

ROMAN PAWLICKI¹, ZOFIA KNYCHALSKA-KARWAN², JADWIGA CIEPŁY²,
DAGMARA DARCUK², HALINA KWAPIŃSKA²

Morfologia i mikroanaliza zęba wgłobionego

Morphology and Microanalysis of Dens Invaginatus

¹ Katedra Histologii CM UJ w Krakowie

² Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej CM UJ w Krakowie

Streszczenie

Ząb wgłobiony jest zaburzeniem rozwojowym dotyczącym zmienionych wzorów tworzenia zęba. Zaburzenie powstaje zwykle we wczesnym okresie rozwojowym zawiązka zęba przed rozpoczęciem procesu mineralizacji i polega na wgłobieniu tkanek do jamy zęba. W rozpatrywaniu przyczyn uwzględnia się etiopatogenezę genetyczną i mechaniczną. Częstość występowania tego typu nieprawidłowości jest oceniana na 0,2–14%. W pracy opisano przypadek usuniętego zęba wgłobionego 12. u 11-letniej dziewczynki z uwzględnieniem obrazu morfologicznego w mikroskopie elektronowym typu Jeol-JSM-35CF i procentowo-wagowych wartości pierwiastków w badaniu z użyciem mikroskopy rentgenowskiej typu Jeol-5005-LU. Potwierdzono rozpoznanie kliniczne zęba wgłobionego z rozróżnieniem struktur zęba zewnętrznego i wewnętrznego. Stwierdzono nieprawidłowości w zawartości wapnia, fosforu i żelaza, które były niższe w stosunku do zęba kontrolnego, odnotowano wyższe wartości magnezu w szkliwie, a bardzo zanizone w zębinie (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 571–576**).

Słowa kluczowe: ząb wgłobiony, morfologia, mikroanaliza.

Abstract

Dens invaginatus is a developmental disorder concerning the changed patterns of odontogenesis. This abnormality usually appears in the early developmental stage of odontogenesis before the beginning of mineralization process and consists in invaginating tissues into tooth cavity. The reasons for this process are genetic and mechanical. Frequency of occurrence of this abnormality is 0,2% to 14%. This article describes the case of extracted dens invaginatus 12 from 11-year-old girl. The morphological picture taken with electron microscope type Jeol-JSM-35CF and the percent-weight element value taken in examination with X-ray microprobe type Jeol-5005-LU have been included. The diagnosis of dens invaginatus has been confirmed with distinction of external and internal tooth. The amount of calcium, phosphorus and iron was lower in relation to control tooth. The higher amount of magnesium in enamel and the drastically lower in dentine have been noted (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 571–576**).

Key words: dens invaginatus, morphology, microanalysis.

Ząb wgłobiony (*dens invaginatus*, *dens in dente*) jest zaburzeniem rozwojowym spowodowanym nieprawidłowością morfozróżnicowania, dotyczącym zmienionych wzorów tworzenia się zęba [1]. Nie można wykluczyć genetycznej etiopatogenezy zęba wgłobionego, np. obserwuje się występowanie wśród rodzeństwa [2]. Wielu autorów uznaje inne czynniki przyczynowe, m.in. głębokie pofałdowanie w okolicy otworu ślepego w czasie rozwoju zęba, które niekiedy wywołuje powstanie dodatkowego otworu, podobnego do wierzchołkowego. Według innych przyczyna tkwi

w ostrym urazie mechanicznym zawiązka lub przewlekłym wywołanym uciskiem otaczających tkanek, poza tym proliferację warstw nabłonka narządu szkliwotwórczego lub nabłonka pochewki Hertwiga w głąb brodawki zęba [3]. Nieprawidłowość powstaje zwykle we wczesnym okresie rozwojowym zawiązka zęba przed rozpoczęciem właściwej mineralizacji. Obecność zęba wgłobionego może być przyczyną opóźnionego jego wyrzynania [4].

Częstość występowania zęba wgłobionego jest oceniana od 0,2–14% [1, 3, 5–7]. Zęby wgłobione

bione mogą występować pojedynczo, wielokrotnie, również obustronnie [8]. Najczęściej nieprawidłowość dotyczy drugiego zęba siecznego szczęki, ale możliwość zęba wgłobionego istnieje we wszystkich zębach [1, 5, 9–11]. Autorzy używają różnych podziałów zęba wgłobionego w zależności od umiejscowienia (korona, korzeń), wielkości, głębokości wgłobienia, liczby wgłobień, pełnej lub niepełnej ciągłości tkanek ściany wgłobionego zęba. Oehlers klasyfikuje różne typy zęba wgłobionego w trzy kategorie [12]:

1. typ – ząb wgłobiony mieści się w obrębie korony,

2. typ – wgłobienie rozciąga się w kierunku wierzchołka zęba, przekraczając połączenie szklino-cementowe, nie osiągając jednak wierzchołka korzenia,

3. typ – wgłobienie szerzy się wierzchołkowo poza połączenie szklino-cementowe; może dochodzić do wierzchołka zęba zewnętrznego.

