

## Porównanie warunków zgryzowych u dzieci z zespołem Downa z warunkami u dzieci zdrowych

## *The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children*

Ewelina Dąbrowska **ADEF** (ORCID ID: 0000-0003-2607-6751)

Damian Gruza **BDEF** (ORCID ID: 0000-0002-1626-3572)

Magdalena Marczyńska-Stolarek **ACEF** (ORCID ID: 0000-0001-5822-5374)

Konrad Perkowski **BEF** (ORCID ID: 0000-0002-6188-9670)

Małgorzata Zadurska **AEF** (ORCID ID: 0000-0002-2303-4102)

**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

<sup>1</sup> Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
*Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw*

### Streszczenie

Zespół Downa jest aberracją chromosomową, w przebiegu której występują liczne nieprawidłowości o różnym nasileniu w obrębie jamy ustnej i kompleksu ustno-twarzowego. **Cel.** Celem pracy jest analiza i porównanie warunków zgryzowych występujących u dzieci z zespołem Downa z warunkami u dzieci zdrowych w tej samej grupie wiekowej. **Materiał i metody.** Grupę badawczą stanowiło 22 pacjentów z zespołem Downa (ZD) i 33 pacjentów zdrowych w wieku 7–16 lat. Badanie zewnątrzustne obejmowało analizę rysów twarzy w odniesieniu do trzech płaszczyzn. W trakcie badania wewnątrzustnego oceniano klasę Angle'a, klasę kłową, nagryz pionowy i poziomy, protruzję/retruzję

### Abstract

Down syndrome (DS) is a chromosomal aberration characterised by numerous abnormalities of varying severity in the oral cavity and the orofacial complex. **Aim.** The study aims to analyse and compare occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children in the same age group. **Material and methods.** The study material consisted of 22 children with Down syndrome and 33 healthy children, all aged 7-16 years. The extraoral examination included the analysis of facial features in relation to three planes. Intraorally, the following features were assessed: Angle and cuspid class, overbite, overjet, incisor protrusion/retrusion. Dysfunction of the tongue, tension of

Adres do korespondencji/Correspondence address:

Ewelina Dąbrowska

email: ewelinadabrowska0705@gmail.com



Copyright: © 2005 Polish Orthodontic Society. This is an Open Access journal, all articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

*The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children*

siekaczy. Oceniono również dysfunkcję języka oraz napięcie mięśni mimicznych i mięśni żucia. **Wyniki.** Najczęstszą wadą zgryzu wśród pacjentów z zespołem Downa był zgryz krzyżowy częściowy boczny obustronny (59% vs 14% w grupie zdrowej) oraz zgryz otwarty częściowy przedni (33% vs 5%). Częstość występowania III klasy Angle'a była wyższa u dzieci z zespołem Downa (25% vs 15%). Nieprawidłowy nagryz pionowy zaobserwowano u 68% pacjentów z ZD, w porównaniu z 33% w grupie zdrowej (p-value < 0,013). Nieprawidłowy nagryz poziomy stwierdzono u 68% pacjentów z ZD, a tylko wśród 37% pacjentów zdrowych (p-value < 0,024). Hipodontję rozpoznano jedynie u dzieci z ZD (50%). W grupie (ZD) dominowała hipotonia mięśniowa (55% vs 4%) oraz dysfunkcja mięśni języka (41% vs 6%). **Wnioski.** Z naszych badań wynika, że częstość występowania wad zgryzu oraz nieprawidłowości układu stomatognatycznego jest większa u pacjentów z zespołem Downa niż u pacjentów zdrowych. **(Dąbrowska E, Gruza D, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M. Porównanie warunków zgryzowych u dzieci z zespołem Downa z warunkami u dzieci zdrowych. Forum Ortod 2022; 18 (1): 24-33).**

Nadesłano: 03.03.2022

Przyjęto do druku: 31.03.2022

<https://doi.org/10.5114/for.2022.115593>

**Słowa kluczowe:** trisomia 21, zespół Downa, zaburzenia genetyczne

## Wstęp

Zespół Downa jest jedną z najczęstszych wad genetycznych. W Polsce częstość jej występowania określa się w skali 1 na 640–700 żywych noworodków (1). W obrębie głowy i szyi u pacjentów z trisomią 21. chromosomu obserwuje się hipotonię mięśniową, niedorozwój środkowego piętra twarzy ze spłaszczeniem w okolicy kości szczękowych i jarzmowych, brachycefalię lub hiperbrachycefalię, płaski profil twarzy z rozwartym kątem żuchwy 130–142° i skróconą gałęzią żuchwy. W znacznej większości przypadków pozostają zachowane niemowlęce proporcje części mózgowej czaszki do części twarzowej (2). U 30% pacjentów stwierdza się również upośledzenie i niedorozwój zatok czołowych, natomiast brak upowietrzenia zatok szczękowych występuje u około 60% dzieci z zespołem Downa. Skutkuje to ograniczeniem przepływu powietrza przez jamę nosową oraz jamę ustną, prowadząc do obniżenia tylnej części języka. W efekcie zostaje zwiększona powierzchnia ustno-gardłowa i nosowo-gardłowa (3).

W jamie ustnej u dzieci z zespołem Downa może występować wiele nieprawidłowości o różnym nasileniu. Ustny tor oddychania przyczynia się do zaburzeń polykania, ssania, mowy oraz powstawania wad zgryzu (4, 5). Wady z grupy

the mimic and masticatory muscles were analysed as well. **Results.** The most common type of malocclusions among DS patients was bilateral partial crossbite (59% vs 14% within the healthy group) and partial anterior open bite (33% vs 5%). The prevalence of Angle class III was higher in children with DS (25% vs 15%). Abnormal overbite was observed in 68% of DS patients compared to 33% in the healthy group (p-value <0.013). 68% of DS patients exhibited abnormal overjet compared to 37% of healthy subjects (p-value <0.024). Hypodontia was diagnosed only among children with DS (50%). Muscular hypotonia was predominant in the DS group (55% vs 4%) as well as tongue dysfunction (41% vs 6%). **Conclusions.** Our study finds that there is a positive correlation between Down syndrome and the prevalence of various disharmonies in the stomatognathic system. **(Dąbrowska E, Gruza D, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M. The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children. Orthod Forum 2022; 18 (1): 24-33).**

