

Ankylosis of permanent molars – therapeutic options

Ankyloza stałych zębów trzonowych – możliwości terapeutyczne

Paulina Trzeźniewska¹, Maciej Trzeźniewski², Beata Kawala¹,
Joanna Antoszevska-Smith¹

¹ Katedra Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Polska
Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, Wrocław Medical University, Poland
Head: prof. dr hab. B. Kawala

² Indywidualna Praktyka Stomatologiczna, Wrocław, Polska
Private dental practice, Wrocław, Poland
Head: lek.dent. M.Trzeźniewski

Abstract

Disturbance of permanent molars eruption may result in lateral open bite, malposition of neighbouring teeth and/or opposing teeth. One of the classifications of permanent molars eruption disorder distinguishes: impacted tooth, primary retention – primary failure of eruption (PFE), secondary retention disorder. In this study, the authors focus on secondary retention of lateral teeth. This phenomenon is associated with the presence of ankylosis in dental periodontium. This article, based on publications found in Medline/Pubmed, presents different treatment options, which depend, among others, on the severity of infraocclusion and the patient's age. Prosthetic reconstructions are unquestionably recommended in mild cases of secondary retention, in patients after growth spurt. In more severe cases, where prosthetic reconstruction would not fulfill its function properly, or in younger patients, different therapeutic methods are considered including, among others, extraction of the tooth in infraposition, orthodontic movement after luxation, segmental osteotomy or distraction of a fragment of the dentoalveolar process with the causal tooth. The authors describe various treatment methods with their advantages and disadvantages.

Streszczenie

Zaburzenia wyrzynania stałych zębów trzonowych mogą skutkować obecnością bocznego zgryzu otwartego, zaburzeniami położenia zębów sąsiednich i/lub przeciwstawnych. Jedną z klasyfikacji zaburzeń wyrzynania zębów wyróżnia: zęby zatrzymane, pierwotne zaburzenie wyrzynania zębów, wtórne zaburzenie wyrzynania zębów. Autorzy skupili się na wtórnym zaburzeniu wyrzynania zębów bocznego odcinka uzębienia. Zjawisko to wiąże się z wystąpieniem kościocrostu w obrębie ozębnej. Praca, na podstawie literatury wyszukanej w bazie Medline/Pubmed przedstawia możliwości terapii zaburzenia z uwzględnieniem podziału m.in. na zaawansowanie infraokluzji i wiek pacjenta. W słabo nasilonych przypadkach, u pacjentów po skoku wzrostowym postępowanie wydaje się jednoznaczne: zalecane są protetyczne odbudowy zębów. W bardziej nasilonych przypadkach, gdzie odbudowa protetyczna nie spełniałaby swej funkcji, lub u pacjentów młodszych, polecane są inne metody terapeutyczne. Wśród nich wymienić można różne warianty terapeutyczne: od ekstrakcji zęba w infrapozycji, próby ortodontycznego prowadzenia zęba po uprzednim chirurgicznym zwinięciu, po osteotomię lub dystrakcję fragmentu wyrostka zębodołowego z zębem przyczynowym. Autorzy opisują różne metody leczenia wskazując ich słabe i mocne strony.

KEYWORDS:

ankylosis, infraposition, tooth eruption disturbances, permanent molars

HASŁA INDEKSOWE:

ankyloza, infrapozycja, zaburzenie wyrzynania zębów, stałe zęby trzonowe

Introduction

Permanent molars eruption disturbance is a very rare phenomenon, yet causing significant clinical consequences.¹ Disturbance of eruption may result in lateral open bite,² which, in some cases, involves incorrect tongue function.³ In large percentage, infraocclusion of permanent molars is related to malposition of neighbouring teeth^{4,5} and/or opposing teeth – dental extrusion,⁵ or delayed eruption of other teeth.⁶ *Bacetti*, examining patients with permanent molars eruption disturbance, confirmed high correlation of this disorder with different dental anomalies like palatally displaced upper canines, which gave him reason to believe that these anomalies have one, genetically determined background.³

Various classifications of permanent molars eruption disorder may be found in literature. One of them distinguishes an impacted tooth – a tooth which had no possibility to erupt because of mechanical obstacle or inappropriate position – inappropriate path of eruption. Retention of a tooth without obstacles, namely arrested emergence in the oral cavity, is called primary retention; secondary retention takes place when a tooth has erupted but further emergence has been arrested.⁵ Eruption disorder may be associated with local or systemic factors. Tumours,⁷ cysts, additional teeth,⁸ persistent deciduous teeth or malpositioned permanent teeth⁹ could disturb correct eruption of molars. Some authors see the relationship between permanent second molars eruption disturbance and inappropriate position of third molars' germs. In such cases, the removal of third molars is recommended, which – carried out before the time of eruption of second molars, gives certainty on their correct position.⁹ Other authors prove that third molars cannot be the primary cause of eruption disorders of permanent second molars because of considerable time difference of germs' formation – the so-called “wisdom teeth” are not an obstacle in correct path of the eruption of second molars.⁵

