

## Endodontic treatment of an invaginated tooth – case report

### Leczenie endodontyczne zęba wgłobionego – opis przypadku

Ewa Chorzewska<sup>1</sup>, Marcin Chorzewski<sup>2</sup>, Barbara Szafrńska<sup>1</sup>,  
Grażyna Marczuk-Kolada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Stomatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska  
Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Białystok, Poland  
Head: prof. dr hab. D. Waszkiel

<sup>2</sup> Zakład Technik Dentystycznych, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska  
Department of Dental Techniques, Medical University of Białystok, Poland  
Head: dr hab. T. Sierpińska

#### Summary

*Dens invaginatus is a developmental anomaly consisting in deep infolding of coronal epithelium into the tooth cavity. The etiology of this condition remains unclear. The present study describes the clinical management in endodontic treatment of a developing invaginated tooth. The treatment success of such a malformation depends on the proper clinical examination and early diagnosis, which enables an appropriate therapeutic management.*

#### Streszczenie

*Ząb wgłobiony jest zaburzeniem rozwojowym polegającym na wpukleniu nabłonka części koronowej do wnętrza jamy zęba. Etiologia zaburzenia nie jest w pełni wyjaśniona. W pracy opisano postępowanie kliniczne dotyczące leczenia endodontycznego zęba wgłobionego w okresie rozwojowym. Powodzenie leczenia zęba podejrzanego o opisywaną wadę rozwojową uzależnione jest od dokładnego badania oraz wczesnej diagnozy umożliwiającej właściwe postępowanie terapeutyczne.*

#### KEYWORDS:

invaginated tooth, endodontic treatment

#### HASŁA INDEKSOWE:

ząb wgłobiony, leczenie endodontyczne

#### Introduction

Invaginated tooth (*dens invaginatus*, *dens in dente*, *dens Saltersi*) is a developmental anomaly which consists in infolding of coronal epithelium into the tooth cavity.<sup>1</sup> The etiology of this condition remains unclear. There is some evidence that it may be genetic in origin, resulting from chromosomal aberrations (Down's syndrome, ectodermal dysplasia), phenylketonuria, infections, specific and non-specific inflammations, allergic reactions or be caused by physical, chemical, hormonal and deficiency factors.<sup>2-4</sup> The mechanisms of

#### Wstęp

Ząb wgłobiony (*dens invaginatus*, *dens in dente*, *dens Saltersi*) jest zaburzeniem rozwojowym polegającym głównie na wpukleniu nabłonka części koronowej do wnętrza jamy zęba.<sup>1</sup> Etiologia zaburzenia nie jest w pełni wyjaśniona. Wskazuje się na czynniki dziedziczone genetycznie, aberracje chromosomalne (zespół Downa, dysplazja ektodermalna), zaburzenie przemiany materii (fenyloketonuria), infekcje, stany zapalne swoiste i nieswoiste, reakcje alergiczne, czynniki fizyczne, chemiczne, hormonalne i niedoborowe.<sup>2-4</sup>



invagination can be as follows:

- developmental disorders such as invagination of proliferating ameloblastic cell line into tooth chamber or root canal before calcification occurs,
- apical growth of ameloblasts,
- improper distribution of connective tissue in the formation process of the tooth bud.

Invagination occurs in 0.2-14% of patients,<sup>3,5-7</sup> mainly affecting maxillary lateral and central incisors and also can be observed in canines, premolars but rarely in molars.<sup>1</sup> In the case of a bilateral occurrence of this anomaly, there is a necessity for radiological control of a homonymous tooth.

Classifications of this pathology take into consideration such features as: location (crown, root), size, depth, number of invaginations, complete or incomplete wall tissues continuity of invaginated tooth.<sup>6</sup> The first classification of *dens invaginatus* was suggested by *Hallet* in 1953.<sup>4</sup> There is also another, more detailed classification of *dens invaginatus* described by *Schulze* and *Brand*.<sup>4,8</sup> Currently, the system presented by *Oehlers* is the most widely used and categorizes invaginations into three classes:<sup>4,6,8,9</sup>

Type I – the lesion is confined to the tooth chamber localized in the region of cecal foramen;

Type II – invagination extends through the cervical zone (amelocemental junction) to the cecal foramen;

Type III – invagination extends through the root and leads to enlargement of canal lumen towards periodontium or the formation of the additional apical foramen.

