

Robert Pływaczewski<sup>1</sup>, Anna Stokłosa<sup>2</sup>, Michał Bednarek<sup>2</sup>, Justyna Czerniawska<sup>2</sup>,  
Przemysław Bieleń<sup>1</sup>, Dorota Górecka<sup>2</sup>, Paweł Śliwiński<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Diagnostyki i Leczenia Niewydolności Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. med. Paweł Śliwiński

<sup>2</sup>II Klinika Chorób Płuc Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. med. Dorota Górecka

## Nykturia u chorych na obturacyjny bezdech senny (OBS)

### Nocturia in obstructive sleep apnoea (OSA)

#### Abstract

**Introduction:** Nocturia (two or more urinations per night) is a common symptom in OSA subjects. Higher secretion of atrial natriuretic peptide, increased intra-abdominal pressure, diuretics, diabetes, excessive fluid intake, awakenings are responsible for nocturnal urination. The aim of this study was to evaluate incidence of nocturia in moderate and severe OSA.

**Material and methods:** We studied 171 consecutive OSA patients (135 males and 36 females) — means: age — 53.6 ± 10.8 years, AHI/RDI — 43.6 ± 23.2, BMI — 35.8 ± 6.3 kg/m<sup>2</sup>.

**Results:** To assess relations between nocturia and AHI/RDI, overnight saturation, BMI and daytime sleepiness we divided subjects in two groups: 1<sup>st</sup> — without nocturia — 60 pts; 35.1% (group N-) and 2<sup>nd</sup> — with nocturia — 111 pts; 64.9% (group N+). Group N+ presented with higher AHI/RDI, 48 ± 22.8 vs. 35.4 ± 21.7 (p = 0.0006), higher BMI, 36.8 ± 6.5 vs. 34 ± 5.5 kg/m<sup>2</sup> (p = 0.004), lower mean overnight SaO<sub>2</sub>, 88.6 ± 5.6 vs. 90.4 ± 4.3% (p = 0.03) and daytime sleepiness, Epworth score — 14.4 ± 5.1 vs. 11.3 ± 5.5 points (p = 0.0002).

Multiple linear regression analysis revealed significant correlation between nocturia and Epworth sleepiness score (β = 0.26, p = 0.0009), coronary artery disease (β = 0.23, p = 0.004) and AHI/RDI (β = 0.21, p = 0.04).

**Conclusions:** Nocturia is frequent in OSA patients (64.9%). Nocturnal urination was related to severity of OSA, excessive daytime sleepiness and coronary artery disease.

**Key words:** nocturia, obstructive sleep apnoea, PSG, Poly-Mesam, AHI/RDI, BMI

**Pneumonol. Alergol. Pol. 2007; 75: 140–146**

#### Streszczenie

**Wstęp:** Nykturia (≥ 2 epizodów oddawania moczu w nocy) jest częstym objawem obturacyjnego bezdechu sennego (OBS). Wzrost ciśnienia w jamie brzusznej w czasie bezdechów, zwiększone wydzielanie przedsionkowego peptydu sodopędnego (ANP), stosowanie leków moczopędnych, współistnienie cukrzycy, nadmierne przyjmowanie płynów oraz przebudzenia w czasie snu powodują częstsze oddawanie moczu w nocy. Celem pracy była ocena częstości występowania nykturii u chorych z umiarkowanym i ciężkim OBS.

**Materiał i metody:** Zbadano 171 otyłych (BMI — 35,8 ± 6,3 kg/m<sup>2</sup>) chorych (135 mężczyzn i 36 kobiet) w średnim wieku 53,6 ± 10,8 lat z zaawansowanymi postaciami choroby (AHI/RDI — 43,6 ± 23,2).

**Wyniki:** W celu oceny relacji między nykturią oraz AHI/RDI (*apnea hypopnea index/respiratory disturbance index*), utlenowaniem w czasie snu, BMI (*body mass index*) i sennością dzienną badanych podzielono na 2 grupy: pierwszą bez nykturii (60 badanych; 35,1% — grupa N-) i drugą z nykturią (111 badanych; 64,9% — grupa N+). Grupa N+ miała statystycznie wyższy wskaźnik AHI/RDI, 48 ± 22,8 vs. 35,4 ± 21,7 (p = 0,0006), wyższy BMI, 36,8 ± 6,5 vs. 34 ± 5,5 kg/m<sup>2</sup> (p = 0,004), niższe średnie wysycenie krwi tętniczej tlenem w nocy (SaO<sub>2</sub>), 88,6 ± 5,6 vs. 90,4 ± 4,3% (p = 0,03) oraz wyższą punktację w skali Epworth, 14,4 ± 5,1 vs. 11,3 ± 5,5 (p = 0,0002).

