

MAŁGORZATA PAUL-STALMASZCZYK

Porównanie szczelności laku w bruzdach wypełnianych konwencjonalnie i metodą inwazyjną – wstępne obserwacje w SEM

Comparison of Sealant Adaptation in Pits and Fissures after Conventional and Invasive Sealant Application – Preliminary Observations in SEM

Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej, Endodoncji i Periodontologii UM w Łodzi

Streszczenie

Wprowadzenie. Szczelność ma istotne znaczenie dla skuteczności lakowania. Charakterystyczna budowa bruzd i obecność w nich zanieczyszczeń może negatywnie wpływać na przyleganie laku do ścianek bruzdy. Nie jest dostatecznie wyjaśnione, czy i w jakim stopniu opracowanie bruzd wiertłem (enameloplastyka) wpływa na szczelność laku.

Cel pracy. Ocena szczelności laku w bruzdach wypełnianych konwencjonalnie i po uprzednim opracowaniu wiertłem.

Materiał i metody. Do badania użyto 32 przekrojów zębów trzonowych lakowanych konwencjonalnie i 28 przekrojów zębów lakowanych po enameloplastyce. Przekroje były oglądane i fotografowane w SEM w różnych powiększeniach.

Wyniki. We wszystkich badanych przekrojach granica szkliwo–lak wykazywała dobrą szczelność w pobliżu ujścia bruzd. W głębszych warstwach bruzd nieopracowanych wiertłem były widoczne liczne nieszczelności. W bruzdach poddanych enameloplastyce stwierdzono dobrą szczelność na całym przebiegu w 25 na 28 badanych przekrojów.

Wnioski. Enameloplastyka korzystnie wpływa na poprawę szczelności laku wewnątrz bruzd. Wstępne obserwacje wymagają potwierdzenia w dalszych badaniach (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 417–421**).

Słowa kluczowe: lakowanie bruzd, inwazyjne lakowanie, enameloplastyka, szczelność.

Abstract

Background. Sealant adaptation is of utmost importance for successful fissure sealing. The anatomy of pits and fissures and the presence of debris hinder sealant adhesion to the walls of fissures. It is not known whether enameloplasty affects sealant penetration and adaptation.

Objectives. The main objective of the study was to evaluate the adaptation of sealants in pits and fissures after conventional and invasive sealant application.

Material and Methods. 60 sections of molar teeth were prepared with a diamond disc: 32 sections after conventional sealant application and 28 sections after invasive sealant application. The sections were analyzed and observed in SEM.

Results. In all studied sections, the enamel-sealant interface displayed good sealant adaptation at the pit opening. Deeper parts of the fissures without invasive sealing displayed worse adaptation. Deeper parts of the fissures after invasive sealing displayed good sealant adaptation and retention in 25 out of 28 sections.

Conclusions. Enameloplasty enhances sealant adaptation in pits and fissures. Preliminary observations require confirmation in further research (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 417–421**).

Key words: pit and fissure sealing, invasive sealing, enameloplasty, adaptation.

Szeroko stosowana profilaktyka fluorkowa, która przyczyniła się do znacznego ograniczenia próchnicy na powierzchniach gładkich, w mniej-

szym stopniu zahamowała próchnicę powierzchni zgrzyzowych w zębach bocznych [1]. Bezsporna jest konieczność odrębnego postępowania profi-

laktycznego na tych powierzchniach ze względu na ich budowę. Najlepszym sposobem ograniczenia próchnicy powierzchni zgryzowych jest lakowanie bruzd. Wśród wielu czynników mających wpływ na skuteczność lakowania istotne znaczenie ma szczelność. Brak szczelności prowadzi do powstania mikroprzecieku i powoduje niekontrolowany rozwój próchnicy w głębi bruzd [2, 3]. Według różnych autorów [4–8] oraz na podstawie badań własnych [9] metoda inwazyjnego lakowania (*invasive sealing; enameloplasty*) poprawia penetrację laku. Nie jest natomiast dostatecznie wyjaśniony wpływ opracowania wiertłem na szczelność międzylakiem a szkliwem bruzdy w jej wnętrzu. Stąd wynika potrzeba zbadania w jakim stopniu i czy w ogóle opracowanie bruzd powoduje istotne dla jakości lakowania zmiany w stopniu przylegania laku do ścian bruzdy. Zabieg enameloplastyki jest prosty do wykonania i polega na bardzo oszczędnym wycięciu wnętrza bruzd małym wiertłem diamentowym (stożkiem lub kuleczką) przed uszczelnianiem. Dzięki opracowaniu ściany boczne bruzdy są gładkie i pozbawione zanieczyszczeń, co powinno wpłynąć na lepszą adhezję laku do szkliwa i zapobiec powstawaniu mikroprzecieku.