Eruption disturbance of the first permanent molars can result from their ectopic position. Ectopic eruption may be reversible or irreversible. *Bjerklin* and *Kurol* found factors associated with

Wprowadzenie

Zaburzenia wyrzynania stałych zębów trzonowych to zjawisko bardzo rzadkie, jednak skutkujące dużymi konsekwencjami klinicznymi.¹ Skutkiem nieprawidłowego wyrzynania zębów stałych może być boczny zgryz otwarty² co, w niektórych przypadkach, powikłane jest nieprawidłową czynnością języka.³ Infraokluzja stałych zębów trzonowych skutkuje w dużym odsetku przypadków zaburzeniem położenia zębów sąsiednich^{4,5} i/lub zaburzeniem położenia zębów przeciwstawnych – ekstruzją an antagonistów,⁵ czy też opóźnionym wyrzynaniem innych zębów.⁶ *Bacetti*, badając pacjentów z zaburzeniem wyrzynania stałych zębów trzonowych, stwierdził wysoką korelację tego zaburzenia z innymi anomaliami zębowymi, m.in. z podniebiennym przemieszczeniem kłów górnych, co dało mu podstawy sądzić, że zaburzenia te mogą mieć wspólne, genetycznie uwarunkowane tło.³

W piśmiennictwie można odnaleźć różne klasyfikacje nieprawidłowości wyrzynania zębów stałych. Jedną z nich wyróżnia ząb zatrzymany (impacted tooth), czyli taki, który ze względu na mechaniczną przeszkodę lub niewłaściwe położenie – nieprawidłowy tor wyrzynania – nie miał możliwości pojawienia się w jamie ustnej. W obliczu braku przeszkód, blokada pojawienia się zęba w jamie ustnej nazywana jest pierwotnym zaburzeniem wyrzynania (primary retention); wtórne zaburzenie wyrzynania (secondary retention) ma miejsce, gdy ząb pojawił się w jamie ustnej, lecz jego dalsze wyrzynanie zostało zatrzymane.⁵ Zaburzenie wyrzynania zębów może wiązać się z czynnikami miejscowymi lub ogólnymi. Czynnikiem zaburzącym wyrzynanie zęba mogą być guzy szczęk,⁷ torbiele, zęby dodatkowe,⁸ przetrwałe zęby mleczne czy też niewłaściwe położenie sąsiednich zębów stałych.⁹ Niektórzy autorzy widzą związek między zaburzeniami wyrzynania drugich zębów trzonowych a niewłaściwym położeniem zawiązków trzecich zębów trzonowych. W takich przypadkach rekomendowane jest usunięcie trzecich zębów trzonowych, co – przeprowadzone przed okresem wyrzynania drugich zębów trzonowych – ma dać stu procentową szansę na prawidłowe ustawienie tych

irreversible ectopic eruption: large, mesially inclined molars or reduced size of the maxilla in the examined population.¹⁰ However, more than ten years later, *Bjerklin* proved that orthodontic treatment with gaining space for premolars – with distal movement of the first molars – in many cases ends with success, achieving correct occlusion.¹¹

Primary failure of eruption (PFE) is a disorder of permanent teeth eruption without mechanical obstacle in eruption, and is related to infraposition of posterior teeth.¹² Although periodontium of the teeth in question is not primarily affected by ankylosis, these teeth cannot be orthodontically moved into the dental arch. Furthermore, applying mechanical force results in secondary ankylosis.¹³ This abnormality is familial; the mutation of gene PTH1R is probably responsible for the disorder.¹²

Secondary retention

According to *Raghoobar* et al., first permanent molars are most often affected by secondary retention, which is related to the presence of ankylotic areas in periodontium. Infraocclusion in relationship with secondary retention intensifies with time in growing patients and stabilizes with the growth termination. In investigations from the 1990s, the characteristic percussion sound corresponding to ankylosis, or the lack of periodontal space on radiograms, appeared in less than 1/5 of cases from histologically confirmed molar ankylosis. Ankylosis cannot be excluded using the percussion test or rentgenodiagnostics.⁴ The microscopic investigation confirms the occurrence of ankylosis on the surface of the root of studied teeth. Usually the surface of the root with ankylosed area is very small and can occur in the bifurcation area or on interradicular surface of the root, which makes it difficult to verify it radiologically.^{14,15} Though the etiology of secondary retention of teeth is not fully understood, some patients have a family history of the disorder. This phenomenon may be related to the occurrence of incorrect gene, inherited autosomal dominant.¹⁶

