

JACEK PYPEĆ¹, GRAŻYNA GRZESIAK-JANAS²

Laseroterapia niskoenergetyczna w stomatologii – doświadczenia własne*

Low Energy Laserotherapy in Dentistry – Own Experiences

¹ Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego UM w Łodzi

² Katedra Stomatologii Ogólnej i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UM w Łodzi

Streszczenie

Wprowadzenie. Postęp biomedycznego wykorzystania laseroterapii jest związany z udoskonaleniem, powstawaniem i szybkim rozwojem nowych typów laserów. Biostymulacja laserowa, jako jedna z metod nieinwazyjnego leczenia, znajduje coraz szersze zastosowanie w medycynie i stomatologii. W leczeniu wielu chorób wykorzystuje się jej właściwości przeciwbólowe, przeciwzapalne oraz stymulujące regenerację tkanek. Może być stosowana jako monoterapia lub terapia skojarzona z farmakoterapią i zabiegiem chirurgicznym.

Cel pracy. Wykazanie właściwości regeneracyjnych światła lasera.

Materiał i metoda. Laseroterapii biostymulacyjnej poddano 8 chorych w wieku 8–14 lat, leczonych endodontycznie i chirurgicznie, po wykonanej replantacji zębów 1 + 1. W badaniu klinicznym stwierdzono ruchomość zębów, mimo unieruchomienia, a na wykonanych zdjęciach RTG brak materiału w kanałach, choć informacja o ich wypełnieniu była zawarta w skierowaniu. Obserwowano ponadto zaawansowaną resorpcję zapalną wewnętrzną i zewnętrzną. Przyjęty plan leczenia polegał na jednoczasowym leczeniu kanałów przyśrodkowych tych zębów, wykonaniu resekcji wierzchołków korzeni zębów siecznych przyśrodkowych, wprowadzeniu materiału kościostanowiącego Bio-Oss Granulat Spongiosa i wspomagającego leczenia biostymulacyjnego oraz zdjęcia unieruchomienia w okresie 1,5–2 tygodni. W stosowanej terapii wykorzystano laser niskoenergetyczny CTL 1106 M, z końcówkami emitującymi światło o długości fali 830 nm i mocy 30 mW. Dawka sumaryczna, którą aplikowano chorym podczas czterodniowych cykli terapeutycznych wynosiła 48–60 J/cm². Terapię biostymulacją wykonywano wewnątrzustnie. Wszyscy chorzy podczas seansów naświetleniowych promieniami lasera mieli oczy chronione specjalnymi okularami o gęstości optycznej OD = 3,0. U leczonych chorych, stosowano metodę kontaktową: „punktową”, od strony przedsionkowej i podniebiennej, w okolicy resekowanych wierzchołków korzeni zębów.

Wnioski. Nasze obserwacje wykazały korzystny wpływ światła lasera w leczeniu – ból ustępował szybciej, zmniejszał się stan zapalny, skrócił się czas leczenia, a przede wszystkim zęby pozostawiono. Okres obserwacji leczonych pacjentów wynosi 3–4 lat. Nie stwierdza się ruchomości zębów oraz odchyień od stanu prawidłowego (Dent. Med. Probl. 2003, 40, 2, 433–438).

Słowa kluczowe: biostymulacja laserowa, replantacja zębów, resekcja.

Abstract

Background. Progress in biomedical use of laserotherapy is caused by building, perfecting and fast evolution of new types of lasers. Laser biostimulation, as one of the non-invasive methods, is more commonly used in dentistry and medicine. Its pain-reducing, antiinflammatory and tissue-regenerating properties are used in the treatment of various diseases. It can be applied as monotherapy or combined with pharmacotherapy and surgery.

Material and Methods. Laserotherapy was performed in 8 patients aged between 8 and 14-year old who were subjected to endodontic and surgical treatment after the replantation of 1 + 1 teeth. Clinical examination showed tooth mobility, despite the fixation, and X-ray examination revealed lack of material in root canals, although the information of performed root canal treatment was contained in the medical history. Moreover, central and external resorption was observed. The treatment schedule was to perform root canal treatment, insertion of osteogenic material Bio-Oss®, performing root resection of the central incisors, laserotherapy (all the same time) and removing

* Praca finansowana przez Uniwersytet Medyczny: 1) z pracy własnej nr 502-12-718, 2) w ramach działalności dydaktycznej nr 503-200-1.

the fixation after 2 weeks. A 30 mW CTL 1106 laser with the tip emitting 830 nm wavelength light was used in the study. The total applied dose of the irradiation ranged from 48–60 J/cm². Therapy, was performed intraorally only. During the irradiation all patients' and operator's eyes were protected with glasses of optical density OD = 3.0. In the treatment, a contact „point” method of laser light irradiation was used.