Ząb wgłobiony wykazuje zwykle odwrócenie prawidłowego układu tkanek. Często obecność tego zęba wiąże się z występowaniem innych wad w narządzie żucia oraz w innych tkankach i narządach.

Leczenie jest zawsze utrudnione. Opisywane jest skuteczne leczenie tych zębów tylko zachowawcze lub chirurgiczne, ewentualnie skojarzone zachowawcze z chirurgicznym obu zębów zewnętrznego i wewnętrznego [5, 9, 10, 13–15]. Przy oddzielnym systemie kanałów korzeniowych leczenie

może dotyczyć tylko jednego z zębów, a w drugim miazga pozostaje żywa [1, 6, 7, 11, 16].

Opis przypadku

Chora J. S., lat 11, zgłosiła się do Zakładu Stomatologii Zachowawczej ze względu na: nieestetyczny kształt korony zęba 12 i okresowo uaktywniającą się przetokę w jego okolicy okołowierzchołkowej.

Klinicznie korona miała kształt stożkowaty (ryc. 1), w obrazie panoramicznym stwierdzono ząb znacznie powiększony o zmienionych kształtach (ryc. 2). Wykonane zdjęcie RTG wewnątrzstnie przywierzchołkowe techniką izometrii Cieszyńskiego wykazało obecność zęba wgłobionego typu 3. według Oehlersa (ryc. 3). Po konsultacji stomatologa zachowawczego, chirurga i ortodonta ząb zakwalifikowano do usunięcia.

Ząb o dziwacznym kształcie (ryc. 4) przecięto w płaszczyźnie strzałkowej i poddano badaniom. Wykonano:

1) obserwację morfologiczną w mikroskopie elektronowym skaningowym typu Jeol-JSM-35 CF po naparowaniu jego wewnętrznej powierzchni w próżni warstwą złota,

2) ocenę w mikrosondzie rentgenowskiej typu JEOL JSM-5005-LU po napyleniu w próżni warstwą węgla wewnętrznej powierzchni zęba; otrzymane wartości procentowo-wagowe pierwiastków



Ryc. 1. Chora J. S. Obraz zęba 12 w jamie ustnej

Fig. 1. Patient J. S. Picture of tooth 12 inside the mouth



Ryc. 3. Radiogram zęba 12

Fig. 3. X-ray picture of tooth 12



Ryc. 2. Obraz zdjęcia panoramicznego pacjentki

Fig. 2. Pantomograph picture of the patient



Ryc. 4. Obraz usuniętego zęba

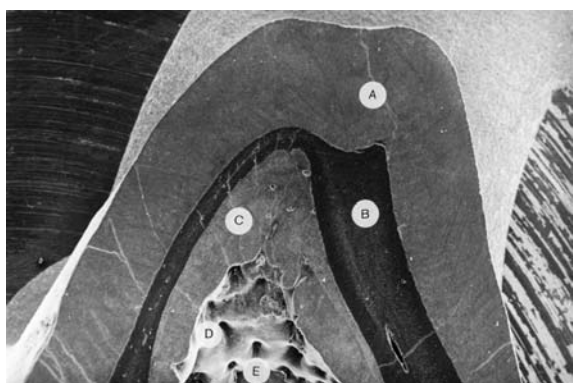
Fig. 4. Extracted tooth picture

obliczono i uśredniono statystycznie według programu MAGIC IV; podobnemu przygotowaniu i ocenie poddano ząb usunięty ze względów ortodontycznych u dziewczynki w tym samym wieku, który posłużył za kontrolę.

