


Nieprawidłowości zębowe u pacjentów z jednostronnym brakiem drugiego stałego przedtrzonowca w żuchwie. Przegląd piśmiennictwa

Dental abnormalities in patients with unilateral agenesis of the permanent mandibular second premolar. Literature review

Katarzyna Bluj-Komarnitka¹   (ORCID ID: 0000-0001-8664-6299)

Dorota Kuśmierczyk²  (ORCID ID: 000-0003-3880-6045)

Izabela Michalak¹  (ORCID ID: 0000-0002-0223-4279)

Małgorzata Zadurska²   (ORCID ID: 0000-0002-2303-4102)

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

¹ Uniwersyteckie Centrum Stomatologii CMWUM
University Dentistry Center CMWUM

² Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

Streszczenie

Wrodzony brak zawiązków zębów stałych jest częstą wadą zębową występującą w uzębieniu człowieka. W zależności od liczby brakujących zębów wyróżnia się hipodoncję, oligodoncję lub anodoncję. Hipodoncja najczęściej dotyczy drugiego przedtrzonowca żuchwy. Tej nieprawidłowości towarzyszą takie zaburzenia, jak zwiększona dystalna angulacja zawiązka jednoimiennego zęba po stronie

Abstract

Congenital agenesis of permanent tooth germs is a common dental abnormality in humans. Depending on the number of missing teeth, this anomaly can take one of three forms: hypodontia, oligodontia or anodontia. Hypodontia predominantly affects lower second premolars. It is accompanied by disorders such as increased distal angulation of the contralateral tooth germ and delayed development of all permanent

Adres do korespondencji/*Correspondence address:*

Katarzyna Bluj-Komarnitka
Uniwersyteckie Centrum Stomatologii CMWUM
ul. Stanisława Binińskiego 6, 02-097 Warszawa
e-mail: drkasiab@wp.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.

przeciwnej oraz opóźniony rozwój wszystkich zawiązków zębów stałych. Postępowanie lecznicze u pacjentów ze stwierdzoną hipodoncją tego zęba zależy od wieku oraz współtowarzyszących zaburzeń zgryzowych. **Cel.** Celem pracy był przegląd piśmiennictwa dotyczącego współwystępowania nieprawidłowości zębowych u pacjentów z pojedynczym brakiem drugiego stałego przedtrzonowca w żuchwie. **Materiał i metody.** Przeprowadzono analizę prac publikowanych w latach 1970–2019, dotyczących nieprawidłowości zębowych u pacjentów z hipodoncją. Wykorzystano bazę PubMed, Medline. Odnaleziono 150 artykułów. Do analizy zakwalifikowano 26 publikacji, których tematyka była ściśle związana z założeniami pracy. **Wyniki.** Większość prac dotyczących nieprawidłowości zębowych u pacjentów z pojedynczym brakiem drugiego stałego przedtrzonowca w żuchwie opisuje współwystępowanie zaburzeń takich jak zwiększona dystalna angulacja zawiązka jednoimiennego zęba po stronie przeciwnej oraz opóźniony rozwój wszystkich zawiązków zębów stałych. **Wnioski.** Agenezie drugiego dolnego przedtrzonowca towarzyszą inne nieprawidłowości zębowe, takie jak zwiększona dystalna angulacja jednoimiennego zawiązka zęba po stronie przeciwnej oraz opóźniony rozwój zawiązków zębów stałych. Znajomość mechanizmów powstawania nieprawidłowości zębowych oraz tendencji do występowania kilku zaburzeń jednocześnie jest ważne dla ustalenia optymalnego planu leczenia. (Bluj-Komarnitka K, Kuśmierczyk D, Michałak I, Zadurska M. Nieprawidłowości zębowe u pacjentów z jednostronnym brakiem drugiego stałego przedtrzonowca w żuchwie. Przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2021; 17 (2): 122-9).

Nadesłano: 01.11.2020

Przyjęto do druku: 30.06.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.107534>

Słowa kluczowe: hipodoncja, infraokluzja, mikrodoncja, opóźniony rozwój zębów stałych

Wstęp

Wrodzony brak zawiązków zębów stałych jest częstą anomalią obserwowaną w uzębieniu człowieka. Częstość występowania agenezji różnego stopnia jest oceniana na 2,3%–10% w zależności od badanej populacji, jednakże z wyraźną przewagą u płci żeńskiej (1, 2). Ze względu na liczbę brakujących zębów wyróżnia się hipodoncję łagodną, charakteryzującą się brakiem od dwóch do pięciu zawiązków, średnią – przy braku od sześciu do dziewięciu zawiązków i ciężką – dotyczącą braku dziesięciu i więcej zębów (3). Inne podziały wymieniają hipodoncję, czyli wrodzony brak poniżej sześciu zębów stałych, oligodoncję charakteryzującą się brakiem sześciu i więcej zawiązków oraz anodoncję, czyli całkowity, wrodzony brak uzębienia (4–8).