Celem pracy była ocena szczelności laku w bruzdach wypełnionych konwencjonalnie i po uprzednim opracowaniu wiertłem.

Material i metody

Do badania użyto 15 zębów trzonowych (zęby ósme usunięte z powodu utrudnionego wyrzynania) ze stwierdzoną klinicznie nienaruszoną powierzchnią zgryzową. Zęby były usunięte u osób dorosłych w wieku 18–29 lat. Osiem zębów zostało zalakowanychlakiem Helioseal® w sposób konwencjonalny. W pozostałych 7 zębach otwarto bruzdy cienkim wiertłem diamentowym (rozmiar 0,1) w kształcie stożka i drobnym nasypie, na głębokość około 1 mm, wytrawiono 37% kwasem fosforowym, po czym wypełniono lakiem. Następnie wykonano przekroje (po 4 przekroje z każdego zęba), uzyskując 32 przekroje zębów lakowanych konwencjonalnie i 28 przekrojów zębów poddanych enameloplastyce. Zęby cięto krążkiem diamentowym wzdłuż długiej osi w kierunku przedścionkowo-językowym, po czym odcinano część korzeniową tak, aby preparat mieścił się na stoliku mikroskopu. Tak przygotowane przekroje napylano w urządzeniu próżniowym JEE-4C (JEDL) cienką warstwą węgla i pyłem złoto-palladowym. Następnie przekroje te były oglądane i fotografowane w SEM (Stereoscan S-600) w różnych powiększeniach.

Wyniki

Wśród 32 przekrojów zębów lakowanych konwencjonalnie, 14 wykazało obecność bruzd szerokich, a 18 przekrojów miało bruzdy wąskie lub przewężone (klepsydrowate). Granica szkliwo–lak w pobliżu ujścia bruzd wykazała dobrą szczelność we wszystkich badanych przekrojach bez względu na rodzaj zabiegu (ryc. 1a, 1b, 2a, 2b). W głębszych warstwach bruzd nieopracowanych wiertłem były widoczne nieszczelności (ryc. 1c), a w bruzdach przewężonych (18 przekrojów) odnotowano całkowity brak laku pod przewężeniami (ryc. 1d). Spośród 28 przekrojów bruzd poddanych enameloplastyce, 25 wykazało natomiast dobrą szczelność w całym przebiegu (ryc. 2b, 2c), tylko na 3 przekrojach odnotowano nieznaczne nieszczelności w pobliżu dna bruzdy (ryc. 3).

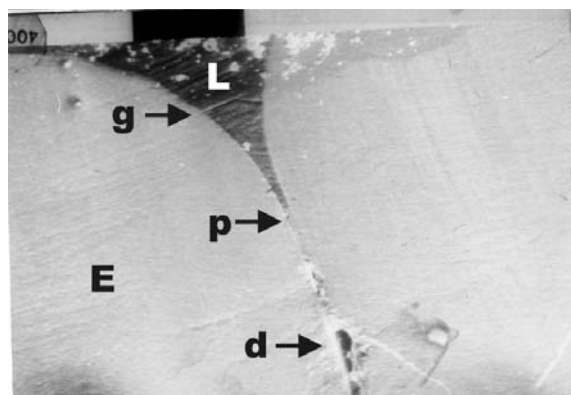
Omówienie

Lakowanie bruzd jest nadal najlepszym sposobem profilaktyki próchnicy powierzchni zgryzowych. Problemem pozostaje natomiast dobra retencja i szczelność laku w bruzdach jako niezbędnego warunku wysokiej skuteczności metody. Według różnych autorów utrzymanie laku może wahać się od 50–80% po pierwszym roku do 57–70% po 3 latach [10–12]. Polskie badania wykazały pełne utrzymanie laku w 45% lakowanych pierwszych trzonowcach stałych [13]. Najnowsze badania Jodkowskiej et al. [14] wykazują, że odsetek zębów z całkowitą retencją uszczelniacza może sięgać nawet 77,5% po 60 miesiącach. Autorki stwierdziły, że obecność próchnicy w obserwowanych zębach pozostawała w ściślejszej zależności od retencji laku na powierzchni zgryzowej. Zmiany próchnicowe obserwowano w 31% zębów, z których lak wypadł w całości, a w 16,7% zębów stwierdzono częściową utratę laku.

