuszu kalkulacyjnym EXCEL wersja 2000 firmy Microsoft. Obliczenia wykonano z użyciem programu Statistica 8.0 wersja PL. Dane zostały przedstawione jako średnia  $\pm$  odchylenie standardowe (SD) oraz jako odsetki. Ocenę normalności rozkładu otrzymanych wyników dokonano na podstawie testu Shapiro-Wilka. Do porównania danych przed i po 3 miesiącach treningu zastosowano test rang Wilcoxon. Natomiast do porównania badanych podgrup zastosowano test U Manna-Whitneya. W celu wyznaczenia związków między analizowanymi zmiennymi zastosowano test korelacji rang Spearmana. Do porównania zachowań żywieniowych, spożywanych pokarmów i dolegliwości związanych z cyklem miesięczkowym badanych podgrup zastosowano test  $\chi^2$  i test  $\chi^2$  dla trendu. Za istotne statystycznie uznawano zmienne, dla których poziom istotności p był mniejszy niż 0,05.

## Wyniki

Badane piłkarki ręczne i koszykarki nie różniły się pod względem wieku, stanu odżywienia i stażu zawodniczego. (Tabela I).

Odsetek badanych deklarujących regularne spożywanie posiłków był porównywalny wśród piłkarek ręcznych i koszykarek. Nie różnił się także odsetek badanych deklarujących spożywanie I i II śniadań oraz kolacji. Jednak częstość spożywania obiadów była istotnie wyższa wśród koszykarek niż piłkarek ręcznych ( $\chi^2=4,1$ ;  $p=0,04$ ). Należy podkreślić, że tylko 51,3% piłkarek ręcznych i 73,3% koszykarek zjadało więcej niż dwa posiłki dziennie. (Tabela II).

Średni czas snu piłkarek ręcznych i koszykarek był porównywalny ( $8,1\pm 1,0$  vs.  $8,3\pm 0,9$  godzin/dobę).

Częstość spożywania produktów nabiałowych, mięsa i wędlin, pieczywa i produktów mącznych, warzyw i owoców oraz słodczy i chipsów nie różniła się między piłkarkami ręcznymi a koszykarkami. Piłkarki ręczne rzadziej jadły ryby niż koszykarki ( $p=0,03$ ) – tabela III.

Badane piłkarki ręczne i koszykarki rozpoczęły wyczynowe uprawianie sportu między 8 a 14 rokiem życia. (Tabela I). Średni wiek wystąpienia pierwszej miesiączki był porównywalny w obu podgrupach i mieścił się w granicach wieku uważanego za fizjologiczny, tj. u wszystkich badanych wystąpił przed 16 r.ż. Częściej nieregularne miesiączki występowały wśród koszykarek niż piłkarek ręcznych (32,3% vs. 17,1%), ale różnica ta nie

**Tabela I.** Charakterystyka badanej grupy, w tym zaburzeń miesiączkowania.

	<b>Piłkarki ręczne (N=35)</b>	<b>Koszykarki (N=15)</b>	<b>Znamiennosc statystyczna</b>
Wiek (lata)	20,7 ± 2,2	21,8 ± 2,8	NS
Masa ciała (kg)	66,2 ± 6,8	65,3 ± 7,8	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,4 ± 1,8	21,5 ± 1,8	NS
Staż zawodniczy (lata)	9,4 ± 2,6	10,6 ± 3,1	NS
Wiek rozpoczęcia treningów (lata)	8,0 ± 6,0	8,0 ± 6,0	NS
Wiek wystąpienia I miesiączki (lata)	12,8 ± 1,6	12,7 ± 1,8	NS
Regularne miesiączki (n, %)	29 (82,9%)	10 (66,7%)	NS
Długość cyklu miesiączkowego (dni)	26,0 ± 2,0	26,0 ± 3,0	NS
Czas trwania miesiączki (dni)	5,0 ± 1,0	5,0 ± 1,0	NS
Bolesne miesiączki (n, %)	26 (74,3%)	10 (66,7%)	NS
Obfite miesiączki (n, %)	13 (37,1%)	6 (40,0%)	NS
Występowanie plamień (n, %)	8 (22,9%)	4 (26,7%)	NS