**Adres do korespondencji:** Robert Pływaczewski, Zakład Diagnostyki i Leczenia Niewydolności Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc, ul. Płocka 26, 01-138 Warszawa

Praca wpłynęła do Redakcji: 2.04.2007 r.

Copyright © 2007 Via Medica

ISSN 0867-7077

W analizie regresji wielokrotnej ujawniono znamienne korelacje między nykturią oraz wynikami skali senności Epworth ( $\beta = 0,26$ ,  $p < 0,0009$ ), współistnieniem choroby wieńcowej, ( $\beta = 0,23$ ,  $p = 0,004$ ) i wskaźnikiem AHI/RDI ( $\beta = 0,21$ ,  $p = 0,04$ ).  
**Wnioski:** Nykturia jest częstym objawem u chorych na OBS (64,9%). Nocne oddawanie moczu wiązało się z ciężkością choroby, objawami senności dziennej i występowaniem choroby niedokrwiennej serca.

**Słowa kluczowe:** nykturia, obturacyjny bezdech senny, PSG, Poly-Mesam, AHI/RDI, BMI

**Pneumonol. Alergol. Pol. 2007; 75: 140–146**

## Wstęp

Zgodnie z ustaleniami *International Continence Society* „nykturia” oznacza konieczność co najmniej jednego oddania moczu w czasie snu [1]. Inni autorzy używali terminu „nykturia patologiczna” (powyższe określenie dotyczyło badanych, którzy oddawali mocz przynajmniej 2 razy w ciągu nocy) [2].

Nykturia jest jedną z najczęstszych dolegliwości ze strony układu moczowego. Schatzl i wsp. [3] w populacji ogólnej powyżej 20. roku życia stwierdzili, że nykturia ( $\geq 2$  epizodów oddawania moczu w nocy) występowała u 10% badanych. Częstość nykturii zwiększała się z wiekiem, od 3,4% u mężczyzn  $< 30$ . roku życia do 32,4% u mężczyzn  $\geq 60$ . roku życia.

Middelkoop i wsp. [4] stwierdzili występowanie nykturii u 58% mężczyzn i 66% kobiet w wieku od 50 do 59 lat. U osób powyżej 80. roku życia nykturia dotyczyła 72% mężczyzn i 91% kobiet.

Nykturia jest również jedną z najważniejszych przyczyn zaburzeń snu [5], wpływa na pogorszenie stanu psychofizycznego [6, 7] oraz powoduje częstsze występowanie upadków i złamań szyjki kości udowej u osób starszych [8, 9]. W innym badaniu stwierdzono, że oddawanie moczu w nocy 3 lub więcej razy wpływało na wzrost śmiertelności [10].

Przyczynami nykturii są stany, w których dochodzi do zaburzenia równowagi między wytwarzaniem moczu w nocy a czynnością pęcherza moczowego (niedobór wazopresyny, przerost prostaty, guzy pęcherza, przyjmowanie leków moczopędnych, spożywanie produktów zawierających kofeinę, cukrzyca, niewydolność serca, obturacyjny bezdech senny) [11].

Wystąpienie nykturii u chorych na obturacyjny bezdech senny (OBS) wiąże się z:

1. Wzrostem wydzielania przedsionkowego czynnika natriuretycznego (ANP, *atrial natriuretic peptide*) w następstwie:
  - a) hipoksemii związanej z bezdechami (skurcz tętnic płucnych powoduje wzrost ciśnienia w tętnicy płucnej i prawej komorze oraz prawym przedsionku) [12];
  - b) zwiększenia ciśnienia przezściennego (różnica między ciśnieniem w jamach serca a ciśnieniem

w klatce piersiowej zwiększa się w czasie bezdechów, powodując wzrost obciążenia następczego serca) [13];

- c) nadmiernej aktywności współczulnej po zakończonym bezdechu (wzrost ciśnienia tętniczego i przyspieszenie rytmu serca powoduje zwiększenie obciążenia następczego serca);
  - d) zwiększonego powrotu żylnego (ujemne ciśnienie w klatce piersiowej powoduje zwiększony napływ krwi w czasie bezdechów i wzrost obciążenia wstępnego).
2. Stosowaniem leków moczopędnych u chorych ze współistniejącymi powikłaniami układu sercowo-naczyniowego (nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienne serca, niewydolność serca).
  3. Glukozurią w następstwie niewyrównanej cukrzycy:
    - a) otyłość u chorych na OBS predysponuje do wystąpienia zespołu metabolicznego;
    - b) nadmiar katecholamin (wzmoczona aktywność współczulna) sprzyja wystąpieniu insulinooporności, nietolerancji glukozy oraz cukrzycy.
  4. Nadmierną podażą płynów.
  5. Gwałtownymi zmianami ciśnienia w obrębie klatki piersiowej i jamy brzusznej (w czasie bezdechów oraz po ich zakończeniu), które powodują parcie na mocz.