W celu poprawy efektywności lakowania w wielu ośrodkach bada się wpływ różnych czynników na skuteczność lakowania, między innymi: sposób, czas trawienia i zastosowane kwasy, rodzaj zastosowanego laku (np. wzbogaconego we fluor lub jony cynku), a także sposób przygotowania i rodzaj polimeryzacji [15–18].

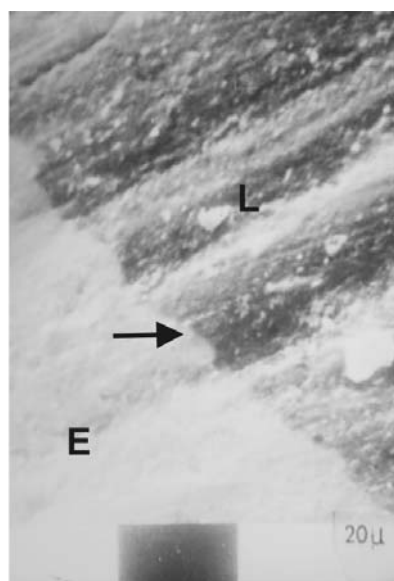
Część autorów zwraca natomiast uwagę na sposób przygotowania bruzdy do lakowania. Haticovic-Kofman et al. [19] stwierdzili, że metoda mikroabrazji zastosowana przed lakowaniem w celu oczyszczenia bruzd znacznie zmniejsza ryzyko mikroprzecieku. Inni autorzy w tym celu zalecają opracowanie bruzd [7, 20].

Wyniki badań własnych wykazały, że wszystkie badane bruzdy zachowują szczelność w warstwie położonej najbliższej powierzchni zgryzowej



Ryc. 1a. Bruzda przewężona, wypełniona konwencjonalnie. E – szkliwo, L – lak, g – górna część bruzdy, p – przewężenie, d – dolna część bruzdy. Pow. 50×

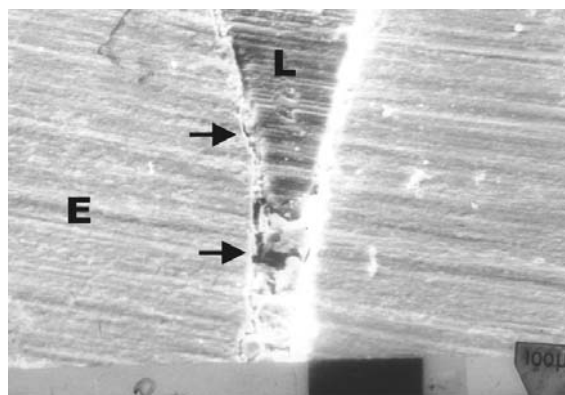
Fig. 1a. Narrow fissure, sealed conventionally. E – enamel, L – seal, g – upper part of the fissure, p – narrow slit, d – bottom of the fissure. Magnified 50×



Ryc. 1b. Górna część bruzdy z ryc. 1a. Zwraca uwagę dobra szczelność między lakiem (L) a szkliwem (E). Pow. 500×

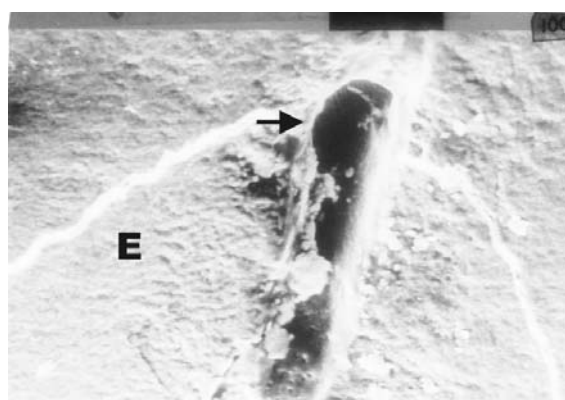
Fig. 1b. Upper part of fissure from Fig. 1a. Visible good adaptation of sealant (L) to enamel (E). Magn. 500×