Received: 03.03.2022

Accepted: 31.03.2022

<https://doi.org/10.5114/for.2022.115593>

**Key words:** Down syndrome, trisomy 21, genetic disorders

## Introduction

Down syndrome is one of the most common genetic defects. In Poland, its incidence is estimated at one in 640–700 live newborns (1). In relation to the head and neck region, patients with trisomy 21 are characterised by muscular hypotonia, underdevelopment of the midface with flattening in the maxillary and zygomatic regions, brachycephaly or hyperbrachycephaly, and a flat facial profile with an open mandibular angle of 130–142° and a shortened mandibular ramus. In the vast majority of cases, the infantile proportions of the cerebral part of the skull to the facial part are preserved (2). Impairment and underdevelopment of the frontal sinuses are also found in 30% of patients, while lack of maxillary sinus aeration occurs in approximately 60% of children with Down syndrome. This results in restricted airflow through the nasal cavity and mouth, leading to the lowering of the back of the tongue. Consequently, the oropharyngeal and nasopharyngeal areas are increased (3).

Many abnormalities of varying severity may be present in the oral cavity of children with Down syndrome. The oral breathing pattern contributes to disorders of swallowing, sucking, speech, and the development of malocclusions (4, 5). Defects belonging to anterior bites occur in up

przodozgryzów występują nawet u 2/3 pacjentów (6). Odwrotny nagryz poziomy obserwuje się w około 70% przypadków (7). Jako główny czynnik sprawczy wad poprzednich autorzy podają hipoplastyczną szczękę lub przodożuchwie, przy nieznacznie zredukowanych lub prawidłowych wymiarach żuchwy (8, 9, 10). Często stwierdza się hipotoniczny i pobrudzony język o prawidłowych lub zwiększonych wymiarach, z wysunięciem poza jamę ustną (11, 12). Zarówno macroglossia jak i exoglossia mogą prowadzić do zaburzeń wyrostkowo-zębowych, skutkując powstaniem zgryzu otwartego (13). Trzecią grupą wad zgryzu często diagnozowaną w zespole Downa są zgryzy krzyżowe. Za czynnik etiologiczny uznaje się zaburzenia wzrostu szczęki w wymiarze poprzecznym oraz dysproporcje w szerokości łuków zębowych spowodowanych poszerzeniem łuku dolnego (14, 15). Z obserwacji Jensen i wsp. wynika, że częstość występowania może być niemal na poziomie 90% przypadków (12). U pacjentów z zespołem Downa obserwuje się także podniebienie gotyckie (16). Zaburzenia dotyczą również liczby zębów. Hipodoncja współistniejąca z zębami mikrodontycznymi może skutkować szparowatością łuków zębowych (8, 17). Natomiast wyrżnięcie wszystkich zębów stałych może z kolei prowadzić do znacznych stłoczeń ze względu na zmniejszone podstawy kostne (18). U dzieci z zespołem Downa stwierdza się również opóźnione wyrzynanie zębów stałych i mlecznych, może także wystąpić zaburzona kolejność wyrzynania (9, 19, 20).

Dzieci z zespołem Downa od urodzenia objęte są kompleksową opieką lekarską, a nadzór ortodontyczny powinien stanowić jej integralną część. Wiele zaburzeń układu stomatognatycznego oraz kompleksu ustno-twarzowego w znaczący sposób wpływa na jakość życia pacjentów. Szczególnie znaczenie ma wczesna diagnostyka i rozpoczęcie terapii od najmłodszych lat dziecka w celu eliminacji nieprawidłowych funkcji narządu żucia, korekty wad zgryzu oraz usprawnieniu czynności mięśni mimicznych i mięśni żucia (7, 8, 9, 17).

## Cel

Celem pracy było porównanie warunków zgryzowych występujących u dzieci z zespołem Downa z warunkami zaobserwowanymi u dzieci zdrowych w tej samej grupie wiekowej.

## Materiał i metody

Grupę badawczą stanowiło grupa 22 pacjentów z zespołem Downa oraz 33 pacjentów zdrowych, nieobciążonych wadami genetycznymi. Kryteria włączenia badanych pacjentów do grupy kontrolnej obejmowały: uzębienie mieszane lub stałe, brak zaburzeń genetycznych oraz brak wcześniejszego leczenia ortodontycznego. W obydwu grupach wiek pacjentów mieścił się w przedziale 7–16 lat. W grupie pacjentów

to two-thirds of patients (6). In contrast, a reverse overjet is observed in approximately 70% of cases (7). According to many authors, the main causative factor for anterior defects is hypoplastic maxilla or mandibular anteroposition, with slightly reduced or normal mandibular dimensions (8, 9, 10). The tongue is often hypotonic and with grooves, of normal or increased dimensions, protruding outside the oral cavity (11, 12). Both macroglossia and exoglossia can lead to dentoalveolar disorders, resulting in an open bite (13). Crossbites are the third group of malocclusions often diagnosed in patients with Down syndrome. Abnormal transverse growth of the maxilla and disproportion in the width of the dental arches due to widening of the lower arch are considered to be aetiological factors (14, 15). Observations by Jensen et al. suggest that the incidence may be nearly as high as 90% of cases (12). A gothic palate is also observed in patients with Down syndrome (16). Abnormalities also affect the number of teeth. Hypodontia coexisting with microdontic teeth may result in gaps in the dental arches (8, 17). In contrast, eruption of all permanent teeth may in turn lead to significant crowding due to reduced bone bases (18). Children with Down syndrome are also found to have delayed eruption of permanent and deciduous teeth, and may also have an abnormal eruption sequence (9, 19, 20).

Children with Down syndrome receive comprehensive medical care since birth, and orthodontic supervision should be an integral part of that care. Many disorders of the stomatognathic system and the orofacial complex significantly affect the patients' quality of life. It is particularly important to diagnose early and start therapy from the earliest child age in order to eliminate the abnormal functions of the masticatory organ, correct malocclusions and improve the function of mimic muscles and muscles of mastication (7, 8, 9, 17).

## Aim

The aim of this study was to compare the occlusal conditions in children with Down syndrome and those observed in healthy children in the same age group.

