

Marzena Przybył<sup>1</sup>, Zbigniew Barszcz<sup>2</sup>, Jolanta Rabe-Jabłońska<sup>3</sup>

## Związek BMI, ubytku masy ciała, czasu trwania wyniszczenia ze zmianami w zapisie EKG u chorych na jadłowstręt psychiczny

The correlation between BMI, weight loss, duration of emaciation and changes in ECG in patients with anorexia nervosa

<sup>1</sup> Poradnia Leczniczo-Konsultacyjna Klinik Psychiatrycznych CKK IS UM w Łodzi

<sup>2</sup> Klinika Zaburzeń Afektywnych i Psychotycznych I Katedry Psychiatrii UM w Łodzi

Correspondence to: Marzena Przybył, Poradnia Leczniczo-Konsultacyjna Klinik Psychiatrycznych CSK IS w Łodzi, ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź, tel. kom.: 601 256 227, e-mail: marzena.przybyl@wp.pl

Source of financing: Department own sources

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Zmiany w zapisach EKG stwierdza się u ponad 80% osób z jadłowstrętem psychicznym (JP). Pacjenci ze znacznym ubytkiem masy ciała są szczególnie narażeni na poważne zaburzenia metaboliczne i patofizjologiczne. Z czasem większość pacjentów dobrze przystosowuje się do niedoborów pokarmowych, w końcu jednak, w wyniku wyczerpania się zdolności adaptacyjnych organizmu, pojawiają się objawy zagrożenia życia. **Cel badania:** Celem badania była ocena związku między BMI, ubytkiem masy ciała, czasem trwania wyniszczenia a zmianami w zapisie EKG dla wszystkich pacjentek z rozpoznaniem JP, jak również dla poszczególnych typów JP (restrykcyjnego i bulimicznego). **Materiał i metody:** W badaniu uczestniczyły 34 pacjentki z rozpoznaniem JP wg kryteriów DSM-IV: 17 pacjentek miało rozpoznany typ restrykcyjny JP, pozostałe 17 – typ bulimiczny JP. U każdej pacjentki wykonano badanie EKG oceniane przez kardiologa. **Wyniki:** Zmiany w zapisie EKG stwierdzono u 80% badanych z JP, podobnie często w typie restrykcyjnym i bulimicznym – 50% stanowiły zaburzenia rytmu i przewodzenia. Wykazano korelację dodatnią między malejącym wskaźnikiem masy ciała i zmianami w zapisie EKG dla wszystkich pacjentek z rozpoznaniem JP, jak również dla poszczególnych typów JP. Stwierdzono korelację dodatnią między ubytkiem masy ciała a zmianami w zapisie EKG dla pacjentek z typem restrykcyjnym JP. Odnotowano korelację ujemną między czasem trwania choroby a zmianami w zapisie EKG dla wszystkich badanych grup. **Wnioski:** Zmiany w EKG są powszechne w JP. Ryzyko wystąpienia zmian w zapisie EKG jest tym większe, im niższy jest BMI i krótszy czas trwania wyniszczenia (dla wszystkich grup badanych) oraz większy procentowy ubytek masy ciała (dla pacjentek z typem restrykcyjnym JP).

**Słowa kluczowe:** typ restrykcyjny, typ bulimiczny, zmiany w EKG, BMI, ubytek masy ciała, czas trwania wyniszczenia

### Summary

**Introduction:** Changes in ECG are found in over 80% of patients with anorexia nervosa (AN). Patients with a considerable weight loss are particularly exposed to severe metabolic and pathophysiological disorders. With time, most patients adjust well to food deficiencies, finally, however, the organism's adaptability becomes exhausted, giving rise to life-threatening symptoms. **Aim of the study:** The study is aimed at assessment of the correlation between BMI, weight loss, duration of emaciation and changes in ECG for all patients with diagnosed AN as well as respective types of AN (restricting and binge/purging). **Material and methods:** Participants of the study were 34 patients with diagnosed AN according to DSM-IV criteria: 17 patients were diagnosed with the restricting type of AN, whereas the other 17 – with binge/purging type of AN. Each patient underwent ECG assessed by a cardiologist.

**Results:** Changes in ECG were found in 80% of patients with AN, with similar incidence in restricting and binge/purging types: 50% were rhythm and conduction disorders. A positive correlation was indicated between a decreasing body mass index and changes in ECG for all patients with diagnosed AN as well as for respective types of AN. A positive correlation was found between the body mass loss and changes in ECG for patients with restricting type of AN. A negative correlation was found between the duration of the disease and changes in ECG for all the examined groups. **Conclusions:** Changes in ECG are common in AN. The risk of the occurrence of changes in ECG is higher with a lower BMI and shorter duration of emaciation (for all the examined groups) and higher percentage weight loss (for patients with restricting type of AN).

**Key words:** restricting type, binge/purging type, changes in ECG, BMI, weight loss, duration of emaciation

## WSTĘP

Jadłowstręt psychiczny (JP) zgodnie z Międzynarodową Statystyczną Klasyfikacją Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10 należy do grupy zaburzeń odżywiania<sup>(1)</sup>. W klasyfikacji zaburzeń psychicznych Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego DSM-IV wyłoniono dwa podtypy JP: restrykcyjny – z utratą masy ciała i stałym, nieprzerwanym ograniczaniem podaży kalorii oraz bulimiczny – ze sporadycznymi napadami objadania się i stosowaniem sposobów przeczyszczających przewód pokarmowy<sup>(2)</sup>.