teeth germs. The management of patients diagnosed with hypodontia of that tooth depends on the patient's age and concomitant occlusion disorders. **Aim.** This paper aimed to review the literature on concomitant dental abnormalities in patients with unilateral agenesis of the mandibular second premolar. **Material and methods.** The authors reviewed papers published between 1970 and 2019 focusing on dental abnormalities in patients with hypodontia. The literature search was performed using PubMed to access the Medline database. The search generated a total of 150 articles. 26 publications were selected for analysis. **Results.** Most papers on dental abnormalities in patients with unilateral agenesis of the permanent mandibular second premolar also report the presence of concomitant disorders such as increased distal angulation of the contralateral tooth germ and delayed development of all permanent teeth germs. **Conclusions.** The agenesis of the lower second premolar is accompanied by other dental disorders such as increased distal angulation of the contralateral tooth germ and delayed development of permanent tooth germs. Understanding the mechanisms behind dental abnormalities and the tendency for concomitant presence of a number of disorders is an important prerequisite in order to plan an optimal course of treatment. (Bluj-Komarnitka K, Kuśmierczyk D, Michałak I, Zadurska M. Dental abnormalities in patients with unilateral agenesis of the permanent mandibular second premolar. Literature review. Orthod Forum 2021; 17 (2) 122-9).

Received: 01.11.2020

Accepted: 30.06.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.107534>

Key words: hypodontia, infraocclusion, microdontia, delayed permanent tooth development

Introduction

Congenital agenesis of permanent tooth germs is a common dental anomaly in humans. The incidence of agenesis of various degrees is estimated at 2.3-10% depending on the population studied, but with a marked prevalence among female patients (1, 2). Depending on how many teeth are missing, three degrees of hypodontia can be distinguished: mild hypodontia, with the absence of two to five germs; moderate hypodontia – with six to nine teeth missing; and severe hypodontia, with the absence of ten or more teeth (3). Other classifications distinguish hypodontia, i.e. congenital agenesis of fewer than six permanent teeth; oligodontia, characterised by the absence of six or more germs; and anodontia, which is a total congenital absence of dentition (4-8). Agensis of third molars is not taken into account in these diagnostic classifications. The prevalence of agenesis of permanent mandibular second premolars is 2.5-4%

W diagnostyce nie uwzględnia się agenezji trzecich zębów trzonowych. Częstotliwość występowania agenezji drugiego przedtrzonowca żuchwy wynosi 2,4–4% (5). Hipodoncja najczęściej dotyczy drugiego przedtrzonowca żuchwy, drugiego przedtrzonowca szczęki oraz siekacza bocznego szczęki (6, 9, 10).

W etiologii tego zaburzenia główną rolę odgrywa czynnik genetyczny. Dzięki badaniom molekularnym zidentyfikowano ponad 300 genów, których mutacje prowadzą do zahamowania rozwoju zębów. Produkty białkowe tych genów pełnią funkcję czynników transkrypcyjnych w procesie odontogenezy. Agenezje zębów łączy się głównie z błędami powstałymi w genach takich jak WNT10A, MSX1, PAX9, EDA, EDAR, EDARRAD i AXIN2 (8, 11–14).

Gen WNT10A jest w głównej mierze odpowiedzialny za powstanie hipodoncji. Bierze udział w kodowaniu białka, które jest ligandem szlaku sygnałowego WNT/ β kateina (2).

Badania Mostowskiej i wsp. dotyczące populacji polskiej wykazały obecność mutacji w genie WNT10 u ponad połowy badanych osób z hipodoncją (15).

Genowi PAX9 przypisuje się mnogie braki zawiązków trzonowców (8, 11). Mutacje lokalizują się w obrębie 1, 2 i 4 eksonu. Zaburzenia w genie MSX1 powodują agenezję drugich przedtrzonowców i bocznych siekaczy lub bocznych siekaczy i kłów (8). Do poznanych mutacji należą m.in. c.182T > A, c.314C > zlokalizowane na 1 eksonie (14).

Braki zawiązków zębów mogą towarzyszyć takim jednostkom chorobowym jak dysplazja ektodermalna, zespół Downa, rozszczep wargi i podniebienia czy mikrosomia połowicza (HFM, Hemifacial Microsomia) (8, 11). Do czynników środowiskowych odpowiedzialnych za braki zębowe można zaliczyć niedożywienie matki podczas ciąży (12), przyjmowanie przez nią leków przeciwpadaczkowych czy wewnątrzmaciczne zakażenie wirusem różyczki. Radioterapia oraz chemioterapia stosowane w leczeniu dzieci prowadzą również do zaburzeń w rozwoju uzębienia (8, 14).

Cel

Celem pracy był przegląd piśmiennictwa dotyczącego nieprawidłowości zębowych współwystępujących u pacjentów z pojedynczym brakiem drugiego stałego przedtrzonowca w żuchwie.

