

Robert Pływaczewski¹, Przemysław Bieleń¹, Michał Bednarek², Luiza Jonczak², Dorota Górecka², Paweł Śliwiński¹

¹Zakład Diagnostyki i Leczenia Niewydolności Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. med. Paweł Śliwiński

²II Klinika Chorób Płuc Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. med. Dorota Górecka

Wpływ obwodu szyi i wskaźnika masy ciała na zaawansowanie obturacyjnego bezdechu sennego u mężczyzn

Influence of neck circumference and body mass index on obstructive sleep apnoea severity in males

Abstract

Introduction: Obesity and male gender are main risk factors for development of obstructive sleep apnoea (OSA), however, some epidemiological data has shown that neck circumference (NC) ≥ 43 cm in males was a better predictor of obstructive events frequency than body mass index (BMI). The aim of this study was to assess relations between NC and BMI on OSA severity in males.

Material and methods: Subjects completed sleep questionnaire and Epworth Sleepiness Scale before sleep tests (full polysomnography or PolyMesam study). Authors studied 133 consecutive males with confirmed OSA (AHI/RDI > 10 , Epworth score > 9 points). The chest X-ray, spirometry, arterial blood gases, ECG, blood morphology and biochemistry were performed during test treatment with autoCPAP.

Results: Subjects presented with obesity — BMI = 35.8 ± 6.1 kg/m², NC = 46 ± 3.4 cm and severe disease — AHI/RDI = 45.3 ± 23.6 . Mean age was 52.7 ± 11.3 years. Majority of subjects had NC ≥ 43 cm (116 pts, 87.2% — group 1), 17 patients (12.8% — group 2) had NC < 43 cm. Comparison of both groups has shown significant differences only for BMI (group 1 — 36.8 ± 5.7 , group 2 — 28.6 ± 3.7 , $p < 0.0001$). Linear regression analysis revealed significant correlation between NC and AHI/RDI ($R^2 = 0.07$, $r = 0.26$, $p = 0.003$), however correlation between BMI and AHI/RDI was stronger ($R^2 = 0.14$, $r = 0.37$, $p < 0.0001$). In multiple linear regression analysis we found significant correlation between AHI/RDI: and age ($\beta = -0.31$, $p = 0.003$) and BMI ($\beta = 0.34$, $p = 0.02$).

Conclusions: In males with OSA authors found strongest correlations between AHI/RDI and younger age and BMI. Correlation between neck circumference and AHI/RDI was significant but weaker compared to BMI.

Key words: neck circumference, BMI, OSA, AHI/RDI, males

Pneumonol. Alergol. Pol. 2008; 76: 313–320

Streszczenie

Wstęp: Otyłość i płeć męska są głównymi czynnikami ryzyka wystąpienia obturacyjnego bezdechu sennego (OBS). Wyniki niektórych prac epidemiologicznych udowodniły, że obwód szyi większy lub równy 43 cm u mężczyzn predysponuje do wystąpienia OBS bardziej niż wskaźnik masy ciała (BMI). Celem pracy była ocena związków między obwodem szyi i wskaźnikiem BMI a zaawansowaniem OBS u mężczyzn.

Materiał i metody: Przed potwierdzeniem OBS (pełna polisomnografia lub badanie ograniczone PolyMesam) badani wypełniali kwestionariusz zaburzeń oddychania w czasie snu uzupełniony o Skalę Senności Epworth. Do badania włączono

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

Praca wpłynęła do Redakcji: 14.11.2007 r.
Copyright © 2008 Via Medica
ISSN 0867–7077

kolejnych 133 chorych z potwierdzonym OBS (AHI/RDI > 10, punktacja w Skali Epworth > 9). Podczas próbnego leczenia OBS za pomocą aparatu autoCPAP u badanych wykonywano RTG klatki piersiowej, spirometrię, gazometrię, EKG, morfologię oraz badanie biochemiczne krwi obwodowej.

Wyniki: Chorzy na OBS mężczyźni charakteryzowali się otyłością — BMI = $35,8 \pm 6,1$ kg/m², obwód szyi = $46 \pm 3,4$ cm i ciężkimi postaciami choroby — AHI/RDI = $45,3 \pm 23,6$. Średni wiek w badanej grupie wynosił $52,7 \pm 11,3$ roku. Obwód szyi większy lub równy 43 cm stwierdzono u większości badanych (116 chorych; 87,2% — grupa 1.). U 17 badanych obwód szyi był mniejszy niż 43 cm (12,8% — grupa 2.). Porównanie obydwu grup ujawniło znamienne różnice jedynie dla BMI (grupa 1. — $36,8 \pm 5,7$ kg/m²; grupa 2. — $28,6 \pm 3,7$ kg/m²; $p < 0,0001$). Analiza regresji liniowej ujawniła znamienne korelację między obwodem szyi oraz AHI/RDI ($R^2 = 0,07$, $r = 0,26$; $p = 0,003$). Korelacja między BMI i AHI/RDI była jednak silniejsza ($R^2 = 0,14$; $r = 0,37$; $p < 0,0001$). Podczas analizy regresji wielokrotnej stwierdzono znamienne korelację między AHI/RDI oraz wiekiem ($\beta = -0,31$; $p = 0,003$) i BMI ($\beta = 0,34$; $p = 0,02$).

Wnioski: U mężczyzn chorych na OBS czynnikami, które w największym stopniu wpływały na wartość AHI/RDI, były młodszy wiek oraz BMI. Obwód szyi korelował z AHI/RDI, jednak słabiej niż BMI.

