

Obturacyjne zaburzenia oddychania w czasie snu – postępowanie wielospecjalistyczne, ze szczególnym uwzględnieniem roli ortodonty

Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus on the role of an orthodontist

Marcin Burghard¹ **BDEE** (ORCID ID: 0000-0002-8041-489X)

Eliza Brożek-Mądry² **DE** (ORCID ID: 0000-0003-3113-3079)

Antoni Krzeski³ **DE** (ORCID ID: 0000-0001-9551-3201)

Wkład autorów: **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search

¹ Centrum Medyczne w Ostrołęce, Filia w Róźnie
Medical Center in Ostrołęka, Branch in Różan

^{2,3} Klinika Otorinolaryngologii, Wydziału Lekarsko-Dentystycznego, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Otorhinolaryngology Faculty of Medicine and Dentistry, Medical University of Warsaw

Streszczenie

Obturacyjne zaburzenia oddychania w czasie snu (SDB, Sleep Disordered Breathing) są częstym problemem klinicznym, który dotyczy kilku procent populacji. Nierozpoznane stanowią duże zagrożenie i wiążą się z rozlicznymi konsekwencjami. Najbardziej niebezpieczną jednostką kliniczną obturacyjnych SDB według aktualnych poglądów i systematyki jest zespół obturacyjnych bezdechów sennych (OSAS, Obstructive Sleep Apnea Syndrome). Problem dotyczy zarówno dorosłych, jak i dzieci. Istnieją liczne odrębności epidemiologiczne i patofizjologiczne pomiędzy powyższymi grupami chorych. Różni je także postępowanie. Łączy – wysoki odsetek

Abstract

Obstructive Sleep Disordered Breathing (SDB) is a common clinical problem that refers to a few percent of population. If undiagnosed, it constitutes a significant risk and it is associated with many consequences. According to current views and classification, the Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is the most dangerous clinical form of the obstructive SDB. A problem relates not only to adults, but also to children. There are many epidemiological and pathophysiological differences between aforementioned groups of patients. The management is also different. There are also similarities – high percentage of undiagnosed and/or untreated cases.

¹ Lek. / MD

² Dr n. med.; specjalista otolaryngolog / MD, PhD, ENT

³ Prof. dr hab. med.; specjalista otolaryngolog, Kierownik Kliniki Otolaryngologii / Prof. MD, PhD, ENT, Head of Department Otholaringology

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Marcin Burghard
Centrum Medyczne
ul. Gdańska 2
06-230 Różan

Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus...

przypadków niezdiagnozowanych i/lub nieleczonych. Obecnie wskazuje się na konieczność wielospecjalistycznego podejścia do omawianych zaburzeń i zaangażowania: laryngologów, pulmonologów, ortodontów, chirurgów szczękowo-twarzowych, internistów, pediatrów, lekarzy rodzinnych. **Cel.** Celem pracy jest usystematyzowanie wiadomości na temat obturacyjnych SDB u dzieci i dorosłych w obliczu szybkiego postępu wiedzy dokonującego się w ostatnich latach oraz wskazanie możliwości terapeutycznych, podejmowanych przez różnych specjalistów, ze szczególnym uwzględnieniem ortodontów i zaznaczenie różnic w postępowaniu w przypadku dzieci i dorosłych. **Materiał i metody.** Opisano zachowawcze i chirurgiczne metody leczenia OSAS, wyszczególniono możliwości postępowania ortodontycznego, uwzględniono różne grupy wiekowe. **Wyniki.** Należy rozważać zalecanie pacjentom redukcji masy ciała i modyfikacji niektórych nawyków. Skutecznym leczeniem zachowawczym OSAS cechują się: sterydy donosowe, montelukast, proteza powietrzna, terapia miofunkcyjna. Ważnymi elementami leczenia chirurgicznego są: adenotonsillektomia (szczególnie u dzieci), operacje ortognatyczne, w ostateczności – tracheostomia. W postępowaniu ortodontycznym należy wymienić: szybkie poszerzanie szczęki (także ze wsparciem chirurgicznym), terapię maską twarzową oraz aparatami czynnościowymi przemieszczającymi żuchwę do przodu. **Wnioski.** W omawianym zagadnieniu konieczna jest wielospecjalistyczna opieka nad pacjentem, której niezwykle istotnym ogniwem jest ortodonta. **(Burghard M, Brożek-Mądry E, Krzeski A. Obturacyjne zaburzenia oddychania w czasie snu – postępowanie wielospecjalistyczne, ze szczególnym uwzględnieniem roli ortodonta. Forum Ortod 2019; 15: 58-67).**

Nadesłano: 17.12.2018

Przyjęto do druku: 18.03.2019

Słowa kluczowe: chrapanie, obturacyjne zaburzenia oddychania w czasie snu, zespół obturacyjnych bezdechów sennych

Wstęp

Obturacyjne SDB nie są odrębną jednostką chorobową, ale syndromem/zespołem objawów dysfunkcji górnych dróg oddechowych podczas snu. Charakteryzują się chrapaniem, zwiększonym wysiłkiem oddechowym w następstwie wzmożonego oporu górnych dróg oddechowych (UARS, Upper Airway Resistance Syndrom,) i zwężania się przestrzeni gardła. Określają sytuację, kiedy obserwuje się objawy obturacji górnych dróg oddechowych podczas snu, lecz stopień jej zaawansowania nie został określony za pomocą obiektywnych metod, takich jak polisomnografia. Pojęcie obturacyjne SDB obejmuje jednostki kliniczne różniące się stopniem zaawansowania obturacji górnych dróg oddechowych (1) (Tab. 1.).