Celem pracy była ocena związków między nasileniem OBS a występowaniem nykturii u kobiet i mężczyzn z umiarkowanymi oraz ciężkimi postaciami choroby.

## Materiał i metody

Do badania włączono 171 chorych (135 mężczyzn i 36 kobiet) w średnim wieku  $53,6 \pm 10,8$  roku, u których potwierdzono umiarkowany lub ciężki OBS — średni wskaźnik bezdechów i sypień oddychania AHI/RDI (*apnea hypopnea index/respiratory disturbance index*) wynosił  $43,6 \pm 23,2$  — podczas pełnej polisomnografii (PSG) lub badania poligraficznego.

Pierwszym etapem badania był wywiad, który miał formę kwestionariusza zaburzeń oddychania w czasie snu [14]. Nykturię rozpoznawano, jeśli

badani podawali co najmniej 2 epizody oddawania moczu w nocy.

Polisomnografię wykonywano za pomocą aparatu Somnostar  $\alpha$  (Sensormedics, USA). Badania poligraficzne przeprowadzano za pomocą aparatu Poly-Mesam (MAP, Niemcy). Szczegółową charakterystykę powyższych badań przedstawiono we wcześniejszej pracy [15].

Kryterium rozpoznania OBS było stwierdzenie AHI/RDI  $> 10$  oraz nadmiernej senności dziennej (punktacja w Skali Senności Epworth  $> 9$ ) [16].

Do badania nie kwalifikowano mężczyzn z potwierdzonymi wcześniej chorobami gruczołu krokowego. Podczas próbnego leczenia za pomocą aparatu autoCPAP u badanych wykonywano RTG klatki piersiowej, EKG, spirometrię, gazometrię krwi tętnicznej oraz podstawowe badania krwi i moczu.

### Analiza statystyczna

Uzyskane wyniki analizowano za pomocą programu statystycznego Statistica 5.0. Wyniki badań przedstawiono jako średnie i odchylenie standardowe. Różnice ilościowe między badanymi zmiennymi w wyłonionych podgrupach chorych oceniano z użyciem testu ANOVA. Różnice jakościowe między badanymi zmiennymi oceniano za pomocą testu  $\chi^2$  Pearsona lub w modyfikacji Yatesa i Fishera dla grup o mniejszej liczebności. Testu regresji wielokrotnej używano w celu ustalenia zmiennych, które w istotny sposób wpływały na wystąpienie nykturii u chorych na OBS.

### Wyniki

Średni wskaźnik bezdechów i spłyceń oddychania AHI/RDI wynosił w całej grupie  $43,6 \pm 23,2$  epizodów na godzinę: efektywnego snu podczas badania PSG oraz czasu rejestracji podczas badania Poly-Mesam. Badani charakteryzowali się nadwagą lub otyłością — średni wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) wynosił  $35,8 \pm 6,3$  kg/m<sup>2</sup>. Średnie wysycenie krwi tętnicznej tlenem (SaO<sub>2</sub>) w czasie badania było równe  $89,2 \pm 5,2\%$ . Najniższe wysycenie krwi tętnicznej tlenem (SaO<sub>2</sub> min.) wynosiło  $70,3 \pm 12,5\%$ . Badani spędzali w niedotlenieniu nocnym (T90) średnio  $39,8 \pm 30,6\%$  czasu badania. Średni wynik w Skali Senności Epworth wynosił  $13,3 \pm 5,4$  punktów (norma  $\leq 9$ ).

Spośród powikłań oraz chorób towarzyszących OBS w badanej grupie najczęściej rozpoznawano nadciśnienie tętniczne (124 chorych; 72,5%). Chorobę niedokrwinną serca miało 43 badanych (25,1%), a niewydolność serca rozpoznano u 22 osób (12,9%). Migotanie przedsionków napadowe lub

utrwalone potwierdzono u 13 chorych (7,6%). Udar mózgu przebyło 8 badanych (4,7%).

Wśród zaburzeń metabolicznych najczęściej rozpoznawano hipertriglicerydemię (stężenie triglicerydów na czczo  $> 160$  mg%) — 91 badanych (53,2%) oraz hipercholesterolemię (stężenie całkowitego cholesterolu na czczo  $> 200$  mg%) — 90 badanych (52,6%). Hiperlipidemię mieszaną stwierdzono u 66 chorych (38,6%). Cukrzycę (glikemia na czczo — 2-krotnie  $> 125$  mg% lub „przygodna” glikemia  $> 200$  mg% lub glikemia  $> 200$  mg% w teście obciążenia 75 g glukozy) miało 34 badanych (19,9%). Hiperurykemię rozpoznano u 77 osób (45%) (stężenie kwasu moczowego w surowicy na czczo  $> 7$  mg% u mężczyzn oraz  $> 5,6$  mg% u kobiet). Obecność przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP) potwierdzono u 33 chorych (19,3%).

