

Kolejność wymiany zębów mlecznych na stałe w bocznych segmentach szczęki oraz jej znaczenie kliniczne. Obserwacje własne

The sequence of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in the lateral maxillary segments and its clinical significance. Authors' own observation

Jolanta Jarka¹ **A****B****D****E****F** (ORCID ID: 0000-0001-7987-3274)

Adam Angerman¹ **B****C****D****E****F** (ORCID ID: 0000-0002-8997-2759)

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

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

¹ Prywatna praktyka
Private practice

Streszczenie

Powstawanie zawiązków zębów stałych oraz ich wędrówka w kości zakończona ukazaniem się w jamie ustnej w ściśle określonym miejscu i czasie to proces długotrwały i skomplikowany. Okres wymiany uzębienia mlecznego na stałe jest kluczowy w kształtowaniu się prawidłowych zależności w łukach oraz relacji międzyłukowych. Trwa on około sześciu lat. W tym czasie ujawnia się większość zaburzeń rozwojowych. **Cel.** Celem pracy było zbadanie, jaka kolejność wymiany zębów mlecznych na stałe jest w bocznych segmentach szczęki spotykana najczęściej, a także zanalizowanie czynników wpływających na występowanie różnic w tym zakresie. Podjęto również próbę oceny skutków klinicznych dwóch wzorów, według których wymieniają się zęby tego obszaru. **Materiał i metody.** Materiał stanowiły kartoteki

Abstract

The formation of permanent tooth buds and their movements in the bone resulting in their eruption in the oral cavity in a strictly defined place and time is a long-lasting and complex process. The period of replacement of deciduous teeth by permanent teeth is crucial for the formation of correct relationships in and between the arches. It lasts about six years. Most developmental disorders develop during this time. **Aim.** The aim of this study was to investigate which sequence of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in the lateral maxillary segments is the most common and to analyse the factors affecting associated differences. An attempt was also made to evaluate the clinical outcomes of two patterns of teeth replacement observed in this region. **Material and methods.** The material

Adres do korespondencji/*Correspondence address:*

Jolanta Jarka

Ortodoncja Jolanta Jarka, Nysy Łużyckiej 9a, 45-034 Opole

email: recepacja@ortodonta.opole.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.

pacjentów będących w wieku między dziesiątym a dwunastym rokiem życia, leczonych w poradni ortodontycznej w Opolu, a w szczególności ich zdjęcia pantomograficzne. **Wyniki.** Badanie pokazało, że w całej grupie częściej występuje wymiana według wzoru 4-5-3. Jednak podział według płci ujawnił znaczące różnice: u 68,9% chłopców zęby w szczęce wymieniały się w tej właśnie kolejności, natomiast u 55,8% dziewcząt według wzoru 4-3-5. **Wnioski.** W literaturze specjalistycznej częściej spotyka się pogląd, że prawidłowa wymiana powinna się odbywać w kolejności 4-3-5. Wyrzwanie się kła przed drugim przedtrzonowcem może sygnalizować zaburzenia dotyczące drugich przedtrzonowców. Kolejność wymiany zębów powinna być szczególnie monitorowana przez klinicystów jeszcze na etapie przederupcyjnym, gdyż wczesna i umiejętna interwencja może przyczynić się do prawidłowego ustawienia zębów w łukach oraz prawidłowych relacji międzyłukowych. (Jarka J, Angerman A. Kolejność wymiany zębów mlecznych na stałe w bocznych segmentach szczęki oraz jej znaczenie kliniczne. Obserwacje własne. *Forum Ortod* 2021; 17 (2): 93-105).

Nadesłano: 18.01.2021

Przyjęto do druku: 24.05.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.107528>

Słowa kluczowe: kolejność wyrzynania zębów stałych, niekolejna wymiana kłów i przedtrzonowców w szczęce, wymiana zębów

Wstęp

Wymiana zębów mlecznych na stałe jest procesem skomplikowanym, zależnym od czynników genetycznych i środowiskowych. Wielu z tych procesów nie potrafimy kontrolować, ale ich znajomość w codziennej praktyce jest niezbędna. W jej wyniku każdy z 20 mlecznych zębów powinien zostać zastąpiony stałym odpowiednikiem. W literaturze zęby te są określane mianem zębów zastępczych. Ponadto, za ostatnimi mlecznymi zębami trzonowymi wyrastają stałe zęby trzonowe, nazywane zębami przyrostowymi (1).

Wyrzwanie się zęba stałego jest procesem złożonym, w trakcie którego zawiązek zęba przemieszcza się w wyrostku zębodołowym z krypty w kierunku jamy ustnej. W tym czasie wydłuża się jego korzeń, a resorbuje kość wyrostka będąca na drodze wyrzynającego się zęba oraz korzeń zęba mlecznego. Mimo że te procesy przebiegają jednocześnie, cechują się pewną niezależnością (2). Za resorpcję odpowiedzialny jest narząd resorbujący, którym jest bogato unaczyniona tkanka ziarninowa (1). Natomiast ruchy erupcyjne zęba stałego rozpoczynają się wraz z formowaniem korzenia zęba. Są one związane z aktywnością metaboliczną więzadeł ozębnej, która warunkuje wyrzwanie zębów (2). Najnowsza teoria wyrzynania czyni odpowiedzialnymi za

consisted of medical records, especially panoramic radiographs, of patients aged between ten and twelve years treated in an orthodontic clinic in Opole. Results. The study showed that the replacement pattern of 4-5-3 was the most common in the whole group. However, there were significant differences observed between various sex groups: in 68.9% of boys maxillary teeth were replaced in this sequence, while in 55.8% of girls the replacement pattern of 4-3-5 was observed. **Conclusions.** The specialist literature shows more opinions that the 4-3-5 pattern is the normal replacement pattern. When the canine erupts earlier than the second premolar, it may indicate disorders involving the second premolars. The sequence of tooth replacement should be monitored in detail by clinicians even at the pre-eruptive stage, because early and skilful intervention can contribute to proper alignment of teeth in the arches and correct relationships between the arches. (Jarka J, Angerman A. The sequence of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in the lateral maxillary segments and its clinical significance. Authors' own observation. *Orthod Forum* 2021; 17 (2): 93-105).

Received: 18.01.2021

Accepted: 24.05.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.107528>

Key words: sequence of eruption of permanent teeth, non-consecutive replacement of canines and premolars in the maxilla, tooth replacement

Introduction

The replacement of deciduous teeth by permanent teeth is a complex process that depends on genetic and environmental factors. We cannot control many of these processes, but it is essential to know them in everyday practice. As a result of this process, a permanent counterpart should replace each of 20 deciduous teeth. In the literature, these teeth are referred to as replacement teeth. In addition, permanent molars, called incremental teeth, erupt behind the last deciduous molars (1).

The eruption of a permanent tooth is a complex process during which a tooth bud moves within the alveolar process from a crypt towards the oral cavity. During this time, its root elongates, and the alveolar bone that is in the path of a tooth undergoing eruption and a deciduous tooth root undergo resorption. Although these processes run simultaneously, they are to a certain degree independent (2). The resorbing organ, namely a richly vascularised granulation tissue, is responsible for resorption (1). In contrast, the eruptive movements of a permanent tooth begin with the formation of a tooth root. They are related to the metabolic activity of periodontal ligaments that determines tooth eruption (2). According to the latest theory of eruption, the membrane

ten proces błonę pokrywającą wierzchołek korzenia, błonę ozębnej oraz mieszek korony. Pomiedzy tymi strukturami istnieje wzajemna zależność i uważa się, że ucisk wierzchołkowy wpływa na błonę ozębnej, jednocześnie stymulując mieszek korony do resorpcji otaczającej go tkanki. Przypuszcza się, że czynniki kontrolujące dojrzewanie zębów oraz inicjujące ruchy erupcyjne mają podłoże endokrynologiczne. Natomiast tkanka nerwowa kontroluje przebieg procesów okołozębowych. Udokumentowano też występowanie powiązań pomiędzy początkami procesu erupcji w poszczególnych obszarach zębowych, ale nie pomiędzy nimi. Może to oznaczać, że unerwienie ograniczone do poszczególnych pól wpływa na przebieg procesu erupcji. Pola, o których mowa, powstają z komórek migrujących na wczesnym etapie rozwoju embrionalnego z różnych obszarów grzebienia nerwowego cewy nerwowej do różnych okolic szczęk. Charakteryzują się one osobnym unerwieniem i specyficzną ektomezoderma miejscową. Na przykład w szczęce można wyróżnić pole nosowo-czołowe (siekacze), szczękowe (kły i przedtrzonowce) oraz podniebienne (obejmujące zęby trzonowe) (3).