Currently, necessity of multidisciplinary approach to discussed disorders is recommended as well as involvement of: laryngologists, pulmonologists, orthodontists, maxillofacial surgeons, internal medicine specialists, pediatricians, and general practitioners. **Aim.** The aim of this paper is to systematize knowledge on the obstructive SDB in children and adults in the face of rapid progress in knowledge in recent years, to point out therapeutic options provided by various specialists, with particular focus on orthodontists, and to highlight differences in therapy of children and adults. **Material and methods.** Conservative and surgical methods of OSAS treatment were described, options of orthodontic management were listed, and various age groups were reviewed. **Results.** It should be considered to recommend weight loss and modification of some habits. Effective conservative methods of OSAS treatment include: nasal steroids, montelukast, air prosthesis, myofunctional therapy. Important elements of surgical treatment include: adenotonsillectomy (especially in children), orthognathic surgery, and eventually – tracheotomy. Orthodontic management should include: rapid maxillary expansion (also with surgical support), facemask therapy, and functional devices for advancing the mandible. **Conclusions.** Patients suffering from the discussed problem require multidisciplinary care, and an orthodontist is a very important link. **(Burghard M, Brożek-Mądry E, Krzeski A. Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus on the role of an orthodontist. Orthod Forum 2019; 15: 58-67).**

Received: 17.12.2018

Accepted: 18.03.2019

Keywords: snoring, obstructive sleep disordered breathing, obstructive sleep apnea syndrome

Introduction

Obstructive SDB is not a separate disease, but it is a syndrome of upper airway dysfunction during sleep. It is characterized by snoring, increased respiratory effort secondary to increased upper airway resistance (UARS, Upper Airway Resistance Syndrome) and pharyngeal collapsibility. It defines situation, when symptoms of intermittent upper airway obstruction during sleep are present, but the severity of airway obstruction has not been defined by objective measures such as polysomnography. The term “obstructive SDB” includes clinical forms that are different from each other in terms of severity of upper airway obstruction (1) (Tab. 1.).

According to current views and classification, the Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is the most dangerous clinical form of the obstructive SDB. It is estimated that incidence of OSAS in children is 1–4%; in adult male patients – 3-7%; in female patients – 2-5% (1, 2). The “gold

Najbardziej niebezpieczną jednostką kliniczną obturacyjnych SDB, według aktualnych poglądów i systematyki, jest zespół obturacyjnych bezdechów sennych (OSAS, Obstructive Sleep Apnea Syndrome,). Częstość występowania OSAS u dzieci szacuje się na 1–4%; u dorosłych mężczyzn – na 3–7%; u kobiet – na 2–5% (1, 2). W diagnostyce „złotym standardem” jest całonocna polisomnografia. Najpowszechniej używanym parametrem polisomnograficznym jest wskaźnik bezdechu/spłyconego oddechu (AHI, Apnea-Hypopnea Index). Jest on średnią liczbą bezdechów i spłyconych oddechów na godzinę snu. Opisuje stopień zaawansowania SDB do OSAS włącznie, a następnie ciężkość OSAS. Typowo OSAS rozpoznajemy: u dzieci w przypadku stwierdzenia objawów SDB (chrapanie, bezdech, niespokojny sen, ustny tor oddychania, ciśnienie tętnicze powyżej 95. percentyla, nadmierna senność w ciągu dnia, zaburzenia uwagi, nadpobudliwość, moczenie się) i AHI = 1 lub więcej (1); u dorosłych: AHI = 15 lub więcej oraz w przypadku stwierdzenia objawów (nadmierna senność dzienna, upośledzone postrzeganie, zaburzenia nastroju, bezsenność, nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca, udar mózgu w wywiadzie) i AHI = 5 lub więcej (2).

Zagrożenia związane z OSAS są rozliczne i różnią się u dzieci oraz dorosłych. Sen jest niezbędny do właściwego funkcjonowania organizmu. Warunkuje prawidłowy rozwój fizyczny, psychiczny i poznawczy, dlatego dzieci śpią dłużej niż dorośli (3). Wśród następstw OSAS u dzieci wymienia się liczne i znaczące nieprawidłowości (1). Wynikają one przede wszystkim z niedotlenienia w czasie snu intensywnie rozwijającego się ośrodkowego układu nerwowego, łatwo stwierdzanego całonocną pulsoksymetrią (4). Na zagrożenia nakłada się niska świadomość konsekwencji zarówno wśród rodziców/opiekunów dzieci, jak i lekarzy (5). Na szczęście zainteresowanie omawianą problematyką u dzieci bardzo zwiększyło się w ostatnich latach, co jest widoczne w liczbie publikacji i badań na ten temat (6) (Tab. 2.).

Nieleczony OSAS u dorosłych uważa się za niezależny czynnik ryzyka rozwoju chorób współistniejących i zgonu. Wpływa na rozwój nadciśnienia tętniczego, zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia złożonych tachyarytmii, w tym migotania przedsionków, oraz udaru mózgu. Może być niezależnym czynnikiem ryzyka insulinooporności i rozwoju cukrzycy typu 2. Negatywny wpływ na funkcje kognitywne, nadmierną senność i zmęczenie obserwowane są od dawna. Od ponad 30 lat znany jest związek OSAS z padaczką, szczególnie u osób starszych. Stosunkowo niedawno potwierdzono co najmniej dwukrotnie zwiększone ryzyko wypadków komunikacyjnych wśród pacjentów z OSAS (2, 7). Zainteresowanie problematyką OSAS u dorosłych było obserwowane znacznie wcześniej niż u dzieci, dlatego świadomość zagrożeń wśród pacjentów i lekarzy jest większa, jednak nadal niezadowolająca. Nawet u 93% kobiet i 82% mężczyzn z umiarkowaną i ciężką postacią OSAS to zaburzenie może pozostawać nierozpoznane (2) (Tab. 3).

standard” in diagnostics is the nocturnal polysomnogram. The most commonly used polysomnographic parameter is Apnea-Hypopnea Index (AHI). It means number of apneas and hypopneas per one hour of sleep. It describes severity of SDB to OSAS inclusive, and then severity of OSAS. Usually, OSAS is diagnosed: in children in case of establishing symptoms of SDB (snoring, apnea, restless sleep, oral breathing route, arterial pressure exceeding 95th percentile, excessive daytime sleepiness, attention disorders, hyperactivity, enuresis) and AHI = 1 or more (1); in adult patients: AHI = 15 or more as well as in case of establishing symptoms (excessive daytime sleepiness, cognitive decline, mood disorders, insomnia, hypertension, ischemic heart disease, history of the cerebral stroke) and AHI = 5 or more (2).

