







Ocena twarzowej części czaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego operowanych we wczesnym dzieciństwie

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

Bogna Racka-Pilszak¹       (ORCID ID: 0000-0002-3709-3576)

Agnieszka Szemraj-Folmer¹    (ORCID ID: 0000-0003-1566-796X)

Maria Orzelska-Blomberg¹   (ORCID ID: 0000-0002-1283-2846)

Wkład autorów:  Plan badań  Zbieranie danych  Analiza statystyczna  Interpretacja danych  Redagowanie pracy  Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution:  Study design  Data Collection  Statistical Analysis  Data Interpretation  Manuscript Preparation  Literature Search

¹Zakład Ortodontji, Gdański Uniwersytet Medyczny,
Department of Orthodontics Medical University of Gdańsk

Streszczenie

Najczęściej występującymi wrodzonymi wadami twarzoczaszki, stanowiącymi około 14–17% wszystkich nieprawidłowości rozwojowych, są rozszczepy wargi, wyrostka zębodołowego i podniebienia. W dostępnym piśmiennictwie notuje się niewiele publikacji dotyczących analizy zmian w strukturach kostnych twarzowej części czaszki u pacjentów z izolowanym rozszczepem podniebienia. **Cel.** Ocena budowy twarzowej części czaszki oraz zaburzeń zębowych u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego. **Materiał i metody.** Materiał do badań stanowiła standardowo wykonywana dokumentacja medyczna 64 pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego w wieku

Abstract

The most common congenital craniofacial deformities, accounting for about 14–17% of all developmental anomalies, are clefts of the lip, alveolar process and palate. There are only few publications concerning the analysis of changes in the bones of the facial skeleton in patients with isolated cleft palate in the available literature. **Aim.** To assess the facial skeleton and dental abnormalities in patients with secondary cleft palate. **Material and methods.** The study material consisted of standard medical records of 64 patients with secondary cleft palate aged 7 to 14 years, surgically treated in early childhood. The control group consisted of 56 children without congenital anomalies in the facial skeleton and

Adres do korespondencji/*Correspondence address:*

Agnieszka Szemraj-Folmer

Zakład Ortodontji, Gdański Uniwersytet Medyczny

e-mail: agnieszkaszemraj@gumed.edu.pl



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.

od 7 do 14 lat, leczonych chirurgicznie we wczesnym dzieciństwie. Grupa kontrolna składała się z 56 dzieci bez wad wrodzonych w obrębie twarzowej części czaszki i z prawidłowymi relacjami szkieletowymi. Każda z grup została podzielona na podgrupy, w zależności od wieku zębowego. W analizie cefalometrycznej wzięto pod uwagę wybrane kątowe i liniowe parametry. Zdjęcia ortopantomograficzne posłużyły do oceny zaburzeń uzębienia (hipodontia lub hiperodontia) w grupie badanej i kontrolnej. **Wyniki.** Wyniki analizy cefalometrycznej wskazują, że w obydwu podgrupach pacjentów rozszczepowych wystąpiło statystycznie istotne skrócenie i cofnięcie szczęki, posteriorotacja żuchwy, pogorszenie parametrów pionowych oraz przechylenie dolnych siekaczy w porównaniu do grupy kontrolnej. Ponadto na zdjęciach ortopantomograficznych zaobserwowano, że hipodontia występuje częściej u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego, niż w grupie kontrolnej, i dotyczy głównie zębów przedtrzonowych szczęki i żuchwy. **Wnioski.** Przedstawione wyniki sugerują, że rozszczep podniebienia wtórnego ma niekorzystny wpływ na wzrost i rozwój twarzowej części czaszki. (Racka-Pilszak B, Szemraj-Folmer A, Orzelska-Blomberg M. Ocena twarzowej części czaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego operowanych we wczesnym dzieciństwie. *Forum Ortod* 2021; 17 (1): 5-19).

Nadesłano: 24.09.2020

Przyjęto do druku: 29.03.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.105077>

Słowa kluczowe: badania retrospektywne, cefalometria, hipodontia, wzrost twarzy, rozszczep podniebienia wtórnego

Wstęp

Najczęściej występującymi wrodzonymi wadami twarzoczaszki, stanowiącymi około 14–17% wszystkich nieprawidłowości rozwojowych, są rozszczepy wargi, wyrostka zębodołowego i podniebienia (1). Częstość występowania wszystkich rodzajów rozszczepów podniebienia jest zależna od rasy, płci oraz warunków środowiskowych i socjoekonomicznych (2,3).

Badania Mosseya i wsp. dotyczące częstości występowania rozszczepów podniebienia wtórnego (RP), wykazały duże zróżnicowanie od 0,13/1000 do 2,53/1000 (4). Według tych badań największy odsetek dzieci z tą wadą wrodzoną występuje w Kanadzie, Finlandii, Danii, Francji i Polsce (5). U nas częstość występowania izolowanych rozszczepów podniebienia wtórnego wynosi 0,63/1000 żywo urodzonych noworodków (6).

W etiologii rozszczepów istotną rolę ma wzajemne oddziaływanie czynników genetycznych i środowiskowych. Oznacza to, że genotyp wpływa na występowanie podatności na działanie czynników zewnętrznych. To wzajemne

with normal skeletal relationships. Each group was divided into subgroups based on the dental age. Selected angular and linear parameters were included in the cephalometric analysis. Orthopantomographic images were used to evaluate dental abnormalities (hypodontia or hyperdontia) in the study and control groups. **Results.** The cephalometric analysis results indicated that both subgroups of patients with clefts had statistically significant maxillary shortening and retraction, mandibular posteriorotation, deterioration of vertical parameters, and inclination of the lower incisors compared to the control group. Moreover, orthopantomographic images demonstrated that hypodontia was more common in patients with secondary cleft palate than in the control group and affected mainly the maxillary and mandibular premolars. **Conclusions.** The results presented here suggest that secondary cleft palate has an adverse effect on the facial skeleton's growth and development. (Racka-Pilszak B, Szemraj-Folmer A, Orzelska-Blomberg M. Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood. *Orthod Forum* 2021; 17 (1): 5-19).

Received: 24.09.2020

Accepted: 29.03.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.105077>

Key words: retrospective study, cephalometry, hypodontia, facial growth, secondary cleft palate

Introduction

The most common congenital craniofacial deformities, accounting for about 14–17% of all developmental anomalies, are clefts of the lip, alveolar process and palate (1). The incidence of all types of cleft palate is dependent on race, gender, environmental and socioeconomic conditions (2, 3).

The studies by Mossey et al. on secondary cleft palate incidence showed a wide variation from 0.13/1000 to 2.53/1000 (4). According to these studies, the highest percentage of children with this congenital disability is found in Canada, Finland, Denmark, France, and Poland (5). In Poland, the incidence of isolated secondary cleft palate is 0.63/1000 live-born infants (6).

The mutual interaction of genetic and environmental factors plays an essential role in the aetiology of clefts. It means that a genotype affects susceptibility to external factors. This mutual interaction is referred to as gene-environment interaction. Contemporary studies show there is a correlation between TGF α genes and folic acid deficiency, between TGF β 3, MSX1, TGF α genes and alcohol use, and between TGF α , MSX1, TGF β 3, RARA genes and smoking (7, 8).

Essential factors in the developmental and growth processes of the facial skeleton include active zones of bone growth, a properly functioning muscular system and balanced

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

oddziaływanie jest określane jako interakcja gen/środowisko. Współczesne badania wskazują na korelację genów TGF α z niedoborem kwasu foliowego, TGF β 3, MSX1, TGF α z używaniem alkoholu, a także genów TGF α , MSX1, TGF β 3, RARA z paleniem tytoniu (7,8).

Ważne znaczenie w procesach rozwojowych i wzrostowych twarzoczaszki odgrywają aktywne strefy wzrostu kości, prawidłowo funkcjonujący układ mięśniowy oraz harmonijnie przebiegające czynności fizjologiczne (ssanie, połykanie, oddychanie, mowa i żucie). Kierunek i intensywność wzrostu twarzy jest uzależniony od uwarunkowań genetycznych, jak również od czynności mięśni i narządów związanych z daną kością. Zaburzenia anatomiczne i czynnościowe w rozszczepach podniebienia wtórnego, zabiegi chirurgiczne oraz wrodzony potencjał wzrostowy mają wpływ na dynamikę rozwojową w obrębie twarzowej części czaszki (9,10).

W rozszczepach podniebienia w różnym nasileniu obserwuje się: zmiany przerostowe małżowin nosowych, przerost tkanki adenoidalnej tylnej ściany gardła oraz przerost migdałków podniebiennych. Jest to wyrazem anatomicznej i czynnościowej kompensacji istniejącego zaburzenia morfologicznego (11).

Ośrodki, które zajmują się interdyscyplinarnym leczeniem pacjentów z rozszczepami podniebienia, badają skuteczność prowadzonej terapii. Najczęściej stosowanymi i najbardziej obiektywnymi analizami są badania ortodontyczne. Ich celem jest ocena wpływu rozszczepu podniebienia na wzrost i rozwój struktur twarzowej części czaszki oraz podsumowanie rezultatów terapii chirurgicznej przeprowadzonej u tych pacjentów (12).