JP jest zaburzeniem psychicznym niosącym ze sobą wysokie ryzyko wystąpienia licznych zaburzeń somatycznych<sup>(3,4)</sup>. Z piśmiennictwa wynika, że 80% pacjentów z JP ma komplikacje kardiologiczne. Właśnie powikłania sercowo-naczyniowe są przyczyną tak wysokiego wskaźnika śmiertelności i zachorowalności w tej grupie chorych<sup>(5-9)</sup>. Z większości badań wynika, iż u pacjentów z JP zmiany w zapisach EKG stwierdzone są u ponad 80% badanych<sup>(5,10)</sup>. Osoby ze znacznym ubytkiem masy ciała są szczególnie narażeni na poważne zaburzenia metaboliczne. Z czasem większość pacjentów dobrze przystosowuje się do niedoborów pokarmowych, w końcu jednak, w wyniku wyczerpania się zdolności adaptacyjnych organizmu, pojawiają się objawy zagrożenia życia<sup>(11)</sup>.

## CEL BADANIA

Celem badania była ocena związku między zmianami w zapisie EKG a wartością BMI, ubytkiem masy ciała i czasem trwania wyniszczenia u wszystkich pacjentek z rozpoznaniem JP, jak również dla poszczególnych typów JP: restrykcyjnego i bulimicznego.

## MATERIAŁ I METODY

W badaniu uczestniczyły 34 pacjentki z rozpoznaniem JP wg kryteriów DSM-IV. Były to pacjentki Oddziału Zaburzeń Odżywiania i Poradni Przyklinicznej CSK w Łodzi. U 17 pacjentek rozpoznano typ restrykcyjny JP, u pozostałych 17 – typ bulimiczny JP. Pacjentki były w wieku 13-27 lat. Grupę z typem restrykcyjnym charakteryzował młodszy wiek w porównaniu z grupą z typem bulimicznym.

## INTRODUCTION

According to International Classification of Diseases ICD-10, anorexia nervosa belongs to the group of eating disorders<sup>(1)</sup>. The American Psychiatric Association's classification of mental disorders DSM-IV singled out two subtypes of AN: restricting – with weight loss and permanent uninterrupted limitation of calories supply, and binge/purging – with sporadic attacks of binge eating and use of methods which purge the alimentary tract<sup>(2)</sup>.

AN is a mental disorder which creates a high risk of many somatic disorders<sup>(3,4)</sup>. Literature indicates that 80% of patients with AN exhibit cardiological complications. Cardiovascular complications are the most prevalent cause of so high mortality and morbidity indices in this group of patients<sup>(5-9)</sup>. Most studies indicate that changes in ECG are found in over 80% of investigated AN patients<sup>(5,10)</sup>. Patients with a considerable weight loss are particularly exposed to severe metabolic disorders. With time, most patients adapt well to food deficiencies, finally, however, life-threatening symptoms occur due to depleted adaptability of the organism<sup>(11)</sup>.

## AIM OF THE STUDY

The study was aimed at assessment of the correlation between changes in ECG and BMI value, weight loss and duration of emaciation in all patients with AN diagnosis, and for restricting and binge/purging types.

## MATERIAL AND METHODS

Participants of the study were 34 patients with diagnosed AN according to DSM-IV criteria. These were patients of the Ward of Eating Disorders and Clinical Dispensary, Central Clinical Hospital in Łódź. Seventeen patients were diagnosed with restricting type of AN and the other 17 – with binge/purging type. The patients were aged 13-27 years. The group with restricting type was characterized by younger age, as compared to the binge/purging type group. Both groups were selected without statistically significant differences in BMI, duration of the disease and percentage weight loss. None of the patients had any

	n B	Średnia B Mean value B	SD B	Min. B	Maks. B Max. B	n R	Średnia R Mean value R	SD R	Min. R	Maks. R Max. R	p
<b>Wiek [lata]</b> <i>Age [years]</i>	17	21,8	4,10	13,3	27,0	17	17,8	3,07	13,0	26,0	<b>&lt;0,01</b>
<b>Masa ciała [kg]</b> <i>Body weight [kg]</i>	17	40,4	4,59	33,0	48,2	17	39,1	5,33	30,9	52,0	ns
<b>Wzrost [cm]</b> <i>Height [cm]</i>	17	162,3	6,71	150,0	172,0	17	162,8	7,30	153,0	178,0	ns
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b> <i>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</i>	17	15,3	1,30	13,3	17,2	17	14,8	1,63	12,4	17,4	ns
<b>Ubytek masy ciała [%]</b> <i>Weight loss [%]</i>	17	28,4	12,29	10,5	57,0	17	28,6	9,01	13,1	46,5	ns
<b>Czas trwania choroby [lata]</b> <i>Duration of disease [years]</i>	17	4,3	3,74	1,0	12,0	17	2,8	2,59	0,5	9,0	ns

**B** – typ bulimiczny JP; **R** – typ restrykcyjny JP; **SD** – odchylenie standardowe; **Min.** – wartość minimalna; **Maks.** – wartość maksymalna; **n** – liczba badanych pacjentek; **p** – poziom istotności.  
**B** – binge/purging type of AN; **R** – restricting type of AN; **SD** – standard deviation; **Min.** – minimal value; **Maks.** – maximal value; **n** – number of investigated patients; **p** – significance level.