There are many risks associated with OSAS and they are different in children and in adults. Sleep is necessary for proper functioning of the body. It enables normal physical, mental and cognitive development; therefore, children sleep longer than adults (3). Consequences of OSAS in children include numerous and significant abnormalities (1). They mainly result from hypoxia of intensively developing central nervous system during sleep, which is easily established by overnight pulse oximetry (4). The risk is overlapped with low awareness of consequences not only among parents/guardians of the children, but also among doctors (5). Fortunately, in recent years, there is an increased interest in these problems in children, which is noticeable in number of publications and studies on the subject (6) (Tab. 2.).

Untreated OSAS in adults is considered to be an independent risk factor for development of coexisting diseases and death. It contributes to development of arterial hypertension, and it increases risk of occurrence of complex tachyarrhythmias, including atrial fibrillation, and the cerebral stroke. It may be independent risk factor for insulin resistance and development of type 2 diabetes mellitus. Negative effect on cognitive functions, somnolence and fatigue has been observed for a long time. For over 30 years, relationship of OSAS with epilepsy has been known, especially in elderly persons. Relatively recently, at least two-fold increase in risk of traffic accidents among patients with OSAS was confirmed (2, 7). Interest in problems associated with OSAS in adults was observed significantly earlier than in children, and for this reason, awareness of the risk among patients and doctors increased, but it is still unsatisfactory. Even in 93% of female patients and in 82% of male patients with moderate and severe form of OSAS this disorder may remain undiagnosed (2) (Tab. 3).

Aim

The aim of this paper is to systematize knowledge on the obstructive SDB in children and adults in the face of rapid progress in knowledge in recent years, to point out therapeutic

*Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus...***Tabela 1. Definicje obturacyjnych zaburzeń oddychania w czasie snu i jednostki kliniczne****Table 1. Definitions of obstructive sleep disordered breathing and clinical forms**

Definicje / Definitions	Charakterystyka jednostek klinicznych / Characteristics of the clinical forms
Obturacyjne zaburzenia oddychania w czasie snu (SDB) <i>Obstructive Sleep Disordered Breathing (SDB)</i>	Syndrom dysfunkcji górnych dróg oddechowych podczas snu charakteryzujący się chrapaniem i/lub zwiększonym wysiłkiem oddechowym w następstwie wzmożonego oporu górnych dróg oddechowych i zwężania się przestrzeni gardła <i>A syndrome of upper airway dysfunction during sleep characterized by snoring and/or increased respiratory effort secondary to increased upper airway resistance and pharyngeal collapsibility</i>
Obturacyjne SDB – jednostki kliniczne <i>Obstructive SDB – clinical forms</i>	
Pierwotne chrapanie <i>Primary snoring</i>	Nawykowe chrapanie (częściej niż w ciągu 3 nocy tygodniowo) bez bezdechów, spanyconych oddechów, częstych przebudzeń lub zaburzeń wymiany gazowej <i>Habitual snoring (more often than within 3 nights per week) without apnea, hypopnea, frequent awakenings or gas exchange abnormalities</i>
Zespół wzmożonego oporu górnych dróg oddechowych (UARS) <i>Upper Airway Resistance Syndrome (UARS)</i>	Chrapanie, wzmożony wysiłek oddechowy, częste przebudzenia bez rozpoznawalnych incydentów obturacji czy zaburzeń wymiany gazowej <i>Snoring, increased respiratory effort, frequent awakenings without noticeable obstruction events or gas exchange abnormalities</i>
Obturacyjna hipowentylacja <i>Obstructive hypoventilation</i>	Chrapanie i nieprawidłowe zwiększenie końcowo-wydechowego ciśnienia cząstkowego (parcjalnego) dwutlenku węgla bez rozpoznawalnych incydentów obturacji <i>Snoring and abnormal partial pressure of end tidal carbon dioxide without noticeable incidents of obstruction</i>
Zespół obturacyjnych bezdechów sennych (OSAS) <i>Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS)</i>	Nawracające incydenty częściowej lub całkowitej obturacji górnych dróg oddechowych (spanycone oddechy, obturacyjne lub mieszane bezdechy) z towarzyszącymi zaburzeniami prawidłowego utlenowania, wentylacji, architektury snu <i>Recurring incidents of partial or complete obstruction of the upper respiratory tracts (hypopnea, obstructive or mixed apnea) with accompanying disturbances of normal oxygenation, ventilation, sleep architecture</i>

Tabela 2. Konsekwencje OSAS u dzieci**Table 2. Consequences of OSAS in children**

Układ sercowo-naczyniowy Cardiovascular system	Ośrodkowy układ nerwowy Central nervous system	Inne Other
zwiększenie ciśnienia tętniczego <i>increased blood pressure</i>	nadmierna senność w ciągu dnia <i>excessive daytime sleepiness</i>	moczenie się <i>enuresis</i>
nadciśnienie płucne lub serce płucne <i>pulmonary hypertension or pulmonary heart disease</i>	zaburzenia uwagi, nadpobudliwość <i>attention disorders, hyperactivity</i>	opóźnienie lub zaburzenia wzrastania <i>delayed or disturbed growth</i>
	pogorszenie funkcji poznawczych, problemy z nauką <i>cognitive decline, learning problems</i>	pogorszenie jakości życia <i>quality of life worsening</i>
	zaburzenia zachowania <i>behavioral disorders</i>	