W dostępnym piśmiennictwie stwierdza się niewiele publikacji dotyczących oceny zmian w strukturach kostnych twarzowej części czaszki u pacjentów z izolowanym rozszczepem podniebienia. Najwięcej danych odnaleziono w odniesieniu do analizy porównawczej różnych typów rozszczepów.

Cel

Ocena zmian w kompleksie twarzowym czaszki oraz analiza występowania zaburzeń dotyczących liczby zębów u dzieci z RP przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.

Materiał i metody

Na przeprowadzenie badań otrzymano zgodę Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym nr 550/2012.

Pacjenci

Grupa badana

Z dokumentacji medycznej 869 pacjentów z różnymi typami rozszczepów, przyjętych do leczenia w Poradni Ortodoncji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w latach 2000–2009,

physiological activities (sucking, swallowing, breathing, speaking, and chewing). The direction and intensity of facial growth are determined by genetic conditions and the function of muscles and organs associated with a particular bone. Anatomical and functional abnormalities in secondary cleft palate, surgical procedures, and congenital growth potential affect the facial skeleton's developmental dynamics (9, 10).

In relation to cleft palate, the following symptoms are observed, but with various intensity: hypertrophic lesions of the nasal turbinates, hypertrophy of the posterior pharyngeal wall's adenoid tissue and hypertrophy of the palatine tonsils. It is associated with the anatomical and functional compensation of an existing morphological disorder (11).

Centers that provide interdisciplinary treatment for patients with cleft palate study the effectiveness of the therapy provided. Orthodontic examinations are the most common and objective analyses. They aim to evaluate the effects of cleft palate on the growth and development of facial skeleton structures and summarise the results of surgical therapy performed in these patients (12).

In the available literature, there are only few publications concerning the evaluation of changes in the bones of the facial skeleton in patients with isolated cleft palate. The most significant amount of data was found in relation to the comparative analysis of different types of clefts.

Aim

To evaluate changes in the facial skeleton complex and analysis of the occurrence of abnormalities in the number of teeth in children with cleft palate (CP) before starting orthodontic treatment.

Material and methods

The Independent Bioethics Committee for Research Studies at Medical University of Gdańsk approved the study with no. 550/2012.

Patients

Study group

Using medical records of 869 patients with various types of clefts, admitted for treatment to the Outpatient Department of Orthodontics at Medical University of Gdańsk between 2000 and 2009, 118 clinical records of patients with CP were selected. When the study inclusion criteria for patients were determined, 64 patients were found to meet specific requirements such as: children born with CP without other congenital disabilities, surgical procedure between 1 and 3 years of age with the modified Veau or Wardill-Kilner technique at the Department of Plastic Surgery, Medical University of Gdańsk, lack of previous orthodontic treatment, and age between 8 and 14 years

wyselekcjonowano 118 kart klinicznych pacjentów z RP. Po ustaleniu kryteriów włączenia pacjentów do badania stwierdzono, że 64 osoby spełniają określone wymagania, które obejmowały: dzieci urodzone z RP bez innych wad wrodzonych, zabieg chirurgiczny między 1 a 3 rokiem życia zmodyfikowaną metodą Veau lub Wardill-Kilnera w Klinice Chirurgii Plastycznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, brak wcześniejszego leczenia ortodontycznego, wiek od 8 do 14 lat (średnia wieku wynosiła 11,3 lat). Do grupy badanej zakwalifikowano 39 dziewcząt (60,9%) i 25 chłopców (39,1%).

Ze względu na fazę wymiany uzębienia mlecznego na stałe badanych pacjentów podzielono na dwie podgrupy: B1 i B2.

Do podgrupy B1 zakwalifikowano pacjentów w pierwszym okresie wymiany uzębienia mlecznego na stałe (wyrżnięte pierwsze zęby trzonowe stałe i zęby sieczne w górnym i dolnym łuku zębowym). W tej podgrupie znalazło się 34 dzieci, w tym 23 dziewczynki (67,6%) i 11 chłopców (32,4%). Średnia wieku w tej podgrupie wynosiła 9,3 (od 8 do 10 roku życia).

Do podgrupy B2 zakwalifikowano pacjentów w drugiej fazie wymiany uzębienia mlecznego na stałe (w trakcie wyrzynania się kłów i zębów przedtrzonowych w górnym i dolnym łuku oraz osoby z wczesnym uzębieniem stałym). Ta podgrupa liczyła 30 dzieci, w tym 16 dziewcząt (53,3%) i 14 chłopców (46,7%). Średnia wieku w podgrupie B2 wynosiła 12,7 lat (od 11 do 14 roku życia).

Grupa kontrolna

W celu porównania budowy twarzoczaszki dzieci z RP z dziećmi zdrowymi utworzono grupę kontrolną.

Kryteriami włączenia były: brak wad rozwojowych w obrębie twarzowej części czaszki, prawidłowe szkieletowe relacje przednio-tylne i pionowe (I klasa szkieletowa oraz mierna anteriorotacja zuchwy), brak wcześniejszego leczenia ortodontycznego, wiek 8–14 lat (średnia wieku wynosiła 11,2 lat).

W grupie kontrolnej było 56 dzieci, w tym 35 dziewcząt (62,5%) i 21 chłopców (37,5%).

Grupę kontrolną analogicznie do grupy badanej podzielono na podgrupy: K1 i K2.

W podgrupie K1 znalazło się 32 dzieci, w tym 21 dziewcząt (65,6%) i 11 chłopców (34,4%). Średnia wieku w tej podgrupie wynosiła 9,1 lat (wiek badanych od 8 do 10 roku życia).

Podgrupa K2 liczyła 24 dzieci, w tym 14 dziewcząt (58,3%) i 10 chłopców (41,7%). Średnia wieku wynosiła 12,3 lat (wiek badanych od 11 do 14 roku życia).

Metody

Zdjęcia telorentgenowskie boczne głowy pacjentów z RP oraz dzieci z grup kontrolnych posłużyły do wykonania analizy cefalometrycznej. Na jej podstawie oceniano budowę struktur anatomicznych twarzowej części czaszki oraz analizowano przednio-tylne i pionowe relacje kostne.

(mean age was 11.3 years). The study group included 39 girls (60.9%) and 25 boys (39.1%).

Based on the stage of deciduous teeth replacement with permanent teeth, the patients were divided into two subgroups: B1 and B2.

The B1 subgroup included patients in the first stage of deciduous teeth replacement with permanent teeth (erupted first permanent molars and incisors in the upper and lower dental arch). This subgroup included 34 children, namely 23 girls (67.6%) and 11 boys (32.4%). The mean age in this subgroup was 9.3 (8 to 10 years old).

The B2 subgroup included patients in the second phase of deciduous teeth replacement with permanent teeth (in the process of eruption of canines and premolars in the upper and lower arches and subjects with early permanent dentition). This subgroup consisted of 30 children, including 16 girls (53.3%) and 14 boys (46.7%). The mean age in the B2 subgroup was 12.7 years (11 to 14 years old).

Control group

A control group was created in order to compare the facial skeleton structure of children with CP with healthy children.

Inclusion criteria were as follows: no malformations of the facial skeleton, normal skeletal anteroposterior and vertical relationships (skeletal class I and moderate mandibular anterorotation), lack of previous orthodontic treatment, age 8–14 years (the mean age was 11.2 years).

There were 56 children in the control group, including 35 girls (62.5%) and 21 boys (37.5%).

The control group, similarly to the study group, was divided into subgroups: K1 and K2.

There were 32 children in the K1 subgroup, including 21 girls (65.6%) and 11 boys (34.4%). The mean age in this subgroup was 9.1 years (age of subjects 8 to 10 years old).

The K2 subgroup consisted of 24 children, including 14 girls (58.3%) and 10 boys (41.7%). The mean age was 12.3 years (age of subjects 11 to 14 years old).

Methods

Lateral cephalograms of patients with CP and children from the control group were used for cephalometric analysis. It was used to assess the facial skeleton's anatomical structures; moreover, anteroposterior and vertical bone relationships were analysed.

In total, 120 lateral cephalograms (64 patients from the study group and 56 from the control group) were analysed. The examination results were subject to statistical analysis at the Department of Biostatistics, Medical University of Gdańsk.

The cephalometric analysis considered selected reference points and lines (from the analysis by Steiner, Steiner as modified by Kaminek, Segner and Hasund, and McNamara) in order to perform angular and linear measurements (13).

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

Łącznie przeanalizowano 120 teleroentgenogramów bocznych głowy (64 z grupy badanej i 56 z grupy kontrolnej). Wyniki badań zostały poddane analizie statystycznej w Zakładzie Biostatystyki Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

W analizie cefalometrycznej brano pod uwagę wybrane punkty oraz linie referencyjne (z analizy Steinera, Steinera w modyfikacji Kaminka, Segnera i Hasunda oraz McNamary), które posłużyły do przeprowadzenia pomiarów kątowych i liniowych (13).