**Tabela II.** Charakterystyka zachowań żywieniowych badanych.

	<b>Piłkarki ręczne</b>	<b>Koszykarki</b>	<b>Znamiennosc statystyczna</b>
Regularne spożywanie posiłków	23 (65,7%)	12 (80,0%)	NS
Spożywanie I śniadań	28 (80,0%)	14 (93,0%)	NS
Spożywanie II śniadań	6 (17,1%)	4 (28,6%)	NS
Spożywanie obiadów	27 (77,1%)	15 (100%)	p=0,04
Spożywanie kolacji	25 (71,4%)	11 (73,3%)	NS
1 posiłek dziennie	1 (3%)	0	NS
2 posiłki dziennie	16 (45,7%)	4 (26,7%)	NS
3 posiłki dziennie	16 (45,7%)	8 (53,3%)	NS
4 posiłki dziennie	2 (5,6%)	3 (20,0%)	NS

była istotna statystycznie. Długość cyklu miesiączkowego i czas trwania miesiączki były porównywalne u piłkarek ręcznych i koszykarek. (Tabela I).

Bolesne i obfite miesiączki występowały z podobną częstością wśród piłkarek ręcznych i koszykarek. Również plamienia występowały u nich z podobną częstością. (Tabela I).

Mimo braku różnic w stanie odżywienia i niewielkich różnic zachowań żywieniowych i spożywanych produktów stężenie w surowicy estradiolu po 2 miesiącach wypoczynku bez treningów było istotnie niższe u koszykarek niż u piłkarek ręcznych (48,7±19,6 vs. 62,3±18,9 pg/ml, p<0,01). Po 3 miesiącach treningu mimo braku zmian masy ciała ( $\Delta=-0,3\pm0,3$  kg) - (rycina 1), stężenie estradiolu obniżyło się istotnie w całej grupie badanej (58,0±20,0 vs. 41,4±18,9 pg/ml, p<0,001) oraz zarówno u piłkarek ręcznych, jak i koszykarek (odpowiednio 62,3±18,9

vs. 42,9±20,6pg/ml, p<0,001 i 48,7±19,6 vs. 38,2±18,2 pg/ml, p<0,001) – rycina 2. Stopień obniżenia się stężeń estradiolu nie różnił się istotnie u piłkarek ręcznych i koszykarek (-19,4±15,5 vs. -10,5±4,4pg/ml).

Nie zaobserwowano istotnych statystycznie związków między ilością spożywanym posiłków i częstością spożywania produktów z poszczególnych grup pokarmowych a stężeniami w surowicy estradiolu w momencie włączenia do badania. Nie stwierdzono również istotnych statystycznie korelacji między wiekiem, czasem stażu zawodniczego, masą ciała i BMI a stężeniem w surowicy estradiolu.

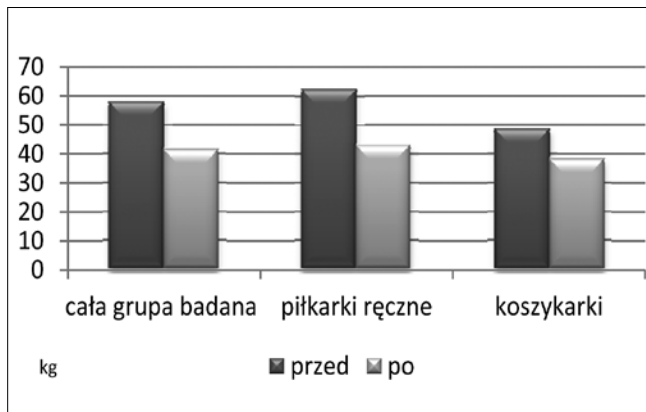
Natomiast po 3 miesiącach treningu stężenie w surowicy estradiolu w całej badanej grupie było odwrotnie proporcjonalne do masy ciała ( $r=-0,38$ , p=0,01) – rycina 3.

Tabela III. Częstość spożycia produktów z poszczególnych grup pokarmowych.