*Tabela 1. Charakterystyka grupy badanej pod względem wieku, masy ciała, wzrostu, BMI, ubytku masy ciała i czasu trwania JP*  
*Table 1. Characteristics of the investigated group in terms of age, body weight, height, BMI, weight loss and duration of AN*

Obydwe grupy zostały dobrane bez istotnych statystycznie różnic w BMI, czasie trwania choroby i procentowym ubytku masy ciała. Żadna pacjentka nie miała wcześniej stwierdzanych chorób serca i nie przyjmowała leków kardiologicznych. Nie wykryto u nich innych zaburzeń psychicznych. Rozpoznanie choroby ustalono wg kryteriów DSM-IV, ze szczególnym uwzględnieniem podziału na dwa typy. Na badanie wyraziła zgodę Komisja Etyczna Uniwersytetu Medycznego w Łodzi – numer RNN/112/07/KE. Przeprowadzono wywiad dotyczący stanu zdrowia oraz przebytych chorób i przyjmowanych leków (ze szczególnym uwzględnieniem tych, które wpływają na czynność serca). W badaniu fizykalnym oceniono stan somatyczny i neurologiczny pacjentek, zebrano dane demograficzne, wyliczono BMI, ustalono czas trwania wyniszczenia, procentową utratę masy ciała. Każda pacjentka miała wykonane badanie EKG, opisane przez kardiologa. U wszystkich badanych za pomocą wywiadu, badania psychiatrycznego oraz Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) wykluczono występowanie innych zaburzeń psychicznych<sup>(12)</sup>.

### ANALIZA STATYSTYCZNA

Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Dla wszystkich ocenianych parametrów w obrębie grup badanych obliczono wartość średnią, odchylenie standardowe (SD). Do weryfikacji statystycznej różnic pomiędzy dwoma grupami zastosowano następujące testy: test Kolmogorowa-Smirnowa z poprawką Lillieforsa celem sprawdzenia, czy rozkład badanej cechy jest zgodny z rozkładem normalnym, testy porównujące wartości oczekiwane dla cech zgodnych z rozkładem normalnym celem uchwycenia różnic istotnych statystycznie pomiędzy głównymi grupami – test Fishera-Snedecora celem porównania zgodności wariancji, test t-Studenta dla porów-

earlier heart diseases diagnosed and none of them took any cardiological drugs. No other mental disorders were diagnosed in them. Diagnosis of the disease was established according to DSM-IV criteria, with a special emphasis on the division into two types. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Medical University of Łódź – number RNN/112/07/KE.

Medical history was investigated, including questions about the health condition, past diseases and taken medicinal drugs (especially those which affect cardiac functions). In physical examination the patients' somatic and neurological condition was assessed, demographic data were collected and BMI was calculated along with the duration of emaciation and percentage weight loss. Each patient underwent electrocardiographic examination described by a cardiologist. In all patients the medical history, psychiatric examination and Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) excluded other mental disorders<sup>(12)</sup>.

### STATISTICAL ANALYSIS

The results of the study were analysed statistically. The mean value and standard deviation (SD) were calculated for all assessed parameters within the study groups. Statistical verification of differences between the two main groups was carried out using the following tests: Kolmogorov-Smirnov test amended by Lilliefors with the aim to check whether or not the distribution of a given trait conforms with the normal distribution, tests comparing the values expected for traits conforming with the normal distribution to catch statistically significant differences between the main groups – the Fisher-Snedecor test to compare variance compatibility, Student's t-test for comparison of expected values (identical variances) and Cochran-Cox test to compare expected values

nania wartości oczekiwanych (wariancje jednakowe), test Cochran-Coxa dla porównania wartości oczekiwanych (wariancje różne). W celu uchwycenia korelacji pomiędzy badanymi parametrami kardiologicznymi a stopniem nasilenia objawów klinicznych zastosowano analizę tabel wielozdzielczych i czteropolowych (dla zmiennych typu jakościowego). Do weryfikacji zastosowano testy  $\chi^2$ , analizę McNemara, współczynnik korelacji rang Spearmana i  $\tau$  Kendalla. Analizę korelacji zmiennych mierzalnych wykonano testem korelacji liniowych Pearsona. Analizę danych procentowych pomiędzy grupami głównymi i w obrębie poszczególnych grup jadłowstrętu przeprowadzono testem dla wskaźników struktury z przyjętym założeniem, iż mamy do czynienia z grupami  $n > 100$ . Za poziom istotny statystycznie przyjęto  $p \leq 0,05$ . Analizę statystyczną prowadzono programem STATISTICA 10.0 PL.