## Material and methods

The study group consisted of 22 patients with Down syndrome and 33 healthy subjects without genetic defects. The inclusion criteria for subjects into the control group included: mixed or permanent dentition, no genetic disorders, and no previous orthodontic treatment. In both groups, the age of the subjects ranged from 7–16 years. In the group of patients with congenital malformations, girls accounted for 82% and boys for 18%, whereas the mean age was 11 years. In contrast, the healthy subject group was represented by 48% girls, 52% boys, and the mean age was 10 years. The study was conducted at the Department of Orthodontics, University Dental Centre of the Medical University of Warsaw.

*The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children*

z wadą wrodzoną dziewczynki stanowiły 82%, chłopcy 18%, a średnia wieku wyniosła 11 lat. Natomiast grupę pacjentów zdrowych reprezentowało 48% dziewczynek, 52% chłopców, a średnia wieku to 10 lat. Badanie zostało przeprowadzone w Zakładzie Ortodoncji Uniwersyteckiego Centrum Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W celu określenia ogólnego stanu zdrowia pacjenta, uzyskania informacji na temat nawyków mających wpływ na rozwój wad zgryzu, a także ustalenia występowania wad zgryzu w rodzinie, przeprowadzono badanie ankietowe wśród opiekunów pacjentów. Badanie zewnętrzne obejmowało analizę rysów twarzy w stosunku do płaszczyzny strzałkowej, czołowo-oczodołowej oraz frankfurckiej. Badanie wewnętrzne miało na celu określenie występowania wad zgryzu według klasyfikacji Orlik-Grzybowskiej. Ocenie zostały poddane: klasa Angle'a, klasa kłowa, nagryz poziomy i pionowy, retruzja/protruzja siekaczy. Przeanalizowano nieprawidłowości dotyczące budowy i liczby zębów oraz dysfunkcję języka. Wykonano również badanie czynnościowe.

## Wyniki

W wywiadzie ogólnomedycznym największe różnice były dostrzegalne w występowaniu dysfunkcji (94% vs 18%), potrzebie terapii logopedycznej (82% vs 55%) oraz współistniejących chorobach ogólnych (91% vs 30%), które przeżywały u dzieci z trisomią 21. chromosomu. U tych pacjentów częściej manifestują się również parafunkcje (59% vs 39%), ale rzadziej występują wady zgryzu w rodzinie, alergię i przedwczesną utratę zębów. Nie stwierdzono istotnych różnic przy występowaniu urazów w obrębie głowy i szyi. Najczęstszymi dysfunkcjami były wady wymowy (seplenienie). Warto zauważyć, że wszystkie dzieci zdrowe mówiły, natomiast blisko 20% pacjentów z zespołem Downa było niemych. U znacznej większości chorych pacjentów stwierdzono niedoczynność tarczycy (85%), a także niedosłuch, zakrzepicę, łuszczycę, wadę wzroku, wady serca i schorzenia kardiologiczne. Dlatego dzieci z trisomią przyjmowały Euthyrox (80%), natomiast u dzieci zdrowych najczęstszymi były leki przeciwhistaminowe (50%), które były podawane ze względu na objawy astmatyczne i alergię. W obydwu grupach przykłady parafunkcji były zbliżone: nagryzanie na przedmioty, ogryzanie paznokci, ssanie palca i zgrzytanie zębami. Oceniono, że na ogół występującą wadą zgryzu w rodzinie dzieci z zespołem Downa był zgryz krzyżowy (44%) oraz częściej u matki (89%) nieprawidłowości zębowe (stłoczenia). W przypadku rodzin dzieci zdrowych były to wady doprzednie (20%) oraz nieprawidłowości zębowe (stłoczenia), które również zaobserwowano częściej u matki (45%).

W badaniu przedmiotowym wzięto pod uwagę wzrost i wagę dziecka (Tab. 1.) a w badaniu zewnętrznym rysy twarzy w trzech płaszczyznach: strzałkowej, czołowo-oczodołowej

A questionnaire survey among patients' caregivers was conducted to determine the patients' general health status, to obtain information on habits that affect malocclusion development, and to determine the family history of malocclusions. The extraoral examination included an analysis of facial features in relation to the sagittal, frontal orbital, and Frankfurt planes. An intraoral examination was performed to determine the presence of malocclusions according to the Orlik-Grzybowska classification. The Angle class, cuspid class, overjet and overbite, and incisor retrusion/protrusion were evaluated. Abnormalities of tooth structure and number, and tongue dysfunctions were analysed. A functional examination was also performed.

## Results

Regarding the general medical history, the greatest differences were seen in the presence of dysfunctions (94% vs 18%), need for speech therapy (82% vs 55%), and systemic comorbidities (91% vs 30%), which predominated in children with trisomy 21. These patients are also more likely to have parafunctions (59% vs 39%), but less likely to have a family history of malocclusions, allergies, and premature tooth loss. No significant differences were found in relation to the occurrence of head and neck injuries. The most common dysfunctions included pronunciation defects (lisping). It is worth noting that all healthy children were able to speak, while nearly 20% of Down syndrome patients were mute. The vast majority of affected patients were diagnosed with hypothyroidism (85%), as well as hearing loss, thrombosis, psoriasis, visual impairment, heart defects, and cardiac conditions. Therefore, children with trisomy used to take Euthyrox (80%), whereas in the healthy children, antihistamines (50%) were the most common medications given for asthmatic symptoms and allergies. Examples of parafunctions were similar in both groups: biting on objects, biting fingernails, finger sucking, and teeth grinding. It was estimated that in general, the most common malocclusion in families of children with Down syndrome was crossbite (44%), and dental abnormalities (crowding) were often seen in the mother (89%). In the case of families of healthy children, these were anterior malocclusions (20%) and dental abnormalities (crowding), which were also observed more often in the mother (45%).