The consequences of undiagnosed and untreated invaginations include abscess formation, retention of neighbouring teeth, displacement of teeth, cyst and internal resorption.<sup>4</sup> The successful treatment of the presented developmental disorder depends on in-depth examination and early diagnosis, which enables an appropriate therapeutic management.

Therefore, the starting point for effective treatment of *dens invaginatus* is early and appropriate diagnosis which is based on clinical and supplementary examinations. Contemporary dental literature describes several radiological

Mechanizmami wgłobienia mogą być:

- zaburzenia rozwoju polegające na wniknięciu proliferującej linii komórkowej ameloblastów do komory bądź kanału korzeniowego przed okresem ich mineralizacji,
- dowierzchołkowy wzrost ameloblastów,
- nieprawidłowe rozmieszczenie tkanki łącznej w okresie formowania się zawiązka zęba.

Wgłobienie występuje u 0,2-14% pacjentów,<sup>3,5-7</sup> najczęściej dotyczy bocznych i przyśrodkowych zębów siecznych szczęki, równie często obserwowane jest w kłach i zębach przedtrzonowych a najrzadziej w zębach trzonowych.<sup>1</sup> Zaburzenie to może występować symetrycznie, stąd w przypadku pojawienia się zaburzenia konieczność kontroli radiologicznej zęba jednoimiennego.

W klasyfikacjach tej patologii uwzględnia się: umiejscowienie (korona, korzeń), wielkość, głębokość i liczbę wgłobień, pełną lub niepełną ciągłość tkanek ściany wgłobionego zęba.<sup>6</sup> Pierwszą klasyfikację zęba wgłobionego zaproponował *Hallet* w 1953 roku.<sup>4</sup> Istnieje również inna, bardziej szczegółowa klasyfikacja zębów wgłobionych prezentowana przez *Schulze* i *Branda*.<sup>4,8</sup> Obecnie najczęściej używaną jest przedstawiona przez *Oehlersa*, uwzględniająca następujące typy zęba wgłobionego:<sup>4,6,8,9</sup>

I typ – zmiana ograniczona do komory zęba zlokalizowanej w pobliżu otworu ślepego;

II typ – wgłobienie rozszerzające się w okolicy szyjki zęba (połączenia szkliwnozębinowego), a kończące się w otworze ślepym;

III typ – wgłobienie rozszerzające się do wnętrza korzenia, prowadzi do zwiększenia światła kanału w kierunku ożębnej lub utworzenie dodatkowego otworu w okolicy wierzchołka.

Następstwem nierozpoznanych i nieleczonych zębów wgłobionych może być ropień, zatrzymanie zębów sąsiednich, przemieszczenie zębów, torbiel, a także resorpcja wewnętrzna.<sup>4</sup> Powodzenie leczenia zęba z opisywaną wadą rozwojową uzależnione jest od dokładnego badania oraz wczesnej diagnozy umożliwiającej właściwe postępowanie terapeutyczne.

Punktem wyjścia do zadowalającego efektu leczniczego jest wczesna oraz właściwa diagnostyka. Rozpoznanie opiera się na badaniu klinicznym

diagnostic methods: conventional radiological examination and computed tomography (traditional and dimensional).<sup>7,8,10</sup> In the case presented in our study, the result of clinical examination was suggestive of dens in dente occurrence, and the final diagnosis was reached on the basis of traditional radiological examination which, according to available literature, is a basic tool used in diagnosis of this pathology.<sup>4,9</sup>

### The aim of the study

The aim of the study was to analyse the results of invaginated tooth treatment in a patient in developmental age.

### Case study

A boy aged 12 years was referred from the general dentistry clinic to the Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Białystok for consultation and possible treatment of tooth 22. The patient had a negative attitude towards dental treatment due to systemic complications (fever up to 40°C, shivering, general fatigue).