bez względu na sposób ich przygotowania do lakowania. Mogłoby to świadczyć o porównywalnej wartości obu zastosowanych metod. Jednak jakość wypełnienia całej bruzdy może mieć znaczenie kliniczne, gdyż podczas żucia warstwy powierzchniowe laku ścierają się. Potwierdzają to badania Geigera et al. [7], którzy zwrócili uwagę na konieczność ograniczania obszaru pokrytego lakiem na powierzchni zęba tylko do bruzd, bez zbędnego przykrywania np. stoków guzków, bo może to powodować szybką utratę szczelności na skutek odkruszania laku na obwodzie w czasie żucia. W związku z tym jest istotne to, w jakim stopniu są szczelne



Ryc. 1c. Środkowa część bruzdy z ryc. 1a. Strzałki pokazują liczne nieszczelności. Pow. 200×

Fig. 1c. Middle part of fissure from Fig. 1a. Arrows point to lack of adaptation. Magn. 200×

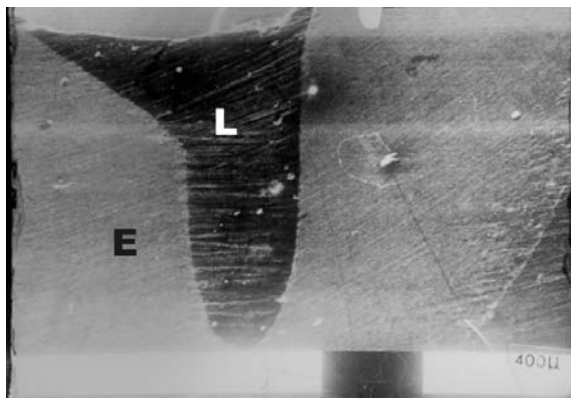


Ryc. 1d. Dolna część bruzdy z ryc. 1a. Całkowicie pozbawiona laku. Pow. 200×

Fig. 1d. Bottom of fissure from Fig. 1a. No sealant present. Magn. 200×

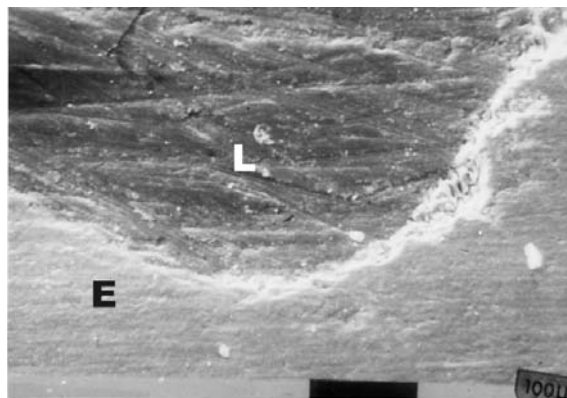
głębsze warstwy laku. Najnowsze badania prowadzone w kilku ośrodkach na świecie [8, 20] potwierdzają większą skuteczność metody inwazyjnej, znacząco lepszą penetrację laku i zmniejszenie ryzyka mikroprzecieku w bruzdach opracowanych uprzednio wiertłem. Zgodne z tym są również wyniki badań własnych, które wykazały znacznie lepszą szczelność w bruzdach poddanych enameloplastyce, ale wymagają jeszcze potwierdzenia w doświadczeniach z zastosowaniem barwników.

Reasumując, należy podkreślić, że enameloplastyka poprawia retencję i szczelność laku w bruzdach. Nie oznacza to jednak, że należy zaw-



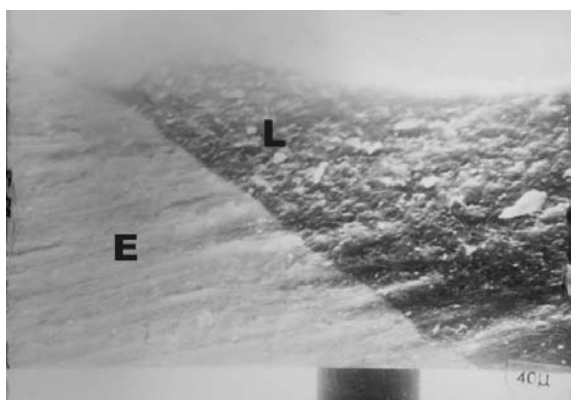
Ryc. 2a. Bruzda opracowana wiertłem przed lakowaniem. E – szkliwo, L – lak. Pow. 50×