The extraoral examination assessed the child's height and weight (Tab. 1), and facial features in three planes: sagittal, frontal orbital, and Frankfurt planes. Facial symmetry was assessed in the sagittal plane and it was comparable in the two groups. Slight asymmetry in the sagittal plane was present in 50% of the affected children (chin shift 4.5%) and in 45% of the healthy subjects (chin shift 6%). The intraoral examination also did not demonstrate significant difference in the incidence of midline shift; however, the asymmetry in the affected children was mainly due to a shift of the lower

i frankfurckiej. W płaszczyźnie strzałkowej oceniono symetrię twarzy, która była porównywalna w dwóch grupach. Nieznaczna asymetria w płaszczyźnie strzałkowej wystąpiła u 50% dzieci chorych (przesunięcie bródki 4,5%), a u pacjentów zdrowych 45% (przesunięcie bródki 6%). Wewnątrzustnie również nie zaobserwowano znacznych różnic w częstości występowania przesunięcia linii pośrodkowej, natomiast u dzieci chorych asymetria była spowodowana głównie przesunięciem dolnego łuku zębowego w stronę lewą, a u dzieci zdrowych – w stronę prawą. U większości pacjentów, zarówno zdrowych jak i chorych, w płaszczyźnie czołowo-oczodołowej okolica podnosowa, wargę górną i dolną znajdowały się na przedniej granicy pola biometrycznego. W grupie pacjentów z zespołem Downa bruzda wargowo-bródkowa była częściej wygładzona (68%), u pacjentów zdrowych – zaznaczona lub wygładzona. Bródka w przypadku dzieci z zespołem Downa znajdowała się najczęściej w środkowej części pola biometrycznego, natomiast u dzieci zdrowych – w jego tylnej części. W płaszczyźnie frankfurckiej badano równość trzech odcinków twarzy. W obydwu grupach występowało skrócenie szczękowego odcinka twarzy. Było ono jednak częściej obserwowane u pacjentów z zespołem Downa (64% vs 44%).

Wewnątrzustnie zbadano higienę jamy ustnej, która była wyraźnie gorsza u dzieci z zespołem Downa. Stwierdzono również rozbieżności przy ocenie przednio-tylnych relacji szczęki i żuchwy. U dzieci chorych dominowała I klasa trzonowcowa i kłowa (36% vs 18%), następnie III klasa trzonowcowa i kłowa (14% vs 12%), natomiast II klasę trzonowcowa i kłową stwierdzono jedynie w grupie dzieci zdrowych (27%). Istotne różnice występowały podczas badania nagryzu pionowego (Tab. 2.) i poziomego (Tab. 3.). U dzieci z zespołem Downa dominował zmniejszony nagryz pionowy (59%), a prawidłowy nagryz pionowy zaobserwowano jedynie u 23% pacjentów. U większości dzieci zdrowych nagryz pionowy był natomiast prawidłowy (65%). Na podstawie testu statystycznego chi-squared przy poziomie istotności  $p < 0,05$  różnice uznano za istotne statystycznie ( $p = 0,002$ ). Nagryz poziomy u pacjentów z zespołem Downa był prawidłowy u 41%, w porównaniu do 62% pacjentów zdrowych. Różnice uznano za istotne statystycznie ( $p = 0,003$ ). Co ważne, w przypadku nieprawidłowego nagryzu poziomego u dzieci z trisomią był on zazwyczaj odwrotny, lecz w grupie pacjentów zdrowych – zwiększony. Częstość występowania protruzji i retruzji siekaczy oceniono na niemal identycznym poziomie. Jednakże u dzieci z zespołem Downa najczęściej występowała protruzja siekaczy szczęki (43,5% vs 35,7%), a najrzadziej retruzja siekaczy żuchwy (4,3% vs 32,2%).

Ostatnim z obszarów podlegającym ocenie było badanie czynnościowe. W tej grupie różnice wśród odnotowanych wyników są istotne. W grupie dzieci z zespołem Downa u 50% badanych stwierdzono hipotonię mięśni mimicznych i mięśnia okrężnego ust oraz hipotonię mięśni żujących na poziomie 55%. Wśród dzieci zdrowych u 91% pacjentów

dental arch towards left, whereas in the healthy children – towards right. In most patients, both affected and healthy, in the frontal orbital plane, the subnasal region, upper lip, and lower lip were located at the anterior border of the biometric field. In patients with Down syndrome, the mentolabial sulcus was more often smooth (68%); whereas in the healthy subjects, it was marked or smooth. The chin in children with Down syndrome was mostly located in the middle part of the biometric field, while in the healthy children – in its posterior part. The equality of three facial segments was examined in the Frankfurt plane. There was shortening of the maxillary facial segment in both groups. However, it was more frequently observed in patients with Down syndrome (64% vs 44%).

Oral hygiene was examined intraorally and it was significantly worse in children with Down syndrome. Discrepancies were also found when the anteroposterior relationships of the maxilla and mandible were evaluated. Molar and cuspid Class I was predominant in the affected children (36% vs 18%), followed by molar and cuspid Class III (14% vs 12%), while molar and cuspid Class II was found only in the healthy children (27%). Significant differences were found when overbite (Tab. 2) and overjet (Tab. 3) were examined. In children with Down syndrome, reduced overbite was predominant (59%), and normal overbite was observed in only 23% of patients. In contrast, normal overbite was observed in most healthy children (65%). Based on the chi-squared statistical test at a significance level of  $p < 0,05$ , the differences were considered statistically significant ( $p = 0,002$ ). Overjet in patients with Down syndrome was normal in 41%, compared with 62% of healthy subjects. Differences were considered statistically significant ( $p = 0,003$ ). Importantly, abnormal overjet was usually reverse in children with trisomy but increased in the healthy subjects. The incidence of protrusion and retrusion of incisors was estimated to be almost identical. However, in children with Down syndrome maxillary incisor protrusion was the most common (43.5% vs 35.7%) and mandibular incisor retrusion was the least common (4.3% vs 32.2%).