Pomiary były wykonane metodą bezpośrednią, dwukrotnie w odstępie miesięcznym przez tego samego lekarza i za pomocą tych samych przyrządów geometrycznych.

Z pozyskanych danych wyliczono średnie arytmetyczne, które poddano analizie statystycznej. Zdjęcia teleroentgenowskie boczne głowy zostały wykonane przy użyciu urządzenia Orthoceph OC 100, Imaging, z zachowaniem parametrów ekspozycji 73kV i 8mA.

Wszystkie parametry z analizy cefalometrycznej grupy badanej były odnoszone do analogicznych wartości z grupy kontrolnej. Przy czym nie rozpatrywano, czy dany pomiar mieści się w granicach normy z powodu braku aktualnych danych na temat norm rozwojowych dla populacji dzieci w Polsce.

Na zdjęciach ortopantomograficznych oceniono status zębowy oraz zaburzenia zębowe dotyczące niedoliczowości lub nadliczowości zębów stałych w grupie badanej i kontrolnej. Zdjęcia ortopantomograficzne wykonano przy użyciu aparatu Orthopantomograph OP 100, Instrumentarium Imaging, z zachowaniem parametrów ekspozycji 73kV i 8mA.

Analiza statystyczna

Obliczenia statystyczne zostały przeprowadzone przy użyciu pakietu statystycznego StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10.0. www.statsoft.com. oraz arkusza kalkulacyjnego Excel. Posłużono się testem Shapiro-Wilka, aby sprawdzić, czy zmienna ilościowa pochodziła z populacji o rozkładzie normalnym. Natomiast do zweryfikowania hipotezy o równych wariancjach wykorzystano test Levena (Brown-Forsythe'a).

Istotność różnic pomiędzy dwiema grupami (model zmiennych niepowiązanych) zbadano testami: t-Studenta (lub w przypadku braku homogeniczności wariancji testem Welcha) lub U Manna-Whitneya (w przypadku niespełnienia warunków stosowalności testu t-Studenta lub dla zmiennych zmierzonych na skali porządkowej). Testy niezależności Chi-kwadrat wykorzystano dla zmiennych jakościowych. We wszystkich obliczeniach za poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Wyniki badań cefalometrycznych w obydwu podgrupach pacjentów z RP oraz dzieci z podgrup kontrolnych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Measurements were made directly, twice at the one-month interval by the same physician and using the same geometric instruments. The data obtained were used to calculate arithmetic means, and then they were subject to statistical analysis. Lateral cephalograms were taken using Orthoceph OC 100, Imaging, with exposure parameters of 73kV and 8mA.

All parameters from the cephalometric analysis of the study group were related to analogous values from the control group. However, it was not considered whether a given measurement was within normal limits due to the lack of current data on developmental standards for the Polish population of children.

Orthopantomograms were used to evaluate the dental status and dental abnormalities such as hypodontia and hyperdontia of permanent teeth in the study and control groups. Orthopantomograms were taken using Orthopantomograph OP 100, Instrumentarium Imaging, with exposure parameters of 73kV and 8mA.

Statistical analysis

Statistical calculations were performed using StatSoft, Inc. (2011), STATISTICA (data analysis software system), version 10.0. www.statsoft.com and Excel spreadsheet. The Shapiro-Wilk test was used to see if a quantitative variable was from a population with a normal distribution. On the other hand, the Leven (Brown-Forsythe) test was used to verify the hypothesis on the equality of variances.

The significance of differences between two groups (model of independent variables) was tested by the Student's t-test (or in the case of lack of homogeneity of variance by the Welch's test) or Mann-Whitney U-test (when the conditions of applicability of the Student's t-test were not met or for variables measured on the ordinal scale). The chi-square tests of independence were used for qualitative variables. For all calculations, the level of significance was set at $p < 0.05$.

Results

Tables 1 and 2 show the cephalometric findings in both subgroups of patients with CP and children in the control group.

Measurements of the position and relative length of the maxilla in the group of younger (B1) and older (B2) children were statistically significantly reduced compared to the corresponding control subgroups.

In terms of the mandibular position determined by measuring the SNB angle and the distance of the Pg point from the N perpendicular line, only the B1 subgroup showed a statistically significant mandibular retraction compared to the control group. In older children (B2), the discussed parameters did not change in a statistically significant way. Measurement of the mandibular length according to McNamara in both study groups of children with secondary cleft palate showed no significant changes compared to control groups.

Tabela 1. Cefalometryczne pomiary pacjentów z podgrup B1 i K1
Table 1. Cephalometric measurements of patients in subgroups B1 and K1

Podgrupa Subgroup		B1 (N=34)		K1 (N=32)		Wartość p p-value	Test Test
Parametr Parameter		X ± SD	M	X ± SD	M		
Szczęka Maxilla	SNA°	77.5 ± 4.2	77.8	80.5 ± 3.0	80.0	0.0013*	Student
	A-N ⊥ mm	-2.9 ± 6.0	-3.75	0.3 ± 2.3	1.0	0.0070*	Welch
	Co-A mm	80.8 ± 6.0	80.0	84.8 ± 6.4	85.5	0.0099*	Student
Żuchwa Mandible	SNB°	76.1 ± 4.1	76.3	77.6 ± 2.5	78.0	0.0062*	Welch
	Pg-N ⊥ mm	-7.2 ± 8.0	-7.5	-3.2 ± 4.7	-2.5	0.0039*	Welch
	Co-Gn mm	105.6 ± 8.1	105.5	106.9 ± 6.5	108.0	0.4437	Student
	ArtGoGn°	133.1 ± 5.1	133.8	127.5 ± 5.8	127.0	0.0001*	Student
	NS/ML°	38.4 ± 5.2	38.0	33.0 ± 3.5	34.0	<0.0001*	U-Mann Whitney
Zęby sieczne Incisors	1+/NS°	95.2 ± 6.3	95.5	102.4 ± 6.7	101.5	<0.0001*	Student
	1-/ML°	82.4 ± 6.8	80.5	94.6 ± 6.9	95.5	<0.0001*	Student
	1+/1-°	145.1 ± 8.9	146.0	129.3 ± 9.0	130.5	<0.0001*	Student

Tabela 2. Cefalometryczne parametry pacjentów w podgrupach B₂ i K₂
Table 2. Cephalometric parameters of patients in subgroups B₂ and K₂

Podgrupa Subgroup		B ₂ (N=34)		K ₂ (N=32)		Wartość p p-value	Test Test
Parametr Parameter		X ± SD	M	X ± SD	M		
Szczęka Maxilla	SNA°	76.5 ± 4.5	76.5	80.7 ± 3.5	81.0	0.0002*	U-Mann Whitney
	A-N ⊥ mm	-3.3 ± 5.5	-4.3	-0.4 ± 3.4	-0.5	0.0298*	Student
	Co-A mm	84.1 ± 5.4	84.0	87.3 ± 5.3	87.5	0.0340*	Student
Żuchwa Mandible	SNB°	75.3 ± 5.4	75.0	77.3 ± 3.8	78.0	0.0642	U-Mann Whitney
	Pg-N ⊥ mm	-6.9 ± 11.5	-7.5	-3.9 ± 4.8	-4.5	0.4754	U-Mann Whitney
	Co-Gn mm	112.4 ± 6.7	114.5	111.1 ± 6.8	112.0	0.4763	U-Mann Whitney
	ArtGoGn°	135.1 ± 7.8	134.0	126.6 ± 6.1	126.0	0.0001*	Student
	NS/ML°	41.0 ± 8.8	40.0	32.6 ± 3.8	32.0	<0.0001*	Welch
Zęby sieczne Incisors	1+/NS°	96.3 ± 8.9	95.0	104.1 ± 7.5	104.5	0.0011*	Student
	1-/ML°	79.5 ± 6.8	79.0	98.1 ± 7.9	98.5	<0.0001*	Student
	1+/1-°	143.4 ± 11.9	145.0	124.9 ± 9.6	124.5	<0.0001*	Student

Pomiary dotyczące położenia i względnej długości szczęki w grupie dzieci młodszych (B1) oraz starszych (B2) były istotnie statystycznie zmniejszone w porównaniu do analogicznych podgrup kontrolnych.

W zakresie położenia żuchwy określonego przez pomiar kąta SNB i odległość punktu Pg od linii N perpendicular tylko w podgrupie B1 wykazano istotne statystycznie cofnięcie żuchwy w porównaniu do grupy kontrolnej. U dzieci starszych (B2) omawiane parametry nie uległy zmianie w sposób istotny statystycznie. Pomiar długości żuchwy wg McNamary w obydwu badanych grupach dzieci z rozszczepem podniebienia wtórnego nie wykazał istotnych zmian w porównaniu do grup kontrolnych.