Ząb stały jest przygotowany do wyrzynania, jeżeli długość korzenia jest równa co najmniej długości korony, a w jamie ustnej pojawi się, gdy zostanie uformowane co najmniej 2/3 jego długości (4, 5).

Zagadnieniom terminów oraz kolejności wyrzynania zębów poświęcono odpowiednie rozdziały w literaturze ortodontycznej. Procesy te w największym stopniu są warunkowane genetycznie (1, 4). Większość autorów jest zgodna co do tego, że najczęściej mamy do czynienia z sekwencją trzonowcową, rzadziej siekaczową, określając w ten sposób, która grupa zębów inicjuje proces wyrzynania zębów stałych. Zwykle też jako pierwsze w grupie wyrzynają się zęby w żuchwie, czyli pierwsze zęby trzonowe w typie trzonowcowym lub pierwsze siekacze przyśrodkowe w żuchwie w typie siekaczowym. Po siekaczach przyśrodkowych w żuchwie oczekiwane są siekacze przyśrodkowe w szczęce, boczne w żuchwie, a na końcu – boczne siekacze szczęki. Autorzy są zgodni co do tego, że wcześniej o ok. 3–6 miesięcy wyrastają zęby u dziewcząt (1, 4, 6). Zęby po obu stronach łuku w tej samej szczęce powinny pojawiać się równocześnie lub w odstępie czasu nie dłuższym niż 6 miesięcy. Wcześniej wyrastają w żuchwie, a dopiero w drugiej kolejności w szczęce, z wyjątkiem zębów przedtrzonowych (1,2).

Wymiana zębów w bocznych odcinkach szczęki w strefie podparcia może odbywać się według dwóch wzorów. W żuchwie, jako mieszcząca się w normie, zasadniczo przyjmowana jest kolejność 3–4–5 oraz 4–3–5, czyli drugi ząb przedtrzonowy jest zawsze ostatni. W szczęce – pierwszy ząb przedtrzonowy, drugi i na końcu kieł (4–5–3, typ II wg Lo i Moyersa) lub kieł po pierwszym zębie przedtrzonowym, a drugi przedtrzonowy ząb jako ostatni (4–3–5, typ I wg Lo i Moyersa) (7). Drugie zęby trzonowce są oczekiwane po ustaleniu w łuku zębowym pozycji drugich zębów przedtrzonowych zarówno w szczęce, jak i w żuchwie.

covering the root apex, the periodontal membrane and the dental follicle are responsible for this process. There is a reciprocal relationship between these structures, and it is believed that apical pressure affects the periodontal membrane while stimulating the dental follicle to resorb the surrounding tissue. The factors controlling tooth maturation and initiating eruptive movements are thought to be endocrine-dependent. The nerve tissue, on the other hand, controls the course of periodontal processes. It has also been documented that there are relations between the beginnings of the eruption process in particular dental areas, but not between them. It may mean that innervation limited to particular fields affects the eruption process. The fields in question arise from cells migrating in the early embryonic development from different areas of the neural crest of the neural tube to different regions of the jaws. They are characterised by separate innervation and specific local ectomesoderm. For example, in the maxilla, it is possible to distinguish the nasofrontal field (incisors), maxillary field (canines and premolars), and palatal field (encompassing the molars) (3).

A permanent tooth is prepared for eruption if its root length is at least equal to the crown length, and it will appear in the oral cavity when at least 2/3 of its length has been formed (4, 5).

Relevant chapters of the orthodontic literature describe issues of timing and sequence of tooth eruption. These processes are mostly genetically determined (1, 4). Most authors agree that the molar sequence is the most common, the incisor sequence is less common, and the sequence name determines which group of teeth initiates the process of permanent teeth eruption. Usually, mandibular teeth, namely first molars in the molar sequence or first medial incisors in the incisor sequence in the mandible, are the first teeth to erupt. The medial incisors in the mandible are followed by the medial incisors in the maxilla, the lateral incisors in the mandible, and finally the lateral incisors of the maxilla. The authors agree that in girls, teeth erupt earlier by about 3–6 months (1, 4, 6). Teeth on both sides of the arch in the same jaw should appear simultaneously or no more than 6 months apart. They erupt earlier in the mandible and then in the maxilla, with the exception of premolars (1,2).

The replacement of teeth in the lateral maxillary segments in the support zone can follow two patterns. In the mandible, the sequence 3–4–5 and 4–3–5 is generally accepted as within the norm, i.e. the second premolar is always the last. In the maxilla – the first premolar, the second premolar and finally the canine (4–5–3, type II according to Lo and Moyers) or the canine follows the first premolar, and the second premolar is the last tooth (4–3–5, type I according to Lo and Moyers) (7). Second molars are expected once the position of the second premolars in both the maxilla and mandible is established in the dental arch.

Cel

Podczas wieloletniej praktyki klinicznej autorzy doszli do przekonania, że wyrzynanie się kłów przed drugimi zębami przedtrzonowymi w szczęce częściej występuje u dziewcząt i może wiązać się z zaburzeniami dotyczącymi tych zębów. Dało się również zauważyć powiązanie tego zjawiska z opóźnieniem wyrzynania drugich przedtrzonowych zębów w żuchwie. Celem badania było znalezienie odpowiedzi na pytania, jaki jest najczęściej występujący wzór wymiany zębów mlecznych na stałe w bocznych segmentach szczęki, jakie mogą być przyczyny występujących różnic, a także czy i jakie skutki kliniczne mogą być z tym związane.

Materiał i metody

W badaniu poddano analizie kartoteki pacjentów zgromadzone w programie Ortodoncja 9 (OrtoBajt). Po sortowaniu według wieku w dniu rozpoczęcia leczenia przeanalizowano pantomogramy dzieci w wieku od 10 do 12 roku życia. Odrzucono nienadające się do oceny OPG: po wczesnej utracie zębów mlecznych, z ektopowym wyrzynaniem pierwszych zębów trzonowych, z brakami zawiązków drugich zębów przedtrzonowych w szczęce lub z wyrośniętymi już stałymi zębami oraz z zawiązkami zębów mlecznych w tak wczesnych fazach rozwoju, że badanej cechy nie można ustalić jednoznacznie. Ostatecznie do badania wybrano 395 pantomogramów, wśród których było 215 zdjęć dziewcząt i 180 chłopców.

Analizie poddano kolejność, w jakiej są ustawione widoczne na zdjęciu pantomograficznym zawiązki zębów stałych, wzorując się na tablicach Schoura i Masslera. Przyjęto, że kolejność prawidłowa (P) to znajdujące się najbliżej brzegu wyrostka lub wyrżnięte zęby 14 i 24, nieco wyżej od nich widoczne zawiązki zębów 15 i 25 (lub w trakcie wyrzynania), a najdalej od brzegu wyrostka zawiązki zębów 13 oraz 23. Za nieprawidłową kolejność (NP) uznano: zęby 14 i 24 najbliżej brzegu wyrostka lub wyrżnięte, zawiązki zębów 13 i 23 nieco wyżej lub w trakcie wyrzynania, natomiast zęby 15 i 25 znajdujące się wyraźnie powyżej obu poprzednio wymienionych. Arkusz Excel zawierał cztery kolumny: dla zębów strony prawej, lewej oraz kiedy cecha dotyczyła obu stron jednocześnie. Ponieważ w trakcie badania, jak również w pracy klinicznej wyraźnie dało się zauważyć częste współwystępowanie opóźnionej wymiany również drugich przedtrzonowych zębów w żuchwie, czwarta kolumna zawierała tę cechę. Zwracano uwagę na to, w jakiej kolejności pokażą się w jamie ustnej drugi ząb przedtrzonowy i drugi trzonowy ząb żuchwy. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej; częstość występowania wymiany prawidłowej i nieprawidłowej badano przy użyciu testu Z dla jednej proporcji, natomiast częstość występowania z podziałem na płeć – testem chi kwadrat.

Wykorzystano również inne dane znajdujące się w kartotekach, takie jak zdjęcia wewnątrzustne oraz dane z przebiegu leczenia.

Aim

During many years of clinical practice, the authors have come to believe that eruption of canines before the second premolars in the maxilla is more common in girls and may be associated with disorders involving these teeth. There was also a correlation between this phenomenon and delayed eruption of the second premolars in the mandible. The aim of this study was to find answers to the questions what the most common pattern of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in the lateral maxillary segments is, what the reasons for the differences that occur may be, and whether and what clinical consequences may be associated with this.