The last area to be evaluated was functional testing. In this group, the differences among the reported results are significant. In the group of children with Down syndrome, hypotonia of the mimic muscles and the orbicularis oris muscle was found in 50% of subjects and hypotonia of the muscles of mastication in 55%. Among healthy children, normal muscle function was observed in 91% of subjects and hypertonia in 9%. Tongue muscle dysfunction was predominantly present in the affected children (41% vs 6%) and was mainly related to speech disorders (36% vs 0%), and resting tongue dysfunction (4.5% vs 6%). Exoglossia (18%) was also observed in the group of patients with trisomy but it was not present in the healthy children. The infantile type of swallowing was predominant in the group of affected children (73.6%) in contrast to healthy children in

*The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children***Tabela 1. Porównanie wzrostu i wagi u dzieci z zespołem Downa oraz dzieci zdrowych****Table 1. The comparison of height and weight in children with Down syndrome and healthy children**

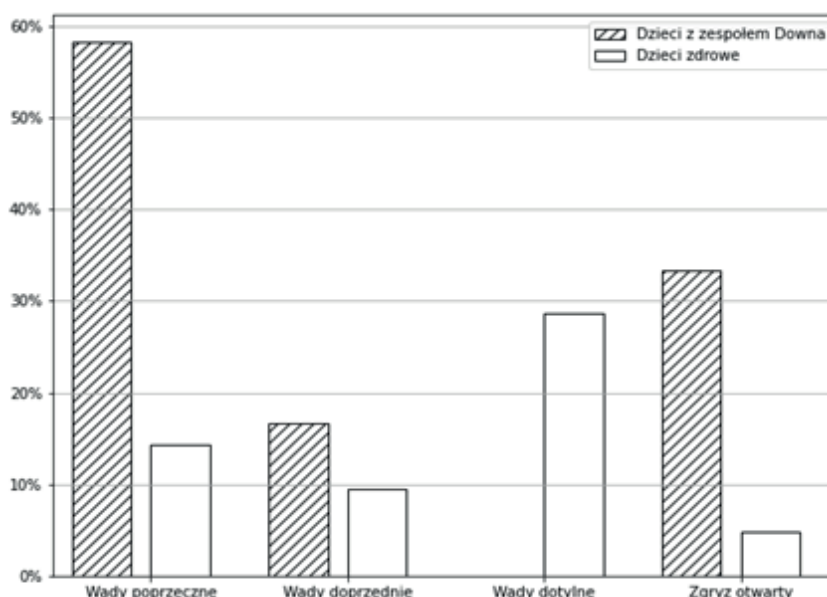
	Wzrost [cm] Height [cm]	Centyl Centile	Waga [kg] Weight [kg]	Centyl Centile
Dzieci z zespołem Downa Children with Down syndrome	138	c31	35	c39
Dzieci zdrowe Healthy children	149	c60	37	c47

**Tabela 2. Porównanie nagryzu pionowego u dzieci z zespołem Downa oraz dzieci zdrowych****Table 2. The comparison of overbite in children with Down syndrome and healthy children**

		Dzieci z zespołem Downa Children with Down syndrome	Dzieci zdrowe Healthy children
nagryz pionowy overbite	prawidłowy normal	23%	65%
	nieprawidłowy abnormal	18%	21%
	zwiększony increased	59%	14%
	zmniejszony decreased		

**Tabela 3. Porównanie nagryzu poziomego u dzieci z zespołem Downa oraz dzieci zdrowych****Table 3. The comparison of overjet in children with Down syndrome and healthy children**

		Dzieci z zespołem Downa Children with Down syndrome	Dzieci zdrowe Healthy children
nagryz poziomy overjet	prawidłowy normal	41%	62%
	nieprawidłowy abnormal	18%	24%
	zwiększony increased	41%	14%
	odwrotny reverse		

**Rycina 1. Porównanie wad zgryzu u dzieci z zespołem Downa oraz u dzieci zdrowych.****Figure 1. The comparison of malocclusion in children with Down syndrome and healthy children.**

zaobserwowano prawidłową czynność mięśni, a u 9% – hipertonię. Dysfunkcja mięśni języka występowała w przeważającej części u dzieci chorych (41% vs 6%) i dotyczyła głównie zaburzeń podczas wymowy (36% vs 0%), a także dysfunkcji spoczynkowej języka (4,5% vs 6%). W grupie pacjentów z trisomią wyodrębniono również exoglosję (18%), która nie występowała u dzieci zdrowych. W grupie dzieci chorych dominował niemowlęcy typ połykania (73,6%) w przeciwieństwie do dzieci zdrowych, u których dorosły typ połykania oceniono na poziomie blisko 70%. W obydwu grupach wskazania do wykonania testu czynnościowego obejmowały około 13% pacjentów. U dzieci z zespołem Downa test czynnościowy był ujemny, natomiast u dzieci zdrowych dodatni (9%) bądź ujemny (3%).

W oparciu o przeprowadzone badanie postawiono rozpoznania. U wszystkich badanych dzieci z zespołem Downa zdiagnozowano następujące wady zgryzu: zgryz krzyżowy, zgryz przewieszony, przodozgryz rzekomy i zgryz otwarty. W tej grupie pacjentów dominował zgryz krzyżowy częściowy boczny obustronny (66,7%). Następnie wyróżniono wady w odniesieniu do płaszczyzny frankfurckiej (33,3% vs dzieci zdrowe 4,8%), gdzie w każdym przypadku występował zgryz otwarty częściowy przedni. Najmniej wad zgryzu u dzieci z zespołem Downa stwierdzono w odniesieniu do płaszczyzny czołowo-oczodołowej (16,7%), które u dzieci zdrowych stanowiły najwyższy odsetek (38,1%).

U pacjentów z zespołem Downa wady doprzednie stanowiły 16,7%, natomiast wad dotylnych nie stwierdzono. U dzieci zdrowych była to dominująca grupa na poziomie 28,6%. U wszystkich pacjentów na porównywalnym poziomie wyodrębniono również inne nieprawidłowości zębowe (stłoczenia) i labilność żuchwy polegającą na zbaczaniu żuchwy podczas ruchów odwodzenia i przywodzenia. U dzieci chorych stwierdzono także hipodontię, która nie występowała w grupie pacjentów zdrowych. Szczegółowe dane porównawcze zostały zestawione w rycinie 1.

## Dyskusja

Z danych uzyskanych podczas badania ankietowego przeprowadzonego w dwóch grupach największe różnice stwierdzono w zakresie występujących wad zgryzu, dysfunkcji oraz w potrzebie terapii logopedycznej. Podczas analizy dysfunkcji i parafunkcji u dzieci z zespołem Downa znacznie częściej zaobserwowano występowanie zaburzonych funkcji (94%) niż szkodliwych nawyków (59%), co jest uwarunkowane zmianami genetycznymi. Jest to zgodne z doniesieniami Młynarskiej-Zduniak i wsp., które wykazały częstość występowania parafunkcji na poziomie 65% (21). Odwrotne proporcje odnotowano u dzieci zdrowych (18% vs 61%). Dysfunkcje narządu żucia pojawiły się niemal u wszystkich dzieci z trisomią (94%).