Materiał i metody

Używając słów kluczowych: hipodoncja, nieprawidłowości zębowe, opóźniony rozwój zębów stałych, mikrodoncja i infraokluzja, przeszukano bazy PubMed, Medline. Odnaleziono 150 artykułów z lat 1970–2019 dotyczących nieprawidłowości zębowych współwystępujących u pacjentów ze stwierdzoną hipodoncją. Po wstępnej selekcji wykluczono prace opisujące anomalie zębowe towarzyszące rozszczepom podniebienia pierwotnego i wtórnego i zespołom genetycznym

(5). Hypodontia predominantly affects mandibular second premolars, maxillary second premolars and maxillary lateral incisors (6, 9, 10).

The aetiology of this disorder is predominantly genetic. Molecular research has helped to identify more than 300 genes whose mutations can halt dental development. The protein products of these genes play the role of transcription factors in the process of odontogenesis. Tooth agenesis is primarily associated with errors in genes such as: WNT10A, MSX1, PAX9, EDA, EDAR, EDARRAD, AXIN2 (8, 11–14).

WNT10A is the gene most commonly responsible for the development of hypodontia. It codes a protein ligand of the WNT/ β -katenin signalling pathway.

Mostowska et al. have found a mutation in WNT10 to be present in more than 50% of hypodontia patients studied in Poland (15).

The PAX9 gene is considered responsible for multiple ageneses of molars (8, 11). The mutations are located within exons 1, 2 and 4. Irregularities in the MSX1 gene cause agenesis of either second premolars and lateral incisors or lateral incisors and canines (8). Among the known mutations, there are e.g. c.182T>A and c.314C>A located in exon 1 (14).

Tooth germ agenesis can accompany other conditions such as ectodermal dysplasia, Down syndrome, orofacial clefts or hemifacial microsomia (HEM) (8, 11). Environmental factors contributing to dental agenesis include maternal malnutrition or intake of antiepileptics during pregnancy, as well as intrauterine rubella infection. Radiation therapy and chemotherapy in childhood can also cause anomalies in the development of dentition (8, 14).

Aim

This paper aims to review the literature on concomitant dental abnormalities in patients with unilateral agenesis of the mandibular second premolar.

Material and methods

A literature search was performed in PubMed / Medline database with the following keywords: hypodontia, dental abnormalities, delayed development of permanent teeth, microdontia, infraocclusion. The search identified 150 research papers from the years 1970–2019 discussing concomitant dental abnormalities in patients diagnosed with hypodontia. Preliminary selection excluded papers focusing on dental anomalies associated with clefts of the primary and secondary palate and with genetic syndromes, as well as dental abnormalities in patients with isolated absences of teeth other than mandibular second premolars. 26 publications which matched the objectives of this review were selected for detailed analysis.

oraz nieprawidłowości zębowe u pacjentów z pojedynczymi brakami innych zębów niż drugi przedtrzonowiec w żuchwie. Do szczegółowej analizy zakwalifikowano 26 publikacji, których tematyka była ściśle związana z założeniami pracy.

Wyniki

Wrodzony brak zawiązków zębów stałych rzadko występuje jako zmiana izolowana. Towarzyszą jej inne nieprawidłowości w obrębie uzębienia, takie jak opóźnione wyrzynanie zębów, zaburzenia zębowe w zakresie budowy (mikrodoncja, makrodoncja, taurodontyzm, hipoplazja szkliwa), zaburzenia pozycji zębów (rotacje, podniebiennie przemieszczone kły, infraokluzja mlecznych zębów trzonowych) (4, 7, 16, 17). Są to nieprawidłowości występujące zdecydowanie częściej u osób, u których stwierdza się agenezję zębów.

Baccetti na podstawie swoich badań stwierdził, że hipodoncji drugich przedtrzonowców górnych i/lub dolnych towarzyszy zmniejszony wymiar bocznych siekaczy szczęki, infraokluzja mlecznych trzonowców, hipoplazja szkliwa oraz podniebienne położenie górnych kłów (8, 17). Gelbrich, Hirsch, Dannhauer zauważyli zależność między brakiem drugiego przedtrzonowca górnego i /lub dolnego a opóźnionym rozwojem kłów, przedtrzonowców i drugich trzonowców. Uogólniony rozwój zębów stałych opóźniony był o około 8,6 miesiący, w porównaniu z grupą kontrolną (18). Daggart i wsp., analizując pantomogramy pacjentów z agenezją drugich dolnych przedtrzonowców wykazali opóźniony rozwój kłów oraz drugich trzonowców żuchwy w przypadku jednostronnego braku drugiego przedtrzonowca (19). Symons i Taverne zauważyli zależność między brakiem drugiego przedtrzonowca żuchwy a opóźnionym rozwojem zawiązka jednoimiennego zęba strony przeciwnej (20). Rycina 1. przedstawia pantomogram pacjentki, u której w wieku 17 lat zawiązek zęba 45 wykazuje zaawansowanie rozwoju na poziomie R1/2 wg Haavikko, typowe dla pacjenta w wieku $9,6 \text{ lat} \pm 1,9$ (21) (ryc. 1, 2). U pacjentów z pojedynczym brakiem drugiego przedtrzonowca w żuchwie obserwowano także zwiększoną dystalną angulację zawiązka jednoimiennego zęba strony przeciwnej (22). Tego rodzaju anomalia występuje znacznie częściej u tych pacjentów, niż w populacji ogólnej.