Słowa kluczowe: obwód szyi, BMI, OBS, AHI/RDI, mężczyźni

Pneumonol. Alergol. Pol. 2008; 76: 313–320

Wstęp

Otyłość jest jednym z najważniejszych czynników ryzyka wystąpienia obturacyjnego bezdechu sennego (OBS). Częstość OBS wśród osób otyłych wynosi od 40% [1] do 93% [2]. W grupie chorych na OBS osoby otyłe stanowią 61–78% badanych [3, 4]. W prospektywnym badaniu (4-letnia obserwacja) wykonanym w grupie 690 mieszkańców stanu Wisconsin stwierdzono, że zwiększenie masy ciała o 10% jest związane z 6-krotnym zwiększeniem ryzyka wystąpienia OBS [5]. W tej samej pracy stwierdzono, że zmniejszenie masy ciała o 10% wpływa na obniżenie wskaźnika o 26%. Wyniki innych prac potwierdzają wpływ zmniejszenia masy ciała na obniżenie wskaźnika AHI [6, 7].

Mimo powyższych obserwacji dokładne mechanizmy odpowiedzialne za wystąpienie OBS u osób otyłych są nadal niejasne. Schwartz i wsp. [7] sugerują, że istotny wpływ na rozwój choroby ma odkładanie tkanki tłuszczowej wokół mięśni gardła (zmniejszenie masy ciała wpływało na ograniczenie tendencji do zapadania się górnych dróg oddechowych). W części prac dotyczących patogenezy OBS stwierdzono, że wielkość obwodu szyi bardziej niż wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) wpływa na zaawansowanie choroby [8–11].

Davies i Stradling [8] w grupie 66 chorych na OBS stwierdzili, że niezależnymi czynnikami ryzyka choroby były jedynie obwód szyi ($r = 0,65$; $p < 0,0001$) i tak zwana przestrzeń zajęzykowa ($r = 0,26$; $p < 0,01$). W kolejnej pracy autorzy z tego samego ośrodka potwierdzili wcześniejsze obserwacje. W grupie 1001 mężczyzn w wieku 35–65 lat zaobserwowano, że niezależnymi czynnikami ryzyka OBS były: obwód szyi ($r^2 = 7,9\%$), spożycie alkoholu ($r^2 = 3,7\%$), wiek ($r^2 = 1\%$) oraz otyłość ($r^2 = 1\%$) [9].

Katz i wsp. [10] zbadali 123 chorych z podejrzeniem OBS. Ze wskaźnikiem AHI lepiej korelował obwód szyi ($r^2 = 0,29$; $p = 0,0001$) niż BMI ($r^2 = 0,04$; $p = 0,0078$).

Hoffstein i Mateika [11] porównywali 2 grupy badanych (jednolite pod względem wieku i BMI) — 156 chorych na OBS i 156 osób otyłych, u których wykluczono OBS (grupa kontrolna). Chorzy na OBS mieli znamienne większy obwód szyi ($p < 0,0001$) niż osoby z grupy kontrolnej. Analiza regresji wielokrotnej ujawniła, że obwód szyi lepiej niż BMI koreluje z AHI (odpowiednio: $r^2 = 0,27$; $p < 0,0001$ i $r^2 = 0,19$; $p < 0,001$).

Celem pracy była ocena związków między obwodem szyi i BMI a zaawansowaniem OBS u mężczyzn (porównanie uzyskanych wyników z wcześniejszymi obserwacjami autorów zagranicznych).

Materiał i metody

Pierwszym etapem badania był kwestionariusz zaburzeń oddychania w czasie snu. Pacjenci odpowiadali na pytania dotyczące obecności i nasilenia chrapania, bezdechów i przebudzeń w czasie snu oraz senności dziennej. Poza tym w ankiecie pytano badanych o: trudności z zasypianiem, występowanie porannego zmęczenia, średni czas snu, pracę zmianową. Kolejnym elementem badania podmiotowego był wywiad w kierunku chorób współistniejących, stosowanych leków, przebytych operacji laryngologicznych oraz palenia tytoniu [12]. Na podstawie wyników kwestionariusza (podejrzenie OBS) pacjentów kwalifikowano do badania polisomnograficznego (PSG), które wykonywano za pomocą aparatu Somnostar α (Sensormedics, USA). U części chorych wykonywano PSG (bez oceny faz snu) za pomocą aparatu PolyMesam (MAP, Niemcy). Charakterystykę powyższych badań przedstawiono w innej pracy [13].

Jako kryterium rozpoznania OBS przyjęto AHI/RDI ponad 10, któremu towarzyszyła nadmierna senność dzienna (punktacja w Skali Senności Epworth > 9) [14]. Do badania włączono 133 mężczyzn chorych na OBS w średnim wieku $52,7 \pm 11,3$ roku.

Inne badania (RTG klatki piersiowej, EKG, spirometrię, gazometrię krwi tętniczej, podstawowe badania krwi i moczu) wykonywano u chorych w trakcie hospitalizacji połączonej z próbnym leczeniem OBS za pomocą aparatu autoCPAP.

Na podstawie wyników badania *Sleep Heart Health Study* (SHHS) [15] (29% badanych z obwodem szyi > 37,1 cm u kobiet i 42,9 cm u mężczyzn — czwarty kwartył — ma zaburzenia oddychania w czasie snu) jako nieprawidłowy obwód szyi u mężczyzn chorych na OBS przyjęto 43 lub więcej centymetrów. Otyłość rozpoznawano, jeśli BMI przekraczał 30 kg/m^2 , a nadwagę, gdy BMI wynosił ponad 25, ale był mniejszy lub równy 30 kg/m^2 .