Secondary retention treatment

Treatment of molars in infraocclusion differs

ostatnich.⁹ Inni autorzy dowodzą, że trzecie zęby trzonowe nie mogą być pierwotną przyczyną zaburzeń wyrzynania drugich zębów trzonowych z racji znacznej różnicy w czasie formowania tych zębów – tzw. zęby mądrości nie są przeszkodą zaburzającą prawidłowy tor erupcji drugich zębów trzonowych.⁵

Zaburzenia wyrzynania pierwszych zębów trzonowych mogą wynikać z ich ektopowego położenia. Ektopowe wyrzynanie może mieć charakter odwracalny lub nieodwracalny. *Bjerklin* i *Kurol* znaleźli czynniki sprzyjające nieodwracalnemu ektopowemu wyrzynaniu: były to duże, meżalnie nachylone zęby trzonowe bądź też zmniejszona wielkość szczęki w badanej grupie.¹⁰ Niemniej jednak, ponad 10 lat później, *Bjerklin* dowiódł, że leczenie ortodontyczne przeprowadzone w celu odzyskania miejsca dla zębów przedtrzonowych, a więc z dystalnym przemieszczeniem pierwszych zębów trzonowych, w dużej mierze kończy się powodzeniem, dając możliwość przywrócenia poprawnego ustawienia zębów.¹¹

Pierwotne zaburzenie wyrzynania – primary failure of eruption (PFE) jest zaburzeniem wyrzynania zębów stałych przy braku mechanicznej przeszkody w erupcji i wiąże się z infrapozycją zębów bocznych.¹² Choć ozębna zębów objętych zaburzeniem nie jest dotknięta pierwotną ankylozą, nie można ich ortodontycznie sprowadzić do łuku. Co więcej, przyłożenie siły mechanicznej skutkuje powstaniem ankylozy wtórnej.¹³ Nieprawidłowość ta występuje rodzinie; za zaburzenie prawdopodobnie odpowiada mutacja genu PTH1R.¹²

Wtórna retencja

Według *Raghoobar* i wsp. wtórna retencja dotyczy najczęściej pierwszych stałych zębów trzonowych i wiąże się z wytworzeniem kościorostu w obrębie ich ozębnej. Infraokluzja występująca w związku z wtórną retencją zębów nasila się z biegiem czasu u pacjentów rosnących, zaś jest stabilna u osób z zakończonym wzrostem. W badaniach z lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, charakterystyczny odgłos opukowy odpowiadający ankylozie czy też brak szpary ozębnej na rentgenogramie występował tylko mniej niż

depending on patient's age, severity of the disorder and many other factors.

Prosthetic reconstructions are recommended in mild cases, in patients after growth spurt in order to achieve proper occlusal contacts.^{5,17} In younger patients, when secondary retention starts during growth spurt, observation is proposed, and if tooth's position is stable, prosthetic reconstructions are recommended.¹⁷ In more severe cases, where prosthetic reconstruction would not fulfill its function, or in younger patients, different therapeutic methods are suggested, among them: extraction of the tooth in infraposition,¹ orthodontic movement after luxation,¹⁸ segmental osteotomy¹⁹ or distraction of dentoalveolar process with the causal tooth.²⁰

Raghoobar et al. recommend the immediate extraction of the infraoccluded tooth, if the disorder begins before the growth spurt, and orthodontic closing of the space.¹⁷ If orthodontic closure is impossible, autotransplantation could be the method of choice. Autologous transplantation of the third molars in a place vacated due to permanent molars extraction were described in literature.^{21,22} Autologous tooth transplantation requires suitable, atraumatic procedure: protection of the dental graft – the germ – from damaging, and moreover preparation of a four-wall bony socket for the germ, which may lead to the necessity of maxillary sinus lifting. The tooth must be stabilized using basket sutures.²²

Researchers from Columbia University School suggest different protocol in cases of lateral teeth ankylosis. The authors recommend surgical luxation, and then applying orthodontic force in order to extrude the causal tooth. Long-term prognosis of the molar is not certain and can expose the patient to an ineffective treatment.