Do oceny położenia zawiązka zęba stałego stosowane są pomiary kątowe. Kąt dystalny θ (theta) jest to kąt zawarty między osią długą zawiązka drugiego dolnego przedtrzonowca a styczną do podstawy trzonu żuchwy. Kąt γ (gamma) wg Baccettiego jest zawarty pomiędzy osią długą zawiązka drugiego przedtrzonowca i pierwszego trzonowca w żuchwie (23).

Na rycinie 3. przedstawiono schematycznie sposób wyznaczania wymienionych kątów.

Badania Salish i wsp. opisują wzrost dystalnej angulacji zawiązka drugiego dolnego przedtrzonowca u pacjentów

Results

Congenital agenesis of permanent tooth germs rarely develops in isolation. Instead, it is accompanied by other dentition anomalies, such as delayed tooth eruption, structural dental abnormalities (microdontia, macrodontia, taurodontism, enamel hypoplasia), dental malpositions (rotations, palatal displacement of maxillary canines, infraocclusion of deciduous molars) (4, 7, 16, 17). These anomalies are decidedly more common in patients with tooth agenesis than in the healthy population.

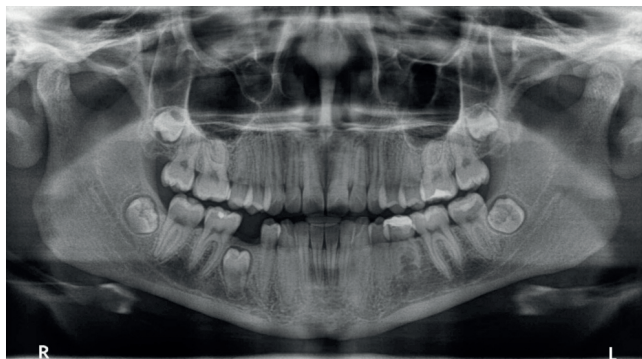
Research by Baccetti found that hypodontia of upper and/or lower second premolars was associated with a small size of maxillary lateral incisors, infraocclusion of deciduous molars, enamel hypoplasia and palatal displacement of maxillary canines (8, 17). Gelbrich, Hirsch, and Dannhauer found a correlation between the absence of the upper and/or lower second premolar and delayed development of the canines, premolars and second molars. General permanent teeth development was delayed by approximately 8.6 months compared to the control group (18). Analysing panoramic radiographs of patients with lower second premolar agenesis, Daggart et al. observed a delayed development of canines and mandibular second molars associated with unilateral agenesis of the second premolar (19). Symons and Taverne identified a correlation between the absence of the mandibular second premolar and delayed development of the contralateral tooth (20). Figure 1 shows a panoramic radiograph of a 17-year-old girl with the germ of tooth 45 exhibiting formation stage R1/2 according to Haavikko, which is typical for children at the age of 9.6 ± 1.9 years (21) (Figure 1, 2). Patients with unilateral agenesis of the mandibular second premolar have also been observed to present with increased distal angulation of the contralateral unerupted tooth (22). This anomaly is much more common in these patients than in the general population.

The positioning of an unerupted permanent teeth is described with the use of angular measurements. The θ (theta) distal angle is the angle between the long axis of the unerupted mandibular second premolar and the tangent to the lower border of the mandible. The γ (gamma) angle according to Baccetti is the angle between the long axis of the unerupted mandibular second premolar and the long axis of the mandibular first permanent molar (23).

Figure 3 illustrates how these angles are measured.

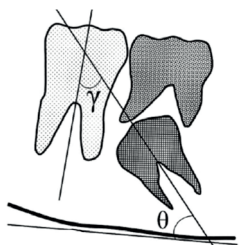
In their studies, Salish et al. describe increased distal angulation of the lower second premolar in patients with unilateral agenesis of its antimere, as well as in patients with cleft lip and/or cleft palate and with palatally displaced canines (24). According to Garib et al., this kind of correlation shows similarity to a clinical situation where lateral incisor agenesis coincides with microdontia of the lateral incisor on the opposite side of the dental arch (16).

Kenichi et al. studied angulation of the unerupted mandibular second premolar in patients with unilateral



Rycina 1. Pacjentka lat 17. (Widoczny brak zawiązka zęba 35, przetrwały ząb mleczny 75 oraz opóźniony rozwój zawiązka zęba 45. Powierzchnię żującą zęba 75 stojącego w infraokluzji nadbudowano materiałem kompozytowym w celu wyrównania płaszczyzny zwarciowej.)