Material and methods

This study analysed patients' medical records collected in the Orthodontics 9 software (OrthoByte). After sorting by age on the day of treatment start, panoramic radiographs of children aged 10 to 12 years were analysed. The following OPGs were rejected as unsuitable for the evaluation: after the early loss of deciduous teeth, with ectopic eruption of the first molars, with missing second premolar tooth buds in the maxilla or with already erupted permanent teeth and with deciduous teeth buds at such early stages of development that the examined feature could not be unambiguously determined. Finally, 395 panoramic radiographs were selected for the study, and they included 215 images from girls and 180 from boys.

The sequence in which the permanent teeth buds visible on a panoramic radiograph were positioned was analysed on the basis of the Schour and Massler's tables. It was assumed that the normal sequence (P) was present when teeth 14 and 24 were the closest to the alveolar margin or were erupted, visible tooth buds of teeth 15 and 25 were slightly above them (or they were in the process of eruption) and tooth buds of teeth 13 and 23 were the farthest from the alveolar margin. The following was considered to be the abnormal sequence (NP): teeth 14 and 24 were the closest to the alveolar margin or erupted, tooth buds of teeth 13 and 23 were slightly higher or in the process of eruption, and teeth 15 and 25 were visibly above the two previously mentioned. The Excel sheet contained four columns: for the teeth on the right side, on the left side, and when the feature affected both sides simultaneously. Since delayed replacement also of the second premolars in the mandible was present frequently during the study and in clinical practice, the fourth column included this feature. Attention was paid to the sequence in which the second premolar and second molar in the mandible would erupt in the oral cavity. The obtained results were subject to statistical analysis; the incidence of normal and abnormal replacement sequence was analysed using the Z test for one proportion, while the incidence by gender was analysed using the chi-square test.

Other data in the medical records, such as intraoral photographs and treatment records, were also used in the study.

Wyniki

Wśród wszystkich analizowanych 395 pantomogramów w 219 przypadkach (55,4%) odnotowano prawidłową kolejność wymiany zębów w bocznych odcinkach szczęki (P). Natomiast w 176 przypadkach (44,6%) kolejność wymiany była nieprawidłowa (NP) (Ryc. 1).

Zbadano też związek między płcią a kolejnością wymiany, który okazał się być również istotnym statystycznie. Na 180 przeanalizowanych pantomogramach chłopców w 124 przypadkach stwierdzono wymianę prawidłową (P), co stanowi 68,9%, a w 56 przypadkach, czyli 31,1%, nieprawidłową (NP). Nieprawidłowa kolejność dotyczyła 11 zębów 15, 15 zębów 25 oraz w 30 przypadkach zaburzenie dotyczyło obydwu drugich zębów przedtrzonowych w szczęce jednocześnie. Na 215 dziewcząt prawidłową (P) kolejność wymiany zębów mlecznych na stałe w bocznych odcinkach szczęki stwierdzono w 95 przypadkach, co stanowi 44,2%. Nieprawidłowe wyrzynanie (NP) stwierdzono u 120 dziewcząt, co stanowi 55,8% w przypadku tej płci (w tym 29 zębów 15, 34 zęby 25, a u 57 dziewcząt obydwie zęby 15 i 25). Istnienie różnicy pomiędzy płciami ze względu na częstość występowania nieprawidłowej kolejności wymiany została zbadana za pomocą testu nieparametrycznego chi kwadrat. Wartość statystyki $\chi^2 = 24,2$ i $p < 0,0001$ potwierdzają różnicowanie pomiędzy płciami. Chłopcy istotnie częściej niż dziewczynki mają prawidłową kolejność wymiany zębów (Tab. 1).

Wprawdzie i u chłopców, i u dziewcząt zaburzenie częściej dotyczyło strony lewej (49) niż prawej (40), jednak ta różnica nie jest istotna statystycznie.

Na 87 przypadków (57 dziewcząt i 30 chłopców), gdy oba zęby przedtrzonowe w szczęce wyrzynały się z opóźnieniem, w 40 również obydwie drugie zęby przedtrzonowe w żuchwie wykazywały opóźnienie w stosunku do drugich zębów trzonowych. Nie potwierdzono tu jednak istotności statystycznej.

Dyskusja

W literaturze specjalistycznej, zarówno w podręcznikach, jak i periodykach, problemowi kolejności wymiany zębów w bocznych odcinkach szczęk nie poświęca się wystarczająco wiele uwagi. Występują także rozbieżności. Na przykład Dietrich uważa, że prawidłowa kolejność wymiany zębów w szczęce jest następująca: pierwszy ząb przedtrzonowy, kieł i drugi ząb przedtrzonowy lub pierwszy ząb przedtrzonowy, drugi i kieł. Tę ostatnią kolejność obserwuje się według niego częściej u dziewcząt niż u chłopców. Zatem ostatnim wyrzynającym się w tym segmencie zębem stałym zdaniem tego autora może być albo drugi ząb przedtrzonowy, albo kieł. Natomiast w tabeli podającej terminy wyrzynania się zębów stałych u chłopców i dziewcząt, z rubryki dotyczącej szczęki wynika, że kły szczęki wyrzynają się wyraźnie później po obu przedtrzonowcach u chłopców, a z niedużymi różnicami (w miesiącach), ale jednak również w tej

Results

Among all 395 panoramic radiographs analysed, the normal sequence of tooth replacement in the lateral maxillary segments (P) was observed in 219 cases (55.4%). On the other hand, in 176 cases (44.6%), the replacement sequence was abnormal (NP) (Fig. 1).

The relationship between sex and replacement sequence was also studied, and found to be statistically significant as well. In a group of 180 boys' panoramic radiographs analysed, 124 cases showed normal replacement (P), representing 68.9%, and 56 cases, or 31.1%, of abnormal replacement (NP) were observed. The abnormal sequence affected 11 teeth 15, 15 teeth 25 and in 30 cases the disorder affected both second premolars in the maxilla simultaneously. In a group of 215 girls, the normal (P) sequence of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in lateral maxillary segments was found in 95 cases, namely 44.2%. Abnormal eruption (NP) was found in 120 girls, representing 55.8% for this sex (including 29 teeth 15, 34 teeth 25, and both teeth 15 and 25 in 57 girls). The existence of a difference between sexes in terms of the incidence of an abnormal sequence of replacement was analysed using a non-parametric chi-square test. The value of $\chi^2 = 24.2$ and $p < 0.0001$ confirm the differences between sexes. In boys, a normal sequence of tooth replacement is observed significantly more likely than in girls (Tab. 1).

Although in both boys and girls the disorder more often affected the left side (49) than the right side (40), this difference is not statistically significant.

Out of 87 cases (57 girls and 30 boys), when both premolars in the maxilla erupted late, in 40 cases both second premolars in the mandible also showed a delay with respect to the second molars. However, statistical significance was not confirmed in this case.

Discussion

In the specialist literature, both in textbooks and journals, the problem of the sequence of tooth replacement in the lateral segments of the jaws has not been given enough attention. There are also discrepancies. For example, Dietrich believes that the normal sequence of tooth replacement in the maxilla is as follows: first premolar, canine and second premolar or first premolar, second premolar and canine. According to this author, the latter sequence is observed more often in girls than in boys. Thus, according to this author, either the second premolar or the canine may be the last permanent tooth to erupt in this segment. However, in the table providing dates for permanent teeth eruption in boys and girls, the section on the maxilla shows that the maxillary canines erupt significantly later after both premolars in boys and with slight differences (in months), but also in this sequence in girls. The occlusal photographs of the successive phases of tooth replacement show the

kolejności – u dziewcząt. Zdjęcia zgryzu ilustrujące kolejne fazy wymiany zębów pokazują po stronie lewej pacjenta wymianę według wzoru 4–3–5, a po prawej 4–5–3, chociaż w tekście mówi się o tym, że właściwa kolejność wyrzynania zębów przyczynia się do prawidłowego rozwoju zgryzu w strefach podparcia, nie definiując, która kolejność jest tą właściwą.