However, these scientists, being aware of the damage to periodontium around the ankylosed tooth in case of its extraction, prefer this way of treatment, instead of routine extraction.¹⁸ This seems reasonable because in literature there is a description of a case in which there was a spontaneous emerging of an ankylosed tooth, only after the surgical intervention without orthodontic treatment overload.²³ One has to remember, of course, that without applying the

w 1/5 przypadków z histologicznie potwierdzoną ankylozą zębów trzonowych. Nie można więc wykluczyć ankylozy zęba stosując test opukowy czy rentgenodiagnostykę.⁴ Badanie mikroskopowe potwierdza występowanie ankylozy na powierzchni korzenia badanych zębów. Kościorost może występować w obszarze bifurkacji korzeniowej lub na międzykorzeniowej powierzchni korzenia, co może utrudniać weryfikację radiologiczną ankylozy.¹⁴ Zwykle powierzchnia korzenia objęta ankylozą jest bardzo mała, co także utrudnia diagnostykę radiologiczną.¹⁵ Choć etiologia wtórnej retencji zębów nie jest do końca poznana, u części pacjentów stwierdza się rodzinne występowanie zaburzenia. Zjawisko to może mieć związek z występowaniem nieprawidłowego genu, dziedzicznego autosomalnie dominującego.¹⁶

Leczenie wtórnego zaburzenia wyrzynania

Leczenie infraokluzji zębów trzonowych różni się w zależności od wieku pacjenta, stopnia zaburzenia i szeregu innych czynników.

W słabo nasilonych przypadkach, u pacjentów po skoku wzrostowym zalecane są protetyczne odbudowy zębów umożliwiające odtworzenie poprawnych kontaktów okluzyjnych.^{5,17} U pacjentów młodszych, gdy zatrzymanie wyrzynania występuje w okresie skoku wzrostowego proponowana jest obserwacja, a jeśli „zagłębianie się” zęba nie postępuje – odbudowa protetyczna.¹⁷ W bardziej nasilonych przypadkach, gdzie odbudowa protetyczna nie spełniałaby swej funkcji lub u pacjentów młodszych, polecane są inne metody terapeutyczne. Wśród nich wymienić można różne warianty: od ekstrakcji zęba w infrapozycji,¹ próby ortodontycznego sprowadzania zęba po uprzednim zwicnięciu,¹⁸ po osteotomię¹⁹ lub dystrakcję fragmentu wyrostka zębodołowego z zębem przyczynowym.²⁰

Raghoobar i wsp. zalecają natychmiastową ekstrakcję zęba ze stwierdzoną infraokluzją, jeśli zaburzenie występuje przed skokiem wzrostowym, po czym proponują ortodontyczne zamykanie luki.¹⁷ Jeżeli ortodontyczne zamknięcie luki po ekstrakcyjnej jest niemożliwe, to metodą z wyboru może być autotransplantacja. W literaturze opisano przypadki autoprzeszczepu trzecich zębów

extrusive orthodontic force the chances for success are rather limited.²⁴

Surgical reposition of the tooth into proper position after luxation is another possibility, described by *Lygidakis* et al. The crown of the tooth is stabilized for four weeks. It has to be emphasized that the described procedure was employed in a patient before the growth spurt, when the molar root did not develop apical closure. The tooth maintained vitality, the effect was stable but root formation was arrested.²⁵

The presence of third molars must be taken into consideration when planning extractions against bringing ankylosed lateral teeth to the arch. *Valmaseda-Castellón* et al. recommend extraction of the ankylosed second molar when germs of wisdom teeth are present, which can erupt in second molar position after their removal. However, it should be mentioned that if time between the removal of the second molar and eruption of the third molar in the proper position is long, antagonistic teeth can undergo undesirable extrusion, which should be prevented.⁵

Some researchers suggest a more extensive treatment option, not surgical luxation but segmental osteotomy of the alveolar process with the ankylosed molar. *Kang* et al. described a two-stage segmental osteotomy in the lower arch. First, horizontal and perpendicular incisions only lingually were made, and after three weeks incisions were made buccally and the block was mobilized to restore it into a suitable position. After a week from the intervention orthodontic inter-arch elastics were applied for the ultimate stabilization of the block's position. In upper arch, the authors recommend a single-stage osteotomy due to better vascularization of the mobilized segment.¹⁹

Distraction is another method of treatment of ankylosed teeth. Among the distractors used in the craniofacial region intra- and extraoral devices can be distinguished. The former include tooth-borne distractors – based on teeth, bone-borne – based directly on the alveolar bone, or hybrid versions. Intraoral distractors can be applied, among others, to achieve extrusion of ankylosed teeth.²⁶ *Chang* et al. described anterior open bite

trzonowych w miejsce po usuniętych stałych zębach trzonowych.^{21,22} Autogenny przeszczep zębów trzonowych wymaga naturalnie odpowiedniego, atraumatycznego postępowania: ochrony transplantu – zawiązka zęba – przed uszkodzeniem, a ponadto przygotowania czterościennej kostnego łoża dla transplantu, co może wiązać się z koniecznością podniesienia dna zatoki szczękowej. Po zakończonym zabiegu ząb musi zostać ustabilizowany za pomocą szwów podwieszających.²²