High statistical significance ($p = 0.0001$) was shown for the mandibular angle (ArtGoGn), which was larger in the B1 and B2 groups compared to subgroups of patients without clefts. As determined in the study by measuring the NS/ML angle, the vertical dimension was also statistically significantly greater in both groups of children with CP compared to patients in the control groups.

The results of measurements of upper incisors' position to the base of the anterior cranial fossa and of lower incisors to the mandibular base showed a statistically significant lingual inclination in the group of patients with CP compared with the teeth position in children from control groups. As a result of such tooth displacement, the interin-

Tabela 3. Porównanie cefalometrycznych pomiarów kątowych w podgrupach B₁ i B₂
Table 3. Comparison of cephalometric angular parameters in subgroups B₁ and B₂

Podgrupa /Subgroup		B1	B2	Wartość p
Pomiar /Measurement		(N=34)	(N=32)	p-value
SNA°	Średnia /Mean	77.5	76.5	0.2084
	Odch. standardowe /SD	4.2	4.5	
	Min-max	70.0-89.0	65.0-88.0	
	Mediana /Median	77.0	76.5	
SNB°	Średnia /Mean	76.1	76.5	0.4964
	Odch. standardowe /SD	4.1	4.5	
	Min-max	68.0-84.5	65.0-88.0	
	Mediana /Median	76.3	76.5	
NS-ML°	Średnia /Mean	38.4	41.0	0.2568
	Odch. standardowe /SD	5.2	8.8	
	Min-max	31.5-53.0	23.0-61.0	
	Mediana /Median	38.0	40.0	
ArtGoGo°	Średnia /Mean	133.1	135.1	0.1336
	Odch. standardowe /SD	5.1	7.8	
	Min-max	124.0-144.0	122.0-154.0	
	Mediana /Median	133.8	134.0	
1+/NS°	Średnia /Mean	95.1	96.3	0.5478
	Odch. standardowe /SD	6.3	8.9	
	Min-max	80.0-107.0	84.0-120.0	
	Mediana /Median	95.5	95.0	
1-/ML°	Średnia /Mean	82.4	79.5	0.0961
	Odch. standardowe /SD	6.8	6.8	
	Min-max	70.0-96.0	67.0-93.5	
	Mediana /Median	80.5	79.0	

Wysoką istotność statystyczną ($p = 0,0001$) wykazano w zakresie wielkości kąta zuchwy (ArtGoGn), który zarówno w grupie B1, jak i w grupie B2 był większy w porównaniu do podgrup pacjentów bez rozszczepu. Wymiar pionowy, określony w badaniach przez pomiar kąta NS/ML, był również istotnie statystycznie większy w obu badanych grupach dzieci z RP, w porównaniu do pacjentów z grup kontrolnych.

Wyniki pomiarów położenia siekaczy górnych do podstawy przedniego dołu czaszki oraz siekaczy dolnych do podstawy zuchwy wykazały w grupie pacjentów z RP statystycznie istotne przechylenie w stosunku do ustawienia zębów dzieci z grup kontrolnych. W wyniku takiego przemieszczenia zębów kąt międzysieczny w grupach badanych różnił się w sposób istotnie statystyczny w porównaniu z grupami kontrolnymi.

W celu sprawdzenia, czy i w jaki sposób ulega zmianie wraz z wiekiem budowa twarzowej części czaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego wykonano analizę porównawczą wybranych parametrów z pomiarów cefalometrycznych w podgrupach B1 i B2. Żaden z analizowanych parametrów nie uległ zmianie w stopniu istotnym statystycznie ($p > 0,05$). Wyniki pomiarów kąta SNA w podgrupie dzieci starszych (B2) były mniejsze, w porównaniu z podgrupą dzieci młodszych (B1). Kąty określające wertykalne relacje: kąt zuchwy (ArtGoGn) i kąt NS/ML były

cisal angle in study groups differed in a statistically significant way compared to control groups.

A comparative analysis of selected parameters from cephalometric measurements in B1 and B2 subgroups was performed to test whether and how the facial skeleton structure of patients with cleft palate changed with age. None of the analysed parameters changed in a statistically significant manner ($p > 0.05$). The SNA angle measurements in the subgroup of older children (B2) were smaller compared to the subgroup of younger children (B1). The angles defining vertical relationships: mandibular angle (ArtGoGn) and NS/ML angle were greater in the B2 subgroup than in the B1 subgroup. Lower incisors were more inclined lingually (1-/ML) also in the subgroup of older patients (B2) (Tab. 3).

Orthopantomograms were analysed for dental abnormalities related to the number of teeth. Hyperdontia or supernumerary teeth were not found in the study and control groups. In both study groups, hypodontia affecting upper second incisors and premolars in the maxilla and mandible was observed.

Lack of 46 tooth buds was found in both study subgroups (B1 and B2) in 18 children (28.1%). In control groups (K1 and K2), hypodontia affecting three teeth was diagnosed in two (5.7%) subjects. As some subjects in the study and control groups had more than one missing tooth bud (up to

Tabela 4. Występowanie braków zębowych w podgrupach B₁ i B₂
Table 4. Occurrence of missing teeth in subgroups B₁ and B₂

Podgrupa Subgroup	Liczba i typ braków zębowych Number and type of missing teeth						Razem Total	
	Zęby sieczne boczne górne Maxillary lateral incisors		Zęby przedtrzonowe górne Maxillary premolars		Zęby przedtrzonowe dolne Mandibular premolars		N	%
	N	%	N	%	N	%		
B1 (N=34)	4	8.7	5	10.9	7	15.2	16	34.8
B2 (N=32)	5	10.9	14	30.4	11	23.9	30	65.2
Razem /Total	9	19.6	19	41.3	18	39.1	46	100

większe w podgrupie B2 niż w podgrupie B1. Zęby sieczne dolne były bardziej przechylone (1-/ML) również w podgrupie pacjentów starszych (B2) (Tab. 3).

Zdjęcia ortopantomograficzne były analizowane pod kątem zaburzeń zębowych związanych z liczbą zębów. Zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej nie stwierdzono występowania zębów nadliczbowych ani dodatkowych. W obu badanych grupach zauważono hipodoncję dotyczącą drugich zębów siecznych górnych oraz zębów przedtrzonowych w szczęce i żuchwie.

W obu badanych podgrupach (B1 i B2) stwierdzono u 18 dzieci (28,1%) braki 46 zawiązków zębowych. W grupie kontrolnej (K1 i K2) hipodoncję trzech zębów rozpoznano u dwóch (5,7%) osób. W związku z tym, że w grupie badanej i kontrolnej u niektórych osób zaobserwowano brak więcej niż jednego zawiązka zębowego (do czterech), liczba osób z tym zaburzeniem zębowym jest mniejsza niż liczba wszystkich braków zawiązków (Tab. 4).

W podgrupie B1 odnotowano brak 4 (8,7%) zawiązków drugich zębów siecznych w szczęce, 5 (10,9%) zębów przedtrzonowych górnych i 7 (15,2%) zębów przedtrzonowych w żuchwie. Ogółem w całej podgrupie B1 stwierdzono 16 (34,8%) braków zawiązków zębowych (Tab. 4).

W podgrupie B2 zaobserwowano brak 5 (10,9%) zawiązków drugich zębów siecznych górnych, 14 (30,4%) zębów przedtrzonowych górnych oraz 11 (23,9%) zębów przedtrzonowych dolnych. Ogółem w całej podgrupie B2 odnotowano występowanie 30 (65,2%) brakujących zawiązków zębowych (Tab. 4).

W grupie kontrolnej braki zawiązków zębów stwierdzono tylko w podgrupie K1. U jednego dziecka (4,8%) odnotowano brak jednego zawiązka bocznego zęba siecznego w szczęce, a u drugiego pacjenta (4,8%) zaobserwowano brak zawiązka jednego zęba przedtrzonowego górnego i jednego zęba przedtrzonowego w żuchwie.

Dyskusja

Na rozwój twarzowej części czaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego ma wpływ zasięg rozszczepu, czas i metoda wykonanego zabiegu zszycia podniebienia,

four), the number of subjects with this dental abnormality is lower than the number of all missing tooth buds (Tab. 4).

In the B1 subgroup, there were 4 (8.7%) missing maxillary second incisors, 5 (10.9%) upper premolars and 7 (15.2%) premolars in the mandible. A total of 16 (34.8%) missing tooth buds were found in the entire B1 subgroup (Tab. 4).

In the B2 subgroup, 5 (10.9%) missing upper second incisors, 14 (30.4%) upper premolars and 11 (23.9%) lower premolars were observed. A total of 30 (65.2%) missing tooth buds were reported in the entire B2 subgroup (Tab. 4).

In the control group, missing tooth buds were observed only in the K1 subgroup. One child (4.8%) had one missing lateral incisor in the maxilla, and another patient (4.8%) had one missing upper premolar and one mandibular premolar.

Discussion

The development of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate is affected by the extent of the cleft, the timing and method of the palatal suture procedure performed, operator's surgical skills, and the individual, innate patient's growth potential (14, 15, 16).