Ten sam autor, opisując leeway space, pisze, że mniejszy od mlecznego pierwszego zęba trzonowego – pierwszy ząb przedtrzonowy – przesuwają się do drugiego zęba przedtrzonowego, również mniejszego od mlecznego prekursora, zostawiając miejsce dla większego kła stałego. Można z tego wnioskować, że wcześniejsza wymiana trzonowych zębów mlecznych w szczęcie na zęby przedtrzonowe jest pożądana ze względu na fakt, że na różnicy szerokości pomiędzy tymi zębami powinien skorzystać wyraźnie większy od mlecznego stały kieł, wyrzynając się jako ostatni. Wielkość przestrzeni zapasowej, większej w żuchwie niż w szczęcie, jest jednym z mechanizmów regulujących prawidłową ilość miejsca w łuku zębowym dla każdego zęba, ale też wzajemną relację łuków zębowych w stosunku do siebie. Większe mezjalne przesunięcie dolnego pierwszego zęba trzonowego pozwala ustalić zaguzkowanie z górnym zębem trzonowym w relacji klasy I wg Angle'a. Jednocześnie większe dystalne przesunięcie zębów przedtrzonowych w szczęcie pozwala ustalić zaguzkowanie kła górnego z dolnym również w tej relacji.

Łabiszewska-Jaruzelska podaje jako prawidłową następującą kolejność w szczęcie: pierwszy ząb przedtrzonowy, drugi przedtrzonowy, a po nich kieł. Wyrzynanie się kła przed drugim zębem przedtrzonowym określa jako odstępstwo. W zamieszczonej tabeli ze szczegółowymi terminami wyrzynania poszczególnych zębów, z podziałem na płęć oraz miasto i wieś u dzieci polskich wg Charzewskiego, to odstępstwo (wyrzynanie się kła przed drugim zębem przedtrzonowym) widoczne jest u dziewcząt na wsi (6). Z tym ostatnim korespondują wyniki badań przeprowadzonych na Litwie. Tutaj również kolejność w drugiej fazie różni się pomiędzy płciami. U kobiet kły w szczęcie wyrzynają się przed drugimi zębami przedtrzonowymi (8).

Kolejność wymiany przedstawiona w tabeli „Chronologiczne okresy rozwoju uzębienia człowieka”, którą zamieścili Bennett i McLaughlin, jest podobna jak u Łabiszewskiej-Jaruzelskiej (9).

Natomiast Kahl-Nieke pisze, że zęby w strefach podparcia wymieniają się w kolejności przedstawionej w tabeli 5.2, gdzie górne kły są wymienione przed drugimi zębami przedtrzonowymi. Zaznacza też, że często obserwuje się odchylenia od tej kolejności. Na tej samej stronie pisze, że przebieg ząbkowania został zebrany w tabeli ząbkowania Schoura i Masslera, w której drugi ząb przedtrzonowy wyrzyna się przed kłem (10).

Karłowska podaje tylko, że kły i zęby przedtrzonowe (bez różnicowania na szczękę i żuchwę), wyrzynają się pomiędzy 8 a 13 rokiem życia. Zamieszcza też tabelę „Okresy wyrzynania zębów stałych”, z której wynika raczej, że drugie zęby przedtrzonowe oczekiwane są przed kłami w jamie ustnej, a w rozdziale omawiającym sposoby oceny wieku

replacement pattern of 4–3–5 on the patient's left side and 4–5–3 on the right side, although the text states that the normal sequence of tooth eruption contributes to the proper development of the occlusion in the support zones, but without defining which sequence is the normal one.

The same author, when describing leeway space, writes that the first premolar, smaller than the deciduous first molar, moves towards the second premolar, that is also smaller than its deciduous precursor, leaving room for the permanent canine that is larger. It is possible to conclude that earlier replacement of the deciduous molars in the maxilla by premolars is desirable in view of the fact that the difference in width between these teeth should benefit the permanent canine that erupts as the last because it is visibly larger than the deciduous one. The size of the leeway space, which is larger in the mandible than in the maxilla, is one of the mechanisms regulating the correct amount of space in the dental arch for each tooth, but also the relationship of dental arches to each other. When the mesial displacement of the lower first molar is greater, it is possible to establish intercuspation with the upper molar in the Angle Class I relation. At the same time, when the distal displacement of premolars in the maxilla is greater, it is possible to maintain intercuspation between the upper canine with the lower canine in the same relationship.

According to Łabiszewska-Jaruzelska, the following is the normal sequence in the maxilla: first premolar, second premolar, followed by a canine. She describes the eruption of the canine earlier than the second premolar to be a deviation. In the table with detailed dates of eruption of individual teeth, by sex, country, and rural areas in Polish children according to Charzewski, this deviation (eruption of the canine before the second premolar) is visible in girls in the rural areas (6). The latter findings correspond with the results of studies conducted in Lithuania. Also in this country, the sequence in the second phase differs between the sexes. In females, the canines in the maxilla erupt before the second premolars (8).

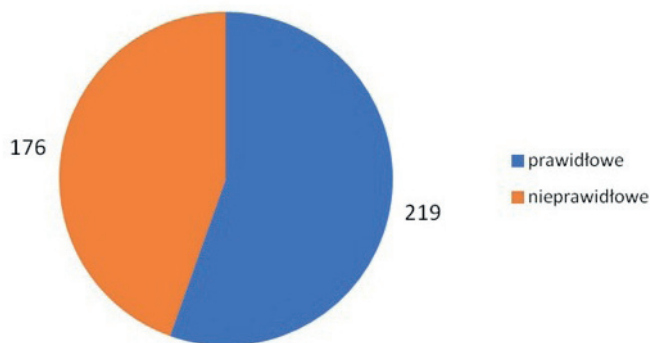
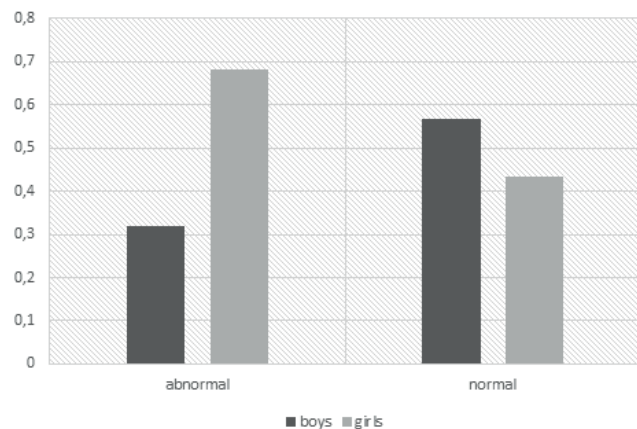
The replacement sequence presented in the table “Chronological periods of the human dentition development” by Bennett and McLaughlin is similar to that of Łabiszewska-Jaruzelska (9).

On the other hand, according to Kahl-Nieke, teeth in the support zones are replaced in the sequence shown in Table 5.2, where the upper canines are replaced before the second premolars. He also mentions that deviations from this sequence are often observed. On the same page, he states that the eruption process was presented in the Schour and Massler's teething table, and it shows that the second premolar erupts before the canine (10).

Karłowska only states that canines and premolars (without differentiating between the maxilla and mandible) erupt between the ages of 8 and 13 years. She also includes a table entitled “Periods of the permanent teeth eruption”. From this table, it rather appears that the second premolars are

Tabela 1. Odsetek dziewcząt i chłopców z prawidłową i nieprawidłową kolejnością wymiany.

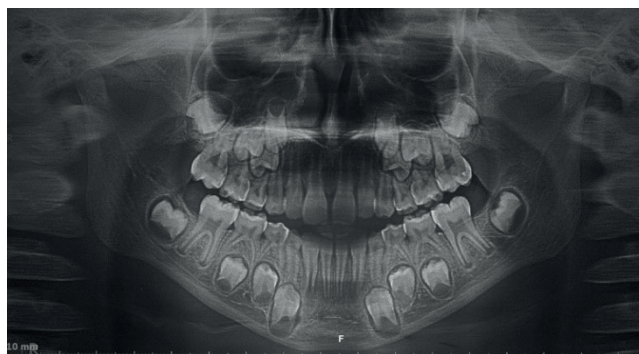
Table 1. Percentage of girls and boys with the normal and abnormal sequence of replacement.



Wartość statystyki Z = 1,987, p=0,0469

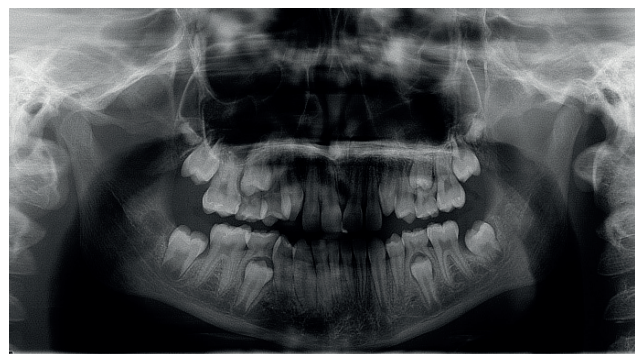
Rycina 1. Ilościowy udział występowania prawidłowej i nieprawidłowej kolejności wymiany zębów w badanej grupie.