W celu oceny związków między nykturią oraz nasileniem OBS, otyłością, wiekiem, powikłaniami sercowo-naczyniowymi i metabolicznymi badanym podzielono na 2 podgrupy. Pierwszą stanowiło 60 chorych (35,1%) bez nykturii (0–1 epizodu nocnego oddawania moczu — grupa N–). Do drugiej zaliczono 111 chorych (64,9%) z nykturią ( $\geq 2$  epizodów nocnego oddawania moczu — grupa N+).

Badani z nykturią mieli znamienne wyższe wskaźniki AHI/RDI, BMI oraz punktację w skali Epworth. Średnie i minimalne SaO<sub>2</sub> mierzone w nocy było znamienne niższe w grupie N+. Czas spędzony w niedotlenieniu  $< 90\%$  (T90) również był dłuższy w grupie N+. Porównanie wyników badania PSG oraz podstawowych danych antropometrycznych w obydwu grupach przedstawiono w tabeli 1.

Częstość występowania nadciśnienia tętniczego, choroby wieńcowej, niewydolności serca, migotania przedsionków była podobna w obydwu podgrupach. Udar mózgu częściej dotyczył chorych z grupy N+. Zaburzenia metaboliczne (poza hiperurykemią) oraz POChP występowały u podobnego odsetka chorych w grupach N– i N+. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Obydwie grupy chorych na OBS różniły się wartościami FVC (*forced vital capacity*) i FEV<sub>1</sub> (*forced expiratory volume in one second*) (w litrach) oraz stężeniem kwasu moczowego w surowicy. Pozostałe parametry spirometryczne, gazometryczne oraz biochemiczne były podobne w obydwu grupach (tab. 3).

W analizie regresji wielokrotnej ujawniono znamienne korelacje między nykturią oraz punktacją w skali Epworth ( $\beta = 0,26$ ;  $p = 0,0009$ ), chorobą niedokrwinną serca ( $\beta = 0,23$ ;  $p = 0,004$ ) i wskaźnikiem AHI/RDI ( $\beta = 0,21$ ;  $p = 0,04$ ).

**Tabela 1. Odsetek mężczyzn i kobiet, porównanie wieku, BMI, skali Epworth oraz polisomnografii/badania Poly-Mesam między grupami N– i N+****Table 1. Percentage of males and females, comparison of age, BMI, Epworth score and polysomnography or Poly-Mesam between groups N– and N+**

Zmienna Variable	Grupa N– Group N–	Grupa N+ Group N+	p
Liczba i odsetek mężczyzn i kobiet (n/%) Number and percentage of males and females (n/%)	M — 48 (80%) F — 12 (20%)	M — 87 (78,4%) F — 24 (21,6%)	NS NS
Wiek (lata) Age (years)	52,4 ± 9	54,3 ± 11,4	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	34 ± 5,5	36,8 ± 6,5	p = 0,004
AHI/RDI (n/h)	35,4 ± 21,7	48 ± 22,8	p = 0,0006
SaO <sub>2</sub> śr. (%) Mean SaO <sub>2</sub> (%)	90,4 ± 4,3	88,6 ± 5,6	p = 0,03
SaO <sub>2</sub> min. (%) Lowest SaO <sub>2</sub> (%)	73,2 ± 11,3	68,8 ± 12,9	p = 0,03
T90 (%)	32,8 ± 29,8	43,6 ± 30,6	p = 0,03
Skala Senności Epworth (punkty) Epworth Sleepiness Score (points)	11,3 ± 5,5	14,4 ± 5,1	p = 0,0002