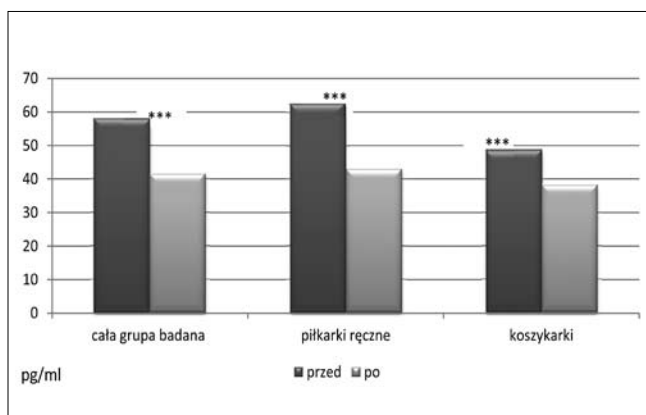
	<b>Piłkarki ręczne n (%)</b>	<b>Koszykarki n (%)</b>	<b>Znamienność statystyczna*</b>
<b>Nabiał</b>			
codziennie	17 (48,6%)	5 (33,3%)	
5-6 razy w tygodniu	4 (11,4%)	6 (40,0%)	
3-4 razy w tygodniu	9 (25,7%)	1 (6,7%)	NS
1-2 razy w tygodniu	4 (11,4%)	(20,0%)	
wcale	1 (2,9%)	0	
<b>Mięso i wędliny</b>			
codziennie	7 (20,0%)	2 (13,3%)	
5-6 razy w tygodniu	5 (14,3%)	4 (26,7%)	
3-4 razy w tygodniu	15 (42,8%)	8 (53,3%)	NS
1-2 razy w tygodniu	7 (20,0%)	1(6,7%)	
wcale	1 (2,9%)	0	
<b>Ryby</b>			
codziennie	0	0	
5-6 razy w tygodniu	0	0	
3-4 razy w tygodniu	2 (5,8%)	2 (13,3%)	p=0,03
1-2 razy w tygodniu	20 (57,1%)	12 (80,0%)	
wcale	13 (37,1%)	1 (6,7%)	
<b>Pieczywo i mączne</b>			
codziennie	12 (34,3%)	6 (40,0%)	
5-6 razy w tygodniu	6 (17,1%)	3 (20,0%)	
3-4 razy w tygodniu	10 (28,6%)	3 (20,0%)	NS
1-2 razy w tygodniu	6 (17,1%)	2 (13,3%)	
wcale	1 (2,9%)	1 (6,7%)	
<b>Owoce i warzywa</b>			
codziennie	23 (65,6%)	8 (53,3%)	
5-6 razy w tygodniu	8 (22,8%)	3 (20,0%)	
3-4 razy w tygodniu	2 (5,8%)	3 (20,0%)	NS
1-2 razy w tygodniu	1 (2,9%)	1 (6,7%)	
wcale	1 (2,9%)	0	
<b>Słodycze i chipsy</b>			
codziennie	8 (22,8%)	1(6,7%)	
5-6 razy w tygodniu	3 (8,7%)	2 (13,3%)	
3-4 razy w tygodniu	4 (11,4%)	4 (26,7%)	NS
1-2 razy w tygodniu	12 (34,3%)	7 (46,6%)	
wcale	8 (22,8%)	1 (6,7%)	

\*chi<sup>2</sup> dla trendu

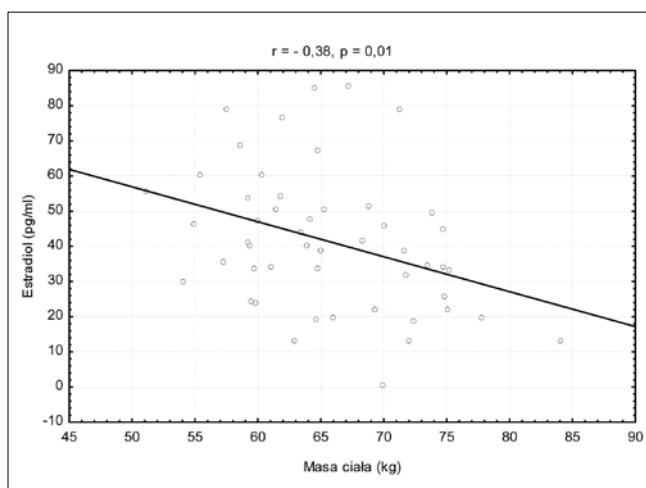
Plinta R, et al. Stan odżywienia i zwyczaje żywieniowe a stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany..



Rycina 1. Zmiany masy ciała po 3 miesiącach treningu.



Rycina 2. Zmiany stężeń estradiolu w surowicy krwi po 3 miesiącach treningu.



Rycina 3. Korelacje między stężeniem estradiolu w surowicy krwi a masą ciała w całej grupie badanej po sezonie przygotowawczym do rozgrywek ligowych.

## Dyskusja

Wszystkie kobiety włączone do prezentowanego badania rozpoczęły wyczynowe uprawianie sportu między 8 a 14 rokiem życia. U wszystkich badanych pierwsza miesiączka wystąpiła przed 16 r.ż. U żadnej z badanych nie występował wtórny brak miesiączki. Nieregularne miesiączki nieco częściej występowały u koszykarek niż piłkarek ręcznych.