Fig. 2a. Fissure after prior preparation with a diamond bur. E – enamel, L – sealant. Magn. 50×



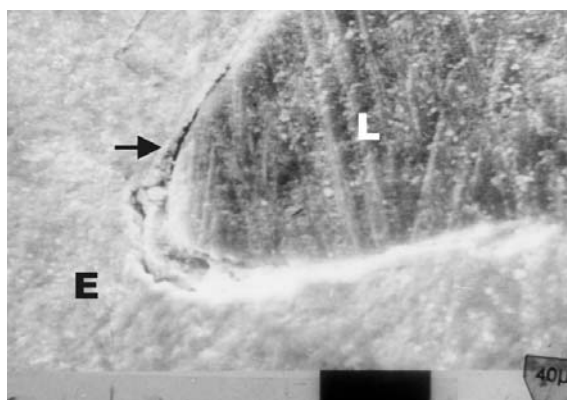
Ryc. 2c. Dolna część bruzdy z ryc. 2a. Wykazuje dobrą szczelność między lakiem (L) a szkliwem (E). Pow. 200×

Fig. 2c. Bottom of fissure from Fig. 2a. Good adaptation of sealant (L) to enamel (E). Magn. 200×



Ryc. 2b. Fragment górnej części bruzdy z ryc. 2a. Zwraca uwagę idealne przyleganie laku do ścianki bruzdy. E – szkliwo, L – lak. Pow. 200×

Fig. 2b. Upper fragment of fissure from Fig. 2a. Ideal adaptation of sealant (L) to enamel of fissure (E). Magn. 200×



Ryc. 3. Bruzda opracowana przed lakowaniem wykazująca nieszczelności (strzałka) w dolnej części. E – szkliwo, L – lak. Pow. 200×

Fig. 3. Fissure prepared before sealing, showing lack of adaptation (arrow) in bottom part. E – enamel, L – sealant. Magn. 200×

sze opracowywać bruzdy, ale traktować tę metodę jako alternatywną w sytuacjach, gdy z powodu słabej retencji laku dochodzi do jego utraty i zwiększenia ryzyka powstania próchnicy.

W przypadku podejrzenia próchnicy (przebarwienia, utrata transparencji, haczenie) lub jeżeli metoda konwencjonalna zawiodła w poprzednio lakowanych zębach, należy rozważyć zastosowanie metody inwazyjnej [21]. Badania histomorfometryczne bruzd przeprowadzone przez Matthews-Brzozowską et al. [22] wykazały obecność zmian o charakterze demineralizacji, towarzyszących zaburzeniom rozwojowym szkliwa wewnątrz

bruzd. Autorzy sądzą, że zaobserwowane defekty szkliwa mogą zwiększać ryzyko powstawania próchnicy w bruzdach. W związku z tym samo lakowanie jest niewystarczające do ich zabezpieczenia i należałoby również w takich przypadkach opracowywać bruzdy przed lakowaniem.

Wybór metody inwazyjnej pozwala na dokładne rozpoznanie, usunięcie zanieczyszczeń i korzystne dla szczelności wygładzenie ścian bruzdy. Usunięcie ukrytej próchnicy zahamuje dalszy jej rozwój, co klasyfikuje nadal tę metodę jako profilaktyczną, mimo zastosowania preparacji tkanek.

Piśmiennictwo

- [1] BROWN J. P.: The oral health of children in developed nations. *Pediatr. Dent.* 1999, 9, Supl. 1, 1, 1–3.
- [2] AMERONGEN J. P., VAN PENNING C., KIDD E. A. M., TEN CATE J. M.: An *in vitro* assessment of the extent of caries under small occlusal cavities. *Caries Res.* 1992, 26, 89–93.