Nadciśnienie tętnicze rozpoznawano w przypadku pozytywnego wywiadu (wcześniejsze pomiary, stosowane leki hipotensyjne) i/lub podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego w powtarzanych pomiarach podczas bieżącej hospitalizacji (ciśnienie skurczowe > 140 mm Hg i/lub ciśnienie rozkurczowe > 90 mm Hg). Chorobę niedokrwinną serca rozpoznawano na podstawie wywiadu, stosowanego leczenia i/lub stwierdzenia zmian w EKG (cechy niedokrwienia serca, blizna po zawale, blok lewej odnogi pęczka Hisa — po wykluczeniu innych przyczyn uszkodzenia serca). O rozpoznaniu niewydolności serca decydowały: wyniki wcześniejszych badań wykonanych na oddziałach internistycznych lub kardiologicznych, duszność wysiłkowa — II–IV klasa niewydolności serca według *New York Heart Association* (NYHA), badanie przedmiotowe — obrzęki obwodowe, cechy „zastoju” w krążeniu płucnym, uzupełnione o badanie echokardiograficzne (frakcja wyrzutowa < 50% lub zaburzenia funkcji rozkurczowej) oraz RTG klatki piersiowej (powiększona sylwetka serca, linie Kerleya). Cukrzycę, poza wywiadem (wcześniejsze potwierdzenie choroby i typowe leczenie), rozpoznawano w przypadkach, gdy wyniki badań spełniały następujące kryteria: glikemia na czczo — 2-krotnie ponad 125 mg/dl lub przygodna glikemia ponad 200 mg/dl, lub też glikemia powyżej 200 mg/dl w teście obciążenia 75 g glukozy. Hipertriglicerydemię, hipercholesterolemię i hiperlipidemię mieszaną stwierdzano, jeśli odpowiednio: stężenie triglicerydów na czczo przekraczało 160 mg/dl, stężenie całkowitego cholesterolu na czczo wynosiło ponad 200 mg/dl oraz gdy jednocześnie były spełnione obydwa kryteria. Hiperurykemię rozpoznawano, jeśli stężenie kwasu mo-

czowego w surowicy krwi na czczo przekraczało 7 mg/dl. Rozpoznania przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP) dokonywano po wykonaniu spirometrii (FEV1\%FVC < dolnej granicy normy i ujemna próba rozkurczowa), której uzupełnieniem był najczęściej typowy wywiad (przewlekły kaszel, duszność wysiłkowa, narażenie na dym tytoniowy) [16].

Analiza statystyczna

Uzyskane wyniki analizowano za pomocą programu statystycznego Statistica 6.0. Wyniki badań przedstawiono jako średnie i odchylenie standardowe. Różnice jakościowe między badanymi zmiennymi oceniano za pomocą testu χ^2 Pearsona lub w modyfikacji Yatesa i Fishera dla grup o mniejszej liczebności. Różnice ilościowe między badanymi zmiennymi w wyłonionych podgrupach chorych oceniano za pomocą testu ANOVA. Testu regresji liniowej oraz wielokrotnej używano w celu ustalenia zmiennych, które w istotny sposób korelowały z nasileniem OBS, masą ciała oraz obwodem szyi.

Wyniki

U większości badanych rozpoznano umiarkowane lub ciężkie postaci choroby (średni wskaźnik AHI/RDI wynosił $45,3 \pm 23,6$ epizodów na godzinę efektywnego snu podczas badania PSG oraz czasu rejestracji podczas badania PolyMesam). Średnie wysycenie krwi tętniczej tlenem (SaO_2 śr.) w czasie badania było równe $89 \pm 5,5\%$. Najniższe wysycenie krwi tętniczej tlenem (SaO_2 min.) zarejestrowane w czasie snu wynosiło $69,6 \pm 12,8\%$. W niedotlenieniu nocnym ($\text{SaO}_2 < 90\%$; T90) badani spędzali średnio $41 \pm 30,8\%$ czasu badania. Średni wynik Skali Senności Epworth wynosił $13,7 \pm 5,2$ punktu. Zdecydowana większość pacjentów charakteryzowała się nadwagą (22 badanych; 16,5%) lub otyłością (106 badanych; 79,7%), a średni BMI wynosił w całej grupie $35,8 \pm 6,1 \text{ kg/m}^2$. Obwód szyi w badanej grupie wynosił średnio $46 \pm 3,4$ cm.

Nadciśnienie tętnicze rozpoznano u 93 chorych (69,9%), a chorobę niedokrwinną serca potwierdzono u 31 badanych (23,3%). Cechy niewydolności serca miało 18 pacjentów (13,5%). Na cukrzycę chorował prawie co piąty pacjent (25 badanych; 18,8%), natomiast POChP rozpoznano u 31 badanych (23,3%). Hipertriglicerydemię miało 76 badanych (57,1%), hipercholesterolemię — 71 badanych (53,4%), zaś hiperlipidemię mieszaną stwierdzono u 55 chorych (41,3%). Hiperurykemię rozpoznano u 61 osób (45,8%).

Tabela 1. Porównanie wyników polisomnografii/badania PolyMesam, wieku, BMI, obwodu szyi, Skali Epworth w grupach 1. i 2.