Do ich wystąpienia przyczyniają się głównie hipotonia mięśni mimicznych (50%) i żujących (55%). Nieprawidłowe

whom the adult type of swallowing was estimated to be in nearly 70%. In both groups, indications for a functional test affected about 13% of patients. In children with Down syndrome, the functional test was negative, while in the healthy children it was positive (9%) or negative (3%).

Diagnoses were made based on the examination. The following malocclusions were diagnosed in all study children with Down syndrome: crossbite, lingual bite, pseudo anterior occlusion and open bite. In this group of patients, bilateral partial lateral crossbite was predominant (66.7%). Then, defects were classified in relation to the Frankfurt plane (33.3% vs healthy children 4.8%), and an anterior partial open bite was present in every case. The fewest malocclusions in children with Down syndrome were found in relation to the frontal orbital plane (16.7%), and they accounted for the highest percentage (38.1%) in the healthy children.

In patients with Down syndrome, anterior defects accounted for 16.7%, while posterior defects were not found. In the healthy children, this was the dominant group at the level of 28.6%. Other dental abnormalities (crowding) and mandibular lability consisting of mandibular deviation during abduction and adduction movements were also visible in all patients at comparable levels. Hypodontia, which was not present in the healthy subjects, was also found in the affected children. Figure 1 summarises detailed comparative data.

## Discussion

From the data obtained during a questionnaire survey conducted in the two groups, the greatest differences were found in relation to the malocclusions, dysfunctions, and the need for speech therapy. When dysfunctions and parafunctions were analysed, children with Down syndrome were significantly more likely to have dysfunctions (94%) than harmful habits (59%), which is determined by genetic variations. This is consistent with reports by Młynarska-Zduniak et al., who found the prevalence of parafunctions to be 65% (21). The opposite proportions were observed in the healthy children (18% vs 61%). Masticatory dysfunctions occurred in almost all children with trisomy (94%).

Hypotonia of the mimic muscles (50%) and muscles of mastication (55%) is the main contributor to its occurrence. Abnormal masticatory function found during the study, i.e., persistent infantile type of swallowing (73.6%), mouth breathing, tongue dysfunction during speech and at rest, contribute to visible problems during articulation or speech inactivity. Therefore, it is extremely important to stimulate normal speech development in children with Down syndrome since an early age. Exoglossia is a characteristic and distinguishing feature between both groups. This condition was observed only in children with DS (18%). This value is similar to that observed in the research by Walasz, who found this tongue position in 22% of patients (22). The research demonstrated that more than 80% of the affected

*The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children*

czynności narządu żucia, które stwierdzono podczas badania, tj. przetrwały niemowlęcy typ połykania (73,6%), oddech przez usta, dysfunkcja języka podczas mowy i w spoczynku, przyczyniają się do zauważalnych problemów podczas artykulacji lub braku aktywności mowy. Dlatego niezmiernie ważne jest stymulowanie prawidłowego rozwoju mowy u dzieci z zespołem Downa od najmłodszych lat. Charakterystyczną i różniącą obie grupy cechą jest występowanie exoglosji. Tę przypadłość zaobserwowano tylko u dzieci z ZD (18%). Jest to wartość zbliżona do badań Walasz, która stwierdziła takie położenie języka u 22% pacjentów (22). W badaniu zauważono, że ponad 80% chorych dzieci uczęszcza na terapię logopedyczną, co może świadczyć o znaczącej świadomości i zaangażowaniu rodziców. Nieprawidłowościom narządu żucia towarzyszą również liczne wady ogólne i choroby ogólnoustrojowe. Najczęstsze z nich to wrodzone wady serca, niedoczynność tarczycy i niedosłuch.

Różnice stwierdzono także pomiędzy pacjentami chorymi i zdrowymi podczas analizy wagi i wzrostu dzieci. U pacjentów z zespołem Downa były one zaniżone, a największa dysproporcja występowała we wzroście. Poszczególne średnie wartości zostały naniesione na siatkę centylową. Średnia waga dzieci z zespołem odpowiada 39. centylowi (kanał centylowy 25–50), natomiast średni wzrost koreluje z 31. centylem (kanał centylowy 25–50). U dzieci zdrowych przedziały centylowe są wyższe – wadze przypisuje się centyl 47. (kanał centylowy 25–50), a wzrostowi centyl 60. (kanał centylowy 50–75). Badania potwierdzają, że rozwój fizyczny dzieci z zespołem Downa jest zaburzony w porównaniu z dziećmi zdrowymi.

W zespole Downa stwierdzono znacznie gorszą higienę jamy ustnej, co wykazały również badania Al-Sufyani i wsp., gdzie wśród ponad 85% pacjentów była ona niewystarczająca (23). Trudności w jej utrzymaniu mogą być spowodowane między innymi przez czynniki miejscowe – wady zgryzu, oddychanie przez usta, stłoczenia zębów, a także czynnik ogólny związany z niepełnosprawnością intelektualną i manualną.

Cuningham zauważa, że w przypadku dzieci z trisomią agenezja jednego lub większej liczby zębów jest diagnozowana u 25–40% pacjentów (1). Te doniesienia potwierdzają wyniki obserwacji, ponieważ podczas badania u części pacjentów stwierdzono hipodontję. Ponadto występowały również tremy. Według niektórych autorów hipodontcja współistniejąca z zębami mikrodontycznymi może skutkować szparowatością łuków.

U osób z zespołem Downa wady zgryzu występują zdecydowanie częściej niż u osób zdrowych. Jest to spowodowane wieloma dodatkowymi nieprawidłowościami występującymi w tej grupie pacjentów, a są to między innymi nawykowe otwieranie ust i ustny tor oddychania.