Wyniki

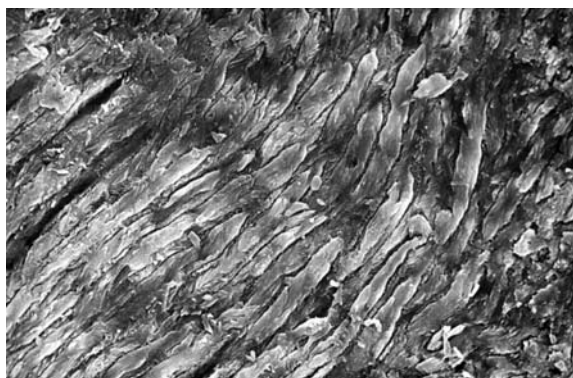
Badanie morfologiczne zęba

Dokładne badanie morfologiczne pozwoliło na potwierdzenie, że jest to ząb wgłobiony.



Ryc. 5. Przekrój strzałkowy zęba. Korona zęba. Na powierzchni widoczny szeroki pas szkliwa zęba zewnętrznego (A), pod nim pas nierównej szerokości zębiny (B), dalej szeroki pas szkliwa zęba wgłobionego (C), cienka warstewka „powłoczki zębinowej” (D), tkanka niepodobna do zębiny (E), kanały w szkliwie, odchodzące od zębiny (F). SEM $\times 60$

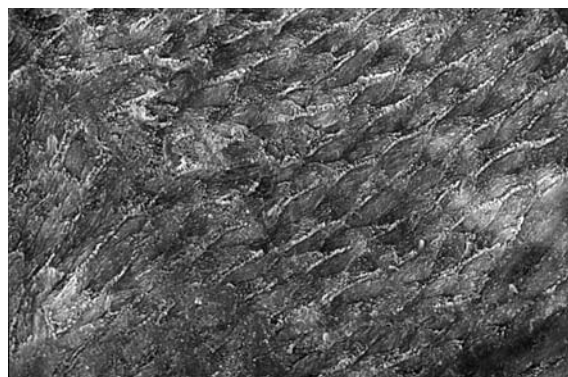
Fig. 5. Picture of the tooth crossed in an arrow direction. Tooth crown. Wide enamel band of external tooth (A), non-equal dental band (B), wide enamel band of dens invaginatus (C), thin layer of “dentin pillow-case” (D), tissue non-similar to dentine (E), ducts in enamel, going to dentine



Ryc. 6. Szkliwo zęba zewnętrznego. Pryzmaty szkliwa przebiegają równolegle względem siebie, tworząc pęczki pryzmatyczne. SEM $\times 4500$

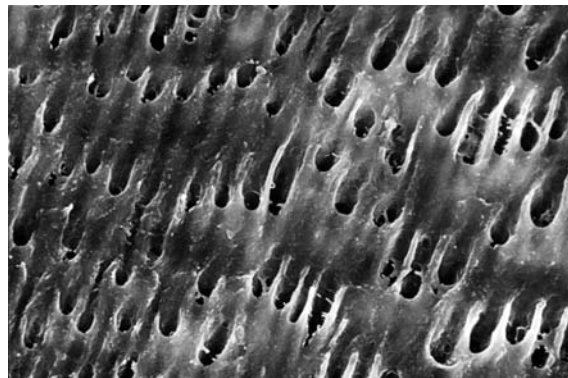
Fig. 6. Enamel of the external tooth, parallel enamel prism, interprismatic bundles SEM $\times 4500$

W przekroju korony (ryc. 5) jest widoczny szeroki pas szkliwa (A), a wewnątrz warstwa nierównej szerokości zębiny (B), pod nią szeroki pokład szkliwa zęba wgłobionego (C) z cienką „powłóczką zębinową” (D) i dalej komora zęba wgłobionego (E). Szkliwo zęba zewnętrznego w tym obrazie ma prawidłową budowę. W większym powiększeniu pryzmaty szkliwne przebiegają dość równolegle względem siebie, tworząc pęczki pryzmatyczne (ryc. 6). W szkliwie zęba zewnętrznego bardzo wyraźnie są zaznaczone przestrzenie międzypryzmatyczne, w których (odmiennie niż prawidłowo) są ułożone w pryzmatach szkliwnych kryształy hydroksyapatytów (ryc. 7). W zębiny zęba zewnętrznego, obok równoległych w stosunku do siebie i prawidłowo uformowanych kanalików, są widoczne kanaliki o nieregularnym rozmieszczeniu i różnokierunkowym przebiegu; ponadto brak w nich włókien Tomesa (ryc. 8). W szkliwie zęba



Ryc. 7. Szkliwo zęba zewnętrznego. Wyraźnie zaznaczające się przestrzenie międzypryzmatyczne z odmiennym w stosunku do prawidłowego ułożeniem kryształów hydroksyapatytu SEM $\times 3600$