Figure 1. Quantitative share of the presence of the normal and abnormal sequence of tooth replacement in the study group.



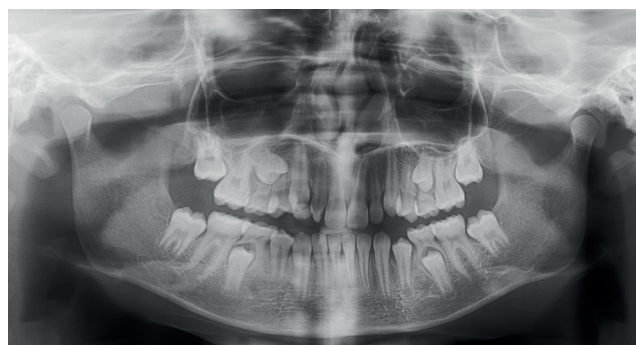
Rycina 2a. Pierwszy pantomogram pacjenta z zawiązkami zębów stałych ustawionymi w prawidłowej kolejności do wymiany.

Figure 2a. The first panoramic radiograph of the patient with permanent tooth buds set in the normal sequence for replacement.



Rycina 2b. Drugi pantomogram tego samego pacjenta z zawiązkami zębów stałych ustawionymi w kolejności nieprawidłowej. Opóźniona wymiana wszystkich czterech przedtrzonowców.

Figure 2b. The second panoramic radiograph of the same patient with permanent tooth buds set in the abnormal sequence. Delayed replacement of all four premolars.



Rycina 3. Pantomogram pacjentki z opóźnioną i niekolejną wymianą drugich przedtrzonowców oraz zaklinowanym zębem 17.

Figure 3. A panoramic radiograph of the female patient with delayed and non-consecutive replacement of the second premolars and impacted tooth 17.



Rycina 4a. Fotografia wewnątrzustna lewej strony pacjenta z niekolejną wymianą (4-3-5). Kieł zepchnięty do przedsionka, obecny w łuku zęb 65 (03.02.2016).

Figure 4a. An intraoral photograph of the left side of the patient with non-consecutive replacement (4-3-5). The canine moved to the vestibule, tooth 65 present in the arch (03.02.2016).



Rycina 4b. Ten sam pacjent. Widoczne przesunięcie środka symetrii w górnym łuku zębowym w stronę prawą.

Figure 4b. The same patient. A visible shift of the centre of symmetry in the upper dental arch to the right.



Rycina 4c. Prawidłowe relacje w triadach I klasy Angle'a u tego pacjenta po stronie prawej.

Figure 4c. Correct relations in Angle class I triads in this patient on the right side.



Rycina 4e. Prawidłowe relacje przedtrzonowców po usunięciu przetrwałego zęba 65 (03.07.2017).

Figure 4e. Correct relationship of the premolars after removal of a persistent tooth 65 (03/07/2017).



Rycina 4d. Fotografia wewnątrzustna górnego łuku z widocznym stłoczeniem siekaczy i kła strony zaburzonej oraz obecnym w łuku zębem 65.

Figure 4d. An intraoral photograph of the upper arch showing crowding of the incisors and canine of the disturbed side and tooth 65 present in the arch.

zębowego zamieszcza również ryciny wg Schoura i Masslera, na których kolejność wymiany jest taka, jak podaje Łabiszewska-Jaruzelska, czyli kieł na końcu.

Profit i Fields piszą, że w łuku górnym zęby przedtrzonowe pojawiają się szybciej niż kły. Jednakże wyróżniają też taką odmianę kolejności wyrzynania, w której kieł wyprzedza drugi ząb przedtrzonowy. W dalszej części tekstu czytamy, że jeśli dojdzie do takiej kolejności, z zastrzeżeniem, że nie jest to kolejność prawidłowa, to kieł górny zostanie zepchnięty do przedsionka.

Podsumowując, wyniki badań przedstawione w tej pracy są zgodne z tym, co podaje Łabiszewska-Jaruzelska, Benneth i McLaughin oraz Proffit i Fields, a także Karłowska – nie bezpośrednio, ale przez przywołane tabele Schoura i Masslera. W całej badanej grupie częściej drugie przedtrzonowe zęby w szczęce wyrzynają się przed kłami. Natomiast

expected before the canines in the oral cavity, and in the chapter discussing methods for the dental age assessment, she also includes figures according to Schour and Massler, in which the replacement sequence is the same as stated by Łabiszewska-Jaruzelska, i.e. the canine at the end.

Profit and Fields write that in the upper arch, premolars erupt faster than canines. However, they also distinguish a variation in the eruption sequence in which the canine precedes the second premolar. According to further sections of the paper, if this sequence occurs, although it is not the normal sequence, the upper canine will be pushed into the vestibule.

In summary, the findings presented in this paper are consistent with what has been reported by Łabiszewska-Jaruzelska, Benneth and McLaughin, and Proffit and Fields, as well as Karłowska – not directly, but through the referenced tables

podział według płci daje wynik zgodny z zamieszczonym w tabeli Charzewskiego oraz z badaniami na Litwie, gdzie kły u dziewcząt wyrzynają się wcześniej. Pierwszeństwo kłom przed drugimi zębami przedtrzonowymi dają Dietrich i Kahl-Nieke bez różnicowania płci.

Zagadnienie zróżnicowanych wzorów wymiany zębów w analizowanym obszarze należy rozpatrywać w kontekście przyczyn oraz skutków. Ze względu na to, że erupcja zależy od rodzaju sygnałów tworzonych w mieszkcu oraz warunków, w których przemieszcza się zawiązek, przyczyna może leżeć po stronie wyrzynającego się zęba, np. opóźnienia tworzenia zawiązka lub przeszkód na torze jego wyrzynania. Hipodoncja, której zwiastunem może być pozostający w łuku drugi trzonowiec mleczny to zaburzenie, którego tło genetyczne jest najczęstsze. Genem, którego mutacje powodują zatrzymanie rozwoju zawiązków zębów stałych w populacji polskiej jest gen WNT10A, a MSX1 jest odpowiedzialny za braki zębów drugich przedtrzonowych i trzecich trzonowych oraz bocznych siekaczy (11, 12). Uwarunkowania genetyczne są przyczyną rodzinnego występowania hipodoncji. Może to też być mutacja de novo albo zaburzenie spowodowane czynnikami środowiskowymi, takimi jak m.in. urazy, zapalenie szpiku, infekcja wewnątrzmaciczna wirusem różyczki, chemio- i radioterapia. Hipodoncja może występować samodzielnie lub z zaburzeniami innych struktur pochodzących z ekto- i mezodermy, do których należą zmniejszenie wymiarów zębów, opóźnione formowanie się zawiązków, opóźnione wyrzynanie zębów i obroty zębów przedtrzonowych (12). Na tę zależność w części dotyczącej opóźnionego rozwoju zębów zwraca uwagę Dietrich w „Orthodoncji I”, stwierdzając, że „wada dotyczy drugich przedtrzonowców oraz bocznych zębów siecznych szczęki i żuchwy” i że może być to związane także z brakiem zawiązków tych zębów. Również inni autorzy opisują izolowany opóźniony rozwój jednego zęba w regionie zębów przedtrzonowych, sugerując, że może być on spowodowany dziedzicznym syndromem (13). O infekcyjnych powodach opóźnionego rozwoju zębów 15 i 25, w szczególności wirusowych, oraz o rozprzestrzenianiu się wirusów wzdłuż odgałęzień nerwów, a także z okolicznych jam: nosowej lub zatoki szczękowej, pisze Matejczyk (14). Opóźnienie formowania drugich górnych zębów przedtrzonowych może wynosić nawet siedem lat, co nazwano pozorną hipodoncją (15). Z tego powodu badacze sugerują, aby nie rozpoznawać hipodoncji przed 13 rokiem życia (16).