Tabela 3. Konsekwencje OSAS u dorosłych

Table 3. Consequences of OSAS in adults

Układ sercowo-naczyniowy <i>Cardiovascular system</i>	Ośrodkowy układ nerwowy <i>Central nervous system</i>	Układ endokrynnny <i>Endocrine system</i>	Inne <i>Other</i>
nadciśnienie tętnicze w tym odporne nadciśnienie tętnicze <i>arterial hypertension including resistant hypertension</i>	nadmierna senność w ciągu dnia <i>excessive daytime sleepiness</i>	wzrost oporności na insulinę <i>increased resistance to insulin</i>	powikłania okołoperacyjne: trudna intubacja, nadmierna depresja układu oddechowego po podaniu leków anestezjologicznych, zwiększona częstość pooperacyjnych reintubacji, zaburzenia rytmu serca, dłuższy czas hospitalizacji <i>perioperative complications: difficult intubation, excessive depression of the respiratory system following administration of anesthetics, increased frequency of postoperative reintubations, arrhythmias, prolonged hospitalizations</i>
migotanie przedsionków w tym zwiększenie ryzyka nawrotu migotania przedsionków <i>atrial fibrillation, including increased risk of atrial fibrillation recurrence</i>	zmęczenie <i>fatigue</i>	rozwój cukrzycy typu 2. <i>development of type 2 diabetes mellitus</i>	
tachykardie komorowe przemijające <i>transient ventricular tachycardia</i>	pogorszenie funkcji poznawczych <i>cognitive decline</i>		
zwiększone ryzyko incydentów sercowo-naczyniowych zakończonych zgonem i niezakończonych zgonem <i>increased risk of cardiovascular events with or without death</i>	padaczka <i>epilepsy</i>		zwiększone ryzyko wypadków komunikacyjnych <i>increased risk of traffic accidents</i>

Cel

Celem niniejszej pracy jest usystematyzowanie aktualnych wiadomości na temat obturacyjnych SDB u dzieci i dorosłych w obliczu szybkiego postępu wiedzy dokonującego się w ostatnich latach oraz przedstawienie możliwości terapeutycznych podejmowanych przez różnych specjalistów, ze szczególnym uwzględnieniem ortodontów, i zaznaczenie różnic w postępowaniu w przypadku dzieci i dorosłych.

Materiał i metody

Opisano obecnie stosowane zachowawcze i chirurgiczne metody leczenia OSAS. Oddzielnie przedstawiono możliwości postępowania ortodontycznego. Uwzględniono różne grupy wiekowe, w tym wyraźnie zauważalne odrębności w leczeniu dorosłych i dzieci.

Wyniki

Postępowanie zachowawcze

Najszybszą i najprostszą rekomendacją terapeutyczną jest redukcja masy ciała, jednak spełnienie jej przez pacjenta następuje z trudnością, zaś proces chudnięcia bywa bardzo długotrwały. Istotne zmniejszenie masy ciała (powyżej 0,5

options provided by various specialists, with particular focus on orthodontists, and to highlight differences in therapy of children and adults.

Material and methods

Currently used conservative and surgical methods of OSAS treatment were described. Options of orthodontic management were presented separately. Various age groups were reviewed, including clearly noticeable differences in treatment of adults and children.

Results

Conservative management

The fastest and the simplest therapeutic recommendation is weight loss, but meeting this requirement may be difficult for the patient, and process of losing weight can be very long. Significant weight loss (exceeding 0.5 BMI z-score) is an effective therapeutic intervention in obese adolescents. However, there is no data regarding efficacy of weight loss in overweight and obese children (1). Weight loss should be recommended to all obese adult patients. In case of morbid

Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus...

BMI z-score) jest skuteczną interwencją terapeutyczną u otyłych młodocianych. Brakuje jednak danych na temat skuteczności redukcji masy ciała u dzieci z nadwagą i otyłych (1). Schudnięcie należy zalecać wszystkim otyłym dorosłym pacjentom. W przypadku chorobliwej otyłości lub braku efektów chorych należy kierować do operacji bariatrycznej (2). Ponadto ważna jest (w przypadku dorosłych) zmiana nawyków: rezygnacja z alkoholu, palenia papierosów, leków nasennych, spania na plecach.

Donosowe kortykosteroidy i/lub doustny montelukast stosowane przez 6–12 tygodni poprawiają przebieg lekkiego do umiarkowanego OSAS u dzieci, szczególnie młodszych (przedszkolaki) i nieotyłych (1). U dorosłych donosowe kortykosteroidy są dodatkową metodą leczenia w przypadku stwierdzonego nieżyty nosa.

Leczenie stałym dodatnim ciśnieniem w drogach oddechowych (CPAP, Continuous Positive Airway Pressure,) lub jego modyfikacjami stanowi „złoty standard” terapeutyczny u pacjentów dorosłych. U dzieci ta metoda terapii takim standardem nie jest. Znajduje zastosowanie w przypadku: niepowodzenia innych metod, np. adenotonsillektomii, w deformacjach twarzoczaszki, zaburzeniach nerwowo-mięśniowych (8). Znaczącym problemem w obydwu grupach chorych jest nieprzestrzeganie zaleceń (non-compliance). Nierzadko zdarzają się objawy klaustrofobiczne związane z zakładaniem maski, zatkanie nosa, krwawienie z nosa, rumień/podrażnienia twarzy (kontakt skóry z maską). U dzieci szczególnie ważnym aspektem takiego postępowania mogą być zmiany w ukształtowaniu twarzy/deformacje twarzy, polegające na cofaniu się jej środkowej części (szczęki).