Badacze z Columbia University School sugerują nieco inny protokół postępowania w przypadku zębów bocznych z ankylozą. Autorzy zalecają chirurgiczną luksację, a następnie przyłożenie siły ortodontycznej w celu ekstruzji zęba przyczynowego. Prognoza zachowania zęba trzonowego nie jest pewna, więc może narażać pacjenta na nieskuteczne leczenie. Niemniej jednak naukowcy ci – świadomi zakresu uszkodzenia przyzębia wokół zęba z ankylozą w przypadku jego usuwania – preferują ten właśnie sposób postępowania, zamiast rutynowej ekstrakcji.¹⁸ Wydaje się to tym bardziej uzasadnione, że w literaturze pojawia się nawet opis przypadku, w którym doszło do samoistnego wyrzynania zęba z ankylozą jedynie po interwencji chirurgicznej, bez obciążania siłą ortodontyczną.²³ Oczywiście pamiętać należy, że metoda ta nie ma pewnych rokowań, bowiem szanse na uzyskanie sukcesu terapeutycznego bez przyłożenia ortodontycznej siły ekstruzyjnej są ograniczone.²⁴

Kolejnym rozwiązaniem jest opisywana przez *Lygidakis* i wsp. chirurgiczna repozycja zęba do prawidłowego położenia po jego uprzednim zwichnięciu, ze stabilizacją położenia korony zęba na 4 tygodnie. Autorzy podkreślają jednak, że opisaną procedurę zastosowali u pacjenta przed skokiem wzrostowym, gdy ząb trzonowy miał niezamknięty otwór wierzchołkowy. Ząb ten zachował żywotność, a efekt był stabilny, przy czym doszło do zatrzymania rozwoju korzenia.²⁵

Rozważając wskazania do ekstrakcji kontra próby sprowadzania zęba bocznego z ankylozą do łuku należy uwzględnić obecność trzecich zębów trzonowych. *Valmaseda-Castellón* i wsp. zalecają ekstrakcję drugich zębów trzonowych w ankylozie, w sytuacji gdy obecne są zawiązki zębów mą-

treatment, which was a consequence of ankylosis of incisors, using distraction osteogenesis. Such treatment allows achieving good esthetic effect without extraction and subsequent prosthetic reconstruction. The researchers used small, intraoral, tooth-borne distractor to extrude ankylosed tooth with alveolar process.²⁷ Interesting method of intraoral alveolar bone distraction of the anterior part of the maxilla which included an ankylosed incisor was described by Turkish researchers. After performing segmental osteotomy, an orthodontic microscrew implant was placed in the mobilized section of the alveolar bone. After five days of latency period, segmental extrusion with the tooth was achieved using inter-arch elastics between the implant and the opposing arch. The ankylosed tooth was not directly loaded due to extensive root resorption. Such kind of therapy in an adolescent patient enabled obtaining good esthetic effects with retention of the causal tooth in the mouth.²⁸ Statements that single posterior tooth distraction is too difficult and too expensive¹⁹ can be found in literature, some clinicians, however, perform this kind of treatment in the lateral segment of the dentition. *Razdolsky* et al. describe the application of a distraction based on neighbouring teeth, activated five days after segmental osteotomy. The rate of lateral tooth distraction is 1mm per day. This kind of therapy enables extrusion of a molar tooth with the surrounding bone. Such a procedure not only levels the occlusal plane, but also the level of alveolar bone. On the other hand, one must not forget that the proximity of any inflammation in the maxillary sinus is a contraindication against this kind of procedure,²⁰ so distraction of ankylosed lateral teeth has some restrictions.

Summary

The occurrence of permanent lateral teeth infraocclusion can cause significant disturbances in proper occlusion further complicating the already existing malocclusion. Whenever tooth eruption disturbance occurs, all possible causes of infraposition should be considered before orthodontic force is applied thoughtlessly.

drości mogące wyróżnić się w pozycji drugich zębów trzonowych po ich usunięciu. Należy jednak pamiętać, że jeśli odstęp czasu między usunięciem drugiego zęba trzonowego a wyrżnięciem trzeciego zęba trzonowego we właściwej pozycji będzie długi, zęby antagonistyczne mogą ulec niepożądanym ekstruzji, przed którą trzeba je zabezpieczyć.⁵