## WYNIKI

Zmiany w EKG odnotowano u 79% pacjentek z JP, podobnie często w wyłonionych podgrupach – typie bulimicznym i restrykcyjnym. Zaburzenia rytmu i przewodzenia zdiagnozowano u 68% pacjentek (u 65% pacjentek z typem bulimicznym i u 70% z typem restrykcyjnym JP).

Następnie podzielono pacjentki z obu grup (bulimicznej i restrykcyjnej) na podgrupy, w zależności od wyliczonego dla nich BMI, procentowego ubytku masy ciała oraz czasu trwania wyniszczenia. Takie same podziały zastosowano dla całej grupy pacjentek z JP.

Pacjentki pod względem BMI podzielono na cztery grupy:

- BMI < 13 – grupa A;
- 13 ≤ BMI < 15 – grupa B;
- 15 ≤ BMI < 17 – grupa C;
- BMI ≥ 17 – grupa D.

Pod względem ubytku masy ciała (UMC) pacjentki podzielono na trzy grupy:

- 10% UMC < 20 – grupa A;
- 20% UMC < 30 – grupa B;
- %UMC ≥ 30 – grupa C.

(different variances). To capture the correlation between the examined cardiologic parameters and the severity of clinical symptoms, the analysis of contingency and four-column tables was used (for variables of qualitative type). Tests  $\chi^2$ , McNemar's analysis and Spearman and  $\tau$  Kendall rank correlation coefficients were used for verification. Measurable variables correlation analysis was carried out by the Pearson linear correlation test. Analysis of percentage data between the main groups and within the respective anorexia groups was carried out using the test for structure indices, assuming that we deal with  $n > 100$  groups. The  $p \leq 0.05$  level was assumed as a statistically significant level. Statistical analysis was carried out using STATISTICA 10.0 PL.

## RESULTS

Changes in ECG were found in 79% of patients with AN, with similar incidence in selected subgroups of binge/purging and restricting types. Arrhythmias and conduction disorders were diagnosed in 68% of patients (65% of patients with binge/purging type and in 70% with restricting type of AN).

Subsequently, the patients of both groups (binge/purging and restricting) were divided into subgroups, depending on the calculated BMI, percentage weight loss and duration of emaciation. The same divisions were used for the whole group of patients with AN.

The patients were divided into four groups in terms of BMI:

- BMI < 13 – group A;
- 13 ≤ BMI < 15 – group B;
- 15 ≤ BMI < 17 – group C;
- BMI ≥ 17 – group D.

In terms of the weight loss (WL) the patients were divided into three groups:

- 10% WL < 20 – group A;
- 20% WL < 30 – group B;
- %WL ≥ 30 – group C.

EKG	JP AN		p	B		p	R		p	p (BvsR)
	n	Frakcja Fraction		n	Frakcja Fraction		n	Frakcja Fraction		
Pat.	27	0,79	<0,0001	12	0,70	<0,01	15	0,88	<0,0001	ns
Norma Norm	7	0,21		5	0,30		2	0,12		ns
R+P R+C	23	0,68	ns	11	0,65	<0,05	12	0,70	<0,01	ns
Brak Lack	11	0,32		6	0,35		5	0,30		ns

Pat. – patologiczny zapis EKG; Norma – prawidłowy zapis EKG; Brak – brak występowania danego zaburzenia; R+P – zaburzenia rytmu i przewodzenia w zapisie EKG; JP – jadłowstręt psychiczny; B – typ bulimiczny JP; R – typ restrykcyjny JP; n – liczba badanych pacjentek; p – poziom istotności; ns –  $p > 0,05$ .  
Pat. – pathological ECG; Norm – correct ECG; Lack – no disorder found; R+C – rhythm and conduction disorders in ECG; AN – anorexia nervosa; B – binge/purging type of AN; R – restricting type of AN; n – number of investigated patients; p – significance level; ns –  $p > 0.05$ .

Tabela 2. Częstość występowania zmian w zapisie EKG w JP w zależności od typu choroby  
Table 2. Incidence of changes in ECG in AN, depending on the type of the disease

Oceniane korelacje <i>Assessed correlations</i>	Wartość testu rang Spearmana <i>Spearman rank test value</i>	Poziom istotności <i>Significance level</i>	
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,64	0,15
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	0,69	0,03
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,91	0,03
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	0,53	0,12
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	-1,00	0,01
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	-0,50	0,12

**BMI** – wskaźnik masy ciała: **A** – BMI < 13, **B** – 13 ≥ BMI < 15, **C** – 15 ≥ BMI < 17, **D** – BMI ≥ 17; **UMC** – ubytek masy ciała: **A** – 10 ≥ %UMC < 20, **B** – 20 ≥ %UMC < 30, **C** – %UMC ≥ 30; **CTW** – czas trwania wyniszczenia: **A** – CTW < 1 rok, **B** – 1 rok ≥ CTW < 5 lat, **C** – 5 lat ≥ CTW < 10 lat, **D** – CTW ≥ 10 lat; **P** – patologiczny zapis EKG; **N** – prawidłowy zapis EKG; **Brak** – brak występowania danego zaburzenia; **R+P** – zaburzenia rytmu i przewodzenia w zapisie EKG.  
*BMI* – body mass index: *A* – BMI < 13, *B* – 13 ≥ BMI < 15, *C* – 15 ≥ BMI < 17, *D* – BMI ≥ 17; *WL* – weight loss: *A* – 10 ≥ %WL < 20, *B* – 20 ≥ %WL < 30, *C* – %WL ≥ 30; *DE* – duration of emaciation: *A* – DE < 1 year, *B* – 1 year ≥ DE < 5 years, *C* – 5 years ≥ DE < 10 years, *D* – DE ≥ 10 years; *P* – pathological ECG, *N* – normal ECG; *Lack* – no disorder found; *R+C* – rhythm and conduction disorders in ECG.