W badaniu w największym stopniu u dzieci chorych wyodrębniono zgryz krzyżowy (Jensen i wsp. zauważają tę

children attended speech therapy, which may indicate significant parental awareness and involvement. Abnormalities of the masticatory organ are also accompanied by numerous general defects and systemic diseases. The most common include congenital heart defects, hypothyroidism and hearing loss.

Differences were also found between affected and healthy subjects when children's weight and height were analysed. In patients with Down syndrome the values were lower, and the greatest difference was observed for height. Individual mean values were plotted on a centile chart. The mean weight of the affected children corresponds to the 39th centile (centile channel 25–50), while the mean height correlates with the 31th centile (centile channel 25–50). In the healthy children, centile ranges are higher, with weight being assigned the 47th centile (centile channel 25–50) and growth the 60th centile (centile channel 50–75). Research confirms that the physical development of children with Down syndrome is impaired compared to healthy children.

Oral hygiene has been found to be significantly worse in children with Down syndrome, as was also shown by a study of Al-Sufyani et al., where it was inadequate in more than 85% of patients (23). Difficulties in maintaining the hygiene can be caused by local factors – malocclusions, mouth breathing, teeth crowding, and general factors related to intellectual and manual disabilities, among others.

Cuningham notes that in children with trisomy, the agenesis of one or more teeth is diagnosed in 25–40% of patients (1). These reports are supported the observational findings, as in some patients hypodontia was found during the study. In addition, tremas were also observed. According to some authors, hypodontia coexisting with microdontic teeth may result in the development of gaps in the arches.

Malocclusions are far more common in people with Down syndrome than in the healthy subjects. This is due to the many additional abnormalities present in this group of patients, and these include habitual mouth opening and oral breathing pattern.

In the study, crossbite was observed in most of the affected children (Jensen et al. reported this defect in almost 90% of patients), similarly to Class III malocclusions (according to Jensen et al. this defect was visible in almost 90% of patients with Down syndrome) and open bite, which develops due to dysfunctions and parafunctions (6). No Angle Class II malocclusions were found in the study, in contrast to the healthy children in whom posterior defects are predominant. Matthews-Brzozowska and Nęcka, Proffit et al. and Oliveira et al. note that an abnormal tongue position may affect the formation of open bite in children with Down syndrome (5, 24, 25, 26). These findings are consistent with the study that found open bite in more than one-third of patients with trisomy who were examined. In a review of research papers (Castillo Morales, Adamowicz-Klepalska and Nowak-Edin, Śmiech-Słomkowska et al.), the authors



wadę u niemal 90% pacjentów), a także wadę klasy III (wg Jensen i wsp. nawet u 2/3 osób z zespołem Downa) i zgryz otwarty, który powstaje na tle dysfunkcji oraz parafunkcji (6). W badaniu nie stwierdzono wad klasy II wg Angle'a, w odróżnieniu od dzieci bez zespołu, gdzie przeważają wady dotylne. Matthews-Brzozowska i Nęcka, Proffit i wsp. oraz Oliveira i wsp. zauważają, że nieprawidłowe ułożenie języka może mieć wpływ na powstawanie zgryzu otwartego u dzieci z zespołem Downa (5, 24, 25, 26). Wyniki te pokrywają się z przeprowadzonym badaniem, w którym stwierdzono zgryz otwarty u ponad 1/3 przebadanych pacjentów z trisomią. W przeglądzie prac badawczych (Castillo Morales, Adamowicz-Klepalska i Nowak-Edin, Śmiech-Słomkowska i wsp.) autorzy wnioskuje, że często występującymi wadami zgryzu u dzieci z zespołem Downa są wady doprzednie oraz zgryzy krzyżowe boczne (27, 28, 29). W porównaniu z otrzymanymi wynikami również stwierdzono zgryz krzyżowy boczny, który był dominującą wadą zgryzu w badanej grupie dzieci, natomiast wady doprzednie występowały znacznie rzadziej. W publikacji Młynarskiej-Zduniak i wsp. 89% badanych dzieci z trisomią miało wady zgryzu, wśród których dominowały przodozgryzy (45%) i tyłozgryzy (24%) (21). Istnieją zatem istotne różnice, ponieważ w badaniu nie stwierdzono wad dotylnych, a wady doprzednie stanowiły 16,7%. Według Kawalii i wsp. u dzieci z zespołem Downa rozpoznano 39,1% tyłozgryzów i nieznaczną (4,9%) liczbę przodozgryzów (30). Również w badaniach przeprowadzonych przez Onoszko i i wsp. tyłozgryzy stanowiły 51,7% (31). Badania te wskazują odwrotną tendencję niż przytoczone wyniki, w których nie zaobserwowano wad klasy II u pacjentów z trisomią.

### Wnioski

U dzieci z zespołem Downa obserwujemy wiele zaburzeń w obrębie kompleksu ustno-twarzowego, które przejawiają się również znacznym wzrostem częstości występowania wad zgryzu w porównaniu z dziećmi bez zespołu. Wadą zgryzu występującą w większości przypadków wśród pacjentów z trisomią był zgryz krzyżowy, kolejno – zgryz otwarty i przodozgryz rzekomy. Natomiast u pacjentów zdrowych dominowały wady dotylne, głównie tyłozgryz całkowity. W grupie dzieci z trisomią 21. chromosomu zaobserwowano dysfunkcje i parafunkcje, które występowały u przeważającej większości pacjentów. Są to czynniki, które mają znaczący wpływ na powstawanie wad zgryzu.

conclude that common malocclusions in children with Down syndrome include anterior malocclusions and lateral crossbites (27, 28, 29). In comparison with the obtained results, lateral crossbite was also found to be the predominant malocclusion in the study group of children, while anterior malocclusions were much less frequent. In a publication by Młynarska-Zduniak et al. 89% of the study children with trisomy had malocclusions, and anterior overbite (45%) and posterior overbite (24%) predominated (21). Thus, there are significant differences, because there were no posterior defects in the study, and anterior defects accounted for 16.7%. According to Kawalia et al., in children with Down syndrome posterior bites were diagnosed in 39.1%, and there was an insignificant (4.9%) number of anterior bites (30). Also, in the research conducted by Onoszko et al. posterior bites accounted for 51.7% (31). These studies show an opposite trend from the results cited, in which no Class II malocclusions were observed in patients with trisomy.