Table 1. Comparison of polysomnography/PolyMesam, age, BMI, neck circumference, Epworth score in groups 1 and 2

Zmienna/Variable	Grupa 1/Group 1 n = 116	Grupa 2/Group 2 n = 17	p
Wiek/Age (lata/years)	52,4 ± 10,5	54,7 ± 15,7	NS
AHI [n/h]	46,6 ± 24,2	36,8 ± 18,1	NS
BMI [kg/m ²]	36,8 ± 5,7	28,6 ± 3,7	p < 0,0001
Obwód szyi/Neck circumference [cm]	46,7 ± 2,9	41 ± 1,9	p < 0,0001
Średnie SaO ₂ /Mean SaO ₂ (%)	88,7 ± 5,7	91,1 ± 3,6	NS
SaO ₂ min/Lowest SaO ₂ (%)	69,4 ± 11,4	71,2 ± 20,3	NS
T90 (%)	42,4 ± 31,2	31,4 ± 26,7	NS
Skala Senności Epworth/Epworth sleepiness score (punkty/points)	13,8 ± 5,1	12,7 ± 5,9	NS

Objaśnienia skrótów w tekście/Explanations of abbreviations in the text

W celu oceny związków w których między wielkością obwodu szyi a zaawansowaniem OBS (AHI/RDI), masą ciała, wiekiem, wynikami badań czynnościowych płuc i częstością chorób współistniejących badanych podzielono na 2 grupy. Pierwszą stanowiło 116 chorych (87,2%), u których obwód szyi był większy lub równy 43 cm (grupa 1.). Drugą grupę stanowiło 17 badanych (12,8%), u których obwód szyi był mniejszy niż 43 cm (grupa 2.).

U badanych z grupy pierwszej wyższe były: AHI/RDI i punktacja w Skali Epworth, spędzali więcej czasu w niedotlenieniu nocnym oraz mieli niższe średnie i minimalne SaO₂, niż w grupie drugiej. Stwierdzone różnice nie były istotne statystycznie, prawdopodobnie z powodu małej liczebności grupy drugiej.

Badani z grupy pierwszej mieli znamienne wyższy BMI (p < 0,0001) niż chorzy z grupy drugiej. Średni wiek badanych był podobny w obu grupach. Charakterystykę badania PSG/PolyMesam oraz podstawowe dane antropometryczne w obu grupach przedstawiono w tabeli 1.

Choroby układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, choroba wieńcowa, niewydolność serca) oraz cukrzycę i POChP częściej rozpoznawano w grupie pierwszej niż w drugiej (różnice nie osiągnęły znamienności statystycznej). Zaburzenia metaboliczne (hipertriglicydemia, hipercholesterolemia, hiperlipidemia mieszana, hiperurykemia) częściej występowały w grupie pierwszej niż w drugiej (znamienne statystycznie różnice dotyczyły jedynie hiperurykemii). Proporcjonalne obniżenie FVC i FEV₁ poniżej dolnej granicy normy (podejrzanie restrykcji) stwierdzono u 23 chorych (17,3%) (tylko jeden chory należał do grupy 2.). Występowanie powikłań i chorób towarzyszących OBS w obu grupach chorych przedstawiono w tabeli 2.

Badani z grupy pierwszej mieli znamienne niższe FEV₁ (wyrażoną w procentach wartości na-

leżnej), PaO₂ mierzone w ciągu dnia (podczas oddechania powietrzem atmosferycznym) oraz wyższe stężenie glukozy i kwasu moczowego we krwi. Dla pozostałych parametrów spirometrycznych, gazometrycznych oraz biochemicznych nie stwierdzono istotnych różnic między grupami. Wyniki badań czynnościowych płuc oraz biochemicznych krwi przedstawiono w tabeli 3.

Analiza regresji liniowej ujawniła znamienne korelacje między obwodem szyi oraz: AHI/RDI (R² = 0,07; r = 0,26; p = 0,003); BMI (R² = 0,57; r = 0,76; p < 0,0001); średnim SaO₂ (R² = 0,07; r = -0,23; p = 0,008) oraz T90 (R² = 0,07; r = 0,24; p = 0,007). Korelacja między BMI i AHI/RDI była jednak silniejsza (R² = 0,14; r = 0,37; p < 0,0001). Istotne statystycznie korelacje stwierdzono również między BMI i średnim SaO₂ oraz T90 (odpowiednio: R² = 0,11; r = -0,33; p < 0,0001 i R² = 0,11; r = 0,34; p < 0,0001).

Analiza regresji wielokrotnej ujawniła znamienne korelacje między AHI/RDI oraz wiekiem (β = -0,31; p = 0,003) i BMI (β = 0,34; p = 0,02) (tab. 4).

Omówienie

W grupie 133 mężczyzn chorych na OBS (BMI — 35,8 ± 6,1 kg/m², AHI/RDI — 45,3 ± 23,6 kg/m²) w średnim wieku 52,7 ± 11,3 roku, czynnikami, które w największym stopniu wpływały na wartość AHI/RDI, były wiek (wraz z nim obniżał się AHI/RDI) i BMI (znamienne korelacje w analizie regresji wielokrotnej). Obwód szyi korelował z AHI/RDI, jednak słabiej niż BMI (regresja liniowa).

Występowanie powikłań układu sercowo-naczyniowego u znacznego odsetka badanych (nadciśnienie tętnicze — 69,9%, choroba niedokrwienna serca — 23,3%, niewydolność serca — 13,5%) potwierdza wcześniejsze obserwacje innych auto-

Tabela 2. Choroby towarzyszące i powikłania OBS w grupach 1. i 2.**Table 2. Concomitant diseases and complications of OSA in groups 1 and 2**