Fig. 7. Enamel of the external tooth. Interprismatic spaces with distinctive arrangement of hydroxyapatite position. SEM $\times 3600$



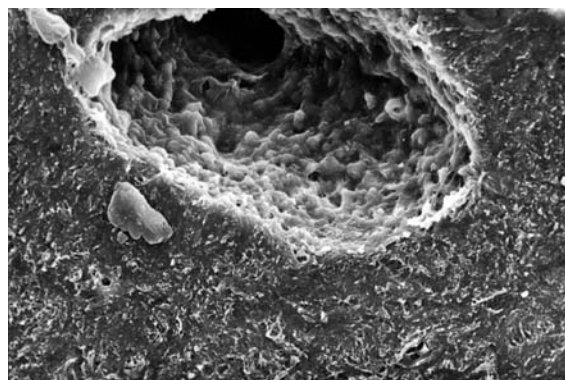
Ryc. 8. Zębina zęba zewnętrznego. Regularnie rozmieszczone różnej średnicy prawidłowe i o regularnym przebiegu kanalików zębinowe. SEM $\times 4300$

Fig. 8. Dentine of the external tooth. Regular arrangement of dentinal tubules with different diameters. SEM $\times 4300$



Ryc. 9. Szkliwo zęba wewnętrznego. Widoczne kanały, niektóre duże, w świetle jednego z nich różnej wielkości i kształtu kryształy mineralne. SEM $\times 1800$

Fig. 9. Enamel of the internal tooth. Dentinal tubules, some of these large, inside of one – different mineral crystals. SEM $\times 1800$



Ryc. 10. Tkanka znamionująca zębinę z pojedynczymi, nieregularnie rozmieszczonymi kanalikami i kanałami. W jednym z nich, który prowadzi przez szkliwo, nieregularne ukształtowanie zmineralizowanej powierzchni. SEM $\times 1300$

Fig. 10. Tissue similar to dentine with single, non-regular dentinal tubules. Inside one of these, going to enamel, there is shown non-regular formation of mineralized surface. SEM $\times 1300$

wgłobionego są widoczne kanały, wnikaające do niego od strony komory. W dużym powiększeniu jest widoczny przekrój jednego z kanałów. Pryzmaty szkliwne zęba wgłobionego są drobniejsze niż w zębie zewnętrznym.

Znacznie są rozbudowane przestrzenie międzypryzmatyczne i zmineralizowane elementy budujące. W widocznym kanale obserwuje się pustą przestrzeń. Przyściennie w obrębie kanału znamienne są nieregularnego kształtu struktury krystaliczne o charakterze szutrowatego materiału. W pobliżu kanału jest zatarta prawidłowa budowa szkliwa (ryc. 9). Zębina zęba wgłobionego blisko komory miazgi jest odmienna od prawidłowej struktury, wręcz trudno ją identyfikować z zębiną. W warstwie tej znajdują się pojedyncze, nieregularnie rozmieszczone kanalikki różnej średnicy. W jednym z miejsc tej „zębiny” obserwuje się duży kanał, rozpoczynający się lejkowatym rozszerzeniem z nieregularnymi, dość drobnymi tępo zakończonymi wypukleniami, prowadzący do kanału w obrębie szkliwa; w tym i w innych kanałach brak krystalicznych elementów (ryc. 10).

Wyniki badania mikroanalizy zęba

Zawartość wapnia w szkliwie zęba wewnętrznego była nieznacznie niższa, wyższa w zębinie w zębie zewnętrznym i wewnętrznym w stosunku do wartości w zębie kontrolnym (tab. 1, 2).

Ilość fosforu zarówno w szkliwie, jak i w zębinie wyłącznie zęba wgłobionego była nieco niższa. Wartości magnezu w szkliwie były wyższe w zębie wgłobionym w porównaniu z zębem kon-

trolnym i jeszcze wyższe w zębie zewnętrznym. W zębinie zęba zewnętrznego i wgłobionego wartości magnezu znacznie odbiegały od tych w zębie kontrolnym, a w zębie wgłobionym były bardzo małe – najniższe ze wszystkich badanych miejsc.

Duże odchylenia od wartości w zębie prawidłowym obserwowano w stężeniu żelaza zarówno w szkliwie, jak i w zębinie; były znacznie obniżone w zębie zewnętrznym i wgłobionym.