### Conclusions

In children with Down syndrome, we observe many abnormalities in the orofacial complex, which are also manifested by a significant increase in the incidence of malocclusions compared to children without the syndrome. Crossbite was the malocclusion that occurred in the majority of cases among patients with trisomy, followed by open bite and pseudo anterocclusion. On the other hand, in healthy subjects, posterior defects, mainly total posterior occlusion, were predominant. In the group of children with chromosome 21 trisomy, dysfunctions and parafunctions were observed in the vast majority of patients. These are factors that significantly affect malocclusion development.

*The comparison of occlusal conditions between children with Down syndrome and healthy children***Piśmiennictwo / References**

1. Cunningham C. Dzieci z zespołem Downa. WSiP 1994.
2. Dobrzańska A, Pietroni K. Radiologiczne badania układu kostnego u dzieci z zespołem Downa. *Annales Universitatis M. Curie Skłodowska* 1970; 25: 281-8.
3. Stratford B. Zespół Downa. Przeszłość, terażniejszość i przyszłość. PZWL 1993.
4. Adamowicz-Klepalska B, Nowak-Edin R. Stomatologiczny aspekt zespołu Downa u dzieci. *Czas Stomatol* 1999; 52: 389-93.
5. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncja współczesna*. Urban & Partner 2009.
6. Jensen G, Cleall J, Yip A. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's Syndrome (trisomy 21). *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1973; 64: 607-18.
7. Stark A. Down Syndrome: advances in biomedicine and the behavioural sciences. *Biomedical aspects in Down Syndrome*. Ware Press 1982.
8. Sassouni V, Forest E. Dentofacial athology related to malocclusion. *Orthodontics in Dental Practice*. Mosby 1971; 169-97.
9. Fischer-Brandies H. Cephalometric comparison between children with and without Down's syndrome. *Eur J Orthod* 1988; 10: 255-63.
10. Cohen M, Arvystas M, Baum B. Occlusal disharmonies in trisomy G (Downs' Syndrome, Mongolism). *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1970; 58: 367-72.
11. Klimek-Jaworska K, Wyszomirska-Zdybel B. Płytki stymulacyjna według koncepcji Castillo-Moralesa u terapii dzieci z zespołem Downa - przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2014; 10: 279-86.
12. Pilcher E. Dental care for the patient with Down Syndrome. *Down Syndr Res Pract* 1998; 5: 111-6.
13. Alió-Sanz J. A new cephalometric diagnostic method for Down's syndrome patients with open bite. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13: 171-5.
14. Boyd D, Quick A, Murray C. The Down syndrome patient in dental practice, part II: clinical considerations. *N Z Dent J* 2004; 100: 4-9.
15. Gosman S, Vineland N. Facial development in mongolism. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1951; 37: 332-49.
16. Litwińska Z, Dera M, Henkelman M, Jamsheer A, Pietrzyk A, Piotrowski K, et al.. Ocena znaczenia klinicznego submikroskopowych duplikacji chromosomowych u pacjentów z opóźnieniem rozwoju i cechami dysmorfii. *Pediatr Pol* 2013; 88: 514-20.
17. Desai S. Down syndrome: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 84: 279-85.
18. Ondarza A, Jara L, Bertonati M, Blanco R. Tooth malalignments in children with Down's syndrome. *Cleft Palate Craniofac J* 1995; 32: 188-93.
19. Mussig D, Hickel R, Zschiesche S. The eruption of deciduous teeth in children with various forms of Down's syndrome and congenital heart defects. *DDZ* 1990; 45: 157-9.
20. Fischer-Brandies H. The time of eruption of the milk teeth in Down's syndrome. *J Orofac Orthop* 1989; 50: 144-51.
21. Młynarska-Zduniak E, Zadurska M, Siemińska-Piekarczyk E. Problemy ortodontyczne pacjentów z zespołem Downa od wieku niemowlęcego do dojrzałości na podstawie obserwacji własnych. *Czas Stomatol* 2015; 68: 703-17.
22. Walasz J, Matthews-Brzozowska T, Matthews-Kozanecka M, Cudziło D. Types and positioning of palate plate stimulation elements in children with Down Syndrome. *J Med Sci Tech* 2014; 3: 1-6.
23. Al-Sufyani G, Al-Maweri S, Al-Ghashm A, Al-Soneidar W. Oral hygiene and gingival health status of children with Down syndrome in Yemen: A cross-sectional study. *J Int Soc Prev Community Dent* 2014; 4: 82-6.
24. Matthews-Brzozowska T, Walasz J, Matthews-Kozanecka M, Matthews Z, Kopczyński P. The role of the orthodontist in the early simulating plate rehabilitation of children with Down syndrome. *J M S* 2014; 83: 145-51.
25. Nęcka A, Regner A, Matthew-Brzozowska T. Ustno-twarzowa terapia regulacyjna według koncepcji Castillo-Moralesa u pacjentów z zespołem Downa. *Dent Med Probl* 2004; 41: 537-42.
26. Oliveira AC, Paiva SM, Campos MR, Czeresnia D. Factors associated with malocclusions in children and adolescents with Down syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 489.e1-8.
27. Castillo Morales R, Brando J, Hoyer H, Limbrock GJ. Treatment of chewing, swallowing and speech defects in handicapped children with Castillo Morales orofacial therapy: advice for pediatricians and dentists. *Zahnartzl Mitt* 1985; 75: 935-42.
28. Adamowicz-Klepalska B, Nowak-Edin R. Stomatologiczny aspekt zespołu Downa u dzieci. *Czas Stomatol* 1999; 52: 389-93.
29. Śmiech-Słomkowska G, Rytłowa W. Profilaktyka i wczesne leczenie ortodontyczne. Wybrane zagadnienia. PZWL 1993.
30. Kawala B, Babijczuk T, Czeakańska A. Występowanie dysfunkcji, parafunkcji i wad narządu żucia u dzieci w wieku przedszkolnym. *Dent Med Probl* 2003; 40: 319-25.
31. Onoszko M, Wojtaszek-Słomińska A, Rosnowska-Mazurkiewicz A. Występowanie wad zgryzu u 8 i 9-letnich dzieci z terenu Gdyni. *Czas Stomatol* 2007; 70: 195-201.