The available Polish and foreign literature has reported that some authors conducted studies on the facial skeleton structure in patients with secondary cleft palate in different age groups (11, 17, 18).

Fujita et al. divided study patients with secondary cleft palate into groups of children aged 5, 10, and 17 years (11). In this study, the authors observed a decreasing SNA angle with the age of the subjects. SNB and NS/ML angles did not change, whereas the mandibular angle decreased with age.

In her studies, Penkala divided 12 patients with cleft palate into three age groups: 4–8 years, 9–12 years, 13–14 years (18). She observed a gradual increase in selected angular and percentage measurements as the patients grew, but none of the parameters showed statistically significant differences between children of different ages. Similarly to this paper, in the author's data, it is possible to notice that the SNA angle decreased with age.

Also, Jain et al. conducted studies to compare the changes in the morphology of the facial skeleton in 12 patients after

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

umiejętności chirurga oraz indywidualny, wrodzony potencjał wzrostowy pacjenta (14, 15, 16).

W dostępnym polskim i zagranicznym piśmiennictwie odnotowano, że niektórzy autorzy przeprowadzili badania budowy twarzowej części czaszki pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego w różnych grupach wiekowych (11, 17, 18).

Fujita i wsp. podzielili badanych pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego na grupy dzieci w wieku 5, 10 i 17 lat (11). W przedstawionej pracy autorzy zaobserwowali zmniejszający się wraz z wiekiem badanych kąt SNA. Kąty SNB i NS/ML nie uległy zmianie, natomiast kąt zuchwy malał wraz z wiekiem.

Penkala w swoich badaniach podzieliła 12 pacjentów z rozszczepem podniebienia na trzy grupy wiekowe: 4–8 lat, 9–12 lat, 13–14 lat (18). Autorka zaobserwowała stopniowe zwiększanie się wybranych pomiarów kątowych i procentowych wraz ze wzrostem pacjentów, ale żaden z parametrów nie wykazał istotnych różnic statystycznych pomiędzy dziećmi w różnym wieku. Podobnie jak w prezentowanej pracy, w przedstawionych przez autorkę danych można odczytać zmniejszający się wraz z wiekiem kąt SNA.

Również Jain i wsp. podjęli badania mające na celu porównanie zmian w morfologii twarzowej części czaszki 12 pacjentów operowanych i 28 nieoperowanych z powodu rozszczepu podniebienia wtórnego w różnym wieku (15). Autorzy podzielili badanych na trzy grupy wiekowe: 4–6 lat, 10–12 lat, 16–20 lat. Niedorozwój szczęki i zuchwy oraz dotylne położenie szczęki były obserwowane u wszystkich pacjentów nieoperowanych. Największy deficyt długości szczęki autorzy zauważyli w grupie najmłodszej i najstarszej. Natomiast u pacjentów, którzy byli operowani we wczesnym dzieciństwie, autorzy stwierdzili znaczny wzrost wysokości dolnej twarzy, a pozostałe parametry w porównaniu do grupy kontrolnej nie różniły się w sposób istotny. W pomiarach cefalometrycznych Jain i wsp. nie odnotowali istotnych różnic między grupą pacjentów operowanych i nieoperowanych z powodu rozszczepu podniebienia. Ich badania wskazują na występowanie zahamowania wzrostu szczęki i wykluczają zabieg chirurgiczny jako jedyny powód niedorozwoju kości szczęk.

W przedstawionym materiale również wykonano analizę porównawczą wybranych parametrów z badania cefalometrycznego, aby zbadać, czy wraz z wiekiem zachodzą istotne zmiany w budowie twarzoczaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego.

Żaden z analizowanych parametrów nie uległ zmianie w stopniu istotnym u pacjentów starszych (B2) w porównaniu z dziećmi młodszymi (B1). Mimo braku istotnych statystycznie różnic warto zwrócić uwagę na fakt, że w zakresie niektórych pomiarów odnotowano tendencję do pogarszania się wyników (Tab. 3).

Analiza statystyczna przedstawionego materiału wykazała istotne różnice w położeniu i względnej długości szczęki

surgery and 28 patients without surgery for secondary cleft palate at different ages (15). The authors divided the subjects into three age groups: 4–6 years, 10–12 years, 16–20 years. Maxillary and mandibular underdevelopment and maxillary posterior position were observed in all non-operated patients. The authors observed the greatest deficit of the maxillary length in the youngest and the oldest group. On the other hand, the authors found a significant increase in the lower facial height in patients who had surgery performed in early childhood, and other parameters were not significantly different compared to the control group. In relation to cephalometric measurements, Jain et al. reported no significant differences between the groups of patients after and without surgery due to cleft palate. Their studies indicate that the maxillary growth is inhibited and rule out surgery as the sole reason for the underdevelopment of jawbones.

In this material, we also performed a comparative analysis of selected parameters from a cephalometric examination to investigate whether significant changes in the facial skeleton structure occur with age in patients with secondary cleft palate.

None of the analysed parameters changed significantly in older patients (B2) compared to younger children (B1). Despite the lack of statistically significant differences, it is worth noting that there was a tendency for the outcomes to worsen in relation to some measurements (Tab. 3).

Statistical analysis of the presented material showed significant differences in the maxillary position and relative length in patients with secondary cleft palate. Both study subgroups showed a reduced SNA angle and a greater distance of the A point from the N perpendicular line compared to control subgroups. Statistically significant differences in the maxillary position allow us to conclude that in patients with secondary cleft palate, the maxilla is in the posterior position compared to children in the control group (Tab. 1 and 2).

Analysis of the data on the maxillary structure showed that the length of this bone measured according to McNamara was significantly smaller in the group of patients with clefts compared to the group of patients without this congenital disability. Similar results regarding significantly reduced maxillary dimension in the sagittal plane in patients with secondary cleft palate have been obtained by many authors (19, 20).

Shibasaki et al. compared changes in the facial skeleton structure in 79 patients with secondary cleft palate in different age groups (6 to 15 years) (17). The authors found that significant shortening and retrusion of the maxilla occurred in all groups.

Smahel conducted a series of studies on the facial skeleton morphology in 90 adult patients with different types of secondary cleft palate (21). The author found that the greatest retraction and shortening of the maxilla was present in

u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego. W obu badanych podgrupach stwierdzono zmniejszony kąt SNA oraz większe oddalenie punktu A od linii N perpendicular w stosunku do podgrup kontrolnych. Istotne statystycznie różnice w położeniu szczęki pozwalają wyciągnąć wniosek, że u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego szczęka jest w położeniu dotylnym, w porównaniu do dzieci z grupy kontrolnej (Tab. 1 i 2).

Analiza danych odnośnie budowy szczęki wykazała, że długość tej kości mierzona według McNamary była istotnie mniejsza w grupie pacjentów z rozszczepem, w porównaniu do grupy osób bez wady wrodzonej. Podobne wyniki dotyczące istotnego zmniejszenia wymiaru szczęki w płaszczynie strzałkowej u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego uzyskało wielu autorów (19, 20).

Shibasaki i wsp. porównali zmiany w budowie twarzowej części czaszki u 79 pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego w różnych grupach wiekowych (od 6 do 15 lat) (17). Autorzy stwierdzili, że istotne skrócenie i retruzja szczęki występowały we wszystkich grupach.

Smahel przeprowadził szereg badań nad morfologią twarzoczaszki u 90 dorosłych pacjentów z różnymi typami rozszczepu podniebienia wtórnego (21). Autor stwierdził, że największe cofnięcie i skrócenie szczęki występuje u pacjentów z rozszczepem w obrębie podniebienia twardego i miękkiego. Wraz ze współautorami wykonał w innym badaniu analizy cefalometryczne 60 dzieci z rozszczepem podniebienia wtórnego w wieku od 3,5 do 4,5 lat przed plastyką podniebienia. Naukowcy zaobserwowali istotne skrócenie szczęki i zuchwy u pacjentów z wadą wrodzoną, w porównaniu do dzieci zdrowych. Wyniki zawarte w tej pracy pozwalają stwierdzić, że u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego, którzy nie byli operowani, dochodzi również do niedorozwoju szczęki i zuchwy (22).

Podobne spostrzeżenia odnotowali Jain i wsp., stwierdzając znaczne skrócenie szczęki i zuchwy u nieoperowanych pacjentów z rozszczepem podniebienia, w porównaniu z grupą kontrolną (15).

Wzrost i rozwój zuchwy jest zależny od indywidualnego potencjału wzrostowego, równowagi czynnościowej struktur części twarzowej czaszki oraz od zrównoważonego rozkładu sił podczas kontaktu zębów szczęki i zuchwy. W rozszczepach podniebienia wtórnego zaburzona morfologia szczęki, według wielu autorów, wpływa przez wzajemne oddziaływanie między elementami anatomicznymi i czynnościowymi (staw skroniowo-zuchwowy, układ mięśniowy, warunki zgryzowe) na budowę i położenie zuchwy (19, 23).