Objaśnienia skrótów w tekście/explanations of abbreviations in the text

**Tabela 2. Choroby współistniejące w grupach N– i N+****Table 2. Concomitant diseases in groups N– and N+**

Zmienna Variable	Grupa N– Group N–	Grupa N+ Group N+	p
Nadciśnienie tętnicze (n/%) Arterial hypertension (n/%)	39 (65%)	85 (76,6%)	NS
Choroba wieńcowa (n/%) Coronary artery disease (n/%)	10 (16,7%)	33 (29,7%)	NS
Niewydolność serca (n/%) Heart failure (n/%)	6 (10%)	16 (14,4%)	NS
Migotanie przedsionków (n/%) Atrial fibrillation (n/%)	3 (5%)	10 (9%)	NS
Udar mózgu (n/%) Stroke (n/%)	0 (0%)	8 (7,2%)	p = 0,03
POChP (n/%) COPD (n/%)	11 (18,3%)	22 (19,8%)	NS
Cukrzyca (n/%) Diabetes (n/%)	9 (15%)	25 (22,5%)	NS
Hiperurykemia (n/%) Hyperuricaemia (n/%)	21 (35%)	56 (50,9%)	p = 0,046
Hipertriglicydemia (n/%) Hypertriglyceridaemia (n/%)	31 (51,7%)	60 (54,1%)	NS
Hipercholesterolemia (n/%) Hypercholesterolaemia (n/%)	32 (53,3%)	58 (52,2%)	NS
Hiperlipidemia mieszana (n/%) Mixed hyperlipidaemia (n/%)	23 (38,3%)	43 (38,7%)	NS

Objaśnienia skrótów w tekście/explanations of abbreviations in the text

Tabela 3. Wyniki spirometrii, gazometrii oraz badań biochemicznych w grupach N– i N+

Table 3. Comparison of spirometry, arterial blood gases and biochemistry in groups N– and N+

Zmienna Variable	Grupa N– Group N–	Grupa N+ Group N+	p
FVC (L)	4,2 ± 1,1	3,8 ± 1,1	p = 0,03
FVC (% n)	92,7 ± 15,2	90,4 ± 17	NS
FEV <sub>1</sub> (L)	3,2 ± 1	2,8 ± 0,8	p = 0,01
FEV <sub>1</sub> (%n)	89,3 ± 16,6	85 ± 18,6	NS
FEV <sub>1</sub> %FVC (%)	75,3 ± 7	73,3 ± 8,4	NS
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)	69,7 ± 7,7	67,4 ± 8,3	NS
PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)	40,1 ± 4	40,6 ± 3,9	NS
Glukoza (mg%) Glucose (mg%)	100,2 ± 22,2	108,1 ± 38,9	NS
Cholesterol całkowity (mg%) Total cholesterol (mg%)	202,6 ± 38,1	205 ± 38,3	NS
Triglicerydy (mg%) Triglycerides (mg%)	178,5 ± 87	188,6 ± 84,1	NS
Kwas moczowy (mg%) Uric acid (mg%)	6,4 ± 1,4	7 ± 1,7	p = 0,048

### Omówienie

Jednym z pierwszych badań, w którym potwierdzono związek między OBS i nykturią, była praca autorów francuskich [17]. Autorzy porównywali 102 chorych na OBS z grupą 86 zdrowych mężczyzn. Ponad 70% chorych na OBS z AHI > 50 przynajmniej 2 razy oddawało mocz w nocy. W grupie zdrowych mężczyzn nykturię zgłaszało 25% badanych (p < 0,0001). Po roku leczenia za pomocą CPAP (*continuous positive airway pressure*) liczba epizodów nykturii uległa znamiennej obniżeniu (p < 0,001).

Pressman i wsp. [18] zbadali 27 kobiet i 53 mężczyzn w średnim wieku 58,7 ± 14,1 roku z podejrzeniem zaburzeń oddychania w czasie snu (ZOCS). Badani wstawali w nocy średnio 1,5 ± 0,75 raza w celu oddania moczu. Zdecydowana większość epizodów nykturii (79,3%) wiązała się z wystąpieniem bezdechów, chrapania i okresowych ruchów nóg.

Hajduk i wsp. [2] zbadali 138 chorych (50 kobiet i 88 mężczyzn) na OBS (AHI > 5). Średni wiek w badanej grupie wynosił 49,7 ± 12,3, a średni wskaźnik BMI — 37,7 ± 11,3 kg/m<sup>2</sup>. „Patologiczną nykturię” (≥ 2 epizodów) stwierdzono u 47,8% badanych (u 60% kobiet i 40,9% mężczyzn). Wystąpienie nykturii korelowało z wiekiem, AHI, wskaźnikiem przebudzeń, łącznym czasem bezdechów, czasem spędzonym w niedotlenieniu (< 90%) oraz liczbą epizodów desaturacji (> 4%).

Umlauf i wsp. [19] zbadali 30 osób (13 mężczyzn i 17 kobiet) w średnim wieku 65,5 ± 8,4 lat z podejrzeniem OBS i nykturią. U 20 badanych potwierdzono OBS (AHI ≥ 5). U badanych z AHI > 15 stwierdzono zwiększone wydzielanie ANP oraz nadmierną diurezę w nocy.