Tabela 3. Ocena korelacji pomiędzy wartościami BMI, ubytkiem masy ciała, czasem trwania wyniszczenia i zmianami w zapisie EKG [zarówno wszystkimi tworzącymi obraz patologiczny (P), jak i zaburzeniami rytmu i przewodzenia (R+P)] dla pacjentek z typem restrykcyjnym jadłowstrętu psychicznego. W analizie zastosowano korelację nieparametryczną rang Spearmana

Table 3. Assessment of the correlation between the values of BMI, weight loss, duration of emaciation and changes in ECG [all changes forming the pathological picture (P) and rhythm and conduction disorders (R+C)] for patients with restricting type of anorexia nervosa. The Spearman rank nonparametric correlation was used in the analysis

Pod względem czasu trwania wyniszczenia (CTW) badane podzielono na cztery grupy:

- CTW < 1 rok – grupa A;
- 1 rok ≥ CTW < 5 lat – grupa B;
- 5 lat ≥ CTW < 10 lat – grupa C;
- CTW ≥ 10 lat – grupa D.

Pacjentki w tych grupach były porównywane pod względem zmian w zapisie EKG – zarówno wszystkich tworzących obraz patologiczny (P), jak i zaburzeń rytmu i przewodzenia (R+P).

W typie restrykcyjnym stwierdzono korelację dodatnią między malejącym BMI a występowaniem zaburzeń rytmu i przewodzenia w zapisie EKG (im niższy BMI, tym wyższy odsetek zaburzeń rytmu i przewodzenia) oraz kolejną istotną korelację dodatnią między procentowym ubytkiem masy ciała a zmianami w zapisie EKG (wraz z rosnącym ubytkiem masy ciała rośnie odsetek zmian w zapisie EKG). W tej grupie wykazano korelację ujemną istotną statystycznie między czasem trwania wyniszczenia a zmianami w zapisie EKG (im dłuższy czas wyniszczenia, tym mniejszy odsetek pojawiania się zmian w EKG).

W typie bulimicznym odnotowano korelację dodatnią między malejącym BMI i występowaniem zmian w zapisie EKG (zmniejszanie się BMI zwiększa odsetek nieprawidłowych zapisów EKG) oraz istotną korelację ujemną między czasem trwania wyniszczenia a zmianami w zapisie EKG (im dłuższy czas wyniszczenia, tym mniejszy odsetek pojawiania się zmian w EKG). Nie stwierdzono w tej grupie istotnej statystycznie korelacji między procentowym ubytkiem masy ciała a zmianami w zapisie EKG.

In terms of the duration of emaciation (DE) the patients were divided into four groups:

- DE < 1 year – group A;
- 1 year ≥ DE < 5 years – group B;
- 5 years ≥ DE < 10 years – group C;
- DE ≥ 10 years – group D.

Patients in these groups were compared in terms of changes in ECG – both all those forming the pathological picture (P), and rhythm and conduction disorders (R+C).

In restricting type a positive correlation was found between the decreasing BMI and occurrence of rhythm and conduction disorders in ECG (the lower the BMI, the higher the percentage of rhythm and conduction disorders) and a further significant positive correlation between the percentage weight loss and changes in ECG (with increasing weight loss the percentage of changes in ECG is increased). In this group a statistically significant negative correlation was indicated between the duration of emaciation and changes in ECG (the longer the emaciation time, the lower the percentage of the occurrence of changes in ECG).

In binge/purging type a positive correlation was noted between the decreasing BMI and occurrence of changes in ECG (a decrease in BMI increases the percentage of abnormal ECG) and a significant negative correlation between the duration of emaciation and changes in ECG (the longer the duration of emaciation, the lower the percentage of the occurrence of changes in ECG). This group did not exhibit a statistically significant correlation between the percentage weight loss and changes in ECG.