W prezentowanym materiale wyniki analizy cefalometrycznej wykazały, że rozszczep podniebienia wtórnego zaburza nie tylko rozwój szczęki, ale również wpływa na położenie i budowę zuchwy przede wszystkim u dzieci młodszych (B1) (tab. 1 i 2). Istotne zmniejszenie parametrów świadczących o retruzji zuchwy (kąt SNB i odległość

pacjentów z wadami wrodzonymi w twardym i miękkim podniebieniu. W innym badaniu, he i jego współautorzy wykonali cefalometryczne analizy 60 dzieci z wtórnym rozszczepem podniebienia w wieku 3,5 do 4,5 lat przed operacją plastyczną podniebienia. Badacze obserwowali istotne skrócenie szczęki i zuchwy u pacjentów z wrodzonym wadą w porównaniu do zdrowych dzieci. Wyniki z tego badania sugerują, że nieoperowani pacjenci z wtórnym rozszczepem podniebienia również mają niedorozwój szczęki i zuchwy (22).

Podobne wyniki zostały zgłoszone przez Jain i wsp., którzy stwierdzili istotne skrócenie szczęki i zuchwy u nieoperowanych pacjentów z wtórnym rozszczepem podniebienia w porównaniu z grupą kontrolną (15).

Rozwój i budowa zuchwy zależą od indywidualnego potencjału wzrostowego, równowagi czynnościowej struktur części twarzowej czaszki oraz od zrównoważonego rozkładu sił podczas kontaktu zębów szczęki i zuchwy. W wtórnym rozszczepie podniebienia, według wielu autorów, zaburzenie morfologii szczęki wpływa na budowę i położenie zuchwy poprzez wzajemne oddziaływanie między elementami anatomicznymi i czynnościowymi (staw skroniowo-zuchwowy, układ mięśniowy, warunki zgryzowe) (19, 23).

W przedstawionym materiale wyniki analizy cefalometrycznej wykazały, że rozszczep podniebienia wtórnego zaburza nie tylko rozwój szczęki, ale również wpływa na położenie i budowę zuchwy przede wszystkim u dzieci młodszych (B1) (tab. 1 i 2). Istotnie zmniejszone parametry świadczące o retruzji zuchwy (kąt SNB i odległość punktu A od linii N perpendicular) zostały znalezione tylko w podgrupie B1, natomiast u starszych dzieci (B2) wartości analizowanych parametrów były niższe, ale różnice nie były istotne statystycznie w porównaniu z grupą kontrolną (tab. 1 i 2). Mniejsza różnica w położeniu zuchwy w podgrupie B2 może być spowodowana przez spurt wzrostowy. Retruzyjne położenie zuchwy u pacjentów z wtórnym rozszczepem podniebienia zostało zauważone przez wielu autorów (9, 20, 21, 24).

Podobne spostrzeżenia odnotowali Jain i wsp., stwierdzając znaczne skrócenie szczęki i zuchwy u nieoperowanych pacjentów z rozszczepem podniebienia, w porównaniu z grupą kontrolną (15).

Wzrost i rozwój zuchwy jest zależny od indywidualnego potencjału wzrostowego, równowagi czynnościowej struktur części twarzowej czaszki oraz od zrównoważonego rozkładu sił podczas kontaktu zębów szczęki i zuchwy. W rozszczepach podniebienia wtórnego zaburzona morfologia szczęki, według wielu autorów, wpływa przez wzajemne oddziaływanie między elementami anatomicznymi i czynnościowymi (staw skroniowo-zuchwowy, układ mięśniowy, warunki zgryzowe) na budowę i położenie zuchwy (19, 23).

W prezentowanym materiale wyniki analizy cefalometrycznej wykazały, że rozszczep podniebienia wtórnego zaburza nie tylko rozwój szczęki, ale również wpływa na położenie i budowę zuchwy przede wszystkim u dzieci młodszych (B1) (tab. 1 i 2). Istotnie zmniejszone parametry świadczące o retruzji zuchwy (kąt SNB i odległość

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

punktu Pg od linii N perpendicular) stwierdzono tylko w podgrupie B1, natomiast u dzieci starszych (B2) analizowane wielkości były mniejsze u dzieci z rozszczepem, ale nie zaobserwowano istotnych różnic statystycznych w porównaniu z pacjentami z podgrupy K2 (Tab. 1 i 2). Mniejsza różnica w przednio-tylnym położeniu żuchwy u dzieci z grupy B2 może wynikać ze skoku wzrostowego. Retrognatyczne położenie żuchwy u pacjentów z rozszczepem w obrębie podniebienia wtórnego zostało zauważone przez wielu autorów (9, 20, 21, 24).

Podobne wyniki dotyczące położenia żuchwy w kompleksie twarzowej części czaszki uzyskali Becker i wsp. (25). U 64 badanych osób z rozszczepem podniebienia zaobserwowano, że żuchwa tych pacjentów jest cofnięta, ale nie w sposób istotny statystycznie, w porównaniu do grupy kontrolnej.

Odmienne obserwacje dotyczące wzrostu twarzowej części czaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego poczyniła Penkala. Autorka nie stwierdziła istotnych zaburzeń przednio-tylnych w położeniu szczęki i żuchwy u pacjentów z tym rodzajem wady wrodzonej (18).

W przedstawionej pracy wyniki analizy cefalometrycznej w zakresie długości żuchwy, zarówno w badanej podgrupie dzieci młodszych, jak i starszych, były zbliżone do siebie i analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic z podgrupami kontrolnymi.

Prezentowane w piśmiennictwie poglądy na temat zmian w długości żuchwy u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego są zróżnicowane. Niektórzy autorzy, analizując strzałkowy wzrost żuchwy, nie stwierdzają istotnego skrócenia trzonu tej kości (17, 25), ale większość udowadnia, że rozszczep tylko w obrębie podniebienia powoduje istotne skrócenie trzonu żuchwy (11, 19, 22).

Największe zmiany w prezentowanym materiale zaobserwowano w wielkości kąta żuchwy (ArtGoGn) (Tab. 1 i 2). W badaniach własnych stwierdzono istotne powiększenie tego kąta w obu podgrupach pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego, w porównaniu do podgrup kontrolnych. Jest to zgodne z wynikami badań Jonsson i Thilander (24). Autorzy, przeprowadzając badania cefalometryczne u 29 pacjentów z rozszczepem w obrębie podniebienia twardego i miękkiego, stwierdzili istotne zwiększenie kąta żuchwy u pacjentów z wadą wrodzoną, w porównaniu do osób bez rozszczepu. Podobne wyniki uzyskali Shibasaki i Ross, którzy zmierzili kąty żuchwy u 30 6-letnich dzieci z rozszczepem podniebienia wtórnego (17). Również badania prowadzone przez Smahela na grupie 90 dorosłych pacjentów z różnymi typami rozszczepów podniebienia wtórnego wykazały istotne powiększenie kąta żuchwy u osób z wadą rozszczepową, w porównaniu do grupy pacjentów zdrowych (21).

Często występującą zmianą w położeniu żuchwy u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego jest jej dotylna rotacja. W przedstawionym materiale badawczym zarówno w podgrupie dzieci młodszych (B1), jak i starszych

The views presented in the literature regarding changes in the mandibular length in patients with secondary cleft palate are varied. Some authors, analysing the mandible's sagittal growth, do not find significant shortening of the mandibular ramus (17, 25), but the majority prove that cleft only in the palatal region causes significant shortening of the mandibular ramus (11, 19, 22).

The greatest changes in the presented material were observed in relation to the size of the mandibular angle (ArtGoGn) (Tab. 1 and 2). Our study found that this angle was significantly larger in both subgroups of patients with secondary cleft palate, compared to control subgroups. It is consistent with the findings of the studies by Jonsson and Thilander (24). The authors performed cephalometric analyses in 29 patients with clefts in the hard and soft palate, and found significantly increased mandibular angle in patients with a congenital disability compared to those without clefts. Similar outcomes were obtained by Shibasaki and Ross, who measured mandibular angles in 30 6-year-old children with secondary cleft palate (17). Also, studies conducted by Smahel on a group of 90 adult patients with different types of secondary cleft palate showed significantly larger mandibular angle in those with a cleft, compared to a group of healthy patients (21).

Posterior rotation is a common variation in the mandibular position in patients with secondary cleft palate. In this study material, both in the younger (B1) and older (B2) subgroups of children, there was a highly statistically significant difference in the NS/ML angle measurements, compared to the control subgroups (K1 and K2). The enlargement of the NS/ML angle and previously discussed statistically significant enlargement of the mandibular angle indicates that patients with secondary cleft palate have a mandibular posterior rotation.

The findings obtained based on this material, concerning growth rotation of the mandible, are consistent with other authors' studies (20, 25).

The studies by Bishara included 20 girls with secondary cleft palate, aged 15.9 to 21.5 years. The publication's author noted a significant increase in the NS/ML angle by an average of 6.3° in women with a congenital malformation, compared to 32 control subjects (9).