Zmienna/Variable	Grupa 1/Group 1	Grupa 2/Group 2	p
Nadciśnienie tętnicze/Arterial hypertension (n%)	84 (72,4%)	9 (52,9%)	NS
Choroba wieńcowa/Coronary artery disease (n%)	26 (22,4%)	5 (29,4%)	NS
Niewydolność serca/Heart failure (n%)	18 (15,5%)	0 (0%)	NS
POChP/COPD (n%)	29 (25%)	2 (11,8%)	NS
„Podejrzenie restrykcji” w spirometrii/ /“Restrictive” pattern in spirometry (n%)	22 (19,3%)	1 (5,9%)	NS
Cukrzyca/Diabetes (n%)	24 (20,9%)	1 (5,9%)	NS
Hiperurykemia/Hyperuricaemia (n%)	58 (50%)	3 (17,6%)	p = 0,01
Hipertriglicerydemia/Hypertriglyceridaemia (n%)	70 (60,3%)	6 (35,3%)	NS
Hipercholesterolemia/Hypercholesterolaemia (n%)	62 (53,4%)	9 (52,9%)	NS
Hiperlipidemia mieszana/Mixed hyperlipidaemia (n%)	50 (43,1%)	5 (29,4%)	NS

Objaśnienia skrótów w tekście/Explanations of abbreviations in the text

Tabela 3. Wyniki spirometrii, gazometrii oraz badań biochemicznych krwi w grupach 1. i 2.**Table 3. Comparison of spirometry, arterial blood gases and biochemistry in groups 1 and 2**

Zmienna/Variable	Grupa 1/Group 1	Grupa 2/Group 2	p
FVC [l]	4,2 ± 1	4,3 ± 1	NS
FVC (%n)	89,6 ± 16,1	96,6 ± 12,1	NS
FEV ₁ [l]	3,1 ± 0,9	3,3 ± 0,8	NS
FEV ₁ (%n)	84,6 ± 18,5	95 ± 12,8	p = 0,03
FEV ₁ %FVC (%)	72,9 ± 8,6	76,8 ± 5,4	NS
PaO ₂ [mm Hg]	66,7 ± 7,9	73,6 ± 7	p = 0,009
PaCO ₂ [mm Hg]	40,5 ± 4,1	40,6 ± 3,7	NS
Kwas moczowy/Uric acid (mg/dl)	7,2 ± 1,5	6 ± 1,4	p = 0,003
Glukoza/Fasting glucose (mg/dl)	108,8 ± 35,9	89,7 ± 18	p = 0,03
Cholesterol całkowity/Total cholesterol (mg/dl)	204,6 ± 38,9	201,9 ± 40,8	NS
Triglicerydy/Triglycerides (mg/dl)	197,2 ± 83,7	164 ± 117,6	NS

Objaśnienia skrótów w tekście/Explanations of abbreviations in the text

rów dotyczące związków między OBS i chorobami układu krążenia [17]. Wartości FVC i FEV₁ poniżej dolnej granicy normy (podejrzenie restrykcji związanej głównie z otyłością) stwierdzono u 23 chorych (17,3%; 22 chorych należało do grupy 1., w której BMI był znamienne wyższy niż w grupie 2.; odpowiednio: 36,8 ± 5,7 i 28,6 ± 3,7 kg/m²).

Badani z grupy pierwszej mieli znamienne niższe PaO₂ mierzone w ciągu dnia (podczas oddychania powietrzem atmosferycznym). Na wyniki badania gazometrycznego wpłynęły następujące czynniki: niższa FEV₁ (wyrażona w procentach wartości należnej) w grupie pierwszej oraz częstsza POChP w tej grupie chorych (25 % vs. 11,8% w grupie 2.).

Związki między nasileniem OBS i obwodem szyi opisywane na początku lat 90. XX wieku [8–11] potwierdzają również prace z ostatnich lat.

Dancey i wsp. [18] zbadali dużą grupę chorych skierowanych na badanie PSG (2753 mężczyzn i 1189 kobiet). Wartości AHI powyżej 10 stwierdzono u 60% mężczyzn i u 32% kobiet (p < 0,0001). Wskaźnik szyja/wzrost (NHR, neck height ratio) był również wyższy u mężczyzn niż u kobiet (odpowiednio: 0,24 ± 0,02 i 0,23 ± 0,03; p < 0,0001). U mężczyzn (po dostosowaniu do wieku, BMI i NHR) AHI był znamienne wyższy niż u kobiet (24,4 ± 0,4 vs. 14,8 ± 0,7; p < 0,0001). Podczas analizy regresji wielokrotnej stwierdzono, że z AHI najsilniej koreluje NHR. Różnice między wynikami bieżącej pracy

Tabela 4. Analiza regresji wielokrotnej

Table 4. Multiple linear regression analysis

	Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: AHI/RDI R = 0,45597136; R ² = 0,20790988; skoryg. R ² = 0,11344042 F(13,109) = 2,2008; p < ,01389; błąd std. estymacji: 22,046					
	β	Błąd st. β	B	Błąd st. β	t (109)	p
W. wolny			50,49063	52,30960	0,96523	0,336568
BMI	0,336168	0,137968	1,29593	0,53187	2,43655	0,016447
Wiek/Age	-0,308138	0,100019	-0,64181	0,20833	-3,08079	0,002614
Nadciśnienie tętnicze/ <i>Hypertension</i>	0,072981	0,096599	3,77173	4,99232	0,75551	0,451575
Cukrzyca/ <i>Diabetes</i>	0,075969	0,115094	4,47010	6,77223	0,66006	0,510606
Migotanie przedsionków/ <i>Atrial fibrillation</i>	0,020171	0,094401	1,52986	7,15995	0,21367	0,831204
Choroba wieńcowa/ <i>Coronary artery disease</i>	0,009266	0,099661	0,50316	5,41159	0,09298	0,926092
Glukoza/ <i>Glucose</i>	-0,096390	0,122129	-0,06637	0,08409	-0,78924	0,431683
Cholesterol całkowity/ <i>Total cholesterol</i>	-0,006537	0,096033	-0,00401	0,05884	-0,06807	0,945851
Triglicerydy/ <i>Triglycerides</i>	-0,043155	0,103828	-0,01154	0,02775	-0,41564	0,678491
PaO ₂	-0,058096	0,105130	-0,16811	0,30422	-0,55261	0,581659
PaCO ₂	0,034125	0,091840	0,19340	0,52049	0,37157	0,710938
Palenie tytoniu/ <i>Smoking</i>	0,010482	0,089140	0,31206	2,65373	0,11759	0,906607
Obwód szyi/ <i>Neck circumference</i>	-0,028598	0,135328	-0,19249	0,91088	-0,21132	0,833031

Objaśnienia skrótów w tekście/*Explanations of abbreviations in the text*

oraz cytowanego powyższej badania mogą być związane z liczebnością badanych grup oraz używaniem wskaźnika szyja/wzrost przez autorów amerykańskich.

