

ANNA IWIŃSKA

**ZASTOSOWANIE ZMODYFIKOWANEGO INDEKSU RUFFIERA  $I_{Rm}$   
DO OKREŚLENIA POZIOMU WYDOLNOŚCI AEROBOWEJ KOBIEC  
NA PRZYKŁADZIE FAZY POMENSTRUACYJNEJ  
CYKLU MENSTRUACYJNO-OWULACYJNEGO**

**1. Wstęp**

Oceną poziomu wydolności fizycznej kobiet w poszczególnych fazach cyklu menstruacyjnego zajmowało się wielu teoretyków i praktyków sportu. Większość z nich stwierdza na podstawie badań własnych, że wzrost zdolności do pracy u kobiet występuje między 6. a 12. dniem cyklu, a więc w fazie pomenstruacyjnej (np. Erdelyi 1962, Sykut 1973, Wyżnikiewicz 1978, Jermolajewa 1986, Ozolin i wsp. 1989, Jagiełło i Jagiełło 1995, Kwilecka 1996, Szachlina 1997).

Poziom wydolności aerobowej można oceniać poprzez określanie spoczynkowej i wysiłkowej częstości skurczów serca z zastosowaniem różnych prób i testów wydolnościowych (Cramptona, Bergmana, Martineta, Letunowa, Harwarda, Ruffiera i in.). Testy te są szczególnie popularne w badaniach masowych, gdyż są proste w przeprowadzeniu i z powodzeniem mogą zastąpić praco- i czasochłonne próby dynamiczne z zastosowaniem pośrednich i bezpośrednich metod pomiaru, np.  $VO_{2max}$ . Próba Ruffiera należy do najbardziej przydatnych tego typu testów, zwłaszcza ze względu na wysoką korelację z  $VO_{2max}$  (Iwiński i Gil 1998, Šliažas i wsp. 1999).

W prezentowanym artykule podjęto próbę określenia poziomu wydolności aerobowej u kobiet uprawiających różne dyscypliny sportu wyczynowo, trenujących rekreacyjnie i nietrenujących w ogóle w fazie pomenstruacyjnej cyklu menstruacyjno-owulacyjnego za pomocą powszechnie stosowanej metody obliczania wartości indeksu Ruffiera  $I_R$  oraz nowej, zmodyfikowanej metody obliczania i oceny tego wskaźnika  $I_{Rm}$ .

Celem badań jest:

1. Zastosowanie zmodyfikowanego indeksu Ruffiera  $I_R$  do określenia poziomu wydolności aerobowej u kobiet o różnym stopniu zaangażowania w proces działalności sportowej na przykładzie fazy pomenstruacyjnej cyklu menstruacyjno-owulacyjnego.
2. Porównanie powszechnie stosowanej metody obliczania wartości indeksu Ruffiera  $I_R$  z nowo opracowaną metodą obliczania i oceny tego wskaźnika  $I_{Rm}$ .

## 2. Materiał i metody badań

Materiał badań stanowiło 106 kobiet w wieku od 17 do 29 lat regularnie miesiączkujących, nie stosujących antykoncepcji hormonalnej. Rekrutacji dokonano po wstępnym badaniu ankietowym.

W grupie tej znalazło się 29 kobiet uprawiających wyczynowo różne dyscypliny sportu (piłkę siatkową, koszykówkę, ręczną, lekką atletykę, pływanie, gimnastykę, triathlon, kolarstwo, sporty walki), 43 trenujące rekreacyjnie i 34 nietrenujące.

Badania prowadzono w latach 2000–2003, cyklicznie dwa razy w roku przez trzy miesiące (wiosna, jesień) tak, aby u każdej badanej można było zarejestrować dwa pełne cykle menstruacyjne. Wychodząc z założenia, że owulacja występuje na 14 dni przed pojawieniem krwawienia, cykl menstruacyjny każdej badanej podzielono na cztery fazy: menstruacyjną (Me), pomenstruacyjną (poMe), owulacyjną (Ov), przedmenstruacyjną (przMe). W każdej fazie cyklu dysponowano kilkoma rezultatami pomiarów (Me-5, poMe-5, Ov-3, przMe-5).