Istotnym elementem leczenia (lub jego uzupełnieniem) może być terapia miofunkcjonalna (MFT, Myofunctional Therapy,). Polega ona na regularnie wykonywanych, odpowiednich ćwiczeniach mięśni jamy ustnej, języka i gardła, zaplanowanych przez terapeutę. Problemem tutaj może być brak współpracy z młodszymi dziećmi, a u dorosłych – brak samodyscypliny.

Postępowanie chirurgiczne

U dzieci z OSAS i przerostem tkanki chłonnej gardła wskazana jest adenotonsillektomia. Zabieg poprawia jakość życia, łagodzi objawy SDB i związanych z nimi powikłań, a największą poprawę parametrów polisomnograficznych uzyskuje się przy AHI > 5. OSAS może jednak nawracać po krótkiej poprawie. Poważnymi komplikacjami zabiegu mogą być miejscowe krwawienie i niedrożność górnych dróg oddechowych. Brakuje przekonujących danych umożliwiających porównanie skuteczności adenotonsillektomii i wybiórczej adenotomii czy tonsillektomii (8).

Operacyjnym leczeniem u dorosłych jest uwulopalotofaryngoplastyka (UPPP, Uvulopalatopharyngoplasty). Zabieg skutecznie powiększa tę przestrzeń gardła, której zwężenie jest odpowiedzialne za SDB i OSAS. Takie postępowanie wiąże się jednak ze znacznym okaleczeniem pacjenta,

obesity or no effects, the patients should be referred for bariatric surgery (2). Moreover, it is important (in case of adults) to change habits: avoidance of alcohol consumption, cigarette smoking, using hypnotic drugs, and sleeping in the supine position.

Nasal corticosteroids and/or oral montelukast used for 6–12 weeks improve course of mild to moderate OSAS in children, especially in younger (preschoolers) and nonobese ones (1). In adults, nasal corticosteroids constitute an additional treatment method in case of established rhinitis.

Treatment with Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) or its modifications is the “gold standard” in therapy of adult patients. This therapeutic method is not such a standard in children. It may be used in the following cases: unsuccessful use of other methods, e.g., adenotonsillectomy, in craniofacial deformities, and in neuromuscular disorders (8). Non-compliance is a significant problem in both groups of patients. There are many cases with occurrence of claustrophobic symptoms associated with wearing the mask, nasal congestions, nose bleeding, and facial erythema/irritation (skin contact with the mask). Changes in the shape of the face / facial deformities that include retrognathic central part (retrognathic maxilla) may be particularly important aspect of such management in children.

Myofunctional Therapy (MFT) may be an important element of treatment (or the complementary therapy). It includes regularly performed, suitable exercises of the muscles of the oral cavity, the tongue and the throat that are planned by the therapist. Lack of cooperation in case of younger children, and lack of self-discipline in adults may be a problem in this therapeutic method.

Surgical management

Adenotonsillectomy is indicated in children with OSAS and hypertrophy of the lymphatic tissue of the throat. The procedure improves quality of life, relieves symptoms of SDB and associated complications, and the most significant improvement of polysomnographic parameters is achieved at AHI > 5. However, after short improvement, there may be a relapse of OSAS. Serious complications of the procedure may include local bleeding and the upper airway occlusion. There are no convincing data to compare efficacy of adenotonsillectomy with selective adenotomy or tonsillectomy (8).

Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) is a surgical treatment method used in adult patients. The procedure effectively dilates this part of the throat, which stenosis is responsible for SDB and OSAS. However, such management is associated with a serious injury for the patient that is frequently accompanied by poor efficacy, and therefore it is rarely used at present time (9).

In selected patients, various techniques of craniofacial surgery are used: mandibular distraction osteogenesis, midface distraction osteogenesis, and hyoid suspension.

nierzadko z mierną skutecznością, dlatego obecnie jest rzadko stosowane (9).

U wybranych pacjentów stosuje się rozmaite techniki chirurgii szczękowo-twarzowej: chirurgiczne wysunięcie żuchwy (mandibular distraction osteogenesis); chirurgiczne wysunięcie szczęki (midface distraction osteogenesis); podwieszenie kości gnykowej (hyoid suspension). Powikłania takich interwencji są rzadkie, ale mogą być ciężkie. Wśród nich wymienia się: wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego, zakażenia, perforację podniebienia, zgryz otwarty, uszkodzenia nerwów (1).

Ze wszystkich chirurgicznych metod leczenia obturacyjnych SDB najskuteczniejsze jest wykonanie tracheostomii. Powinno ono być zarezerwowane dla ciężkich przypadków OSAS, kiedy inne metody leczenia niechirurgicznego i chirurgicznego zawiodły lub są przeciwwskazane. Niestety, tracheostomia wiąże się z pogorszeniem jakości życia i negatywnie wpływa na rozwój dzieci (1).