Sharma i wsp. [19] zbadali grupę 118 pacjentów z BMI większym lub równym 25 kg/m², którzy zostali przyjęci do szpitala z innych powodów niż OBS. Podczas badania PSG chorobę (AHI \geq 15) potwierdzono u 53 osób. Niezależnymi czynnikami ryzyka OBS w badanej grupie były płeć męska (OR — 3,97; p = 0,046), obwód szyi (OR — 1,23; p = 0,023) oraz wskaźnik talia/biodra (OR — 1,07; p = 0,047). W odróżnieniu od wyników niniejszej pracy nie stwierdzono wpływu BMI na wielkość AHI, natomiast obwód szyi wpływał w sposób istotny na wystąpienie OBS (Sharma i wsp. zbadali mniejszą grupę chorych, z niższym BMI oraz używali innych metod statystycznych).

Resta i wsp. [20] zbadali 161 otyłych osób (BMI \geq 30 kg/m²) w średnim wieku 43,4 \pm 13,3 roku. U ponad połowy badanych BMI przekraczało 40 kg/m², a średni BMI dla całej grupy wynosił 43,4 \pm 8,1 kg/m². Wartość RDI większą lub równą 10 stwierdzono u 83 badanych (51,5% grupy), w tym u 43 mężczyzn (75%) i u 40 kobiet (38%). U mężczyzn wskaźnik RDI najsilniej korelował z obwodem szyi (r = 0,42; p < 0,01), u kobiet najsilniej-

szą była korelacja między RDI i BMI (r = 0,49; p < 0,001). Na różnice z wartościami w opisywanym badaniu wpłynęły prawdopodobnie dwa czynniki: liczebność grupy i BMI — autorzy powyższej pracy zbadali tylko 43 mężczyzn ze znaczną otyłością (średni BMI > 40 kg/m²).

Schellenberg i wsp. [21] w grupie 420 osób skierowanych z podejrzeniem OBS (chorobę — RDI \geq 15 — potwierdzono u 158 badanych), stwierdzili, że istotny wpływ na wystąpienie bezdechów miały: zwężenie drogi oddechowej przez boczne ściany gardła (OR — 2,5; 95% CI, 1,6–3,9), powiększone migdałki podniebienne (OR — 2,0; 95% CI, 1,0–3,8), powiększony język (OR — 1,9; 95% CI, 1,2–2,9) oraz przerost języka (OR — 1,8; 95% CI, 1,0–3,1). Po uwzględnieniu BMI oraz obwodu szyi tylko przerost migdałków podniebiennych oraz zwężenie gardła przez ściany boczne istotnie zwiększały ryzyko wystąpienia OBS (odpowiednio: OR — 2,6; 95% CI, 1,3–5,2 i OR — 2,0; 95% CI, 1,3–3,3). Autorzy powyższej pracy badali zmienne, których nie analizowano w niniejszej pracy, używali innych metod statystycznych (regresja logistyczna) oraz porównywali poszczególne zmienne morfometryczne u chorych na OBS oraz w grupie z wykluczoną chorobą (nie wykonywano osobnej analizy dla poszczególnych płci).

Mortimore i wsp. [22] oceniali wpływ lokalizacji tkanki tłuszczowej na występowanie bezdechów (rezonans magnetyczny). W pracy zbadano 9 osób z grupy kontrolnej (BMI — $25 \pm 0,7 \text{ kg/m}^2$), 9 chorych na OBS bez cech otyłości (BMI — $25,7 \pm 0,4 \text{ kg/m}^2$) oraz 9 otyłych chorych na OBS (BMI — $34 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$). Objętość tkanek miękkich szyi (związana z nagromadzeniem tkanki tłuszczowej) była większa odpowiednio o 27% i 67% u szczupłych i otyłych chorych na OBS w porównaniu z grupą kontrolną. Objętość tkanki tłuszczowej położonej „przednio-boczenie” w stosunku do górnych dróg oddechowych była o 52% (szczupli) i 88% (otyli) większa niż w grupie kontrolnej. Autorzy wnioskują, że decydujące znaczenie dla wystąpienia OBS ma lokalizacja i objętość tkanki tłuszczowej w obrębie szyi, a nie BMI lub obwód szyi.

Schäfer i wsp. [23] w grupie 85 mężczyzn z podejrzeniem OBS, poza PSG, wykonywali rezonans magnetyczny (ocena ilości tkanki tłuszczowej w obrębie jamy brzusznej i szyi). Ilość tkanki tłuszczowej w organizmie oceniano za pomocą pomiaru oporności bioelektrycznej (BIA, *bioelectrical impedance analysis*). Analiza regresji logistycznej ujawniła znamienne korelacje między OBS (AHI > 10) i BIA ($p = 0,008$) oraz BMI ($p = 0,046$). Ilość tkanki tłuszczowej w obrębie szyi nie wpływała na wystąpienie OBS.