Figure 1. Female patient, age 17 years. (Visible absence of tooth germ 35, persistent deciduous tooth 75 and delayed development of tooth germ 45. The occlusal surface of the infraerupted tooth 75 was built up with composite to align the occlusal plane.)

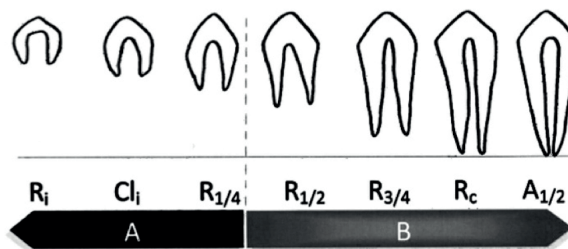


Rycina 3. Kąt γ (gamma) i θ (theta).

Figure 3. γ (gamma) and θ (theta) angles.

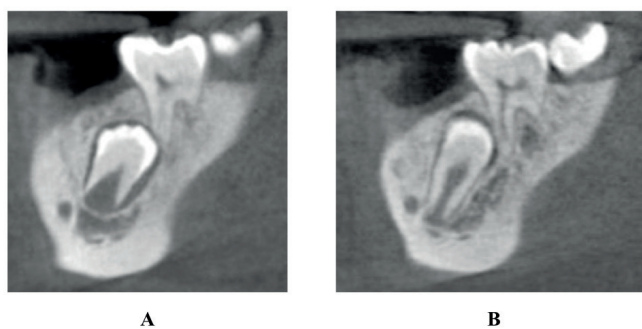
z jednostronnym brakiem jednoimiennego zęba, a także u pacjentów z rozszczepem wargi i/lub podniebienia oraz z podniebiennie położonymi kłami (24). Według Garib i wsp. ten typ zależności jest podobny do sytuacji klinicznej polegającej na braku siekacza bocznego i obecności mikrodontrycznego, jednoimiennego zęba po stronie przeciwnej (16).

Kenichi i wsp. badali angulację zawiązka drugiego przedtrzonowca w żuchwie u pacjentów z jednostronnym brakiem siekacza bocznego szczęki oraz drugiego dolnego przedtrzonowca (22). Średnia wartość kąta γ dla grupy kontrolnej wynosiła $9,4^\circ$, a kąta $\theta - 74,7^\circ$. W populacji badanej kąty te wynosiły średnio odpowiednio $22,7^\circ$ γ oraz $62,3^\circ$ θ . Autorzy nie zauważyli natomiast znaczących statystycznie różnic między grupą kontrolną a grupą obejmującą jednostronny brak siekacza bocznego w szczęce (22).



Rycina 2. Stadia rozwoju korzenia w zębach jednozrzeniowych wg Haavikko.

Figure 2. Stages of root formation in single-rooted teeth according to Haavikko.



Rycina 4.

A. Pacjentka lat 15 z jednostronnym brakiem drugiego przedtrzonowca żuchwy po stronie lewej. Wycinek scanu CBCT żuchwy. (Widoczny rozwój zawiązka zęba 45 oraz jego dystalna angulacja w kierunku mezjalnych korzeni zęba 46.)

B. Pacjentka lat 17- wycinek scanu CBCT żuchwy (Widoczny postęp w formowaniu korzenia zęba 45. Wraz z rozwojem zęba 45 zmniejsza się dystalna angulacja zawiązka.)

A. Female patient, age 15 years, with unilateral agenesis of the mandibular second premolar on the left side. Section of a CBCT scan of the mandible. (Visible development of tooth germ 45 and its distal angulation towards the mesial roots of tooth 46.)

B. Female patient, age 17 years - section of a CBCT scan of the mandible. (Visible progress in root formation of tooth 45. As tooth 45 develops, distal angulation of the germ decreases.)

agenesis of the maxillary lateral incisor and mandibular second premolar (22). In the control group, the average γ (gamma) angle was $9,4^\circ$ and the θ (theta) angle was $74,7^\circ$, whereas in the study population these angles equalled an average of $22,7^\circ$ and $62,3^\circ$, respectively. However, the authors did not observe any statistically significant differences

Dystalna angulacja niewyrzniętego zawiązka bardzo często ulega samokorekcji podczas wyrzynania zęba. Na rycinach 4a i 4b uwidoczniono samoistną zmianę angulacji zawiązka zęba 45 na przestrzeni dwóch lat u pacjentki z jednostronnym brakiem zęba 35.