Niektórzy badacze proponują zabieg jeszcze bardziej rozległy – nie tyle chirurgiczną luksacją zęba, ile segmentową osteotomię wyrostka zębodołowego zawierającego ząb trzonowy w infrapozycji. *Kang* i wsp. opisali dwuetapową segmentową osteotomię w dolnym łuku zębowym. W pierwszej kolejności autorzy wykonali nacięcia poziome i nacięcia pionowe jedynie od strony językowej, w drugiej kolejności – po upływie trzech tygodni – wykonali nacięcia od strony policzkowej i zmobilizowali odłam przywracając go do prawidłowego położenia. Po okresie tygodnia od zabiegu zastosowali wyciągi międzyszczękowe celem ostatecznego ustawienia i stabilizacji położenia fragmentu osteotomijnego. Jeżeli chodzi o górny łuk zębowy, to autorzy ci polecają osteotomię jednostopniową z racji lepszego ukrwienia mobilizowanego segmentu.¹⁹

Kolejną metodą leczenia zębów z ankylozą jest dystrakcja. Wśród dystraktorów stosowanych w obrębie twarzoczaszki możemy wyróżnić dystraktory wewnątrz- i zewnątrzustne. Wśród urządzeń wewnątrzustnych znajdują się dystraktory typu „tooth-borne” – oparte na zębach, „bone-borne” – oparte bezpośrednio na kości lub wersje hybrydowe. Dystraktory wewnątrzustne mogą być stosowane między innymi celem ekstruzji zębów z ankylozą.²⁶ *Chang* i wsp. opisali terapię zgryzu otwartego w odcinku przednim, będącego konsekwencją ankylozy zębów siecznych, za pomocą osteogenezy dystrakcyjnej. Leczenie takie pozwala uzyskać dobry efekt estetyczny bez konieczności ekstrakcji zęba i późniejszej odbudowy protetycznej. Badacze zastosowali mały, wewnątrzustny dystraktor typu tooth-borne uzyskując ekstruzję zęba wraz z wyrostkiem zębodołowym.²⁷ Ciekawą metodę wewnątrzustnej dystrakcji kości wyrostka zębodołowego przedniego odcinka szczęki, zawierającą ząb sieczny w ankylozie, opisali tureccy badacze. Po wykonaniu segmentowej

Every possible treatment option should be considered after secondary retention is diagnosed. In patients with completed growth and mild infraocclusion there is no controversy in treatment planning; however, in younger persons and/or with severe infraposition the decision on treatment protocol is not easy. Management will depend not only on the degree of the disorder, but also on the condition of ankylosed tooth. Considering the potential time of persistence of the ankylosed tooth in the oral cavity endodontically treated teeth, teeth with large fillings or those extensively damaged with caries should be removed rather than subjected to uncertain extrusive procedures.

Other factors influencing the method of treatment of ankylosed teeth are: coexisting malocclusion and resultant need of extraction during orthodontic treatment to achieve proper occlusion, presence, shape and number of neighbouring teeth and the position of third molar germs which could replace ankylosed second molars. The risk of root damaging during luxation and possibility of the secondary ankylosis before the end of the treatment should be kept in mind when choosing combined orthodontic and surgical treatment method which involves "ripping" of ankylosis.

Alveolar osteotomy or distraction carry risks related to the proximity of the maxillary sinus or inferior alveolar dental nerve. Although miniaturization of distractors allowed their intraoral application, it is not a routinely used procedure; distractors' size is still not adequate. The presence of intraoral distractor in the frontal segment of the oral cavity considerably impairs aesthetics, therefore, the lateral part of the dentition seems more acceptable to place distractors in terms of aesthetics. However, these types of procedures are described in literature very seldom, probably due to periprocedural technical difficulties, therefore, possibility of distraction of dentoalveolar processes with their lateral teeth should be approached with caution pending their wider acceptance.

Summarizing: the patient with ankylosed lateral tooth should be informed about the consequences of choice of various treatment modalities, including possible complications and risk of failure and –

osteotomii umieścili w zmobilizowanym fragmencie wyrostka zębodołowego mikroimplant ortodontyczny, a po okresie latencji trwającym pięć dni dokonali ekstruzji segmentu wraz z zębem używając ortodontycznych wyciągów międzyszcękowych rozpiętych między mikroimplantem a przeciwstawnym łukiem zębowym. Ząb w ankylozie nie był bezpośrednio obciążany z powodu znacznej resorpcji korzenia. Taka terapia u nastoletniego pacjenta pozwoliła uzyskać dobry efekt estetyczny z zachowaniem przyczynowego zęba w jamie ustnej.²⁸ Choć w literaturze można odnaleźć twierdzenie, że dystrakcja pojedynczego zęba bocznego jest zbyt trudna technicznie oraz zbyt kosztowna,¹⁹ niektórzy klinicyści wykonują zabiegi tego typu także w bocznym odcinku uzębienia. *Razdolsky* i wsp. opisują możliwość zastosowania dystraktora opartego na zębach sąsiednich, aktywowanego po pięciu dniach od osteotomii segmentowej. Tempo dystrakcji zęba bocznego to 1mm na dzień. Tego rodzaju terapia pozwala na ekstruzję zęba trzonowego razem z blokiem kostnym, co nie tylko wyrównuje przebieg płaszczyny zgryzu, ale i poziom kości wyrostka zębodołowego. Z drugiej strony, nie wolno zapominać, że sąsiedztwo zatoki szczękowej dotkniętej stanem zapalnym jest przeciwwskazaniem do tego typu zabiegów,²⁰ więc dystrakcja w przypadku ankylozy górnych zębów bocznych podlega pewnym ograniczeniom.