Możliwości postępowania ortodontycznego

Z dotychczasowego przeglądu wynika, że liczba interwencji terapeutycznych w OSAS, zarówno u dorosłych, jak i wśród dzieci, jest znaczna. Każda posiada jednak swoje ograniczenia i/lub może wiązać się z powikłaniami. Metody leczenia mogą być wdrażane przez rozmaitych specjalistów i trudno sobie wyobrazić, aby jeden lekarz mógł proponować kompleksową diagnostykę i leczenie. Brakuje lekarzy koordynatorów, z rozległą wiedzą na temat OSAS (być może specjalistów medycyny snu), którzy przeprowadzaliby masową diagnostykę przynajmniej na poziomie przesiewowym. To właśnie oni włączaliby możliwe leczenie, kierowali do wybranych specjalistów w celu podjęcia konkretnej interwencji, odpowiadali za obieg informacji medycznej. Lekarz ortodonta, szczególnie we współpracy z chirurgiem szczękowo-twarzowym, posiadając wiedzę teoretyczną z zakresu OSAS, może szybko wprowadzać pierwszoplanowe oraz dodatkowe metody leczenia u wielu pacjentów, zarówno dorosłych, jak i u dzieci. W ten sposób można osiągnąć (przynajmniej do pewnego stopnia) kompleksowość opieki medycznej, eliminując czas oczekiwania na niekiedy liczne, kolejne konsultacje. Zważywszy na omówione wcześniej zagrożenia, szybkie i sprawne postępowanie byłoby szczególnie zaletą.

Szybkie poszerzenie szczęki (RME, Rapid Maxillary Expansion) jest ortodontyczną metodą leczenia, która, zwiększając wymiar poprzeczny szczęki, zmniejsza opór przepływu powietrza w jamie nosowej i obniża sklepienie podniebienia. Należy podkreślić, że jest standardem postępowania we wszystkich przypadkach zwężenia szczęki u dzieci (dość powszechna cecha u dzieci z OSAS). W leczeniu OSAS u dzieci jego korzystne efekty utrzymywały się w długoterminowej (12-letniej) obserwacji u pacjentów poddanych zabiegowi w wieku 9–12 lat, u których stosowano coroczną ocenę, z uwzględnieniem badania ortodontycznego, laryngologicznego, kwestionariuszowego oraz PSG (10). Możliwe komplikacje związane z tym

Complications of such interventions are rare, but they may be severe. They include the following: cerebrospinal fluid leak, infections, perforation of the palate, open bite, and the nerve damage (1).

Tracheotomy is the most effective of all surgical treatment methods used in obstructive SDB. It should be reserved for severe cases of OSAS, if other non-surgical and surgical treatment methods have failed or are contraindicated. Unfortunately, tracheotomy is associated with worsened quality of life and it negatively influences development of children (1).

Options of orthodontic management

According to previous review, number of therapeutic interventions in OSAS, not only in adults, but also in children, is high. However, each method has limitations and/or may be associated with complications. Treatment methods may be provided by various specialists and it is difficult to imagine that one doctor may offer comprehensive diagnostics and treatment. There are no coordinating physicians with broad knowledge on the subject of OSAS (like specialists in sleep medicine), who would perform mass diagnostics, at least at the screening level. They would be the ones, who would recommend possible treatment, refer to selected specialists in order to perform a suitable intervention, and who would be responsible for flow of medical information. The orthodontist, especially in cooperation with the maxillofacial surgeon, having theoretical knowledge within the scope of OSAS, may efficiently recommend the main and the additional treatment methods in many patients, not only in adults, but also in children. This way, complex medical care may be provided (at least to a certain degree) that eliminates waiting time for sometimes numerous, consecutive consultations. Due to previously discussed risks, fast and efficient management would be a huge advantage.

Rapid Maxillary Expansion (RME) is an orthodontic treatment method that reduces resistance of the air flow in the nasal cavity and lowers the palate vault by increasing transverse dimension of the maxilla. It should be emphasized that it is standard management in all cases of the narrow maxilla in children (quite common sign in children with OSAS). In treatment of OSAS in children, its beneficial effects were maintained in long-term (12-year) observation in patients, who underwent the procedure in the age of 9–12 years, who participated in annual follow-up that included orthodontic examination, laryngological examination, questionnaire and PSG (10). Possible complications associated with this procedure are inconsiderable – for example hypersalivation (1). The expansion is focused on the inferior wall of the nasal cavity and it is caused by shift of the bones of the maxilla, which is V-shaped. Even small changes in cross-section of the nasal cavity translate into a significant reduction of resistance in the upper airways. In children with narrow maxilla and moderately enlarged tonsils, it is

Obstructive sleep disordered breathing – multidisciplinary management with a particular focus...

postępowaniem są nieznaczące – wśród nich wymienia się nadmierne ślinienie (1). Rozszerzenie koncentruje się na dolnej ścianie jamy nosowej i jest spowodowane ruchem kości szczęki w kształcie litery V. Nawet małe zmiany w przekroju poprzecznym jamy nosowej przekładają się na znaczący spadek oporu górnych dróg oddechowych. U dzieci ze zwężoną szczęką i umiarkowanie powiększonymi migdałkami możliwe jest zastosowanie RME, adenotonsillektomii lub obydwu tych metod, przy czym nie jest jasne, która powinna być pierwsza, dlatego wymagane są dalsze badania (11). Metoda RME nie jest skuteczna już około 15–16 roku życia – po przekroczeniu tej granicy wieku uzyskiwany efekt jest związany raczej z przemieszczeniem zębów niż kości szczęki czy przemodelowaniem dna jamy nosowej. Dlatego standardem stało się dzisiaj chirurgiczne wspomaganie poszerzania szczęki, jako metoda SARPE/SARME (SARPE, Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion/SARME, Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) albo przez dystrakcję szczęki (12, 13). W przypadkach hipoplazji szczęki również w wymiarze podłużnym kolejnym standardem stała się protrakcja szczęki przy użyciu maski twarzowej (FM, Facemask Therapy), w której pożądaną zmianę szkieletową uzyskuje się u dzieci nie starszych niż 10 lat (14, 15). Możliwa jest łączona terapia RME/FM, chociaż na wiarygodne wyniki efektów takiego leczenia trzeba poczekać.