Oceniane korelacje <i>Assessed correlations</i>		Wartość testu rang Spearmana <i>Spearman rank test value</i>	Poziom istotności <i>Significance level</i>
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,71	0,02
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	0,45	0,14
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,00	1,00
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	-0,20	0,52
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	-0,66	0,05
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	-0,58	0,09
<b>BMI</b> – wskaźnik masy ciała: <b>A</b> – BMI<13, <b>B</b> – 13≥BMI<15, <b>C</b> – 15≥BMI<17, <b>D</b> – BMI≥17; <b>UMC</b> – ubytek masy ciała: <b>A</b> – 10≥%UMC<20, <b>B</b> – 20≥%UMC<30, <b>C</b> – %UMC≥30; <b>CTW</b> – czas trwania wyniszczenia: <b>A</b> – CTW<1 rok, <b>B</b> – 1 rok≥CTW<5 lat, <b>C</b> – 5 lat≥CTW<10 lat, <b>D</b> – CTW≥10 lat; <b>P</b> – patologiczny zapis EKG; <b>N</b> – prawidłowy zapis EKG; <b>Brak</b> – brak występowania danego zaburzenia; <b>R+P</b> – zaburzenia rytmu i przewodzenia w zapisie EKG. <i>BMI – body mass index: A – BMI&lt;13, B – 13≥BMI&lt;15, C – 15≥BMI&lt;17, D – BMI≥17; WL – weight loss: A – 10≥%WL&lt;20, B – 20≥%WL&lt;30, C – %WL≥30; DE – duration of emaciation: A – DE&lt;1 year, B – 1 year≥DE&lt;5 years, C – 5 years≥DE&lt;10 years, D – DE≥10 years; P – pathological ECG; N – normal ECG; Lack – no disorder found; R+C – rhythm and conduction disorders in ECG.</i>			

Tabela 4. Ocena korelacji pomiędzy wartościami BMI, ubytkiem masy ciała, czasem trwania wyniszczenia i zmianami w zapisie EKG [zarówno wszystkimi tworzącymi obraz patologiczny (P), jak i zaburzeniami rytmu i przewodzenia (R+P)] dla pacjentek z typem bulimicznym jadłowstrętu psychicznego. W analizie zastosowano korelację nieparametryczną rang Spearmana

Table 4. Assessment of the correlation between the values of BMI, weight loss, duration of emaciation and changes in ECG [all changes forming the pathological picture (P) and rhythm and conduction disorders (R+C)] for patients with binge/purging type of anorexia nervosa. The Spearman rank nonparametric correlation was used in the analysis

Porównano również wszystkie pacjentki z JP niezależnie od typu choroby. Stwierdzono, iż malejące BMI koreluje dodatnio ze zmianami w zapisie EKG zarówno rytmu i przewodzenia, jak i wszystkimi składającymi się na nieprawidłowy obraz EKG (zmniejszanie się BMI zwiększa odsetek zaburzeń rytmu i przewodzenia, jak również całego nieprawidłowego zapisu EKG). W tej grupie odnotowano korelację ujemną istotną statystycznie między czasem trwania wyniszczenia a zmianami w zapisie EKG – zarówno wszystkimi, jak i zaburzeniami rytmu i przewodzenia (im dłuższy czas wyniszczenia, tym mniejszy odsetek pojawiających się zmian w EKG). Nie stwierdzono w tej grupie istotnej statystycznie korelacji między procentowym ubytkiem masy ciała a zmianami w zapisie EKG.

## OMÓWIENIE

Zaletą przeprowadzonego badania było stworzenie dwóch grup jednolitych pod względem głównego kryterium diagnostycznego JP – BMI, co pozwoliło na wykluczenie podstawowego czynnika różnicującego – stopnia wyniszczenia. Obie grupy badane nie różniły się również pod względem procentowego ubytku masy ciała oraz czasu trwania wyniszczenia. Nowością przeprowadzonego badania był podział pacjentek na typ bulimiczny i restrykcyjny – w celu identyfikacji różnic w zakresie EKG zależnie od podtypu JP – oraz podział na dodatkowe podgrupy w zależności od wyliczonego dla nich BMI, procentowego ubytku masy ciała oraz czasu trwania wyniszczenia. Ostatni podział zastosowano dla poszczególnych typów JP, jak również dla

Furthermore, all patients with AN were compared irrespective of the type of the disease. The decreasing BMI was found to correlate positively with changes in ECG relating to both rhythm and conduction as well as with all those composing an incorrect record of ECG (a decreasing BMI increases the percentage of rhythm and conduction disorders, and the entire abnormal ECG). In this group a statistically significant negative correlation was found between the duration of emaciation and changes in ECG, i.e. all changes and disorders of rhythm and conduction (the longer the emaciation time, the lower the percentage of the occurrence of changes in ECG). No statistically significant correlation was found in this group between the percentage weight loss and changes in ECG.

## DISCUSSION

An advantage of this study was the formation of two uniform groups in terms of the main diagnostic criterion of AN, i.e. the BMI, which allowed to exclude the primary differentiating factor, i.e. the degree of emaciation. Besides, none of the investigated groups differed in terms of the percentage weight loss or duration of emaciation. What was new in the study was the division of patients into the binge/purging and restricting types – to identify differences in ECG depending on subtype of AN – as well as the division into additional subgroups depending on the BMI calculated for them, percentage weight loss and duration of emaciation. The latter division was used for respective types of AN, and also for the whole group with AN, which