The occurrence of mandibular posterior rotation in patients with secondary cleft palate has also been observed by Jonsson and Thilander (24). The authors observed an increased NS/ML angle by an average of 5.4° in patients with clefts, and additionally, they observed significantly enlarged mandibular angle in their subjects.

In our material, we found statistically significant lingual inclination of upper and lower incisors and increased interincisal angle in both subgroups of patients with cleft palate, compared with tooth alignment in control subgroups.

A similar statistically significant lingual inclination of mandibular incisors in patients with secondary cleft palate

(B2) występowała wysoce istotna statystycznie różnica w pomiarach kąta NS/ML, w porównaniu do podgrup kontrolnych (K1 i K2). Powiększenie kąta NS/ML i wcześniej omawiane istotne statystycznie powiększenie kąta żuchwy świadczą o tym, że u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego występuje posteriorotacja żuchwy.

Wyniki badań w prezentowanym materiale, dotyczącym rotacji wzrostowej żuchwy, są zgodne z pracami innych autorów (20, 25).

Badania prowadzone przez Bishara obejmowały 20 dziewcząt z rozszczepem podniebienia wtórnego w wieku od 15,9 do 21,5 lat. Autor publikacji zwrócił uwagę na istotne zwiększenie kąta NS/ML średnio o 6,3° u kobiet z wadą wrodzoną, w porównaniu do 32 osób z grupy kontrolnej (9).

Na występowanie dotylnej rotacji żuchwy u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego zwróciły również uwagę Jonsson i Thilander (24). Autorki u osób z rozszczepem stwierdziły wzrost kąta NS/ML średnio o 5,4°, przy czym dodatkowo spostrzegły u badanych osób istotne powiększenie kąta żuchwy.

W prezentowanym materiale stwierdzono istotne statystycznie przechylenie zębów siecznych górnych i dolnych oraz zwiększenie kąta międzysiecznego w obu podgrupach pacjentów z rozszczepem podniebienia, w porównaniu z ustawieniem zębów w podgrupach kontrolnych.

Podobne, istotne statystycznie przechylenie zębów siecznych żuchwy u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego zaobserwowali Smahel i wsp. (różnica w kącie nachylenia dolnych zębów siecznych z grupą kontrolną wynosiła 13°), Jonsson i Thilander (różnica 10,3°) (24), Bishara (różnica 9,7°) (9) oraz Becker i wsp. (różnica 5°) (25). Natomiast kąt nachylenia zębów siecznych górnych do płaszczyzny przedniego dołu czaszki w pracach wymienionych autorów ulega zmniejszeniu, ale nie w sposób istotny statystycznie.

Zaburzona budowa szczęki spowodowana wadą rozszczepową oraz tkanka bliznowata na podniebieniu mają wpływ na strzałkowe ustawienie zębów w odcinku przednim górnego i dolnego łuku zębowego. Większe przechylenie siekaczy dolnych u osób z rozszczepem podniebienia wtórnego, w porównaniu do pacjentów bez wady, może być tłumaczone mechanizmem kompensacji zębowo-wyrostkowej spowodowanym posteriorotacją żuchwy.

Analiza zdjęcia ortopantomograficznego umożliwia rozpoznanie różnych rodzajów zaburzeń zębowych, w tym zaburzeń liczby zębów.

Hipodontcja jest obserwowana u pacjentów z rozszczepami podniebienia znacznie częściej niż u osób bez rozszczepu. Przyczyną niedoliczowości, podobnie jak rozszczepów, jest prawdopodobnie defekt genetyczny o komponentcie środowiskowej. Teoria genetycznego powiązania hipodontcji i rozszczepów podniebienia może tłumaczyć częstsze występowanie braków zawiązków zębowych u osób z tym rodzajem wady rozwojowej (2, 25, 26, 27, 30). Warto

was observed by Smahel et al. (a difference in the angle of lower incisor inclination with the control group was 13°), Jonsson and Thilander (a difference of 10.3°) (24), Bishara (a difference of 9.7°) (9) and Becker et al. (a difference of 5°) (25). However, the inclination angle of upper incisors to the plane of the anterior cranial fossa in these authors' papers decreases, but not in a statistically significant manner.

The abnormal maxillary structure caused by a cleft and the scar tissue on the palate affect the sagittal alignment of teeth in the anterior segment of the upper and lower dental arch. Compared to patients without this defect, a greater lingual inclination of lower incisors in patients with secondary cleft palate may be explained by a dentoalveolar compensatory mechanism caused by mandibular posterior rotation.

Orthopantomographic image analysis makes it possible to diagnose various types of dental abnormalities, including an abnormal number of teeth.

Hypodontia is observed in patients with cleft palate much more frequently than in those without clefts. The cause of hypodontia, like that of clefts, is probably a genetic defect with an environmental component. The theory of a genetic link between hypodontia and cleft palate may explain the higher incidence of missing tooth buds in subjects with this type of malformation (2, 25, 26, 27, 30). The observations of Polaczek should be mentioned as she studied the incidence of hypodontia in a group of 610 patients with different types of clefts (30). The author found a statistically significant difference in the distribution of congenitally missing teeth between the group with secondary cleft palate and groups with primary and primary and secondary cleft palate. It may indicate a different aetiology of hypodontia development of permanent teeth in different types of congenital malformations.

Hypodontia was present in 28.1% of patients with secondary cleft palate in our material, which is an average value in relation to the results reported by other authors. Data from the world literature on the incidence of this disorder range from 25% to 33.9%, with the lowest percentage of hypodontia in the Czech and Swedish populations (25%), slightly higher in the Norwegian (28.5%), American (30%) and Finnish (31.5%) populations, and the highest value was observed in French children (33.9%) (2, 27, 29). Polaczek found that in a population of children with secondary cleft palate, permanent teeth hypodontia was present in 29.6% (30).

According to our study, the most frequently missing permanent tooth buds in the group of patients with congenital malformations were upper (41.3%) and lower (39.1%) premolars (Tab. 4).

Many authors report that in isolated secondary cleft palate, missing tooth buds of second lower premolars are most commonly observed (2, 27, 29). In studies by Paradowska et al., hypodontia of permanent teeth in patients with

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

wspomnieć o spostrzeżeniach Polaczek, która badała występowanie niedoliczbowości zębów w grupie 610 pacjentów z różnymi typami rozszczepów (30). Autorka stwierdziła istotną statystycznie różnicę w rozmieszczeniu wrodzonych braków zębowych między grupą z rozszczepami podniebienia wtórnego a grupami z rozszczepami podniebienia pierwotnego oraz pierwotnego i wtórnego. Może to wskazywać na odmienną etiologię powstawania hipodoncji zębów stałych w poszczególnych rodzajach wad wrodzonych.

W badanym materiale u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego hipodoncja występowała u 28,1% osób, co jest wartością średnią w stosunku do wyników odnotowanych przez innych autorów. Dane z piśmiennictwa światowego dotyczące częstości tego zaburzenia wahają się od 25% do 33,9%, przy czym najniższy odsetek niedoliczbowości występował w populacji czeskiej i szwedzkiej (25%), nieco większy w populacji norweskiej (28,5%), amerykańskiej (30%) i fińskiej (31,5%), a największy u dzieci francuskich (33,9%) (2, 27, 29). Polaczek stwierdziła, że w populacji dzieci z rozszczepami podniebienia wtórnego hipodoncja zębów stałych występowała u 29,6% osób (30).

Według badań własnych najczęściej brakującymi zawiązkami zębów stałych w grupie pacjentów z wadą wrodzoną były górne (41,3%) i dolne (39,1%) zęby przedtrzonowe (Tab. 4).

Wielu autorów podaje, że w izolowanych rozszczepach podniebienia wtórnego najczęściej obserwuje się braki zawiązków drugich dolnych zębów przedtrzonowych (2, 27, 29). W badaniach Paradowskiej i wsp. niedoliczbowość zębów stałych u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego dotyczy w 18% żuchwy i w 10% szczęki (31). Natomiast Polaczek stwierdziła, że hipodoncja dolnych zębów przedtrzonowych stanowi 41,2%, a górnych 35,3% wszystkich brakujących zawiązków zębowych w grupie pacjentów z rozszczepami podniebienia wtórnego (30).

Również Matern i wsp. stwierdzili, że niedoliczbowość zębów przedtrzonowych dolnych w grupie 50 pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego występowała częściej (54% przypadków) niż hipodoncja zębów przedtrzonowych górnych (20% przypadków) (27). Shapira i wsp. zaobserwowali, że hipodoncja dolnych zębów przedtrzonowych stanowiła 26% wszystkich braków zębowych, natomiast nie stwierdzili w ogóle braków zawiązków zębów przedtrzonowych górnych w grupie 30 pacjentów z takim samym typem rozszczepu (29).