The patient reported severe pain with swelling of the left infraorbital region. Persistent pain also occurred in the past, however, it was less intense. Intraoral examination revealed the presence of tooth 22 with distorted conical crown, with no sign of carious lesions and the vestibule shallowing in the described region. The tooth was very sensitive to percussion and/or palpation. It was difficult to determine the reaction of the pulp to ethyl chloride due to patient's overactivity.

Dental X-ray showed rare type of invagination of hard tissues type III according to *Oehlers* (Fig. 1). The observed invagination penetrated through the root and extended laterally beyond the apical foramen. There was no communication of the invagination with the pulp which lay compressed by the lateral wall of the root. The radiolucency with 10 mm in diameter suggesting inflammatory focus was visible in the radiological image. Trabecular bone structure was blurred in the central part whereas at the circumference, the lesion expanded into properly structured bone. The presence of such developmental anomaly is generally considered as a contraindication against

i badaniach dodatkowych. Współczesne piśmiennictwo stomatologiczne opisuje kilka radiologicznych metod diagnostycznych: konwencjonalne badanie radiologiczne i tomografia komputerowa (tradycyjna i przestrzenna).<sup>7,8,10</sup> W opisywanym przez nas przypadku wynik badania klinicznego nasuwał podejrzenie zęba wgłobionego, a ostateczną diagnozę postawiono posługując się tradycyjnym badaniem radiologicznym, które zgodnie z dostępnym piśmiennictwem jest w tej patologii podstawowym narzędziem diagnostycznym.<sup>4,9</sup>

### Cel pracy

Celem pracy była ocena wyników leczenia zęba wgłobionego u pacjenta w wieku rozwojowym.

### Opis przypadku

Do zakładu Stomatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku zgłosił się chłopiec w wieku dwunastu lat, skierowany z gabinetu stomatologii ogólnej w celu konsultacji oraz ewentualnego leczenia zęba 22. Pacjent negatywnie nastawiony do leczenia stomatologicznego z powodu wystąpienia powikłań ogólnoustrojowych (podwyższona temperatura ciała do 40°C, dreszcze, ogólne rozbitcie).

Pacjent zgłaszał silne dolegliwości bólowe z obrzękiem okolicy podoczodołowej lewej. Dolegliwości bólowe o charakterze ciągłym występowały również w przeszłości, ale były mniej nasilone. Badaniem wewnątrzustnym stwierdzono obecność zęba 22 o zniekształconej stożkowej koronie, bez obecności ubytku próchnicowego oraz spłylenie przedsionka w opisywanej okolicy. Ząb silnie reagował na opukiwanie, a nawet dotyk. Badanie reakcji miazgi na chlorek etylu było trudne do ustalenia ze względu na nadreaktywność pacjenta.

Wykonano zębowe zdjęcie rentgenowskie, na którym zaobserwowano obraz rzadko występującego wgłobienia tkanek twardych typu III według *Oehlersa* (Fig. 1). Na zdjęciu stwierdzono wgłobienie, które penetrowało przez korzeń i rozszerzało się bocznie poza otwór wierzchołkowy. Zaobserwowano brak połączenia wgłobienia z miazgą zęba, która była ściśnięta i zlokalizowana przy bocznej ścianie korzenia. W ognisku za-





**Fig. 1.** Radiograph taken before treatment of the maxillary left lateral incisor.

Zdjęcie rtg przed leczeniem lewego boczego siekacza szczęki.



**Fig. 2.** The second radiograph used for measuring the lateral working length according to Ingle.

Drugie pomiarowe zdjęcie rtg wykorzystane przy obliczaniu długości roboczej według Ingle'a.



**Fig. 3.** Control radiograph taken directly after final filling of canals.

Kontrolne zdjęcie rtg wykonane bezpośrednio po ostatecznym wypełnieniu kanałów.



**Fig. 4.** Control radiograph taken 6 months after final filling of canals.

Kontrolne zdjęcie rtg wykonane po upływie sześciu miesięcy od ostatecznego wypełnienia kanałów.

endodontic treatment. Nevertheless, due to patient's young age and completion of orthodontic therapy, the treatment was planned. For this purpose, a control radiograph of the tooth 12 was taken. No disturbances in the dental hard tissues imaging were detected in the radiograph.