Omówienie

Porównanie uzyskanych w badaniu własnym wyników badań morfologicznych tkanek twardego zęba jest dość ograniczone, częściej autorzy wykonują badanie tkanek miękkich znajdujących się w zębie wgłobionym. Jedyne badania szkliwa i zębiny przeprowadziła Szymańska-Jachimczak i Franaszek [3, 17]. Szymańska-Jachimczak na szlifach obserwowała cieńsze szkliwo, przerywaną ciągłość między zębami, zaburzenia mineralizacji w zębinie zęba wewnętrznego w postaci wielu przestrzeni międzykulistycznych i nieprawidłowego przebiegu kanalików zębinowych [17].

Franaszek [3] stwierdzała również na szlifach zaburzoną strukturę zęba wgłobionego i inny stopień mineralizacji. Zębina przypominała w jej badaniach tkankę kostną z jamkami zawierającymi komórki i kanalikki z wypustkami komórek, występowały też kanalikki naczyniowe [3]. Stwierdziła zwiększenie ilości materiału organicznego, a światło jamy wgłobienia było połączone z mniejszymi jamkami zęba wewnętrznego i światłem komory [3]. W poprzednich badaniach własnych dotyczą-

Tabela 1. Średnie wartości procentowo-wagowe pierwiastków w obrębie szkliwa na przeciętej wewnętrznej powierzchni zęba wgłobionego

Table 1. The average percent-weight elements value among enamel on the crossed internal surface of dens invaginatus

Pierwiastki (Elements)	Ząb zewnętrzny (External tooth)	Ząb wgłobiony (Dens invaginatus)	Ząb kontrolny (Control tooth)
Ca	37,605 ± 0,825	34,248 ± 0,756	36,415 ± 1,932
P	19,681 ± 0,531	17,725 ± 0,485	19,991 ± 1,377
Mg	0,564 ± 0,104	0,497 ± 0,095	0,119 ± 0,115
O	40,563 ± 2,251	44,763 ± 2,161	40,890 ± 5,336
Fe	0,017 ± 0,032	0,106 ± 0,101	0,751 ± 0,418

cych innego przypadku na szlifie i w SEM w zębie zewnętrznym w szkliwie znaczne były przestrzenie międzypryzmatyczne, w zębinie liczne rozgałęziające się kanaliki zębinowe i wydatna warstwa ziarnista Tomesa, w zębie wewnętrznym natomiast znamieną była rozbudowana część rdzenna pryzmatów, wypuklająca się poza część korową, a w zębinie różnorodność przebiegu ograniczonych liczbowo i o zmniejszonej średnicy kanalików zębinowych. W obecnych badaniach szczególne nieprawidłowości dotyczyły zęba wewnętrznego. Zaznaczała się obecność wyraźnie zmineralizowanych elementów przestrzeni międzypryzmatycznych. Charakterystyczna była tkanka, przypominająca zębinę, ale o nieco odmiennej budowie z występującymi w niej pojedynczymi kanalikami. Również znamienne było pojawienie się kanałów przebiegających przez szkliwo. Brak było dość charakterystycznej cechy zębów wgłobionych, jakim jest odwrócenie tkanek twardych zęba.

Porównując i analizując obrazy histopatologiczne różnych zębów wgłobionych, można przyjąć odmienną obrazów i ich różnorodność. Każ-

Tabela 2. Średnie wartości procentowo-wagowe pierwiastków w obrębie zębiny na przeciętej wewnętrznej powierzchni zęba wgłobionego

Table 2. The average percent-weight elements value among dentine on the crossed internal surface of dens invaginatus

Pierwiastki (Elements)	Ząb zewnętrzny (External tooth)	Ząb wgłobiony (Dens invaginatus)	Ząb kontrolny (Control tooth)
Ca	36,233 ± 0,774	33,421 ± 0,741	30,910 ± 1,937
P	18,854 ± 0,498	17,578 ± 0,480	18,054 ± 1,333
Mg	0,666 ± 0,109	0,324 ± 0,076	1,455 ± 0,440
O	42,710 ± 2,168	47,063 ± 2,181	47,127 ± 5,803
Fe	0,090 ± 0,398	0,039 ± 0,093	0,984 ± 0,516

de następne badanie wnosi dodatkowy szczegół dotyczący tkanek twardych tego nieprawidłowego zęba.

W badaniach mikroanalizy stwierdzano nieprawidłowości podstawowych składników mineralnych, poza tym w badaniach własnych wykazano zaburzone ilości magnezu, tego ważnego dla ustroju pierwiastka, aktywującego wiele enzymów, regulujących metabolizm białek, węglowodanów i tłuszczów, odgrywającego rolę w odpowiedzi immunologicznej. Morfis [18] stwierdził brak tego pierwiastka w zębie wgłobionym. Znaczne były niedobory żelaza w badanym przez autorów zębie. W chemicznej analizie zęba wgłobionego Morfis [18] stwierdził odmienne wartości pierwiastków w zębie zewnętrznym i wgłobionym.