W badanym materiale hipodoncja w 19,6% dotyczyła drugich zębów siecznych w szczęce. Porównywalny wynik uzyskała Polaczek, obserwując niedoliczbowość zębów siecznych górnych w 15,7% wszystkich braków zawiązków zębowych u osób z rozszczepem podniebienia wtórnego (30). Odmiennie obserwacje poczynił Shapira i wsp., którzy w swoim materiale stwierdzili, że hipodoncja zębów siecznych w szczęce wynosiła aż 73% (29).

secondary cleft palate affected the mandible in 18% of cases, and the maxilla in 10% (31). Polaczek, on the other hand, found that hypodontia of lower premolars accounted for 41.2% and of upper premolars for 35.3% of all missing tooth buds in a group of patients with secondary cleft palate (30).

Also, Matern et al. found that hypodontia of lower premolars in a group of 50 patients with secondary cleft palate was more common (54% of cases) than hypodontia of upper premolars (20% of cases) (27). Shapira et al. observed that hypodontia of lower premolars accounted for 26% of all dental deficiencies, while they found no missing tooth buds of upper premolars in a group of 30 patients with the same type of cleft (29).

In our material, in 19.6% of cases, hypodontia affected second incisors in the maxilla. Comparable findings were obtained by Polaczek, who observed hypodontia of upper incisors in 15.7% of all missing tooth buds in subjects with secondary cleft palate (30). A different observation was made by Shapira et al., who in their material found that the incidence of hypodontia of maxillary incisors was as high as 73% (29).

Conclusions

Based on the analyses performed, the following conclusions can be drawn regarding changes in the facial skeleton morphology in patients with secondary cleft palate not treated orthodontically:

1. There are shortening and retraction of the maxilla, posterorotation of the mandible, and lingual inclination of upper and lower incisors.
2. In the first stage of deciduous teeth replacement with permanent teeth, a posterior position of the mandible is observed at all times.
3. As patients grow, there is a tendency for the maxilla to recede, deterioration of vertical relationships, and compensatory lingual inclination of lower incisors.
4. Hypodontia is a common associated disorder and mainly affects maxillary and mandibular premolars.
5. Secondary cleft palate affects the development of the facial skeleton negatively. Due to the fact that the material studied included children operated on due to cleft palate, it cannot be excluded that this surgery had an effect on the findings obtained and this effect was most likely negative.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych analiz można wyciągnąć następujące wnioski dotyczące zmian w morfologii twarzoczaszki u pacjentów z rozszczepem podniebienia wtórnego nieleczonych ortodontycznie:

1. Występuje skrócenie i cofnięcie szczęki, posterioracja żuchwy oraz przechylenie zębów siecznych górnych i dolnych.
2. W pierwszym okresie wymiany uzębienia mlecznego na stałe obserwowane jest dotylne położenie żuchwy.
3. W trakcie wzrostu pacjentów obserwuje się tendencję do cofania się szczęki, pogorszenie relacji pionowych oraz kompensacyjne przechylenie zębów siecznych dolnych.
4. Hipodoncja jest częstym zaburzeniem towarzyszącym i dotyczy głównie zębów przedtrzonowych szczęki i żuchwy.
5. Rozszczep podniebienia wtórnego wpływa niekorzystnie na rozwój twarzowej części czaszki. Ze względu na fakt, że badany materiał dotyczy dzieci operowanych z powodu rozszczepu podniebienia, nie można wykluczyć, że zabieg miał wpływ na uzyskane wyniki i był to wpływ najprawdopodobniej negatywny.

Piśmiennictwo / References

1. Matthews-Brzozowska T. Rozszczepy wargi i podniebienia. Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich we Wrocławiu 2007.
2. Andersson EM, Sandvik L, Abyholm F, Semb G. Clefts of the secondary palate referred to the Oslo Cleft Team: epidemiology and cleft severity in 994 individuals. *Cleft Palate Craniofac J* 2010; 47: 335-42.
3. Piotrowski A. Rozwój podniebienia twardego u zarodków i wczesnych płodów ludzkich (5 - 12 tydzień). PhD thesis 2010.
4. Mossey P, Castillia E. Global registry and database on craniofacial anomalies. Geneva: World Health Organization 2003.
5. Mossey PA, Little J, Munger RG, Dixon MJ, Shaw WC. Cleft lip and palate. *Lancet* 2009; 374: 1773-85.
6. Polski Rejestr Wrodzonych Wad Rozwojowych. Dostępny w Internecie: www.rejestrwad.pl
7. Olasoji HO, Ukiri OE, Yahaya A. Incidence and aetiology of oral clefts: a review. *Afr J Med Med Sci* 2005; 34: 1-7.
8. Stanier P, Moore GE. Genetics of cleft lip and palate: syndromic genes contribute to the incidence of non-syndromic clefts. *Human Molec* 2004; 13: 73-81.
9. Bishara SE. Cephalometric evaluation of facial growth in operated and non-operated individuals with isolated clefts of the palate. *Cleft Palate J* 1973; 3: 239-46.
10. Khanna R, Tikku T, Wadhwa J. Nasomaxillary complex in size, position and orientation in surgically treated and untreated individuals with cleft lip and palate: A cephalometric overview. *Indian J Plast Surg* 2012; 45: 68-75.
11. Fujita S, Suzuki A, Nakamura N, Sasaguri M, Kubota Y, Ohishi M. Retrospective evaluation of craniofacial growth of Japanese children with isolated cleft palate: From palatoplasty to adolescence. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42: 625-33.
12. Renkielska A, Wojtaszek-Słomińska A, Szostakiewicz M, Pospieszalska-Paradowska J, Grobelny I, Jankau J, Muraszko-Kuźma M. Ocena odległych wyników leczenia rozszczepów podniebienia pierwotnego i/lub wtórnego u dzieci. *Pol Prz Chir* 1999; 71: 1055-65.
13. Jacobson A, Jacobson RL. Radiographic cephalometry. Quintessence Publishing 2006.
14. Friede H, Persson EC, Lilja J, Elander A, Lohmander-Agerskov A, Soderpalm E. Maxillary dental arch and occlusion in patients with repaired clefts of the secondary palate. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1993; 27: 297-305.
15. Jain P, Agarwal A, Srivastava A. Ocena cefalogramów bocznych u pacjentów z rozszczepami podniebienia. *Pol Prz Chir* 2009; 81: 37-43.
16. Sun J, Jia QL. Craniofacial morphology of patients with isolated cleft palate in the mixed dentition after palatoplasty. *Chin J Stomatol* 2007; 42: 608-9.
17. Shibasaki Y, Ross RB. Facial growth in children with isolated cleft palate. *Cleft Palate J* 1969; 6: 290-302.
18. Penkala J. Zaburzenia wzrostu doprzedniego czaszki twarzowej u dzieci z rozszczepami podniebienia. *Czas Stomatol* 1976; 29: 893-8.
19. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Oral anatomy, histology and embryology. Mosby/ Elsevier 2009.

Assessment of the facial skeleton in patients with secondary cleft palate operated on in early childhood

20. Hermann NV, Kreiborg S, Darvann TA, Jensen BL, Dahl E, Bolund S. Craniofacial morphology and growth comparisons in children with Robin Sequence, isolated cleft palate, and unilateral complete cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2003; 40: 373-96.
21. Smahel Z. Cefalometric and morphologic changes in adult males with isolated cleft palate. *Acta Chir Plast* 1983; 25: 113-26.
22. Smahel Z, Brousilova M, Mullerova Z. Craniofacial morphology in isolated cleft palate prior to palatoplasty. *Cleft Palate J* 1987; 24: 200-8.
23. Eriksen J, Hermann NV, Darvann TA, Kreiborg S. Early postnatal development of the mandible in children with isolated cleft palate and children with nonsyndromic Robin Sequence. *Cleft Palate Craniofac J* 2006; 43: 160-7.
24. Jonsson G, Thilander B. Occlusion, arch dimensions, and craniofacial morphology after palatal surgery in a group of children with clefts in the secondary palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1979; 76: 243-55.
25. Becker M, Svensson H, McWilliam J, Sarnas KV, Jacobsson S. Adult skeletal profile in isolated cleft palate: a comparison of the von Langenbeck and Wardill procedures for primary repair of the palate. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 2001; 35: 387-97.
26. Smahel Z, Horak I, Polivkova H, Skvarilova B. Configuration of facial profile in adults with isolated cleft palate. *Acta Chir Plast* 1992; 34: 204-14.
27. Matern O, Sauleau EA, Tschill P, Perrin-Schmitt F, Grollemund B. Left-sided predominance of hypodontia irrespective of cleft sidedness in a French population. *Cleft Palate Craniofac J* 2012; 49: e1-5.
28. Semb G, Shaw WC. Leczenie ortodontyczne rozszczepów wargi i podniebienia. *Ortod Współcz* 2000; 2: 85-8.
29. Shapira Y, Lubit E, Kuftinec MM. Hypodontia in children with various types of clefts. *Angle Orthod* 2000; 70: 16-21.
30. Polaczek T. Występowanie niedoliczowości zębów u osób z rozszczepami podniebienia. *Czas Stomatol* 1978; 31: 379-86.
31. Paradowska A, Kawala B, Szelaż J, Szwedowska A. Wady zębowe u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia. *Czas Stomatol* 2009; 62: 298-302.