Wyniki niniejszej pracy trudno porównywać z wynikami cytowanych wyżej badań (precyzyjna ocena ilości i położenia tkanki tłuszczowej za pomocą rezonansu magnetycznego oraz BIA). Mimo podobnej metodyki wyniki tych prac [22, 23] różnią się między sobą (prawdopodobnie na wyniki w największym stopniu wpływały liczebność i charakterystyka grupy oraz zastosowane metody statystyczne).

Lam i wsp. [24] analizowali wpływ profilu twarzoczaszki i budowy górnych dróg oddechowych na występowanie bezdechów u 239 osób (164 rasy żółtej i 75 rasy białej). U badanych wykonywano następujące pomiary:

- obwód szyi;
- odległość bródkowo-tarczowata (TMD, *thyromental distance*) — poziomy odcinek między dwiema pionowymi liniami przeprowadzonymi przez dolny brzeg bródki oraz zewnętrzny brzeg chrząstki tarczowatej;
- kąt bródkowo-tarczowaty (TMA, *thyromental angle*) — kąt między płaszczyzną przedniej powierzchni szyi oraz płaszczyzną poprowadzoną wzdłuż dolnego brzegu tkanek miękkich pod żuchwą.

Oceniono także górne drogi oddechowe w skali Mallampatiego [25].

Najlepszymi wyznacznikami OBS były kolejno: skala Mallampatiego ($F = 0,70$), kąt TMA ($F = 0,60$), obwód szyi ($F = 0,54$), BMI ($F = 0,53$) i wiek ($F = 0,53$). Wyniki powyższej pracy są podobne do uzyskanych w niniejszym badaniu (BMI lepiej niż obwód szyi koreluje z AHI/RDI).

Oğretmenoğlu i wsp. [26] badali związki pomiędzy BIA oraz występowaniem bezdechów w grupie 51 osób skierowanych na PSG. Tylko BMI i procent tkanki tłuszczowej w organizmie korelowały z AHI (odpowiednio: $r = 0,782$; $r = 0,647$). Wyniki powyższej pracy są podobne do uzyskanych w niniejszym badaniu. Bardzo silna korelacja między BMI i AHI wskazuje na selekcję chorych (chorzy na OBS byli otyli, chorzy bez OBS byli szczupli).

Deegan i wsp. [27] oceniali znaczenie objawów klinicznych w diagnostyce OBS. W grupie 250 pacjentów OBS (AHI ≥ 15) stwierdzono u 136 osób (119 mężczyzn i 17 kobiet). U pacjentów z OBS częściej niż u osób z wykluczoną chorobą stwierdzono: chrapanie nawykowe ($p < 0,005$), sen w pozycji na plecach ($p < 0,025$), przebudzenia z uczuciem zgagi ($p < 0,025$), zasypianie w czasie kierowania pojazdem ($p < 0,05$). Autorzy stwierdzili znamienne korelacje AHI z BMI, wiekiem i spożyciem alkoholu. Po uwzględnieniu wieku i BMI u mężczyzn z AHI korelował obwód pasa, a u kobiet — obwód szyi. W badaniu autorów stwierdzono istotny wpływ BMI na AHI (podobnie jak w cytowanej powyżej pracy). Natomiast korelacja między wiekiem i BMI była ujemna; w pracy Deegana była ona dodatnia.

Levinson i wsp. [28] zbadali 45 mężczyzn w wieku 26–65 lat z potwierdzonym OBS (AHI > 5). Wartość AHI korelowała z grubością fałdu skórno-mięśniowego nad mięśniem trójgłowym ramienia ($r = 0,4$; $p < 0,01$). Wartość BMI, wskaźnik talia/biodra, obwód szyi nie korelowały z AHI. Na uzyskane wyniki prawdopodobnie wpłynęła mała liczebność grupy oraz kryteria rozpoznania OBS.

Grunstein i wsp. [29] analizowali wpływ otyłości na występowanie bezdechów u 1464 mężczyzn skierowanych na PSG. Wśród badanych przeważały osoby z nadwagą (47%) i otyłością (28% grupy). Z AHI najlepiej korelowały obwód brzucha ($r^2 = 0,156$; $p < 0,001$) i wiek ($r^2 = 0,013$; $p = 0,003$). Autorzy nie stwierdzili korelacji między AHI oraz BMI lub obwodem szyi. W niniejszej pracy prawie 80% badanych stanowiły osoby otyłe, w pracy Grunsteina otyłych było tylko 28% chorych. Obydwie grupy znacznie różniły się liczebnością, co dodatkowo wpłynęło na wyniki obydwu prac.

Wpływ wieku na AHI/RDI (ujemna korelacja) potwierdza wcześniejsze obserwacje Bixlera i wsp. [14],

którzy zbadali za pomocą PSG 741 mężczyzn (236 z nich miało 20–44 lat, 430 badanych było w wieku 45–64 lat, a grupa wiekowa od 65 do 100 lat liczyła 75 osób). W całej grupie AHI większe lub równe 5 stwierdzono u 17% badanych, AHI większe lub równe 10 miało 10,5% osób, a AHI większe lub równe 20 dotyczyło 5,6% badanych. Obturacyjny bezdech senny (AHI \geq 10 wraz z objawami klinicznymi) rozpoznano u 3,3% badanych. Zaburzenia oddychania w czasie snu najczęściej występowały w najstarszej grupie wiekowej. Wartość AHI większą lub równą 5 miało 7,9% badanych z najmłodszej grupy wiekowej, 19,7% osób w wieku 45–64 lat oraz 30,5% w grupie 65 lat i starszych. Podobne tendencje obserwowano dla AHI większego lub równego 10 oraz większego lub równego 20 (odpowiednio: 3,2%, 11,8% i 23,9% oraz 1,7%, 6,4% i 13,3%). Nasilenie choroby zmniejszało się wraz z wiekiem badanych mężczyzn (najwyższy AHI mieli badani z obydwu młodszych grup wiekowych).