Badanym kobietom mierzono tętno w pozycji siedzącej, metodą palpacyjną przez 15 s ( $f_1$ ). Następnie badane wykonywały 30 przysiadów w ciągu 60 s, tak aby zgięcie i prostowanie w stawie kolanowym było maksymalne, a narzucone tempo przysiadów bezwzględnie utrzymane. Kolejny pomiar tętna przeprowadzano w pozycji siedzącej bezpośrednio po zakończeniu wysiłku ( $f_2$ ), a ostatni po minucie odpoczynku ( $f_3$ ) (Rozynek-Łukanowska 1986, Pytasz i wsp. 1996). Do oceny poziomu wydolności aerobowej w przebiegu cyklu menstruacyjno-owulacyjnego wykorzystano powszechnie stosowaną metodę obliczania wartości indeksu Ruffiera  $I_R$  z wzoru:

$$I_R = \frac{4(f_1 + f_2 + f_3) - 200}{10}, \quad (1)$$

gdzie:

- $I_R$  – indeks Ruffiera,
- $f_1$  – tętno mierzone w pozycji siedzącej po 5 min odpoczynku (ud./15 s),
- $f_2$  – tętno mierzone bezpośrednio po wysiłku (ud./15 s),
- $f_3$  – tętno mierzone po 1 min odpoczynku (ud./15 s).

Otrzymane wartości  $I_R$  porównano z wartościami wskaźnika Ruffiera ( $I_{Rm}$ ) obliczonymi z nowo opracowanego i przedstawionego w zmodyfikowanej przez J. Šliažasa, A. Iwińską i N. Butlewską (1999) skali uzyskanej z wzoru:

$$I_{Rm} = f_1 + f_2 + f_3, \quad (2)$$

gdzie:

- $I_{Rm}$  – zmodyfikowany indeks Ruffiera,
- $f_1$  – tętno mierzone w pozycji siedzącej po 5 min odpoczynku (ud./10 s),
- $f_2$  – tętno mierzone bezpośrednio po wysiłku (ud./10 s),
- $f_3$  – tętno mierzone po 1 minucie odpoczynku (ud./10 s).

Nową punktową wartość indeksu Ruffiera  $I_{Rm}$  zawiera tabela 1. Punktowa ocena współczynnika  $I_{Rm}$  dla kobiet w wieku starszym została opublikowana w doniesieniu autorstwa J. Šliažasa i wsp. (1999). W tabeli 1 umieszczono

w celach porównawczych punktową ocenę współczynnika  $I_{Rm}$  dla kobiet w wieku starszym.

Tabela 1

Punktowa wartość indeksu Ruffiera (Šliazas i wsp. 1999)

Poziom wydolności	Ocena współczynnika $I_{Rm}$	
	kobiet trenujących	kobiet w wieku starszym
Bardzo dobry	< 34	< 36
Dobry	35–42	37–45
Średni	43–49	46–53
Słaby	50–57	54–61
Bardzo słaby	> 58	> 62

### 3. Wyniki badań

Badane kobiety wykonywały próbę Ruffiera czterokrotnie w czasie dwóch pełnych cykli menstruacyjnych. Wyniki badań wykazały zmiany poziomu wydolności aerobowej u wszystkich kobiet w kolejnych fazach cyklu menstruacyjno-owulacyjnego. Reakcje poszczególnych kobiet na wysiłek fizyczny były podstawą ich podziału na trzy odrębne grupy. Poszczególne grupy oznaczono literami A, B, C. Charakterystykę liczbową składu badanych grup A, B, C przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Charakterystyka liczbowa składu badanych grup (A, B, C)

Grupy badane	n	Zawodniczki	Uprawiające sport rekreacyjnie	Nietrenujące
A	36	23	7	6
B	62	5	35	22
C	8	1	1	6

Każda z grup prezentowała odmienny wzorzec zmian wydolności fizycznej w przebiegu cyklu menstruacyjnego. Mimo to kobiety z wszystkich grup charakteryzował najwyższy poziom wydolności aerobowej w fazie pomenstruacyjnej. Wyniki uzyskane właśnie w tej fazie cyklu posłużyły jako przykład do oceny wydolności za pomocą powszechnie stosowanej metody obliczania wartości indeksu Ruffiera  $I_R$  oraz nowej, zmodyfikowanej metody obliczania tego wskaźnika  $I_{Rm}$ .

Tabela 3

Wydolność aerobowa kobiet z grup A, B i C w fazie pomenstruacyjnej określona za pomocą dwóch metod obliczania wskaźnika Ruffiera

Poziom wydolności aerobowej	Wskaźnik Ruffiera		Zmodyfikowany wskaźnik Ruffiera (wzór 2, tabela 1)	
	wartość $I_R$	grupy badane	wartość $I_{Rm}$	grupy badane
Bardzo dobry	$\leq 0$	–	$\leq 34$	–
Dobry	0,1–5,0	–	35–42	–
Średni	5,1–10,0	–	43–49	A – 48
Słaby	10,1–15,0	A – 10,4 B – 12,4 C – 14,8	50–57	B – 54
Bardzo słaby	$> 15$	–	$> 58$	C – 58

Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, że powszechnie stosowana metoda oceny wydolności tlenowej kobiet z grup A, B i C, określa poziom ich wydolności jako słaby. Zastosowanie pewnych modyfikacji w metodzie umożliwiło stwierdzenie, że poziom wydolności w poszczególnych grupach jest różny. Kobiety z grupy A prezentują średni, z grupy B słaby, a z grupy C bardzo słaby poziom wydolności fizycznej. Różnice w ocenie poziomu wydolności badanych kobiet według punktowej wartości  $I_R$  i  $I_{Rm}$  wynikają z faktu, że standardowa metoda nie uwzględnia uwarunkowań fizjologicznych dotyczących

stopnia wytrenowania oraz wieku badanych, poza tym skala punktowa oceny jest taka sama dla kobiet i mężczyzn.