Kahl-Nieke uważa opóźnione powstawanie zawiązków, opóźnioną mineralizację, przemieszczenia zawiązków, a także opóźnione wyrzynanie i mikrodoncję za mikrosymptomy hipodoncji. Warto przy tym zwrócić uwagę, że opóźniona wymiana drugich zębów przedtrzonowych, jak wynika z przedstawionego badania, częściej dotyczy kobiet. Podobnie jak agenezja w badaniach Jurek i wsp., gdzie w badanej grupie u płci żeńskiej była na poziomie 60,4%, a u płci męskiej – 39,6% (17). To powiązanie występowania agenezji

of Schour and Massler. The second premolars in the maxilla were more likely to erupt earlier than the canines in the entire study group. The sex distribution, on the other hand, gives results consistent with those in the Charzewski's table and with the studies in Lithuania, where canines erupt earlier in girls. Dietrich and Kahl-Nieke give priority to canines over second premolars, without sex differentiation.

The issue of varied tooth replacement patterns in the analysed area should be considered in the context of causes and consequences. The eruption process depends on the type of signals created in the follicle and the conditions under which a tooth bud moves; therefore, the cause may lie with the erupting tooth, i.e. a delay in tooth bud formation or obstacles in the path of its eruption. Hypodontia is a disorder whose genetic background is the most common, and its prodromal symptom may include the second deciduous molar persisting in the arch. The gene whose mutations cause impacted development of permanent teeth in the Polish population is WNT10A, and MSX1 is responsible for the lack of second premolars, third molars and lateral incisors (11, 12). Familial hypodontia is genetically conditioned. It can also be a de novo mutation or a disorder caused by environmental factors such as injuries, osteomyelitis, intrauterine rubella virus infection, chemotherapy and radiotherapy, among others. Hypodontia can occur alone or with disorders of other ecto- and mesoderm-derived structures, such as reduction in tooth dimensions, delayed formation of tooth buds, delayed tooth eruption, and rotation of premolars (12). This relationship in the section on delayed tooth development is pointed out by Dietrich in “Orthodontics I”, stating that “the defect affects the second premolars and lateral incisors in the maxilla and mandible”, and that it may also be related to the absence of the tooth buds of these teeth. Other authors have also described isolated delayed development of one tooth in the premolar region, suggesting that it may be due to a hereditary syndrome (13). Matejczyk writes about infectious causes of delayed development of teeth 15 and 25, especially viral causes, and about the spread of viruses along the nerve branches, as well as from the surrounding cavities: nasal or maxillary sinus (14). The delay in the formation of the second upper premolars can be as long as seven years, which has been called apparent hypodontia (15). For this reason, researchers suggest that hypodontia should not be diagnosed before the age of 13 years (16).

Kahl-Nieke considers delayed formation of tooth buds, delayed mineralisation, displacement of tooth buds, and delayed eruption and microdontia to be microsymptoms of hypodontia. It is worth noting that delayed replacement of the second premolars, according to the study presented, is more common in women. The same case is with agenesis in the studies by Jurek et al. where it was 60.4% in the female group and 39.6% in the male group (17). This association between the incidence of agenesis with its microsymptoms also helps draw attention to ethnic differences in the

z jej mikrosymptomami pozwala również zwrócić uwagę na różnice etniczne częstości występowania tego typu zaburzeń. Stąd też mogą wynikać różnice w kolejności wymiany zębów podawanej przez różnych autorów. Feraru rozróżnia czynniki fizjologiczne, takie jak genetyka, płeć, pochodzenie etniczne, klimat, odżywianie, urbanizacja, oraz patologiczne, a te dzieli na ogólne, jak np. zaburzenia endokrynologiczne lub miejscowe (18).

Przyczyna zatrzymania wyrzynania drugiego zęba przedtrzonowego może leżeć po stronie mlecznego zęba trzonowego. Wskazywane są czynniki miejscowe opóźniające wypadnięcie tych zębów, a nawet ich reinkluzyję. Mogą nimi być np. parafunkcje: wpychanie języka, policzków, palców lub przedmiotów pomiędzy łuki zębowe tej okolicy (19). Do zablokowania erupcji wystarczy pięć gram siły skierowanej w przeciwnym kierunku. Również pierwsze zęby trzonowe, których wyrzynanie jest kombinacją dryftu pionowego z mezjalnym, w przypadku zbyt dużej komponenty mezjalnej w trakcie erupcji mogą zablokować drugi ząb przedtrzonowy (20). Badania pokazują, że zęby przedtrzonowe stanowią 24% wszystkich zębów zatrzymanych (nie bierze się pod uwagę trzecich zębów trzonowych) (21). Nieco częściej dotyczy to zjawisko zębów żuchwy (13,11%) niż szczęki – (10,38%) (22).

Oprócz opisanych wcześniej przyczyn braku wypadnięcia zęba mlecznego trzonowego w oczekiwanym terminie i kolejności możemy mieć do czynienia z nierównomierną resorpcją korzeni mlecznych poprzedników przez wyrzynający się ząb stały. Inaczej, niż jest to w przypadku siekaczy i kłów, gdy mniejsze zęby mleczne zastępowane są większymi zębami stałymi, a większe trzonowce zęby mleczne, z szeroko rozstawionymi korzeniami, mają być zastąpione przez mniejsze zęby przedtrzonowe. Na ten ważny aspekt zwróciła uwagę Komorowska. Jej badania pokazały, że w przypadku aż 16,5% korzeni podniebiennych drugich trzonowych zębów w szczęce resorpcja jest opóźniona. Ząb nie wykazywał klinicznie żadnej ruchomości, pomimo że radiologicznie widoczna była resorpcja korzeni policzkowych. Nierównomierna resorpcja korzeni dotyczyła 11,4% drugich zębów trzonowych dolnych, u których szybciej ulegał resorpcji korzeń mezjalny (8,6%) (23). Taka sytuacja widoczna jest na zdjęciach pantomograficznych stosunkowo często. Decyzja o usunięciu mlecznego zęba trzonowego powinna się wiązać z wydaniem pacjentowi wyniku badania rtg, ponieważ lekarz usuwający ząb mleczny powinien mieć świadomość, że jeden korzeń jest całkowicie niezresorbowany, więc powinien usunąć ząb wraz z korzeniem.

Wnikliwa analiza radiogramów pacjentów, u których rozpoznano niekolejną wymianę kłów i przedtrzonowych zębów w szczęce, pozwala dostrzec jeszcze jedno zjawisko, na jakie warto zwrócić uwagę. Możliwość porównania dwóch pantomogramów u tego samego pacjenta – z których pierwszy był wykonany przed rozpoczęciem wymiany, a drugi ponownie w jej końcowej fazie z powodu braku wymiany drugich zębów przedtrzonowych w szczęce – może uwidocznić zmianę

prevalence of this type of disorders. Hence, there may be differences in the sequence of tooth replacement reported by different authors. Feraru distinguishes between physiological factors, such as genetics, sex, ethnicity, climate, nutrition, urbanisation; and pathological factors. He divides the latter into general factors, such as endocrine disorders, or local factors (18).

The cause of retained eruption of the second premolar may lie on the side of the deciduous molar. Local factors that delay the loss of these teeth and even their reinclusion are mentioned. These may include parafunctions: pushing the tongue, cheeks, fingers or objects between the dental spaces of this area (19). It only takes five grams of force directed in the opposite direction to block eruption. Moreover, the first molars, whose eruption is a combination of vertical and mesial drifts, can block the second premolar during eruption if the mesial component is too large (20). Studies show that premolars account for 24% of all impacted teeth (third molars are not considered) (21). This phenomenon is slightly more commonly observed in the case of mandibular teeth (13.11%) than maxillary teeth (10.38%) (22).

Apart from the reasons for the lack of loss of a deciduous molar in the expected time and sequence that have already been described, there may also be uneven resorption of roots of deciduous predecessors by an erupting permanent tooth. Contrary to the case with incisors and canines, when smaller deciduous teeth are replaced by larger permanent teeth, and larger deciduous molars, with widely spaced roots, are to be replaced by smaller premolars. This important aspect was pointed out by Komorowska. Her studies showed that resorption was delayed in as many as 16.5% of palatal roots of the second molars in the maxilla. A tooth did not show any mobility clinically, although resorption of buccal roots was evident radiographically. Uneven root resorption affected 11.4% of the lower second molars, in which the mesial root resorbed faster (8.6%) (23). Such a situation can be seen on panoramic radiographs relatively often. A decision to remove a deciduous molar should be associated with providing the patient with x-ray findings, because a doctor removing a deciduous tooth should be aware that one root is completely unresorbed, so a tooth along with its root should be removed.