Endeshaw i wsp. [20] badali związek między nykturią i ZOCS wśród osób > 70. roku życia (średnia wieku 77,7 ± 6,7 roku). W grupie 58 badanych AHI < 10 miało 26 osób (45%). AHI od 10 do 24 stwierdzono u 21 badanych (36%), a AHI ≥ 25 miało 11 osób (19%). Liczba epizodów nykturii wynosiła w kolejnych grupach odpowiednio: 1,7 ± 1,1; 1,6 ± 0,9 i 2,6 ± 1,4. Badani z AHI ≥ 25 mieli wyższe ciśnienie tętnicze oraz wskaźnik BMI.

Guilleminault i wsp. [6] zbadali 88 mężczyzn w średnim wieku 68 ± 3,2 roku, którzy charakteryzowali się nadwagą (BMI — 27,2 ± 3,2 kg/m<sup>2</sup>) i nadmierną sennością dzienną (punktacja w skali Epworth — 11,5 ± 3,6). U 60 badanych potwierdzono OBS, a u 28 — prawidłowy wskaźnik AHI. Nykturię (≥ 2 epizodów) stwierdzono u 32 osób. Badanych podzielono na 3 grupy. Grupę A stanowiło 31 chorych na OBS z nykturią, do grupy B zaliczono 29 chorych na OBS bez nykturii (< 2 epizodów oddawania moczu w nocy). Do grupy C natomiast włączono osoby z wykluczonym OBS oraz bez nykturii (27 badanych).

Badani z grupy A mieli znamienne wyższe wskaźniki BMI i AHI, a niższe wysycenie krwi tętniczej tlenem w nocy. Poza tym za pomocą

kwestionariusza SF-36 stwierdzono u nich obniżenie jakości życia. Zastosowanie CPAP powodowało ustąpienie nykturii w grupie A (liczba epizodów oddawania moczu w nocy wynosiła odpowiednio  $0,7 \pm 0,27$ ;  $0,67 \pm 0,21$  i  $0,68 \pm 0,25$  w grupach A, B i C).

Oztura i wsp. [21] zbadali 1970 osób z ZOCS — średni RDI wynosił  $37,56 \pm 24,09$ . Grupa składała się z 461 kobiet i 1509 mężczyzn w średnim wieku  $48,09 \pm 10,59$  lat. Autorzy stwierdzili znamienne korelacje między nykturią oraz wskaźnikami RDI i BMI, saturacją minimalną oraz epizodami nadmiernego wysiłku oddechowego w trakcie bezdechów (REI, *respiratory effort index*).

Potwierdzeniem związków między OBS/ZOCS i nykturią było stwierdzenie wpływu leczenia za pomocą CPAP na zmniejszenie częstości i ilości moczu oddawanego w nocy.

Krieger i wsp. [22] zbadali 35 chorych na OBS i 23 „niechrapiących”, którzy stanowili grupę kontrolną. Wydalanie moczu i elektrolitów (związane z obniżeniem wchłaniania sodu w ramieniu wstępującym pętli Henlego) było zwiększone u chorych na OBS i ulegało normalizacji po zastosowaniu CPAP.

Rodenstein i wsp. [23] u 12 chorych z ciężkim OBS (AHI —  $81,3 \pm 41,7$ ) stwierdzili znamienne zmniejszenie diurezy i wydalania sodu po zastosowaniu CPAP (odpowiednio  $p < 0,02$  i  $p < 0,03$ ). Poza tym obserwowano zmniejszone wydzielanie noradrenaliny ( $p < 0,02$ ), natomiast stężenia adrenaliny, reniny, aldosteronu, wazopresyny i ANP nie zmieniły się po włączeniu leczenia CPAP.

Obserwacje Zhanga i wsp. [24] były podobne do obserwacji z poprzedniej pracy. U 20 chorych na OBS stwierdzono zmniejszone wchłanianie zwrotne sodu w nerkach i zmniejszoną osmolarność moczu w porównaniu z 16 osobami zdrowymi (odpowiednio  $p < 0,001$  i  $p < 0,05$ ). Leczenie CPAP powodowało normalizację opisanych powyżej zaburzeń.

Fitzgerald i wsp. [25] zbadali 137 chorych na OBS i 59 osób z grupy kontrolnej. Nykturia (co najmniej jeden epizod nocnego oddawania moczu) występowała z podobną częstością w obydwu grupach (odpowiednio u 42% i 39%). U chorych na OBS znamienny wpływ na nasilenie nykturii miał wiek, współistniejąca cukrzyca oraz zaawansowanie choroby. Zastosowanie CPAP powodowało istotne zmniejszenie częstości oddawania moczu w nocy ( $p < 0,001$ ).