At the initial stage of the treatment, the patient was only provided with medical emergency aid due to bad general condition and severe pain which intensified even during examination. Trepanation

palnym, w obrazie rtg stwierdzono przejaśnienie o średnicy około 10 mm. Ubeleczkowanie kostne w części centralnej było zatarte, natomiast na obwodzie zmiana bez wyraźnej granicy przechodziła w prawidłowo zbudowaną kość. Występowanie takiej anomalii rozwojowej uważa się zwykle za przeciwwskazanie do leczenia endodontycznego, jednak ze względu na młody wiek pacjenta oraz fakt zakończonego leczenia ortodontycznego podjęto decyzję o próbie leczenia. Wykonano kontrol-



of the pulp chamber was performed. Gangrene masses were detected in the chamber and they were partially removed and a phenolic antiseptic dressing was applied. The patient was administered systemic antibiotic prescribed by an attending physician, however, since it was not effective, it was replaced with 0.6 mg dose of clindamycin, every 12 hours.

After 48 hours, the patient presented for further treatment. General and local condition significantly improved. Body temperature decreased to physiological level, oedema together with pain symptoms completely disappeared. Endodontic treatment was undertaken under radiological control. The right dental canal was cleaned and prepared to the working length of 18 mm, and machine tools were used for connecting the tooth chamber with the lumen of spurious canal which was then prepared again to the working length of 20 mm. The working length of each canal was calculated with the Ingle's method. Fig. 2 presents the radiogram showing endodontic tool in the spurious canal which was used for measuring its length. Chemomechanical preparation was completed with endodontic micromotor. The canals were rinsed with 2% solution of sodium hypochlorite or physiological saline. Antibiotic-corticoid preparation serving as an antiseptic pad was applied. After a week, the canals were irrigated again with the solutions listed above and filled with the calcium hydroxide-based preparation. The procedure was repeated twice at a 2-month interval. The treatment was successfully completed after 6 months with the canals filled with fluid gutta percha. In order to check whether the canals were filled correctly, control radiography was performed, which additionally revealed the complete healing of the periapical lesion. The previous radiolucent focus became grey, which was suggestive of the renewal of trabecular bone structure (Fig.3). Radiological control, which was conducted six months after canal obturation, once again confirmed the efficacy of the treatment (Fig. 4).

Then, the tooth was prosthetically reinforced with a coronaradicular post made of gold and temporary acrylic gingival crown until the completion of

ne zdjęcie zęba 12. Na zdjęciu nie stwierdzono zaburzeń w obrazie twardych tkanek zęba.

W pierwszym etapie leczenia udzielono pacjentowi jedynie pomocy doraźnej ze względu na zły stan ogólny i silne dolegliwości bólowe, które nasilały się nawet w trakcie badania. Wykonano trepanację komory. W komorze stwierdzono obecność mas zgorzelinowych, które częściowo usunięto a następnie założono opatrunek z antyseptyczną wkładką fenolową. Pacjent przez dwie doby przyjmował doustnie antybiotyk zalecony przez lekarza kierującego, jednak ze względu na brak efektów działania podjęto decyzję o zmianie na preparat klindamycyny w dawce 0,6 mg co 12 godzin.