Conclusions. A beneficial effect of laser radiation was observed in all patients, which has manifested in faster elimination of pain, minimalization of the inflammation, short treatment period and leaving the teeth in oral cavity. Observation period is 3–4 years. No pathological mobility or any other pathological symptoms are observed (**Dent. Med. Probl.** 2003, 40, 2, 433–438).

Key words: laserotherapy, teeth replantation, root resection.

Laseroterapia niskoenerygetyczna to forma znanego od 6 tysięcy lat światłolecznictwa. Zależy ona w komórkach na różnym poziomie ich budowy, pod wpływem padającego promieniowania świetlnego. Jest następstwem procesów fotochemicznych i fotofizycznych, uzyskanych dzięki niejonizującemu promieniowaniu elektromagnetycznemu, czyli laserowemu. Do powstania tych procesów, konieczna jest absorpcja światła, które jest emitowane przez laser w postaci promieniowania elektromagnetycznego [1].

Postęp biomedycznego wykorzystania laseroterapii jest związany z udoskonaleniem, powstawaniem i szybkim rozwojem nowych typów laserów. Biostymulacja laserowa, jako jedna z metod leczenia nieinwazyjnego, znajduje coraz szersze zastosowanie w medycynie i stomatologii. W leczeniu wielu jednostek chorobowych wykorzystuje się triadę jej właściwości, tj.: działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne oraz stymulujące regenerację tkanek. Laseroterapia może być stosowana jako monoterapia lub terapia skojarzona z farmakoterapią i zabiegiem chirurgicznym. Postępowanie w biostymulacji laserowej jest podobne jak w leczeniu innych chorób. Po przeprowadzeniu wywiadu, badania podmiotowego i przedmiotowego, ustaleniu rozpoznania, kwalifikuje się chorych do laseroterapii [2].

Leczenie powikłań pourazowych zębów, obejmujących miazgę i tkanki okołowierzchołkowe, jest jednym z najtrudniejszych zagadnień w stomatologii wieku rozwojowego. Współczesne metody leczenia tego rodzaju stanów chorobowych uwzględniają, obok podstawowego postępowania endodontycznego, również leczenie wspomagające z użyciem biostymulacji laserowej.

Biologiczne podstawy leczenia laserami niskoenerygetycznymi są związane z ich biostymulacyjnym efektem na tkanki, tj. czułością na światło komórek biologicznie czynnych. Fotodynamiczny wynik działania lasera generującego promieniowanie „czerwone” powoduje aktywację syntezy białka w komórkach, przyspiesza pochłanianie tlenu i pobudza wzrost komórek [2–4]. Cykle terapeutyczne lasera biostymulacyjnego zwiększają odporność komórek na czynniki chorobotwórcze przez przyspieszenie wytwarzania białek ochron-

nych (lizozymu, interferonu) oraz wpływają na rozpad produktów toksycznych i uszkodzonych komórek. Duże znaczenie przypisuje się działaniu przeciwzapalnemu światła lasera, które wpływa na skrócenie fazy wysiękowej procesu zapalnego, a tym samym pobudza regenerację uszkodzonych tkanek. Należy podkreślić także właściwości przeciwbólowe promieniowania laserowego, które umożliwiają łagodzenie bólu zarówno o podłożu zapalnym, jak i o innej etiologii [5, 6].

Urazy zębów przednich u dzieci zdarzają się stosunkowo często i są drugą co do częstości przyczyną leczenia u pacjentów w wieku rozwojowym [7–9]. Spośród wszystkich urazowych uszkodzeń zębów stałych, całkowite zwichnięcie zębów stanowi 0,5–10% przypadków, które są zaliczane do V klasy według Ellisa i charakteryzują się pełną utratą łączności zęba z zębodołem. Jedną z metod leczenia w takich przypadkach jest replantacja zębów [7, 8, 10–12].