Oceniene korelacje <i>Assessed correlations</i>		Wartość testu rang Spearmana <i>Spearman rank test value</i>	Poziom istotności <i>Significance level</i>
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,69	0,004
BMI z podziałem na A, B, C, D <i>BMI divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	0,60	0,005
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	0,32	0,21
UMC z podziałem na A, B, C <i>WL divided into A, B, C</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	0,11	0,62
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na N, P <i>ECG divided into N, P</i>	-0,60	0,01
CTW z podziałem na A, B, C, D <i>DE divided into A, B, C, D</i>	EKG z podziałem na Brak, R+P <i>ECG divided into the Lack, R+C</i>	-0,46	0,04
<b>BMI</b> – wskaźnik masy ciała: <b>A</b> – BMI<13, <b>B</b> – 13≥BMI<15, <b>C</b> – 15≥BMI<17, <b>D</b> – BMI≥17; <b>UMC</b> – ubytek masy ciała: <b>A</b> – 10≥%UMC<20, <b>B</b> – 20≥%UMC<30, <b>C</b> – %UMC≥30; <b>CTW</b> – czas trwania wyniszczenia: <b>A</b> – CTW<1 rok, <b>B</b> – 1 rok≥CTW<5 lat, <b>C</b> – 5 lat≥CTW<10 lat, <b>D</b> – CTW≥10 lat; <b>P</b> – patologiczny zapis EKG; <b>N</b> – prawidłowy zapis EKG; <b>Brak</b> – brak występowania danego zaburzenia; <b>R+P</b> – zaburzenia rytmu i przewodzenia w zapisie EKG. <i>BMI</i> – body mass index: <b>A</b> – BMI<13, <b>B</b> – 13≥BMI<15, <b>C</b> – 15≥BMI<17, <b>D</b> – BMI≥17; <i>WL</i> – weight loss: <b>A</b> – 10≥%WL<20, <b>B</b> – 20≥%WL<30, <b>C</b> – %WL≥30; <i>DE</i> – duration of emaciation: <b>A</b> – DE<1 year, <b>B</b> – 1 year≥DE<5 years, <b>C</b> – 5 years≥DE<10 years, <b>D</b> – DE≥10 years; <i>P</i> – pathological ECG; <i>N</i> – normal ECG; <i>Lack</i> – no disorder found; <i>R+C</i> – rhythm and conduction disorders in ECG.			

Tabela 5. Ocena korelacji pomiędzy wartościami BMI, ubytkiem masy ciała, czasem trwania wyniszczenia i zmianami w zapisie EKG [zarówno wszystkimi tworzącymi obraz patologiczny (P), jak i zaburzeniami rytmu i przewodzenia (R+P)] dla wszystkich pacjentek z jadłowstrętem psychicznym. W analizie zastosowano korelację nieparametryczną rang Spearmana

Table 5. Assessment of the correlation between the values of BMI, weight loss, duration of emaciation and changes in ECG [all changes forming the pathological picture (P) and rhythm and conduction disorders (R+C)] for all patients with anorexia nervosa. The Spearman rank nonparametric correlation was used in the analysis

całej grupy z JP, co pozwoliło porównywać podobne podgrupy w zakresie wybranych parametrów.

Zmiany w zapisie EKG stwierdzono u 80% badanych z JP, podobnie często w typie restrykcyjnym i bulimicznym – 68% stanowiły zaburzenia rytmu i przewodnictwa. Dane te nie odbiegają od rezultatów badań innych autorów<sup>(11,13,14)</sup>.

Wykazano korelację dodatnią między wskaźnikiem masy ciała i zmianami w zapisie EKG dla wszystkich pacjentek niezależnie od typu JP. W badaniu wraz z malejącym BMI rósł odsetek nieprawidłowych zapisów EKG, w tym zaburzeń rytmu i przewodzenia.

Korelację dodatnią między procentowym ubytkiem masy ciała a zmianami w zapisie EKG wykazano jedynie dla pacjentek z typem restrykcyjnym JP. Wyniki te, z braku podobnych badań, trudno porównać z innymi rezultatami. Trudno również jednoznacznie je zinterpretować, ponieważ badane podgrupy nie różniły się istotnie wartościami ubytku masy ciała. Prawdopodobnie podgrupa bulimiczna podczas trwania zaburzenia miała również okresy wyższej masy ciała. Stwierdzono korelację ujemną między czasem trwania wyniszczenia a zmianami w zapisie EKG dla wszystkich pacjentek z JP oraz dla poszczególnych jego typów. W przeprowadzonym badaniu najwięcej zmian w EKG wystąpiło na początku trwania zaburzenia.

Lesinskiene i wsp.<sup>(15)</sup> w swojej analizie pacjentów z JP wykazali, że odsetek bradykardii oraz związek między czynnością serca a BMI zmniejsza się w trakcie trwania wyniszczenia.

Najprawdopodobniej powyższe powiązania stwierdzone w badaniach przeprowadzonych przeze mnie i innych badaczy wynikają z braku możliwości adaptacyjnej orga-

allowed to compare similar subgroups within the selected parameters.

Changes in ECG were found in 80% of the patients with AN, with similar incidence in restricting and binge/purging types – 68% were rhythm and conduction disorders. These data do not differ from the results of studies carried out by other authors<sup>(11,13,14)</sup>.

A positive correlation was found between the body mass index and changes in ECG for all patients, irrespective of the type of AN. In the study, with decreasing BMI the percentage of abnormal ECG, including rhythm and conduction disorders, was increasing.

A positive correlation between the percentage weight loss and changes in ECG was indicated only for patients with restricting type of AN. Due to the lack of similar studies these results could hardly be compared with other results. Besides they could hardly be interpreted unambiguously, because the investigated subgroups did not differ significantly in the weight loss values. Probably the binge/purging subgroup during the disorder also had some periods of a higher weight.