Modyfikacja standardowej metody obliczania  $I_R$  (Šliažas i wsp. 1999) przez zastosowanie uproszczonego wzoru 2 pozwala na dokładną ocenę i porównanie wydolności kobiet trenujących i osób w starszym wieku (tabela 3).

#### 4. Wnioski

1. Powszechnie stosowana metoda oceny wydolności aerobowej ( $I_R$ ) u kobiet z grup A, B i C, określa poziom ich wydolności jako słaby.
2. Zmodyfikowana metoda oceny wydolności aerobowej ( $I_{Rm}$ ) wykazuje, że poziom wydolności w poszczególnych grupach jest różny. Kobiety z grupy A prezentują średni, z grupy B słaby, a z grupy C bardzo słaby poziom wydolności fizycznej.
3. Różnice w ocenie poziomu wydolności badanych kobiet według punktowej wartości  $I_R$  i  $I_{Rm}$ , wskazują na potrzebę weryfikacji stosowanych metod badawczych.

#### BIBLIOGRAFIA

- Erdelyi G.J. (1962): *Gynecological survey of femaleathletes*. J. Sports Med. Phys. Fit., nr 2, s. 174–179.
- Iwiński J., Gil U. (1998): *Ocena wydolności fizycznej osób uprawiających dyscypliny biegowe oraz gry sportowe za pomocą testów Ruffiera, Harwardzkiego oraz maksymalnego pobierania tlenu*. Materiały z konferencji „Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku”. Szczecin, s. 208–210.
- Jagiełło M., Jagiełło W. (1995): *Specjalne przygotowanie fizyczne tenisistek w różnych fazach cyklu menstruacyjnego. Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie*. Materiały pokonferencyjne III międzynarodowej konferencji naukowej (pod red. S. Sochy), cz. 3. AWF, Katowice, s. 571–573.
- Jermołajewa G.N. (1986): *Planowanie treningu siłowego wioślarek z uwzględnieniem cyklu biologicznego*. Teoria i Prakt. Fiz. Kult., nr 6, s. 30–32.

- Kwilecka M. (1996): *The level of psychomotor efficiency and variability of body' s temperature during the menstrual cycle*. Stud. Phys. Cult., nr 4, s. 115–126.
- Ozolin N.G., Woronin W.I., Primakow J.H. (1989): *Legkaja Atletika*. Fiz. Kult. i Sport. Moskwa.
- Pytasz M., Pytasz A., Urbańska A. (1996): *Ćwiczenia z fizjologii człowieka*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Rożynek-Łukanowska W. (red.), (1986): *Wybrane ćwiczenia z fizjologii wysiłku fizycznego i sportu*. AWF, Poznań.
- Sykut M. (1973): *Wpływ cyklu menstruacyjnego na wydolność i sprawność fizyczną oraz na wyniki sportowe zawodniczek*. AWF, Poznań, s. 515–520.
- Szachlina L. (1997): *Funkcjonalnoje sostojanije, fiziczeskaja rabotosposobnost kwalificirowanych sportsmienok s ucetom biologiczeskoj cyklicznosti ženskogo organizma*. Nauka w Olimpijskom Sportie. Międzynarodowy Kongres Naukowy, 16–19 maja. Kijów, s. 84–91.
- Šliažas J., Iwińska A., Butlewska N. (1999): *Aspekty stosowania testów oceniających poziom wydolności fizycznej. Ruch jak lekarstwo za mało nie skutkuje za dużo szkodzi*. Albatros, Szczecin, s. 89–93.
- Wyżnikiewicz Z. (1978): *Aktywność sportowa kobiet*. PWN, Warszawa.

**THE USE OF MODIFIED RUFFIER INDEX IN CHARACTERISATION  
THE LEVEL OF AEROBIC FITNESS IN WOMEN ON THE BASES  
OF POST-MENSTRUAL PHASE IN THE OVULATION PERIOD**

**Summary**

The author of the article tries to characterise the level of aerobic fitness in women going in for different sports as professionals, doing physical exercises recreationally and those who do not train at all. The research has been made during the post-menstrual phase in the ovulation period by means of the broadly used method of calculating Ruffier index  $I_R$  value as well as the new and modified method of calculation and estimation of this index  $I_{Rm}$ .

*Translated by Stanisław Michno*