A careful analysis of radiographs of patients diagnosed with non-consecutive replacement of canines and premolars in the maxilla reveals another phenomenon worth noting. The ability to compare two panoramic radiographs in the same patient – the first taken before replacement had begun and the second at the final replacement stage due to the lack of replacement of the second premolars in the maxilla – can demonstrate a change in the eruption rate of these teeth compared to the canines. In Figure 2a, the permanent tooth buds, which are still far from the alveolar margin, are in the following configuration: the first premolar is the closest to the alveolar margin, the second premolar is slightly above

tempa wyrzynania tych zębów w porównaniu do kłów. Na rycinie 2a zawiązki zębów stałych, znajdujące się jeszcze daleko od brzegu wyrostka, są ustawione w konfiguracji: najbliżej brzegu wyrostka zębowego pierwszy ząb przedtrzonowy, nieco nad nim drugi ząb przedtrzonowy, a powyżej, a więc i najdalej od brzegu wyrostka zawiązek kła (Ryc. 2a). Jednakże, kiedy z powodu braku ruchomości mlecznych drugich zębów trzonowych i widocznych już w jamie ustnej kłów wykonano zdjęcie powtórnie (Ryc. 2b), okazało się, że zawiązki drugich zębów przedtrzonowych pozostają w kości. Zwraca uwagę zaawansowany rozwój korzeni dolnych drugich zębów przedtrzonowych, nieidący w parze ze stopniem resorpcji mlecznych dolnych zębów trzonowych. W takiej sytuacji można się spodziewać opóźnionego wyrzynania w stosunku do drugich zębów trzonowych. Wydaje się, że wytłumaczeniem tego faktu może być właśnie niemożność zresorbowania przez ząb przedtrzonowy wszystkich korzeni mlecznego zęba. Opisana sytuacja ma miejsce również na radiogramach ilustrujących kolejność wymiany zębów w przywołanej już „Ortodoncji I” Dietricha. Na stronie 56 wspomnianej publikacji rycina 6a uwidacznia zawiązki zębów przedtrzonowych oraz kłów wyraźnie powyżej tych pierwszych. Na rycinie 6b kiel strony lewej zaczyna wyprzedzać drugi ząb przedtrzonowy, a na kolejnej stoi w łuku, gdy tymczasem drugi przedtrzonowy ząb pozostaje w kości. Wydaje się, że przyczynił się do tego mezjalny dryft tego zęba. O mezjalnym dryfcie wyrzynających się zębów przedtrzonowych i kłów w szczęce pisze Moyers (24).

Ilustracją omawianych zaburzeń może być pantomogram 12-letniej dziewczynki (Ryc. 3). Widać na nim opóźnienie wymiany nie tylko wszystkich czterech drugich zębów przedtrzonowych, nasilone mezjalne nachylenie zawiązków tych zębów w szczęce, ale też zaklinowanie podobnie usytuowanego zawiązka zęba 17. Klinicznie widoczny jest częściowy brak miejsca dla wyrzynających się kłów w szczęce. Pacjentka prezentuje szkieletową klasę I Angle’a i do etapu drugiej fazy wymiany zębów miała zgryz w granicach normy, podobnie jak pacjent z ryciny 4a–e. Przypadkowo wykryta niekolejna wymiana pozwoliła dzięki szybkiej interwencji, polegającej na usunięciu przetrwałego zęba 65, zapobiec ustaleniu się nieprawidłowych relacji w klasie II Angle’a. W tym przypadku doszło do samoregulacji. Przy braku interwencji, kiel wyrzyna się ektopowo, nie tylko bardziej mezjalnie w łuku zębowym, ale też w mezjoinklinacji, co powoduje albo powstanie zgryzu urazowego w relacji kiel na kiel, albo nawet kły ustawiają się w relacji klasy II Angle’a, Pierwszy ząb przedtrzonowy, po wypadnięciu mlecznego kła, a przed wypadnięciem drugiego trzonowego zęba mlecznego, nie może odsunąć się dystalnie, by zrobić miejsce dla dużego kła stałego. Natomiast wolne miejsce po wypadnięciu drugiego mlecznego zęba trzonowego wykorzystuje stały pierwszy ząb trzonowy (dryft mezjalny). Wydaje się, że ten mechanizm może być powodem powstawania części wad klasy II Angle’a, jedno- lub obustronnej, również u

it, and the canine tooth bud is highest and therefore the farthest from the alveolar margin (Fig. 2a). However, when the radiograph was repeated because of the lack of mobility of the deciduous second molars and canines already visible in the oral cavity (Fig. 2b), it was observed that tooth buds of the second premolars remained in the bone. Advanced development of roots of the lower second premolars, which does not correspond with a degree of resorption of the deciduous lower molars, is noteworthy. In this situation, delayed eruption in relation to the second molars can be expected. It seems that this can be explained by the fact that a premolar cannot resorb all deciduous tooth roots. The situation described above is also present in the radiographs illustrating the tooth replacement sequence in the already mentioned “Orthodontics I” by Dietrich. On page 56 of the aforementioned publication, Figure 6a shows that the tooth buds of premolars and canines are visibly above the former. In Figure 6b, the canine on the left side begins to overtake the second premolar, and in the next figure it is in the arch, while the second premolar remains in the bone. The mesial drift of this tooth seems to have contributed to this. Moyers discusses the mesial drift of erupting premolars and canines in the maxilla (24).

A panoramic radiograph of a 12-year-old girl (Fig. 3) can illustrate disorders discussed earlier. It shows delayed replacement of not only all four second premolars, increased mesial inclination of these tooth buds in the maxilla, but also impaction of a similarly positioned tooth bud of tooth 17. A partial lack of space for erupting canines in the maxilla is visible clinically. The patient has skeletal Angle Class I and had an occlusion within normal limits until the stage of the second phase of tooth replacement, similar to the patient in Figure 4a–e. A non-consecutive replacement was detected incidentally and thanks to a fast intervention consisting in the removal of the persistent tooth 65, it was possible to prevent the development of abnormal relationships in Angle Class II. In this case, self-regulation occurred. In the absence of intervention, the canine erupts ectopically, not only more mesially in the dental arch, but also in mesioinclination, resulting in either a traumatic occlusion in a canine-to-canine relationship or the canines are even aligned in a Angle Class II relationship. The first premolar, once a deciduous canine has fallen out and before the second molar has fallen out, cannot move distally to make room for the large permanent canine. In contrast, the vacant space after the loss of the second deciduous molar is used by the first permanent molar (mesial drift). It appears that this mechanism may account for some of the Angle Class II malocclusions, unilateral or bilateral, also in patients with skeletal class I. This is often accompanied by incisor crowding on the side of the disorder. The canine erupts slightly above the second incisor, the incisors of the disturbed side are crowded and may cross the centre of symmetry of the upper arch (Fig. 4a–e). This has been described as unilateral Angle Class II type 2, where the midline of the lower

pacjentów ze szkieletową klasą I. Towarzyszy temu często słoczenie siekaczy po stronie zaburzenia. Kieł bowiem wyrasta nieco nad drugim siekaczem, siekacze strony zaburzonej są słoczone i mogą przekraczać środek symetrii górnego łuku (Ryc. 4a–e). Zostało to opisane jako jednostronna klasa II Angle'a typu 2, w której linia pośrodkowa dolnego łuku zębowego pokrywa się z linią pośrodkową twarzy, a asymetria dotyczy górnego łuku zębowego i charakteryzuje się mezialną pozycją pierwszego zęba trzonowego szczęki po stronie wady (25). Autor artykułu o jednostronnej klasie II, omawiając przyczyny powstania takiego zaburzenia, nie wymienia jednak niekolejnej wymiany. Z taką sytuacją mamy do czynienia szczególnie w przypadku, gdy ilość miejsca dla zębów w łuku jest ograniczona. Natomiast w sytuacji, gdy miejsca w łuku jest dużo, oraz wtedy, gdy pacjent ma tendencję do wady klasy III, może się okazać, że kolejność wymiany uznana tu za nieprawidłową albo nie będzie miała klinicznych konsekwencji, albo nawet może być pożądana. Niewielki mezialny dryft kła i zębów przedtrzonowych, a za nimi trzonowych, może poprawić relacje międzyłukowe w kierunku I klasy Angle'a. Wydaje się, że z podobnych powodów doszło do zaguzkowania po obu stronach w triadach I klasy na wspomnianych ilustracjach w „Ortodoncji I” Dietricha, chociaż po stronie prawej jest zachowana kolejność wymiany: pierwszy przedtrzonowiec, drugi i na końcu kieł, a po lewej drugi przedtrzonowiec wyrzyna się jako ostatni. Fotografije wcześniejszych etapów pokazują, że pomiędzy zębami mlecznymi były szpary przed wymianą, a także w trakcie wymiany widoczna jest dostateczna ilość miejsca w łukach zębowych.