Wady klasy II – dotylne (w szczególności retrogenia) – w każdym wieku przyczyniają się do zmniejszenia przepustowości gardła. Szczególną postacią kompilacji wad usposabiającą do OSAS jest retrogenia ze zgryzem szkieletowym otwartym, gdzie najczęściej występuje zwężona i wydłużona szczęka oraz mała i szeroka żuchwa (dolichocefaliczny typ twarzy) (16, 17). U dzieci i młodzieży z wadą klasy II należy metodą leczenia czynnościowego doprowadzić do wysunięcia żuchwy, pamiętając o nadaniu szczęce odpowiedniej szerokości. Podobna zasada leży u podłoża aparatów (MAD/MAS) stosowanych u dorosłych, które opisano w dalszej części artykułu. Kolejny wyborem leczenia, we współpracy z chirurgiem szczękowo-twarzowym, są operacje ortognatyczne wysuwające żuchwę.

Bardzo ważną metodą leczenia pozostającą w gestii ortodontów jest użycie szyn/aparatów wysuwających żuchwę (MAS, Mandibular Advancement Splint; MAD, Mandibular Advancement Device,). Ta metoda wywiera znaczący wpływ na aktywność mięśni rozszerzających górne drogi oddechowe (18). Aktualne wytyczne Amerykańskiej Akademii Medycyny Snu i Amerykańskiej Akademii Dentystrycznej Medycyny Snu rekomendują ją jako właściwe postępowanie u pacjentów dorosłych z OSAS o nasileniu lekkim do umiarkowanego, a także w przypadku nietolerancji donosowego CPAP lub braku zgody pacjenta na donosowy CPAP oraz o nasileniu ciężkim w przypadkach jak wyżej, po próbie leczenia donosowym CPAP (19). Duże znaczenie dla efektywności postępowania ma użycie indywidualnie dostosowywanych MAS (20) w porównaniu do modeli zunifikowanych, tańszych,

possible to use RME, adenotonsillectomy or both methods, but it is not clear, which should be used first, therefore, further studies are necessary (11). RME is not effective in the age of about 15–16 years – the effect achieved after crossing this age is usually associated with translocation of the teeth, but not with translocation the bones of the maxilla or with remodeling of the floor of the nasal cavity. For this reason, current standard includes surgically assisted expansion, as SARPE/SARME method (SARPE, Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion / SARME, Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) or the maxillary distraction (12, 13). In cases of the maxillary hypoplasia, also in the longitudinal dimension, the next standard is maxillary protraction using the facemask (FM, Facemask Therapy), where desired skeletal change is achieved in children in the age of not more than 10 years (14, 15). Combined therapy RME/FM is possible, but it is necessary to wait for reliable effects of such treatment.

In all ages, class II malocclusions (especially mandibular retrognathism) contribute to reduction of the throat capacity. Retrognathia with the skeletal open bite, which the most commonly include narrow and long maxilla, and small and wide mandible (dolichocephalic face type), is a special form of combined malformations predisposing to OSAS (16, 17). In children and adolescents with class II malocclusion, the mandibular advancement should be achieved with a functional treatment method, while keeping in mind to make the maxilla suitably wide. A similar principle lies behind appliances used by adults (MAD/MAS) that are described in a further part of this article. The next method of treatment conducted in cooperation with a maxillofacial surgeon includes orthognathic surgery performed in order to advance the mandible.

Use of splints/appliances in order to advance the mandible (MAS, Mandibular Advancement Splint; MAD, Mandibular Advancement Device,) is a very important treatment method in the hands of the orthodontists. This method significantly affects activity of the muscles dilating the upper airways (18). Current guidelines of the American Academy of Sleep Medicine and the American Academy of Dental Sleep Medicine recommend this method as a suitable management in adult patients with mild to moderate OSAS, as well as in case of intolerance of nasal CPAP or lack of the patient's consent for nasal CPAP and in severe cases as described above, after attempt of treatment with nasal CPAP (19). Use of individually adjustable MAS (20), as compared to unified models, which are cheaper but significantly less effective, is very important in terms of the management efficacy. Non-invasive nature of MAS is its unquestionable advantage, and as compared to CPAP – lower cost, lack of noise in a bedroom, and more comfortable travel. CPAP reduces AHI slightly better, but MAS is more willingly chosen by patients. Problems that may occur at the beginning of treatment include: discomfort in region of the masseter muscles, dry mouth, and impression of abnormal occlusion after wake up. Changes in occlusion

ale znacząco mniej skutecznych. Niewątpliwie zaletą MAS jest ich nieinwazyjność, zaś w porównaniu z CPAP – niższy koszt, brak hałasu w sypialni, lepsza wygoda w podróży. CPAP nieco skuteczniej redukuje AHI, ale MAS jest chętniej wybierany przez pacjentów. Problemami mogącymi pojawiać się na początku leczenia są: dyskomfort w obrębie mięśni żwaczowych, suchość ust, uczucie nienormalnego zgryzu po obudzeniu się. Późnym potencjalnym problemem mogą być zmiany zgryzu (po 2–3 latach). Metoda jest relatywnie prosta, jednak wciąż zbyt mało znana ortodontom, dlatego należy kłaść nacisk na jej propagowanie.