A negative correlation was found between the duration of emaciation and changes in ECG for all patients with AN and for its respective types. In this study most changes in ECG occurred at the beginning of the disorder.

Lesinskiene et al.<sup>(15)</sup> in his analysis of patients with AN indicated that the percentage of bradycardia and correlation between the heart action and BMI decreased during emaciation.

Most probably the above correlations found in the studies carried out by me and by other researchers result from the

nizmu do szybko i gwałtownie narastających niedoborów pokarmowych. Z czasem większość pacjentów dobrze przystosowuje się do niedoborów pokarmowych, w końcu jednak, w wyniku wyczerpania się zdolności adaptacyjnych organizmu, pojawiają się objawy zagrożenia życia<sup>(11)</sup>.

### WNIOSKI

1. Zmiany w EKG, szczególnie w zakresie zaburzeń rytmu i przewodzenia, są powszechne w JP.
2. Ryzyko wystąpienia zmian w zapisie EKG jest tym większe, im niższy jest BMI i krótszy czas trwania wyniszczenia (dla wszystkich grup badanych) oraz większy procentowy ubytek masy ciała (dla pacjentek z typem restrykcyjnym JP).

### PIŚMIENNICTWO: BIBLIOGRAPHY:

1. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych, rewizja dziesiąta. Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania w ICD-10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne. Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Kraków – Warszawa 2000.
2. American Psychiatric Association: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV). APA, Washington, DC, 1994.
3. Jagielska G., Tomaszewicz-Libudziec C., Brzozowska A., Komender J.: Zaburzenia kardiologiczne u chorych na jadłowstręt psychiczny. *Psychiatr. Pol.* 2001; 35: 81-91.
4. Comerci G.D.: Medical complications of anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Med. Clin. North Am.* 1990; 74: 1293-1310.
5. Zipfel S., Specht T., Herzog W.: Medical complications of eating disorders. W: Hoek H.W., Treasure J.L., Katzman M.A. (red.): *Neurobiology in the Treatment of Eating Disorders*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester 1998: 457-484.
6. Beumont P.J.V., Russell J.D., Touyz S.W.: Treatment of anorexia nervosa. *Lancet* 1993; 341: 1635-1640.
7. Cooke R.A., Chambers J.B.: Anorexia nervosa and the heart. *Br. J. Hosp. Med.* 1995; 54: 313-317.

lack of the organism's adaptability to rapidly growing food deficits. With time, most of the patients adapt well to food deficits, finally, however, life-threatening symptoms occur due to the organism's depleted adaptability<sup>(11)</sup>.

### CONCLUSIONS

1. Changes in ECG, especially within rhythm and conduction disorders, are common in AN.
2. The risk of changes in ECG is higher with lower BMI and shorter emaciation period (for all investigated groups) and a higher percentage weight loss (for patients with restricting type of AN).

8. Schocken D.D., Holloway J.D., Powers P.S.: Weight loss and the heart. Effects of anorexia nervosa and starvation. *Arch. Intern. Med.* 1989; 149: 877-881.
9. Steiner H., Lock J.: Anorexia nervosa and bulimia nervosa in children and adolescents: a review of the past 10 years. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 1998; 37: 352-359.
10. Alvin P., Zogheib J., Rey C., Losay J.: Severe complications and mortality in mental eating disorders in adolescence. On 99 hospitalized patients. *Arch. Fr. Pediatr.* 1993; 50: 755-762.
11. Tomaszewicz-Libudziec C., Jagielska G., Komender J. i wsp.: Zagrożające życiu zaburzenia metaboliczne i patofizjologiczne u chorych na jadłowstręt psychiczny. *Psychiatr. Pol.* 1997; 31: 713-721.
12. Sheehan D.V., Lecrubier Y., Janavs J. i wsp.: Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.). University of South Florida, Institute for Research of Psychiatry Tampa, FL; INSERM-Hôpital de la Salpêtrière, Paris 1994.
13. Fairburn C.G., Cooper Z., Doll H.A., Welch S.L.: Risk factors for anorexia nervosa: three integrated case-control comparisons. *Arch. Gen. Psychiatry* 1999; 56: 468-476.
14. Eisler I., Dare C., Russell G.F.M. i wsp.: Family and individual therapy in anorexia nervosa. A 5-year follow-up. *Arch. Gen. Psychiatry* 1997; 54: 1025-1030.
15. Lesinskiene S., Barkus A., Ranceva N., Dembinskas A.: A meta-analysis of heart rate and QT interval alteration in anorexia nervosa. *World J. Biol. Psychiatry* 2008; 9: 86-91.

## Szanowni Autorzy

Uprzejmie przypominamy, że zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 6 października 2004 roku w sprawie sposobów dopełnienia obowiązku doskonalenia zawodowego lekarzy i lekarzy dentyków publikacja artykułu w czasopiśmie „**Psychiatria i Psychologia Kliniczna**” – indeksowanego w Index Copernicus – umożliwia doliczenie 20 punktów edukacyjnych za każdy artykuł do ewidencji doskonalenia zawodowego. Podstawą weryfikacji jest notka bibliograficzna z artykułu.