Podsumowanie

Występowanie infrapozycji bocznych zębów stałych może być przyczyną znacznych zaburzeń zgryzowych wklajających pierwotnie występującą wadę zgryzu. Zawsze w przypadku zaburzeń wyrzynania zębów należy rozważyć wszystkie możliwe przyczyny infrapozycji zęba/zębów, zanim nierozważnie przyłożona zostanie siła ortodontyczna.

W przypadku zdiagnozowania wtórnego zaburzenia wyrzynania trzeba brać pod uwagę wszystkie możliwości postępowania. O ile w przypadku pacjentów z zakończonym wzrostem i nieznaczną infrapozycją zęba sposób postępowania nie rodzi kontrowersji, o tyle u młodszych osób i/lub z nasiloną infrapozycją decyzja nie jest łatwa. Postępowanie zależeć będzie nie tylko od

together with an orthodontist and a maxillofacial surgeon – should participate in selection of an appropriate treatment protocol.

stopnia nasilenia zaburzenia, ale także od stanu zęba w ankylozie. Biorąc pod uwagę potencjalny czas przetrwania zęba w jamie ustnej: zęby po leczeniu endodontycznym, z dużymi wypełnieniami czy też znacznie zniszczone chorobą próchnicową lepiej usuwać, zamiast stosować skomplikowane i niepewne procedury ekstruzyjne. Inne czynniki wpływające na wybór metody leczenia zębów w ankylozie, to: współistniejąca wada zgryzu i wypływająca z niej ewentualna potrzeba ekstrakcji w celu uzyskania prawidłowej okluzji, obecność, kondycja i liczba zębów sąsiednich oraz położenie zawiązków trzecich zębów trzonowych, które mogłyby w pełni zastąpić drugie zęby trzonowe z ankylozą. W przypadku wyboru chirurgiczno-ortodontycznych technik bazujących na „zerwaniu” ankylozy, trzeba pamiętać o ryzyku uszkodzenia korzenia zęba podczas luksacji oraz o możliwości wystąpienia powikłania w postaci wtórnego kościorostu, zanim ząb osiągnie płaszczyznę okluzji. Z kolei osteotomia wyrostka zębodołowego czy dystrakcja niesie ze sobą ryzyko związane z bliskością zatoki szczękowej czy też nerwu zębodołowego dolnego. Choć miniaturyzacja dystraktorów pozwoliła na ich osadzenie wewnątrzustne, nadal nie jest to postępowanie rutynowo stosowane, zaś wielkość dystraktorów pozostawia jeszcze wiele do życzenia. Obecność dystraktora w odcinku przednim znacznie upośledza estetykę, boczny odcinek uzębienia wydaje się estetycznie bardziej akceptowalnym miejscem zastosowania dystraktorów. Ponieważ jednak tego typu zabiegi opisywane są w literaturze bardzo rzadko, co może wiązać się m.in. z trudnościami technicznymi, to wydaje się, że zanim technika ta nie doczeka się większego grona zwolenników, do możliwości dystrakcji wyrostka zębodołowego wraz z zębem bocznym w ankylozie należy podchodzić ostrożnie.

Reasumując: pacjent z bocznym zębem w ankylozie powinien być poinformowany o konsekwencjach wyboru różnych technik leczenia, łącznie z możliwymi powikłaniami i ryzykiem niepowodzenia oraz – wraz z lekarzem ortodontą i chirurgiem szczękowo-twarzowym – współuczestniczyć w wyborze odpowiedniego protokołu terapeutycznego.