Wnioski

W grupie 133 mężczyzn chorych na OBS (BMI — $35,8 \pm 6,1$ kg/m², AHI/RDI — $45,3 \pm 23,6$) w średnim wieku $52,7 \pm 11,3$ roku, czynnikami, które w największym stopniu wpływały na wartość AHI/RDI, były wiek (wraz z wiekiem obniżał się AHI/RDI) i BMI (znamienne korelacje w analizie regresji wielokrotnej). Obwód szyi korelował z AHI/RDI, jednak słabiej niż BMI (regresja liniowa).

Piśmiennictwo

- Vgontzas A.N., Tan T.L., Bixler E.O. i wsp. Sleep apnea and sleep disruption in obese patients. *Arch. Intern. Med.* 1994; 154: 1705–1711.
- Daltro C., Gregorio P.B., Alves E. i wsp. Prevalence and severity of sleep apnea in a group of morbidly obese patients. *Obes. Surg.* 2007; 17: 809–814.
- Joncak L., Śliwiński P., Cieśliski J. i wsp. Dziesięć lat doświadczeń pracowni zaburzeń oddychania w czasie snu w Instytucie Gruźlicy i Chorób Płuc. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2001; 69: 538–544.
- Pływaczewski R., Czerniawska J., Bednarek M. i wsp. Influence of body weight on plasma NT-proBNP in obstructive sleep apnoea (OSA) patients. *Eur. Respir. J.* 2007; 30 (supl. 51): 333.
- Peppard P.E., Young T., Palta M. i wsp. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA* 2000; 284: 3015–3021.
- Smith P.L., Gold A.R., Meyers D.A. i wsp. Weight loss in mildly to moderately obese patients with obstructive sleep apnea. *Ann. Intern. Med.* 1985; 103: 850–855.
- Schwartz A.R., Gold A.R., Schubert N. Effect of weight loss on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1991; 144: 494–498.
- Davies R.J.O., Stradling J.R. The relationship between neck circumference, radiographic pharyngeal anatomy, and the obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur. Respir. J.* 1990; 3: 509–514.
- Stradling J.R., Crosby J.H. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991; 46: 85–90.
- Katz I., Stradling J., Slutsky A.S. i wsp. Do patients with obstructive sleep apnea have thick necks? *Am. Rev. Respir. Dis.* 1990; 141: 1228–1231.
- Hoffstein V., Mateika S. Differences in abdominal and neck circumferences in patients with and without obstructive sleep apnoea. *Eur. Respir. J.* 1992; 5: 377–381.
- Zgierska A., Koziej M., Pływaczewski R. Próba oceny wartości własnego kwestionariusza we wstępnym badaniu chorych podejrzanych o obturacyjny bezdech senny. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 1997; 65: 802–810.
- Pływaczewski R., Bednarek M., Jonczak L. i wsp. Hyperurikemia u kobiet chorych na obturacyjny bezdech senny. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006; 74: 159–165.
- Bixler E.O., Vgontzas A.N., Ten Have T. i wsp. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 157: 144–148.
- Young T., Shahar E., Nieto J. i wsp. for the Sleep Heart Health Study Research Group. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults. *Arch. Intern. Med.* 2002; 162: 893–900.
- Zalecenia Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc dotyczące wykonywania badań spirometrycznych. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006; 74 (supl. 1): 1–44.
- Parish J.M., Somers V.K. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. *Mayo Clin. Proc.* 2004; 79: 1036–1046.
- Dancey D.R., Hanly P.J., Soong C. i wsp. Gender differences in sleep apnea. The role of neck circumference. *Chest* 2003; 123: 1544–1550.
- Sharma S.K., Kurian S., Malik V. i wsp. A stepped approach for prediction of obstructive sleep apnea in overtly asymptomatic obese subjects: a hospital based study. *Sleep Med.* 2004; 5: 351–357.
- Resta O., Foschino-Barbaro M.P., Legari G. i wsp. Sleep-related breathing disorders, loud snoring and excessive daytime sleepiness in obese subjects. *Intern. J. Obes.* 2001; 25: 669–675.
- Schellenberg J.B., Maislin G., Schwab R.J. Physical findings and the risk for obstructive sleep apnea. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000; 162: 740–748.
- Mortimore I.L., Marshall I., Wraith P.K. i wsp. Neck and total body fat deposition in nonobese and obese patients with sleep apnea compared with that in control subjects. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 157: 280–283.
- Schäfer H., Pauleit D., Sudhop T. i wsp. Body fat distribution, serum leptin, and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea. *Chest* 2002; 122: 829–839.
- Lam B., Ip M.S.M., Tench E. i wsp. Craniofacial profile in Asian and white subjects with obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2005; 60: 504–510.
- Mallampati S.R., Gatt S.P., Gugino L.D. i wsp. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can. Anaesth. Soc. J.* 1985; 32: 429–434.
- Oğretmenoglu O., Süslü A.E., Yücel O.T. i wsp. Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2005; 115: 1493–1498.
- Deegan P.C., McNicholas W.T. Predictive value of clinical features for the obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur. Respir. J.* 1996; 9: 117–124.
- Levinson P.D., McGarvey S.T., Caarlise C.C. i wsp. Adiposity and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea. *Chest* 1993; 103: 1336–1342.
- Grunstein R., Wilcox I., Yang T.S. i wsp. Snoring and sleep apnoea in men: association with central obesity and hypertension. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1993; 17: 533–540.