Margel i wsp. [26] oceniali wpływ OBS na wystąpienie nykturii u 97 chorych (średni BMI —  $33 \pm 7$  kg/m<sup>2</sup>; RDI —  $34 \pm 24$ ). Badani wstawali w nocy średnio  $2,5 \pm 2,4$  raza w celu oddania moczu. Nasilenie nykturii korelowało z RDI

( $r = 0,25$ ,  $p < 0,01$ ) oraz saturacją minimalną ( $r = -0,23$ ,  $p = 0,02$ ). Po rozpoczęciu leczenia CPAP liczba epizodów nykturii zmniejszyła się do  $0,7 \pm 0,6$  ( $p < 0,001$ ).

Wyniki prac polskich badaczy były podobne. Mańkowski i wsp. [27] w grupie 72 chorych z ciężkim OBS (AHI —  $63 \pm 22$ ) stwierdzili występowanie nykturii u 73% badanych.

Zgierska i wsp. [14] zbadali 156 chorych na OBS (AHI > 10). Autorzy ujawnili znamienne korelacje między AHI oraz wskaźnikiem BMI ( $r = 0,54$ ,  $p < 0,001$ ), chrapaniem ( $r = 0,3$ ,  $p < 0,001$ ), nykturią ( $r = 0,21$ ,  $p < 0,01$ ) i nadmierną sennością dzienną ( $r = 0,16$ ,  $p < 0,05$ ).

W niniejszej pracy stwierdzono najsilniejszy związek między nykturią i nadmierną sennością dzienną, która jest następstwem fragmentacji snu oraz niedoboru snu głębokiego oraz fazy REM (*rapid eye movement*). Częste przebudzenia sprzyjają ujawnieniu się potrzeby oddania moczu niezależnie od zwiększonej diurezy [28]. Podobne obserwacje stwierdzono we wcześniejszych pracach. Zgierska i wsp. [14] opisali znamienne korelacje między AHI oraz nadmierną sennością dzienną i nykturią. W pracy Guilleminault i wsp. [6] grupa chorych na OBS z nykturią (grupa A) miała najwyższą punktację w skali Epworth ( $14,4 \pm 4,1$ ). W grupach B i C wyniki w skali Epworth wynosiły odpowiednio  $12 \pm 3,1$  i  $9 \pm 3,3$ . Po skutecznym leczeniu za pomocą aparatu CPAP (AHI w grupach A i B odpowiednio:  $2,1 \pm 1$  i  $2,3 \pm 1,1$ ) punktacja w skali Epworth zmniejszyła się znamienne do  $7,9 \pm 2,1$  (grupa A;  $p = 0,0001$ ) i  $6,1 \pm 2,4$  (grupa B;  $p = 0,0001$ ).

## Wnioski

Nykturia (co najmniej 2 epizody nocnego oddawania moczu) występowała u prawie 2/3 chorych na OBS przed rozpoczęciem leczenia aparatem CPAP (64,9%). Częstość oddawania moczu w nocy wiązała się z nasileniem OBS, występowaniem senności dziennej (ocenianej w skali Epworth) oraz współistnieniem choroby niedokrwiennej serca.

## Piśmiennictwo

1. Van Kerrebroeck P., Abrams P., Chaikin F. i wsp. for the International Continence Society. The standardization of terminology in nocturia: report from the Standardization Subcommittee of the International Continence Society. *BJ.U. Int.* 2002; 90 (supl. 3): 11–15.
2. Hajduk I.A., Strollo P.J. Jr, Jasani R.R., Atwood C.W. Jr, Houck P.R., Sanders M.H. Prevalence and predictors of nocturia in obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome — a retrospective study. *Sleep* 2003; 26: 61–64.
3. Schatzl G., Temml C., Schmidbauer J., Dolezal B., Haidinger G., Madersbacher S. Cross-sectional study of nocturia in both