Dyskusja

Hipodoncja najczęściej dotyczy drugiego przedtrzonowca żuchwy. Początek mineralizacji koron w tej grupie zębowej występuje przeważnie ok. 2–2,5 roku życia, a jej zakończenie obserwuje się w 6–7 roku życia. Mimo że początek kształtowania zawiązków tych zębów na zdjęciu radiologicznym można potwierdzić najczęściej już w 3 roku życia dziecka, autorzy, w celu postawienia diagnozy w kierunku hipodoncji omawianej grupy zębów, zalecają diagnostykę radiologiczną nie wcześniej niż w 6 roku życia (2, 25). Ze względu na różnice osobnicze dotyczące wieku zębowego oraz na dużą zmienność w rozwoju drugich przedtrzonowców rozpoznanie agenezji tych zębów trzeba stawiać ostrożnie. Należy pamiętać, że w literaturze opisywane są przypadki opóźnionego rozwoju drugich dolnych przedtrzonowców, które pojawiały się na kontrolnych pantomogramach u pacjentów dopiero w wieku 8, 10, a nawet 13 lat (2, 21, 25). Zwłaszcza w świetle doniesień o opóźnionym rozwoju zawiązków zębów jednoimiennych u pacjentów z hipodoncją drugiego zęba przedtrzonowego w żuchwie wskazana wydaje się weryfikacja wstępnego rozpoznania u pacjentów w późniejszym wieku. Decyzja co do postępowania leczniczego u takich pacjentów z wymienionych względów nie może być podejmowana pochopnie.

Postępowanie w przypadku pojedynczego braku drugiego dolnego przedtrzonowca zależy między innymi od wieku pacjenta oraz od współistniejących zaburzeń zgryzowych, w tym towarzyszących nieprawidłowości zębowych. Plan leczenia ortodontycznego wymaga, jak w każdym przypadku, podejścia indywidualnego, uwzględniającego rozwiązania najlepsze dla pacjenta.

U młodszych pacjentów można pozostawić dobrze zachowany drugi ząb trzonowy mleczny do czasu zakończenia wzrostu. Należy okresowo kontrolować radiologicznie uzębienie w celu wykluczenia ankylozy zęba mlecznego. Radiologicznym objawem kościorostu będzie załamanie brzegu wyrostka części zębodołowej żuchwy, skośnie w kierunku korzeni trzonowca mlecznego. W tym przypadku należy usunąć ząb mleczny, aby nie nasilać pionowych dysporoporcji kostnych, które w przyszłości utrudnią odbudowę implantoprotetyczną (26).

W sytuacji braku klinicznych cech ankylozy u pacjenta z niezakończonym wzrostem w obrębie twarzoczaszki dąży się do zachowania ciągłości łuków zębowych. Należy mieć na uwadze różnice między mezjo-dystalnym wymiarem drugiego mlecznego trzonowca a szerokością drugiego przedtrzonowca. Mezjo-dystalna szerokość trzonowca

between the control group and the unilateral maxillary lateral incisor agenesis group (22).

Distal angulation of the unerupted tooth germ is commonly self-corrected during the eruption process. Figures 4a and 4b illustrate spontaneous re-positioning of tooth 45 within two years in a female patient with unilateral agenesis of tooth 35.

Discussion

Hypodontia predominantly affects the second premolars of the mandible. Mineralisation of the crowns in this group of teeth usually begins around the age of 2-2.5 years, and ends at the age of 6-7. Although in most cases, the beginning of germ formation in these teeth can be seen on an X-ray even in 3-year-olds, in order to diagnose hypodontia in this group of teeth the authors recommend that radiological diagnostic should be done no sooner than at the age of 6 years (2, 24). Due to individual variation regarding dental age and high variability of the development process of second premolars, agenesis of these teeth should be diagnosed with caution. It must be borne in mind that there have been reports of delayed development of lower second premolars, which only appeared in control panoramic radiographs when patients reached the age of 8, 10, or even 13 years (2, 21, 25). Considering particularly the reports of delayed development of second premolars in patients with hypodontia of the mandibular second premolar, it seems reasonable to verify the initial diagnosis when the patients are older. For the reasons mentioned above, decisions on the management of such patients must not be made prematurely.

The treatment of unilateral agenesis of the lower second premolar depends, among other things, on the patient's age and coexisting malocclusions, including other dentition anomalies. Planning the orthodontic treatment requires, as always, an individual approach and choosing solutions best adapted to the patient's needs.

In younger children, one option is to leave the well preserved second deciduous molar until the end of growth. Radiological monitoring of the dentition should be performed regularly in order to rule out deciduous tooth ankylosis. A radiological sign of ankylosis will be an oblique alveolar ridge of the mandible, slanting towards the roots of a deciduous molar. In such a case, the deciduous tooth should be extracted so as not to exacerbate the vertical bone defects that could hinder implant placement in the future (26).

If there are no clinical signs of ankylosis in a patient whose facial growth is not yet completed, the aim is to preserve the dental arch length. Account should be taken of the differences between the mesiodistal width of the deciduous second molar and the width of the second premolar. The mesiodistal width of the deciduous molar is approx. 10 mm, while the width of an average premolar is approx. 7.5 mm. This difference in size makes it difficult to achieve correct

mlecznego wynosi około 10 mm, natomiast przedtrzonowca – ok. 7,5 mm. Ta różnica wymiarów utrudnia prawidłowe zaguzkowanie zębów bocznych w I klasie Angle'a, gdy w jamie ustnej pozostaje przetrwały ząb mleczny. Zaleca się redukcję szerokości korony drugiego trzonowca mlecznego w zakresie umożliwiającym uzyskanie prawidłowych kontaktów z sąsiednimi zębami (25, 26). Nadbudowa materiałem kompozytowym zęba mlecznego stojącego w infraokluzji zapobiega biernemu wyrzynaniu się przedtrzonowca w łuku przeciwnym. Te działania mają na celu utrzymanie szerokości wyrostka części zębodołowej żuchwy pod przyszłą odbudowę implantoprotetyczną.