Pacjent zgłosił się po upływie 48 godzin celem dalszego leczenia. Stan ogólny oraz miejscowy uległy znacznej poprawie. Temperatura ciała obniżyła się do poziomu fizjologicznego, obrzęk wraz z dolegliwościami bólowymi ustąpiły całkowicie. Podjęto leczenie endodontyczne pod kontrolą radiologiczną. Udrożniono i opracowano kanał właściwy zęba na długość roboczą 18 mm, maszynowymi narzędziami wykonano połączenie komory zęba ze światłem kanału rzekomego, który następnie opracowano na długość roboczą 20 mm. Długość roboczą kanałów obliczono z zastosowaniem metody *Ingle'a*. Rycina 2 przedstawia zdjęcie rtg z narzędziem endodontycznym w kanale rzekomym, które wykorzystano do wykonania pomiaru długości kanału rzekomego. Do chemomechanicznego opracowania wykorzystano mikrosilnik endodontyczny. Kanały płukano 2% roztworem podchlorynu sodu oraz solą fizjologiczną. Jako czasową wkładkę antyseptyczną zastosowano preparat antybiotykowo-kortykoidowy. Po upływie tygodnia kanały ponownie przepłukano wyżej wymienionymi roztworami i wypełniono preparatem na bazie wodorotlenku wapnia. Przedstawioną procedurę powtórzono dwukrotnie w odstępach dwumiesięcznych. Leczenie zakończono pomyślnie po sześciu miesiącach, wypełniając kanały płynną gutaperką. Celem potwierdzenia prawidłowości wypełnienia kanałów wykonano kontrolne zdjęcie rtg, które dodatkowo wykazało całkowite wygojenie zmiany okołowierzchołkowej. Wcześniejsze ognisko przejaśnienia przybrało kolor szary, co świadczy o odnowie beleczo-



the development of the stomatognathic system. The final crown was planned to be created on the aluminium oxide substructure for aesthetic reasons.

## Summary

The treatment of invaginated teeth is difficult.

Until 1970's, the extraction of those teeth was a preferred method of treatment.<sup>4</sup> Currently, various therapeutic approaches are used depending on the final diagnosis.

When the pathology concerns the crown, and the pulp remains vital, invagination is secured with fissure sealant or reconstructed with composite material and monitored.<sup>4,12</sup>

In the case of pulp vitality loss, endodontic treatment is determined by a tooth developmental state. Prior to the completion of root apex development, the authors recommend apexification with the use of calcium hydroxide.<sup>9</sup>

When a tooth has a completed root development, the procedure depends on whether necrosis affects the pulp in all the root canals. There are reports in the literature on leaving the vital pulp in the primary canal and performing endodontic treatment on lateral canals only.<sup>8</sup> Endodontic treatment is advisable in cases of complete pulp necrosis whereas endodontic surgery when there is a complication such as inflammation process in the periapical tissues.<sup>1,3,4,11,12</sup> Sometimes, endodontic treatment is impossible due to complicated anatomical structure of the root system and often of crown too. In such cases, the treatment results in failure and tooth extraction. The described case and also the numerous literature reports present the aim and demonstrate the effectiveness of such treatment of this developmental anomaly. Both the primary diagnostic method applied in our study using traditional and also widely available radiography and properly conducted endodontic treatment brought about positive therapeutic effect. Due to the complexity of the developmental anomaly, multi-specialist treatment is often required. In the analysed case, a prosthetist participated in the treatment.

wej struktury kości (Fig. 3). Kontrolę radiologiczną wykonano również po sześciu miesiącach od wypełnienia kanałów. Potwierdziła ona ponownie pomyślny przebieg leczenia (Fig. 4).

Następnie ząb zaopatrzone protetycznie wkładem koronowo-korzeniowym indywidualnym ze stopu złota oraz tymczasową koroną akrylową do-dziąsłową do czasu zakończenia rozwoju układu stomatognatycznego. Docelowo zaplanowano wykonanie korony ostatecznej na podbudowie z tlenku glinu ze względów estetycznych.

## Podsumowanie

Leczenie zębów wgłobionych jest trudne.

Do lat 70-tych XX wieku preferowane było usunięcie tych zębów.<sup>4</sup> Aktualnie stosujemy różne postępowania terapeutyczne w zależności od ostatecznej diagnozy.