References

1. Proff P, Bayerlein T, Fanghänel J, Allegrini S Jr, Gedrange T: Morphological and clinical considerations of first and second permanent molar eruption disorder. *Ann Anat* 2006; 188: 353-361.
2. Proffit WR, Vig KW: Primary failure of eruption: a possible cause of posterior open-bite. *Am J Orthod* 1981; 80: 173-190.
3. Baccetti T: Tooth anomalies associated with failure of eruption of first and second permanent molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 608-610.
4. Raghoebar GM, Boering G, Vissink A: Clinical, radiographic and histological characteristics of secondary retention of permanent molars. *J Dent* 1991; 19: 164-170.
5. Valmaseda-Castellón E, De-la-Rosa-Gay C, Gay-Escoda C: Eruption disturbances of the first and second permanent molars: results of treatment in 43 cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 651-658.
6. Palma C, Coelho A, González Y, Cahuana A: Failure of eruption of first and second permanent molars. *J Clin Pediatr Dent* 2003; 27: 239-245.
7. Iatrou I, Vardas E, Theologie-Lygidakis N, Leventis M: A retrospective analysis of the characteristics, treatment and follow-up of 26 odontomas in Greek children. *J Oral Sci* 2010; 52: 439-447.
8. Nik-Hussein NN: Supernumerary teeth in the premaxillary region: its effects on the eruption and occlusion of the permanent incisors. *Aust Orthod J* 1990; 11: 247-250.
9. Salentijn EG, Ras F, Mensink G, van Merkesteyn JP: The unerupted maxillary second molar, due to an overlying and malformed upper third molar: treatment and follow-up. *J Orthod* 2008; 35: 20-24.
10. Bjerklin K, Kurol J: Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: etiologic factors. *Am J Orthod* 1983; 84: 147-155.
11. Bjerklin K: Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. An epidemiological, familial, aetiological and longitudinal clinical study. *Swed Dent J Suppl* 1994; 100: 1-66
12. Frazier-Bowers SA, Simmons D, Wright JT, Proffit WR, Ackerman JL: Primary failure of eruption and PTH1R: the importance of a genetic diagnosis for orthodontic treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 160.e1-7.
13. Frazier-Bowers SA, Koehler KE, Ackerman JL, Proffit WR: Primary failure of eruption: Further characterization of a rare eruption disorder. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 578.e1-11
14. Raghoebar GM, Jansen HW, Jongebloed WL, Boering G, Vissink A: Secondary retention of permanent molars: an assessment of ankylosis by scanning electron and light microscopy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992; 30: 50-55.
15. Raghoebar GM, Boering G, Jansen HW, Vissink A: Secondary retention of permanent molars: a histologic study. *J Oral Pathol Med* 1989; 18: 427-431.
16. Raghoebar GM, Ten Kate LP, Hazenberg CA, Boering G, Vissink A: Secondary retention of permanent molars: a report of five families. *J Dent* 1992; 20: 277-282.
17. Raghoebar GM, Boering G, Booy K, Vissink A: Treatment of the retained permanent molar. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 1033-1038.
18. Geiger AM, Bronsky MJ: Orthodontic management of permanent posterior teeth: a clinical report of three cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 543-548.
19. Kang YG, Kim JY, Lee YJ, Lee BS: Segmental repositioning combined with orthodontic fine adjustment of nonerupting permanent molars: a case report. *Quintessence Int* 2010; 41: 449-458.
20. Razdolsky Y, El-Bialy TH, Dessner S, Buhler JE: Movement of ankylosed permanent teeth with a distraction device. *Jr. J Clin Orthod* 2004; 38: 612-620.
21. Boring-Møller G, Frandsen A: Autologous tooth transplantation to replace molars lost in patients with juvenile periodontitis. *J Clin Periodontol* 1978; 5: 152-158.
22. Reich PP: Autogenous transplantation of maxillary and mandibular molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 2314-2317.
23. Skolnick IM: Ankylosis of maxillary permanent first molar. *J Am Dent Assoc* 1980; 100: 558-560.
24. Shapira Y, Kufinec MM: Treatment of a deeply impacted mandibular first permanent molar. *J Clin Orthod*. 2009; 43: 59-63.
25. Lygidakis NA, Bafis S, Vidaki E: Case report: Surgical luxation and elevation as treatment approach for secondary eruption failure of perma-

- nent molars. Eur Arch Paediatr Dent 2009; 10 Suppl 1: 46-48.
26. *Andrade N, Gandhewar T, Kalra R*: Development and evolution of distraction devices: Use of indigenous appliances for Distraction Osteogenesis – An overview. Ann Maxillofac Surg 2011; 1: 58-65.
27. *Chang HY, Chang YL, Chen HL*: Treatment of a severely ankylosed central incisor and a missing lateral incisor by distraction osteogenesis and orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 138: 829-838.
28. *Senişik NE, Koçer G, Kaya BÜ*: Ankylosed maxillary incisor with severe root resorption treated with a single-tooth dento-osseous osteotomy, vertical alveolar distraction osteogenesis, and mini-implant anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014; 146: 371-384.

Address: 50-425 Wrocław, ul. Krakowska 26
Tel.: +4871 7840299, Fax: +4871 7840418
e-mail: ortodoncja@umed.wroc.pl

Received: 1st April 2015

Accepted: 7th June 2015