Jeśli zatem analiza radiogramu wykaże obecność zmierzającego na swoje miejsce, a tylko nieco opóźnionego zawiązka zęba 25, nie ma powodu interweniować, inaczej niż w przypadku pacjenta prezentowanego na rycinach 4a–d.

Wnioski

1. W badanej populacji u 55,4% osób zęby mleczne w bocznych segmentach szczęki wymieniane są na zęby stałe w kolejności: pierwszy ząb przedtrzonowy, drugi przedtrzonowy i na końcu kieł (typ II wg Lo i Moyersa). Taka kolejność przez większość autorów jest uważana za prawidłową.
2. Kolejność wymiany zębów mlecznych na stałe w bocznych odcinkach szczęki jest różna u dziewcząt i chłopców. U dziewcząt częściej występowała kolejność: pierwszy ząb przedtrzonowy, kieł i drugi przedtrzonowy (55,8%) (typ I wg Lo i Moyersa), a u chłopców: pierwszy ząb przedtrzonowy, drugi przedtrzonowy, a na końcu kieł (68,9%) (typ II)
3. Niekolejna wymiana zębów w bocznych segmentach szczęki może być symptomem zaburzeń różnego typu, które dotyczą drugich zębów przedtrzonowych.

dental arch overlaps the midline of the face, and asymmetry is observed in the upper dental arch, and a mesial position of the first maxillary molar is observed on the side of the defect (25). However, the author of the article on unilateral class II, when discussing the causes of such a disorder, does not mention non-consecutive replacement. This situation occurs especially when the amount of space for teeth in the arch is limited. On the other hand, when there is enough space in the arch, and when the patient tends to have a Class III malocclusion, it may be that the replacement sequence considered abnormal here will either have no clinical consequences or may even be desirable. A slight mesial drift of the canine and premolars, followed by molars, may improve relationships between the arches towards Angle Class I. For similar reasons, there was intercuspation on both sides in the Class I triads in the above-mentioned figures in Dietrich's "Orthodontics I", although on the right side the replacement sequence is preserved: first premolar, second premolar and finally canine, and on the left, the second premolar erupts as the last one. Photographs of earlier stages show that there were gaps between the deciduous teeth before replacement, and that sufficient space was visible in the dental arches also during replacement.

Therefore, if the analysis of a radiograph shows the presence of a tooth bud of a tooth 25 moving to its place but only with a slight delay, there is no reason to intervene, unlike in the patient presented in Figures 4a–d.

Conclusions

1. In the study population, in 55.4% of subjects, deciduous teeth in the lateral maxillary segments are replaced by permanent teeth in the following sequence: first premolar, second premolar and finally canine (type II according to Lo and Moyers). Most authors consider this sequence to be normal.
2. The sequence of replacement of deciduous teeth by permanent teeth in the lateral maxillary segments varies between girls and boys. Girls were more likely to have the following sequence: first premolar, canine and second premolar (55.8%) (type I according to Lo and Moyers), while boys were more likely to have the following sequence: first premolar, second premolar and finally canine (68.9%) (type II)
3. Non-consecutive replacement of teeth in the lateral maxillary segments may be a symptom of various types of disorders that involve the second premolars.

Summary

The six-year period of mixed dentition between the ages of 6 and 12 years is the most complex period in the development of occlusion. Disorders of the normal sequence and timing of tooth eruption are contributing factors

Podsumowanie

Sześćoletni okres uzębienia mieszanego pomiędzy 6 a 12 rokiem życia jest najbardziej skomplikowanym okresem w rozwoju zgryzu. Zaburzenia prawidłowej sekwencji i terminów wyrzynania zębów są czynnikami przyczyniającymi się do powstawania wielu wad. Wydaje się więc, że systematyczne kontrole, gdy badanie kliniczne zostanie uzupełnione o przeglądowe zdjęcie pantomograficzne, oraz wczesna i umiejętna interwencja mogą w znacznym stopniu przyczynić się do zmniejszenia częstości i nasilenia nieprawidłowości zębowych. Pomoże to poprawić relacje zębów w łukach i pomiędzy nimi. Natomiast prosta analiza położenia zawiązków zębów we wzajemnej relacji pozwoli na szybką ocenę sytuacji i podjęcie stosownych działań.

to the development of many defects. Thus, it appears that systematic follow-ups, when the clinical examination is supplemented by a plain panoramic radiograph, and early and skillful intervention can significantly contribute to reducing the incidence and severity of dental abnormalities. This will help improve relationships of teeth in and between the arches. On the other hand, a simple analysis of positions of tooth buds in relation to each other allows a quick assessment of the situation and appropriate actions to be taken.

Piśmiennictwo / References

- Diedrich P. Ortodoncja I Rozwój struktur ustno-twarzowych i diagnostyka. Urban & Partner 2004; 49-70.
- Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncja współczesna. Elsevier 2009; 85-100.
- Kjaer I. Nowa teoria procesu wyrzynania zębów u człowieka - artykuł przeglądowy. Forum Ortod 2015; 11: 189-206.
- Karłowska I. Zarys współczesnej ortodoncji. PZWL 2016; 18-40.
- Rakosi T, Graber TR. Leczenie ortodontyczne i ortopedyczne wad zębowo-twarzowych. Czelej 2011; 39.
- Łabiszewska-Jaruzelska F. Ortopedia szczękowa. Zasady i praktyka. PZWL 1995; 44-9.
- Lo RT, Moyers RE. Studies in the etiology and prevention of malocclusion. The sequence of eruption of the permanent dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1953; 39: 460-7.
- Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvienė J. Factors influencing permanent teeth. Eruption Part one- general factors. Stomatologija, 2010; 12: 67-72.
- Benneth JC, McLaughlin RP. Stałe aparaty ortodontyczne. Czelej 1999; 61: 278-80.
- Kahl-Nieke B. Wprowadzenie do ortodoncji. Urban&Partner 1999; 46-7.
- Czerkies M, Mostowska A, Mierzwińska -Nastalska E, Krasny M, Zadurska M. Rola czynników genetycznych w etiologii i leczeniu wad zgryzu. Forum Ortod 2013; 9: 182-9.
- Zadurska M, Czerkies M, Wasiewicz A, Walerzak M, Laskowska M, Mostowska A. Agenezja zębów w świetle piśmiennictwa. Forum Ortod 2014; 10: 110-8.
- Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis and treatment. A literature review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 432-45.
- Matejczyk M, Mazurkiewicz-Janik M, Buczek M. Opóźniony rozwój zębów 15 i 25 - przegląd piśmiennictwa i obserwacje własne. Ortodoncja w praktyce 2008; 1: 22-9.
- Biedziak B, Jaskuła J. Pozorna hipodoncja. Forum Ortod 2009; 5: 40-6.
- Arai K. Tooth agenesis patterns in Japanese orthodontic patients with nonsyndromic oligodontia. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2019; 156: 238-47.
- Jurek A, Gozdowski D, Zadurska M. Agenezja zębów stałych - raport na podstawie przypadków z praktyki klinicznej Zakładu Ortodoncji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Forum Ortod 2019; 15: 263-71.
- Feraru V, Radacanu AM, Feraru S E, Herteliu C. The sequence and chronology of the eruption of permanent canines and premolars in a group of Romanian children in Bucharest. Oral Health Dent Manag 2011; 10: 192-7.
- Ryba M, Hes K, Noskowska A, Łoboda M. Zaburzenia wyrzynania pierwszego i drugiego stałego zęba trzonowego: podział, etiologia, diagnostyka, różnicowanie i leczenie. Forum Ortod 2015; 11: 25-35.
- Sperber GH, Sperber SM. Craniofacial Embryogenetics and Development. PMPH 2018: 207-19.
- Collett AR. Conservative management of lower second premolar impaction Aust Dent J 2000; 45: 279-81.
- Bachanek T, Orłowski M. Ocena zębów przedtrzonowych u dzieci 12-letnich z regionu lubelskiego. Ortod Współcz 2000; 2: 57-62.
- Komorowska A, Toczek M. Ocena resorpcji korzeni trzonowców mlecznych. Ortod Współcz 2002; 4: 61-6.
- Moyers RE. Handbook of Orthodontics. Year Book Medical Publishers Inc 1984: 182-8.
- Malinowski J, Kardasz-Pawlik J, Jastrzębska K. Jednostronna klasa druga-przegląd metod leczenia. Forum Ortod 2014; 10: 23-31.