Częstość występowania bolesnych miesiączek była porównywalna u koszykarek i piłkarek ręcznych i nie odbiegała od opisywanej w innych badaniach przeprowadzonych wśród kobiet nieuprawiających sportu [12-15].

Stan odżywienia wszystkich badanych był prawidłowy [16]. Zwyczaje żywieniowe w zakresie regularnego spożywania posiłków, jedzenia śniadań, spożywania co najmniej 3 posiłków dziennie koszykarek były nieco lepsze niż piłkarek ręcznych, ale w obydwu grupach nie odbiegały od zwyczajów żywieniowych opisanych wśród studentek nie uprawiających sportu [17, 18]. Również struktura spożycia produktów pokarmowych z poszczególnych grup była porównywalna do tej obserwowanej u studentek nieuprawiających sportu [17, 18].

Stężenie w surowicy estradiolu po okresie 2 miesięcznego wycieczki było istotnie niższe u koszykarek niż piłkarek ręcznych. Jednak nie stwierdzono związków między jego stężeniem a wiekiem, czasem stażu zawodniczego, masą ciała i BMI i zwyczajami żywieniowymi.

Zgodnie z wynikami wcześniej przeprowadzonych badań po 3 miesiącach treningu na końcu okresu przygotowawczego do sezonu rozgrywek stwierdzono obniżenie się stężenia w surowicy estradiolu [6, 19]. Stopień obniżenia stężenia tego hormonu był porównywalny u piłkarek ręcznych i koszykarek. Mimo tego, że masa ciała badanych nie zmieniła się w czasie okresu przygotowawczego do sezonu rozgrywek ligowych stężenie w surowicy estradiolu po 3 miesiącach treningu było odwrotnie proporcjonalne do masy ciała. Może to sugerować, że mimo braku obniżenia się całkowitej masy ciała zmniejszyła się masa tłuszczu a zwiększyła się masa mięśni szkieletowych, co spowodowało zmiany wydzielania hormonów tkanki tłuszczowej. Hipoteza ta znajduje poparcie w wynikach wcześniejszych badań, które wykazały wyższe stężenia krążącej adiponektyny u zawodniczek z hipostrogenizmem i wtórnym brakiem miesiączki [20] i niższe stężenia leptyny [6, 19, 21].

Ograniczenia badania obejmują brak przeprowadzenia wywiadów żywieniowych na początku i na końcu badania oraz brak oceny zmian składu ciała w okresie przygotowawczym do sezonu rozgrywek ligowych.

## Wnioski

Zwyczaje żywieniowe i stan odżywienia nie wpływały na stężenie estradiolu w surowicy u piłkarek ręcznych i koszykarek po 2 miesięcznym wycieczki. Regularny trening sportowy wiąże się z obniżeniem stężenia estradiolu w surowicy nawet przy braku zmian masy ciała.

*Praca została sfinansowana przez grant przyznany ze środków na badania własne przez Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach (KNW-2-039/09)*

Plinta R, et al. Stan odżywienia i zwyczaje żywieniowe a stężenie estradiolu w surowicy i jego zmiany...