- [3] WEERHEIJM K. L.: Hidden caries: 'Why Me Worry?' Akademisch Proefschrift, Vrije Universiteit te Amsterdam 1993.
- [4] BURKE F. J. T.: Restoration of the minimal carious lesion using composite resin. Dental Update 1988, July/August, 232–235.
- [5] EINWAG J.: Langzeiterfahrungen mit einer modifizierten Technik der Fissurenversiegelung. Dtsch. Zahnärztl. Z. 1989, 44, 110–112.
- [6] FELDEN E. G., FELDENS C. A., DE ARAUJO F. B., SOUZA M. A.: Invasive technique of pit and fissure sealants in primary molars: a SEM study. J. Clin. Pediatr. Dent. 1994, 18, 187–190.
- [7] GEIGER S. B., GULAYEV S., WEISS E. I.: Improving fissure sealant quality: mechanical preparation and filling level. J. Dent. 2000, 28, 407–412.
- [8] SALAMA F. S., AL-HAMMAD N. S.: Marginal seal of sealant and compomer materials with and without enameloplasty. Int. J. Paediatr. Dent. 2002, 12, 39–46.
- [9] PAUL-STALMASZCZYK M.: Wpływ kształtu bruzd oraz ich mechanicznego opracowania na stopień wypełnienia lakiem w zębach bocznych. Obserwacje w mikroskopie skaningowym. Czas. Stomat. 1999, 52, 361–365.
- [10] ROCK W. P., WEATHERILL S., ANDERSON R. J.: Retention of three fissure sealant resins; the effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. Br. Dent. J. 1990, 12, 323–325.
- [11] RAADAL M., UTKILEN A. B., NILSEN O. L.: A two-year clinical trial comparing of two fissure sealants. Pediatr. Dent. 1991, 2, 77–81.
- [12] RIPA L. W.: Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit and fissure sealants. Caries Res. 1993, 27, Suppl. 1, 77–82.
- [13] JAŃCZUK Z., CIĄGŁO A.: Podstawy epidemiologii chorób narządu żucia. Centrum Edukacji Medycznej, Warszawa 1999.
- [14] JODKOWSKA E., RACZYŃSKA M.: Ocena skuteczności uszczelniania zębów bocznych u dzieci materiałem Ionosit-Seal w profilaktyce próchnicy – obserwacje pięcioletnie. Stomat. Współczesna 2003, 10, 5, 31–33.
- [15] DONNAN M. F., BALL I. A.: A double blind clinical trial to determine the importance of pumice prophylaxis on fissure sealant retention. Br. Dent. J. 1988, 165, 283–286.
- [16] COOLEY R. I., McCourt J. W., Huddleston A. M., Casmedes H. P.: Evaluation of a fluoride containing sealant by SEM, microleakage and fluoride release. Pediatr. Dent. 1990, 12, 38–42.
- [17] JODKOWSKA E.: Długoterminowe obserwacje kliniczne nad skutecznością różnych uszczelniaczy w zapobieganiu próchnicy powierzchni żujących. Magazyn Stomat. 1992, 2, 6, 8–12.
- [18] BOTTENBERG P.: Penetration of etching agents and its influence on sealant penetration into fissures *in vitro*. Dental Materials 1996, 12, 96–102.
- [19] HATIBOVIC-KOFMAN S., BUTLER S. A., SADEK H.: Microleakage of three sealants following conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures. Int. J. Paediatr. Dent. 2001, 11, 409–416.
- [20] ZERVOU C., KUGEL G., LEONE C.: Enameloplasty effects on microleakage of pit and fissure sealants under load: An *in vitro* study. J. Clin. Pediatr. Dent. 2000, 24, 279–285.
- [21] DEERY C., FYFFE H. E., NUGENT Z. J., NUTTALL N. M., PITTS N. M.: General dental practitioners decisions related to fissure sealed surfaces. J. Dent. 2000, 28, 313–318.
- [22] MATTHEWS-BRZOSOWSKA T., MIŚKOWIAK B., MEHR K.: Stan szkliwa i zębiny bruzd powierzchni żującej zębów przedtrzonowych – badania histomorfometryczne. Czas. Stomat. 2000, 53, 148–153.

Adres do korespondencji:

Małgorzata Paul-Stalmaszczyk
Zakład Stomatologii Zachowawczej,
Katedra Stomatologii Zachowawczej, Endodoncji i Periodontologii UM
ul. Pomorska 251
92-216 Łódź
tel.: +48 42 675 74 18
e-mail: mpauls@interia.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 16.02.2004 r.

Po recenzji: 26.03.2004 r.

Zaakceptowano do druku: 27.05.2004 r.

Received: 16.02.2004

Revised: 26.03.2004

Accepted: 27.05.2004