W przypadku, gdy patologia dotyczy części koronowej, a miazga zęba pozostaje żywa stosujemy postępowanie polegające na zabezpieczeniu wgłobienia lakiem szczelinowym lub rekonstrukcją materiałem kompozytowym oraz obserwacją.<sup>4,12</sup>

Przy utracie żywotności miazgi leczenie endodontyczne zależy od stanu rozwojowego zęba. Przed zakończeniem rozwoju wierzchołka korzenia zęba autorzy proponują procedurę apeksyfikacji z wykorzystaniem wodorotlenku wapnia.<sup>9</sup>

W sytuacji zęba z zakończonym rozwojem korzenia postępowanie zależy od tego, czy martwica dotyczy miazgi we wszystkich kanałach korzeniowych. W piśmiennictwie są doniesienia o pozostawieniu żywej miazgi w kanale głównym i leczeniu endodontycznym tylko kanałów bocznych.<sup>8</sup> W przypadkach całkowitej martwicy miazgi wskazane jest leczenie endodontyczne, a przy powikłaniu procesem zapalnym w tkankach okółwierzchołkowych leczenie endodontyczno-chirurgiczne.<sup>1,3,4,11,12</sup> Bywa również tak, że leczenie endodontyczne jest niemożliwe ze względu na skomplikowaną budowę anatomiczną systemu korzeniowego, a często również korony. W tych przypadkach leczenie kończy się niepowodzeniem i ekstrakcją zęba. Opisany przypadek, a także liczne doniesienia w piśmiennictwie świadczą o celowości i skuteczności takiego leczenia tej anomalii rozwojowej. Zastosowana przez nas podstawowa

metoda diagnostyczna w postaci tradycyjnego, a także powszechnie dostępnego zdjęcia rentgenowskiego i prawidłowo przeprowadzone leczenie endodontyczne przyniosły pozytywny efekt terapeutyczny. Ze względu na złożoność wady rozwojowej często wymagane jest leczenie wielospecjalistyczne, w opisywanym przez nas przypadku w leczeniu uczestniczył lekarz protetyk.

## References

1. *Pawłowska E, Szczepańska J*: Endodontyczne leczenie zębów wgłębionych – obserwacje własne. *Czas Stomatol* 2008; 61: 340-347.
2. *Oehlers F*: Dens Invaginatus. Variation of the invagination process and associated anterior crown forms. *Oral Surg* 1957; 10: 1204-1218.
3. *Wrzyszczyk-Kowalczyk A, Pregiel B, Fita K, Szczepankiewicz W, Sozańska Z*: Ząb w zębie – opis przypadków klinicznych. *Porad Stomatol* 2004; 7: 22-24.
4. *Hülsmann M*: Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. *Int Endod J* 1997; 30: 79-90.
5. *Marczewska-Sosnowska K, Żęcin A*: Ząb wgłębiony – przegląd piśmiennictwa. *Stomatol Współc* 2004, 2: 47-49.
6. *Pawlicki R, Knychalska-Karwan Z, Ciepły J, Darczuk D, Kwapińska H*: Morfologia i mikroanaliza zęba wgłębionego. *Dent Med Probl* 2004 41: 571-576.
7. *Kaneko T, Sakaue H, Okiji T, Suda H*: Clinical management of dens invaginatus in a maxillary lateral incisor with the aid of cone beam computed tomography – a case report. *Dental Traumatol* 2011; 27: 478-483.
8. *Alani A, Bishop K*: Dens invaginatus. Part 1: classification, prevalence and aetiology. *Int Endod J* 2008; 41: 1123-1136.
9. *Goncalves A, Goncalves M, Oliveira DP, Goncalves N*: Densinvaginatus type III: report of a case and 10-year radiographic follow-up. *International Endodontic Journal*. 2002; 35: 873-879.
10. *Vier-Pelisser FV, Pelisser A, Recuero LC, Só MV, Borba MG, Figueiredo JA*: Use of cone beam computed tomography in the diagnosis, planning and follow up of a type III dens invaginatus case. *Int Endod J* 2012; 45: 198-208.
11. *Sauveur G, Roth F, Sobel M, Boucher Y*: Surgical treatment of a periradicular lesion on an invaginated maxillary lateral incisor (dens in dente). *Int Endod J* 1997; 30: 145-149.
12. *de Sousa SM, Bramante CM*: Dens invaginatus: treatment choices. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 152-158.

Address: 15-274 Białystok, ul. Waszyngtona 15a  
Tel./Fax: +4885 7450961  
e-mail: stdzieci@umb.edu.pl

Received: 15<sup>th</sup> May 2012

Accepted: 24<sup>th</sup> September 2012