- sexes: analysis of a voluntary health screening project. *Urology* 2000; 56: 71–75.
4. Middelkoop H.A., Smilde-van den Doel D.A., Neven A.K., Kamphuisen H.A., Springer C.P. Subjective sleep characteristics of 1485 males and females aged 50–93: effects of sex and age, and factors related to self-evaluated quality of sleep. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 1996; 51: M108–M118.
  5. Swithinbank L.V., Donovan J.L., de Heaume J.C. i wsp. Urinary symptoms and incontinence in women: relationship between occurrence, age, and perceived impact. *Br. J. Gen. Pract.* 1999; 49: 897–900.
  6. Guilleminault C., Lin C.M., Goncalves M.A., Ramos E. A prospective study of nocturia and the quality of life of elderly patients with obstructive sleep apnea or sleep onset insomnia. *J. Psychosom. Res.* 2004; 56: 511–515.
  7. Asplund R., Marnetoft S.U., Selander J., Akerstrom B. Nocturia in relation to somatic health, mental health and pain in adult men and women. *B.J.U. Int.* 2005; 95: 816–819.
  8. Asplund R. Hip fractures, nocturia, and nocturnal polyuria in the elderly. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2006; 43: 319–326.
  9. Stewart R.B., Moore M.T., May F.E., Marks R.G., Hale W.E. Nocturia: a risk factor for falls in the elderly. *J. A. G. S.* 1992; 40: 1217–1220.
  10. Asplund R. Mortality in the elderly in relation to nocturnal micturition. *B. J.U. Int.* 1999; 84: 297–301.
  11. Umlauf M.G., Chasens E.R. Sleep disordered breathing and nocturnal polyuria: nocturia and enuresis. *Sleep Med. Rev.* 2003; 7: 403–411.
  12. Lin C.C., Tsan K.W., Lin C.Y. Plasma levels of atrial natriuretic factor in moderate to severe obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 1993; 16: 37–39.
  13. Krieger J., Follenius M., Sforza E., Branderberger G., Peter J.D. Effects of treatment with nasal continuous positive airway pressure on atrial natriuretic peptide and arginine vasopressin release during sleep in patients with obstructive sleep apnoea. *Clin. Sci. (London)* 1991; 80: 443–449.
  14. Zgierska A., Koziej M., Plywaczewski R. Próba oceny wartości własnego kwestionariusza we wstępnym badaniu chorych podejrzanych o obturacyjny bezdech senny. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 1997; 65: 802–810.
  15. Plywaczewski R., Bednarek M., Jonczak L., Górecka D., Śliwiński P. Hyperurikemia u kobiet chorych na obturacyjny bezdech senny. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006; 74: 159–165.
  16. Bixler E.O., Vgontzas A.N., Ten Have T., Tyson K., Kales A. Effects of age on sleep apnea in men. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 157: 144–148.
  17. Krieger J., Petiau C., Sforza E., Delanoe C., Hecht M.T., Chamouard V. Nocturnal pollakiuria is a symptom of obstructive sleep apnea. *Urol. Int.* 1993; 50: 93–97.
  18. Pressman M.R., Figueroa W.G., Kendrick-Mohamed J., Greenspon L.W., Peterson D.D. Nocturia. A rarely recognized symptom of sleep apnea and other occult sleep disorders. *Arch. Intern. Med.* 1996; 156: 545–550.
  19. Umlauf M.G., Chasens E.R., Greevy R.A., Arnold J., Burgio K.L., Pillion D.J. Obstructive sleep apnea, nocturia and polyuria in older adults. *Sleep* 2004; 27: 139–144.
  20. Endeshaw Y.W., Johnson T.M., Kutner M.H., Ouslander J.G., Bliwise D.L. Sleep-disordered breathing and nocturia in older adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2004; 52: 957–960.
  21. Oztura I., Kaynak D., Kaynak H.C. Nocturia in sleep-disordered breathing. *Sleep Med.* 2006; 7: 362–367.
  22. Krieger J., Sforza E., Barthelmebs M. i wsp. Renal function and sleep apnea syndromes. *Neurophysiol. Clin.* 1989; 19: 199–207.
  23. Rodenstein D.O., D'Odemont J.P., Pieters T., Aubert-Tulkens G. Diurnal and nocturnal diuresis and natriuresis in obstructive sleep apnea. Effects of nasal continuous positive airway pressure therapy. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1992; 145: 1367–1371.
  24. Zhang L., Huang X., Li X., Wu Q. Alterations in renal function in patients with obstructive sleep apnea syndrome and effects of continuous positive airway pressure. *Chin. Med. J. (Engl.)* 1997; 110: 915–918.
  25. Fitzgerald M.P., Mulligan M., Parthasarathy S. Nocturic frequency is related to severity of obstructive sleep apnea, improves with continuous positive airways treatment. *Am. J. Obstetr. Gynecol.* 2006; 194: 1399–1403.
  26. Margel D., Shochat T., Getzler O., Livne P.M., Pillar G. Continuous positive airway pressure reduces nocturia in patients with obstructive sleep apnea. *Urology* 2006; 67: 974–977.
  27. Mańkowski M., Koziej M., Cieśllicki J., Śliwiński P., Gorzelak K., Zieliński J. Obraz kliniczny i wyniki leczenia zachowawczego obturacyjnego bezdechu sennego. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 1995; 93: 234–241.
  28. Chasens E.R., Umlauf M.G. Nocturia: a problem that disrupts sleep and predicts obstructive sleep apnea. *Geriatr. Nurs.* 2003; 24: 76–81.