Podsumowanie

Obturacyjne SDB są zespołem objawów dysfunkcji górnych dróg oddechowych podczas snu, charakteryzującym się chrapaniem i zwiększonym wysiłkiem oddechowym w następstwie wzmoczonego oporu górnych dróg oddechowych i zwężenia się przestrzeni gardła. Jednostką kliniczną zawierającą się w tym określeniu, której wysoce szkodliwe konsekwencje dla zdrowia zostały dowiedzione, jest OSAS. Dotyczy on kilku procent populacji zarówno dziecięcej, jak i dorosłych. W warunkach polskich przekłada się to na 2 miliony zagrożonych osób, w znacznym odsetku niezdiagnozowanych. W takim przypadku konieczna jest wielospecjalistyczna opieka medyczna, przy czym przyjęte postępowanie wyraźnie różni się u dzieci i dorosłych. Z przedstawionego opisu możliwości terapeutycznych wynika jasno, jak ważną rolę w tej opiece spełnia lekarz ortodonta. Jest to Specjalista, który posiada w swoim arsenale wiele pierwszoplanowych interwencji u dzieci i dorosłych, co w niejednej sytuacji może zapewnić szybkie i kompleksowe zabezpieczenie pacjenta przed opisywanymi zagrożeniami. Oczywiście, niezbędna jest tu ścisła współpraca z chirurgami szczękowo-twarzowymi, laryngologami, pulmonologami, lekarzami pierwszego kontaktu, pracownią PSG. W niedalekiej przyszłości możliwe jest stworzenie formalnie nowej specjalności lekarskiej z zakresu medycyny snu, co może zapewnić lepszą koordynację wielospecjalistycznego postępowania w omówionym problemie.

may constitute a potential late problem (after 2–3 years). This method is relatively simple, but it is a very little known by the orthodontists, therefore, its popularization should be emphasized.

Summary

Obstructive SDB is a syndrome of upper airway dysfunction during sleep characterized by snoring and/or increased respiratory effort secondary to increased upper airway resistance and pharyngeal collapsibility. OSAS, which highly harmful consequences for health were proven, is a clinical form included in this term. It occurs in a few percent of pediatric and adult population. In Poland, it translates into 2 million of individuals at risk, who are undiagnosed in a high percentage. In such case, it is necessary to provide multidisciplinary medical care, and adopted management is clearly different in children and in adults. Presented description of therapeutic options clearly suggests how important role in its management is played by an orthodontist. The orthodontist is a specialist, who has experience in the main interventions in children and in adults, which may provide rapid and comprehensive protection of the patient against described risks in many situations. Obviously, close cooperation with maxillofacial surgeons, laryngologists, pulmonologists, general practitioners, and PSG laboratory is necessary in this case. In near future, it is possible to create formally new medical specialty related to the medicine of sleep, which may ensure better coordination of multidisciplinary management in discussed problem.

Piśmiennictwo / References

1. Kaditis AG, Alvarez MLA, Boudewyns A, Alexopoulos EI, Ersu R, Joosten K, Larramona H, Miano S, Narang I, Trang H, Tsaoussoglou M, Vandenbussche N, Villa MP, Van Waardenburg D, Weber S, Verhulst S. Obstructive sleep disordered breathing in 2-18 year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J* 2016; 47: 69-94.
2. Park JG, Ramar K, Olson EJ. Updates on definition, consequences, and management of obstructive sleep apnea. *Mayo Clin Proc* 2011; 86: 549-55.
3. Włodarska A, Doboszyńska A. Zespół obturacyjnego bezdechu sennego u dzieci. *Pediatr Med Rodz* 2016; 12: 242-8.
4. Kaditis A, Kheirandish-Gozal R, Gozal D. Pediatric OSAS: Oximetry can provide answers when polysomnography is not available. *Sleep Med Rev* 2016; 27: 96-105.
5. Sapała-Smoczyńska A, Jackowska T, Lolo A, Pakieła O, Kaczor I, Kuświk A. Częstość występowania i rodzaj objawów zaburzeń oddychania w czasie snu u dzieci w wieku 6-12 lat w relacjach rodziców – badania własne. *Post Nauk Med* 2014; 9: 644-7.
6. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Shelton SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome*. *Pediatrics* 2012; 130: 576-84.
7. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet* 2005; 365: 1046-53.
8. Burghard M, Krzeski A. Obstructive sleep disordered breathing in children – an important problem in the light of current European guidelines. *Otolaryngol Pol* 2018; 72: 9-16.
9. Szymańska J, Dobrowolska-Zarzycka M. Objawy, powikłania i leczenie obturacyjnego bezdechu sennego. *Med Og Nauk Zdr* 2013; 4: 391-6.
10. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. *Sleep Med* 2015; 16: 933-5.
11. Guilleminault C, Monteyrol P, Huynh N. Adeno-tonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. *Sleep* 2008; 31: 953-7.
12. Koudstaal MJ, Poort LJ, Wan der val KGH, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 709-14.
13. Nowak R, Zawiślak E, Maks T. Wczesne efekty leczenia zwężenia szczęki metoda dystrakcji przezpodniebiennej. *Mag Stomatol* 2013; 6: 56-60.
14. Wells AW, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reversepull headgear therapy. *Angle Orthod* 2006; 76: 915-22.
15. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 1997; 19: 289-311.
16. Hochban W, Brandenburg U. Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome- cephalometric evaluation of 400 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1994; 22: 205-13.
17. Jamieson A, Guilleminault C. Obstructive sleep apneic patients have craniofacial abnormalities. *Sleep* 1986; 9: 469-77.
18. Johal A, Gill G, Ferman A, McLaughlin K. The effect of mandibular advancement splints on awake upper airway and masticatory muscle activity in patients with obstructive sleep apnoea. *Clin Physiol Func Imaging* 2006; 27: 47-53.
19. Ramar K, Dort L, Katz S, Lettieri CJ, Harrod CG, Thomas SM, Chervin RD. Clinical Practice Guideline for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Snoring with Oral Appliance Therapy: An Update for 2015. *J Clin Sleep Med* 2015; 11: 773-827.
20. Vanderveken OM, Devolder A, Marklund M, Boudewyns AN, Braem MJ, Okkerse W, Verbraecken JA, Franklin KA, De Backer WA, Van de Heyning PH. Comparison of a custom-made and a thermoplastic oral appliance for the treatment of mild sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 178: 197-202.