Obserwacja własna jest przyczynkiem do badania tkanek twardych zęba wgłobionego, którego rozwój został zaburzony, a stwierdzone na tym „dziwacznym” zębie zagłębienie, odpowiadające otworowi ślepemu być może stało się miejscem wgłobienia.

Piśmiennictwo

- [1] CHEN Y., TSENG C., HAM W.: Dens invaginatus. Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol. 1998, 86, 347–352.
- [2] HOSEY M., BEDI R.: Multiple dens invaginatus in two brothers. Endod. Dent. Traumatol. 1996, 12, 44–47.
- [3] FRANASZEK E.: Ząb wgłobiony w obrazie klinicznym i histopatologicznym. Stomat. Klin. 1985–85, 7, 79–87.
- [4] HULSMANN M., HENOEN G.: Severe dens invaginatus malformation: report of two cases. Oral Surg., Oral Med. Oral Pathol. 1996, 82, 456–458.
- [5] PERENDYK J., REMISZEWSKI A., GOLIŃSKI A.: Aktualne poglądy na temat leczenia zaburzenia rozwojowego – dens invaginatus na podstawie piśmiennictwa oraz własnych doświadczeń z zastosowaniem radiografii cyfrowej podczas leczenia. Nowa Stomat. 1998, 3, 10–12.
- [6] SZAJKIS S., KAUFMAN A.: Root invagination treatment: a conservative approach in endodontics. J. Endod. 1993, 19, 576–578.
- [7] TAVANO S., DE SOUSA S., BRAMANTE C.: Dens invaginatus in first mandibular premolar. Endod. Dent. Traumatol. 1994, 10, 27–29.
- [8] IKEDA H., YOSHIOKA T., SUDA H.: Importance of clinical examination and diagnosis. A case of dens invaginatus. Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol. 1995, 79, 88–91.
- [9] KHABBAZ N., KONSTANTAKI M., SYKARAS B.: Dens invaginatus in a mandibular lateral incisor. Int. Endod. J. 1995, 29, 303–305.

- [10] OLMEZ B., UZAMIS M., WE N.: Dens invaginatus of a mandibular central incisor: surgical endodontic treatment. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 1995, 20, 53–56.
- [11] PYPEĆ L., BRUZDA-ZWIECH A.: Dens invaginatus as endodontic problem – case report. *Nowa Stomat.* 2003, 7, 107–110.
- [12] DRABARCZYK-NASIŃSKA M., KOZAK I.: Leczenie endodontyczne bocznego siekacza szczęki z wadą rozwojową „zęb w zębie”. Opis przypadku klinicznego. *Stomat. Współczesna* 2003, 10, 43–45.
- [13] LINDNER C., MESSER H., TYAS M.: A complex treatment of dens invaginatus. *Endod. Dent. Traumatol.* 1995, 11, 153–155.
- [14] SAUVEUR G., SOBEL M., BOUCHER Y.: Surgical treatment of a lateroradicular lesion on an invaginated lateral incisor (dens in dente). *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.* 1997, 83, 703–706.
- [15] SCHWARTZ S., SCHINDLER W.: Management of a maxillary canine with dens invaginatus and a vital pulp. *J. Endod.* 1996, 22, 493–496.
- [16] HOLTZMAN I., LEZION R.: Endodontic treatment of maxillary canine with dens invaginatus and immature root. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.* 1996, 82, 452–455.
- [17] SZYMAŃSKA-JACHIMCZAK E.: Przyczynek do zagadnienia zębów wgłobionych. *Czas. Stomat.* 1973, 26, 943–950.
- [18] MORFIS A.: Chemical analysis of a dens invaginatus by S.E.M. microanalyses. *J. Clin. Ped. Dent.* 1992, 17, 79–82.

Adres do korespondencji:

Jadwiga Cieplý
Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej CM UJ
ul. Montelupich 4
31-216 Kraków
tel.: +48 12 632 80 66

Praca wpłynęła do Redakcji: 24.05.2004 r.

Po recenzji: 7.06.2004 r.

Zaakceptowano do druku: 29.06.2004 r.

Received: 24.05.2004

Revised: 7.06.2004

Accepted: 29.06.2004