KOMUNIKAT

## Piśmiennictwo

- Nattiv A, Loucks AB, Manore MM et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2007, 39, 1867-1882.
- Benjamin HJ. The female adolescent athlete: specific concerns. *Pediatr Ann.* 2007, 36, 719-726.
- Greydanus DE, Patel DR. The female athlete: before and beyond puberty. *Pediatr Clin N Am.* 2002, 49, 553-580.
- Gordon CM. Clinical practice. Functional hypothalamic amenorrhea. *N Engl J Med.* 2010, 363, 365-371.
- Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Paprzycki P, [et al.]. Epidemiological studiem In Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future generations – adaptation of the hypothesis Development Origin of Health and Diseases. *Ann Agric Environ Med.* 2012, 19, 315-326.
- De Souza MJ, Williams NI. Physiological aspects and clinical squeal of energy deficiency and hypostrogenism in exercising women. *Hum Reprod Update* 2004, 10, 433-448.
- Kraemer RR, Heleniak RJ, Tryniecki JL et al. Follicular and luteal phase hormonal responses to low-volume resistive exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1995, 27, 809-817.
- Loucks AB, Verdun M, Heath EM. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. *J Appl Physiol.* 1998, 84, 37-46.
- O'Donnell E, Harvey PJ, De Souza MJ. Relationships between vascular resistance and energy deficiency, nutritional status and oxidative stress in oestrogen deficient physically active women. *Clin Endocrinol.* 2009, 70, 294-302.
- Huciński T., Lekner I. Koszykówka podręcznik dla trenerów, nauczycieli i studentów. *Wydawnictwo BK*, 2001.
- Peterka S. Piłka ręczna. AWF Poznań, 2001.
- Singh A, Kiran D, Singh H et al. Prevalence and severity of dysmenorrhea: a problem related to menstruation, among first and second year female medical students. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2008, 52, 389-397.
- Banikarim C, Chacko MR, Kelder SH. Prevalence and impact of dysmenorrhea on Hispanic female adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000, 154, 1226-1229.
- Wilson CA, Keye WR Jr. A survey of adolescent dysmenorrhea and premenstrual symptom frequency. A model program for prevention, detection, and treatment. *J Adolesc Health Care* 1989, 10, 317-322.
- Davis AR, Westhoff CL. Primary dysmenorrhea in adolescent girls and treatment with oral contraceptives. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2001, 14, 3-8.
- Obesity Preventing and managing the global epidemic. *Report of a WHO*, Geneva 1998.
- Skibniewska KA, Radzyńska M, Jaworska MM et al. Badania zwyczajów żywieniowych studentów polskich i belgijskich. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2009, 4, 250-258.
- Trafalska E, Grzybowski A. Zwyczaje i zachowania żywieniowe studentów z Łódzkiego Uniwersytetu Medycznego. *Nowiny Lekarskie* 2003. 72, 120-123.
- Haluzik M, Budová L, Nedvídková J, et al. Lower serum leptin concentrations in rugby players in comparison with healthy non-sporting subjects-relationships to anthropometric and biochemical parameters. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1988, 79: 58-61.
- O'Donnell E, De Souza MJ. Increased serum adiponectin concentrations in amenorrheic physically active women are associated with impaired bone health but not with estrogen exposure. *Bone* 2011, 48, 760-767.
- Essig DA, Alderson NL, Ferguson MA et al. Delayed effects of exercise on the plasma leptin concentration. *Metabolism* 2000, 49, 395-399.

## SEKCYJA PERINATOLOGII PTG

oraz

## I KATEDRA I KLINIKA POŁOŻNICTWA I GINEKOLOGII WARSZAWSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO

organizują

## KONFERENCJĘ NAUKOWO-SZKOLENIOWĄ

# Ginekologia, położnictwo i co dalej?

1 grudnia 2012 r.

WARSZAWA

Hotel Courtyard by Marriott Warsaw Airport

### Tematyka Konferencji:

#### **Położnictwo: CIAŻA PO CIĘCIU CESARSKIM – WYZWANIE XXI WIEKU**

- Ciąża w bliźnie – rozpoznanie i postępowanie.
- Łożysko wrastające w bliźnię – diagnostyka.
- Ocena bliźni po cięciu cesarskim w USG – jaką ma wartość diagnostyczną.
- Poród drogami natury po cięciu cesarskim – kiedy można próbować.
- Kolejne cięcia cesarskie – problemy operacyjne.
- Powikłania połogowe po cięciu cesarskim.
- Laktacja po cięciu cesarskim.

#### **Ginekologia: PATOLOGIE JAMY MACICY – NOWOCZESNE ASPEKTY POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO**

- Diagnostyka ultrasonograficzna jamy macicy – nowe techniki wizualizacji.
- Histeroskopia – klasyczna czy Betocchiego?
- Pipelle – czy zastąpią diagnostyczne wyłęczekowania jamy macicy.
- Rozrosty endometrium – problemy diagnostyki histopatologicznej
- Hormonalne leczenie rozrostów endometrium – kiedy i jak.
- Hormonoterapia zastępcza a ryzyko raka endometrium – jak kontrolować endometrium.
- Leczenie operacyjne raka endometrium u otyłych - wyzwanie XXI wieku.

PODZAS KONFERENCJI ODBĘDZIE SIĘ ZEBRANIE  
SPRAWOZDAWCZO-WYBORCZE SEKCJI PERINATOLOGII PTG

Szczegółowe informacje i rejestracja Konferencji na stronie  
internetowej: **www.ginekologia.viamedica.pl**

Serdecznie zapraszam,

Prof. dr hab. n med. Mirosław Wielgoś