Mamopoulou i wsp. sugerują usunięcie przetrwałego drugiego trzonowca mlecznego, aby umożliwić zbliżony do osiowego ruch pierwszego stałego trzonowca w kierunku łuki poekstrakcyjnej (27). Przestrzeń po usuniętym zębie ulega częściowemu zamknięciu również przez dystalne nachylenie pierwszego przedtrzonowca. Optymalny czas na ekstrakcję zęba mlecznego to 8–10 rok życia. Po całkowitym uformowaniu się korzeni pierwszego stałego trzonowca dalsze zamykanie szpar jest prowadzone za pomocą aparatów stałych.

U pacjentów z zakończonym wzrostem w obrębie twarzoczaszki leczeniem z wyboru jest implantoprotetyczna odbudowa pojedynczego braku zębowego. W sytuacji współwystępowania innych zaburzeń zgryzowych, takich jak stłoczenia zębów, luka po brakującym zębie może zostać wykorzystana do rozładowania stłoczeń oraz niwelizacji i szeregowania łuków zębowych.

W przypadku nieprawidłowego położenia zawiązka zęba jednoimiennego u pacjentów z jednostronną hipodoncją drugiego przedtrzonowca żuchwy przydatne jest trójwymiarowe badanie, jakim jest tomografia komputerowa wiązki stożkowej (CBCT, Cone-Beam Computed Tomography). Dokładna ocena położenia zawiązka względem zębów sąsiednich umożliwia ustalenie szczegółowego planu leczenia. Przy braku resorpcji sąsiednich zębów stałych na etapie wczesnego rozwoju zawiązka drugiego przedtrzonowca należy utrzymać przetrwały ząb mleczny i monitorować dalszy rozwój zawiązka. Asymetryczna resorpcja korzeni zęba mlecznego jest wskazaniem do ekstrakcji, a powstałą lukę należy zabezpieczyć utrzymywaczem przestrzeni. W sytuacji utrudnionego wyrzynania, ząb dobrze reaguje na ortodontyczną trakcję w kierunku płaszczyzny zgryzu.

Wnioski

Znajomość mechanizmów powstawania nieprawidłowości zębowych oraz tendencji do występowania kilku zaburzeń jednocześnie jest ważna dla postawienia prawidłowej diagnozy i właściwego zaplanowania leczenia ortodontycznego. Duża zmienność w rozwoju drugich przedtrzonowców powinna być brana pod uwagę przy stawianiu diagnozy oraz przy ustalaniu odpowiedniego czasu rozpoczęcia leczenia zaburzeń zgryzowych.

cuspal alignment and Angle Class I relationships between lateral teeth when a deciduous tooth is still present. It is recommended to reduce the width of the deciduous second molar crown to a degree that will allow achieving correct relationships with the adjacent teeth (25, 26). Application of composite material to the deciduous tooth in infraocclusion will prevent passive eruption of the opposing premolar. All these procedures are meant to keep the width of the alveolar process of the mandible for the purpose of future dental prosthetic reconstruction.

Mamopoulou et al. suggest extracting the persistent deciduous second molar in order to allow for a nearly translational movement of the permanent first molar towards the post-extraction space (27). The post-extraction space can also be partially closed by distal tipping of the first premolar. The optimum time to extract a deciduous tooth is the age of 8-10 years. After the roots of the permanent first molar are fully formed, further space closure is obtained through the use of fixed orthodontic appliances.

In patients whose facial growth is over, the treatment of choice is installing a prosthetic implant of a missing tooth. Where there are other occlusion abnormalities such as dental crowding, the edentulous space can be used to relieve the crowding and to level and align the dental arches.

In cases of malposition of the antimere in patients with unilateral hypodontia of the mandibular second premolar it is useful to perform a 3D examination called cone-beam computed tomography (CBCT). An accurate assessment of the position of a tooth germ in relation to the adjacent teeth will allow determining a detailed treatment plan. In the absence of resorption of the adjacent permanent teeth during early development of the second premolar germ, the persistent deciduous tooth should be maintained and further development of the germ should be monitored. Asymmetric resorption of the deciduous tooth roots is an indication for extraction and the resulting edentulous space should be secured with a space maintainer. In the event of difficult tooth eruption, the tooth responds well to orthodontic traction in the direction of the occlusion plane.

Conclusions

Understanding the mechanisms behind dental abnormalities and the tendency for concomitant presence of many disorders is an important prerequisite for a correct diagnosis and planning of the optimal course of orthodontic treatment. The high variability in the development of second premolars should be taken into account when establishing the diagnosis and determining the right time of initiating the treatment of occlusal disorders.

Piśmiennictwo / References

1. Matejczyk M, Mazurkiewicz-Janik M, Buczko M. Delayed development of maxillary second premolar – a review of the literature and own observations. *Clin Orthod* 2018; 1: 22-9.
2. Memmott JE, Kuster CG, Sullivan RE. A very delayed developing premolar: clinical report. *Pediatr Dent* 1985; 7: 137-9.
3. Ogaard B, Krogstad O. Craniofacial structure and soft tissue profile in patients with severe hypodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 472-7.
4. Tunc ES, Bayrak S, Koyutuerk AE. Dental development in children with mild to moderate hypodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 334-8.
5. Josefsson E, Brattström V, Tegsjö U, Valerius-Olsson H. Treatment of lower second premolar agenesis by autotransplantation: four-year evaluation of eighty patients. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 111-5.
6. Jędrzysek A, Kmiecik M, Paszkiewicz A. Review of Modern Knowledge on Hypodontia. *Dent Med Probl* 2009; 46: 118-25.
7. Dharmo B, Vucic S, Kuijpers MAR, Jaddoe VWV, Hofman A, Wolvius EB, Ongkosuwito EM. The association between hypodontia and dental development. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 1347-54.
8. Zadurska M, Czerkies M, Wąsiewicz A, Walerzak M, Laskowska M, Mostowska A. Tooth agenesis in the literature. *Orthod Forum* 2014; 10: 110-8.
9. Wisth PJ, Thunold K, Bøe OE. Frequency of hypodontia in relation to tooth size and dental arch width. *Acta Odontol Scand* 1974; 32: 201-6.
10. Aasheim B, Øgaard B. Hypodontia in 9-year-old Norwegians related to need of orthodontic treatment. *Scand J Dent Res* 1993; 101: 257-60.
11. Park MK, Shin MK, Kim SO, Lee HS, Lee JH, Jung HS, Song JS. Prevalence of delayed tooth development and its relation to tooth agenesis in Korean children. *Arch Oral Biol* 2017; 73: 243-7.
12. Harris EF, Evans JB, Smith AS. Bilateral asymmetry of tooth formation is elevated in children with simple hypodontia. *Arch Oral Biol* 2011; 56: 687-94.
13. Ruiz-Mealin EV, Parekh S, Jones SP, Moles DR, GillDS. Radiographic study of delayed tooth development in patients with dental agenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 14: 307-14.
14. Mostowska A, Trzeciak WH. Molekularne podłoże wrodzonego braku zawiązków zębów stałych na podstawie piśmiennictwa. *Czas Stomatol* 2006; 59: 110-7.
15. Mostowska A, Biedziak B, Zadurska M, Dunin-Wilczynska I, Lianeri M, Jagodzinski PP. Nucleotide variants of genes encoding components of the Wnt signalling pathway and the risk of non-syndromic tooth agenesis. *Clin Genet* 2013; 84: 429-40.
16. Garib DG, Peck Carinhena Gomes SC. Increased Occurrence of Dental Anomalies Associated with Second-Premolar Agenesis. *Angle Orthod* 2009; 79: 436-41.
17. Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod* 1998; 68: 267-74.
18. Gelbrich B, Hirsch A, Dannhauer KH, Gelbrich G. Agenesis of second premolars and delayed dental maturation. *J Orofac Orthop* 2015; 76: 338-50.
19. Daugaard S, Christensen IJ, Kajer I. Delayed dental maturity in dentitions with agenesis of mandibular second premolars. *Orthod Craniofac Res* 2010; 13: 191-6.
20. Symons AL, Taverne AA. A family case report: disturbances in tooth form and eruption of the second premolar. *Aust Orthod J* 1996; 14: 168-71.
21. Haavikko K. The formation and alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim* 1970; 66: 103-70.
22. Kure K, Ara K. Mesiodistal inclination of the unerupted second premolar in the mandible of Japanese orthodontic patients with incisor agenesis. *Angle Orthod* 2015; 85: 949-54.
23. Navarro J, Cavaller M, Luque E, Tobella ML, Rivera A. Dental anomaly pattern (DAP): Agenesis of mandibular second premolar, distal angulation of its antimere and delayed tooth formation. *Angle Orthod* 2014; 84: 24-29.
24. Shalish M, Chaushu S, Wasserstein A. Malposition of Unerupted Mandibular Second Premolar in Children with Palatally Displaced Canines. *Angle Orthod* 2009; 79: 796-99.
25. Bicakci AA, Doruk C, Babacan H. Late development of mandibular second premolar. *Korean J Orthod* 2012; 42: 94-8.
26. Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars: clinical options. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 437-44.
27. Mamopoulou A, Hagg U, Schroder U, Hansen K. Agenesis of mandibular second premolars. Spontaneous space closure after extraction therapy: a 4-year follow-up. *Eur J Orthod* 1996; 18: 586-9.