Celem pracy było wykazanie efektów biostymulacyjnych na tkanki w czasie leczonych przez nas powikłań po wykonanej replantacji całkowicie zwichniętych zębów.

Materiał i metody

Badaniem objęto 8 chorych w wieku 8–14 lat, którzy zostali skierowani do naszych Zakładów w celu dalszego leczenia, po wykonanej replantacji zębów siecznych górnych (ryc. 1 a–h). Okres, jaki upłynął od chwili wykonania zabiegu wynosił 3 tygodnie. Na podstawie badania podmiotowego, przedmiotowego i badań dodatkowych ustalano rozpoznanie. W badaniu klinicznym stwierdzono ruchomość zębów 1 + 1, bolesność wyrostka zębodołowego od strony przedsionkowej, w rzucie wierzchołków korzeni zębów oraz naciek zapalny w przedsionku jamy ustnej. W toku dalszego badania obserwowano ruchomość replantowanych zębów 1 + 1, mimo założonego unieruchomienia.

Badania radiologiczne wykonywano korzystając z aparatu rentgenowskiego sprzężonego z zestawem radiografii cyfrowej Digora, który umożliwia dostosowanie kontrastu i stopnia szarości do indywidualnych potrzeb użytkownika, pomiar od-



Ryc. 1a. Chłopiec lat 11 – zdjęcie zewnętrzne w 30 min. po całkowitym zwichnięciu zęba

Fig. 1a. Boy, age 11 – extra-oral photo, taken 30 min after complete dislocation of the 11 tooth



Ryc. 1e. Zaopatrzenie chirurgiczne i unieruchomienie zęba
Fig. 1e. Surgical dressing and fixation of the tooth



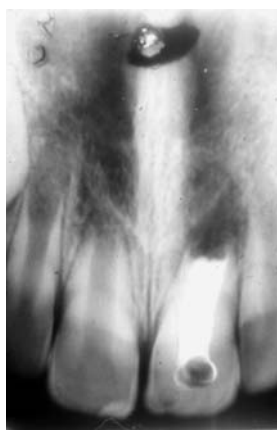
Ryc. 1b. Chłopiec lat 11 – zdjęcie wewnętrzne po całkowitym zwichnięciu zęba 11

Fig. 1b. Boy, age 11 – intra-oral photo, after complete dislocation of the 11 tooth



Ryc. 1c. Zdjęcie zwichniętego zęba 11

Fig. 1c. Photo of the dislocated 11 tooth



Ryc. 1f. Chłopiec lat 12 – zaobserwowany proces resorpcji zęba 11 w 12 miesięcy po replantacji

Fig. 1f. Boy, age 12 – resorption of the 11 teeth in 12 months after the replantation



Ryc. 1g. Chłopiec lat 15 – ząb 11 po leczeniu chirurgicznym i zastosowaniu serii zabiegów biostymulacji laserowej, po 4-letnim okresie obserwacji

Fig. 1g. Boy, age 15 – tooth 11 after surgical treatment and laser bio-stimulation, after 4 years observation



Ryc. 1d. Chłopiec lat 11 – stan po wprowadzeniu zęba 11 do zębodołu

Fig. 1d. Boy, age 11 – status after insertion of the 11 tooth into the alveolus



Ryc. 1h. Zdjęcie wewnętrzne po zakończeniu leczenia
Fig. 1h. Intra-oral photo after completion of the treatment

ległości i kątów, przedstawienie radiogramu w wersji kolorowej oraz otrzymanie reliefu, tzw. wrażenia trójwymiarowości. Zestaw ten jest wyposażony ponadto w program densytometryczny, umożliwiający precyzyjną ocenę stanu struktur kostnych w czasie leczenia. Zdjęcia dostarczone przez pacjenta zostały zeskanowane, wprowadzone do pamięci komputera i poddane standardowej obróbce. Na wykonanych zdjęciach RTG stwierdzono brak materiału w kanałach, choć informacja o ich wypełnieniu była zawarta w skierowaniach. Obserwowano także zaawansowaną wtórną resorpcję zapalną wewnętrzną i zewnętrzną, najczęściej wokół okolicy wierzchołków replantowanych zębów w postaci osteolizy struktur zębodołu. Cechy osteolizy okołowierzchołkowej rozwijały się szybko, wyglądem przypominały ostre zapalenie kości z nierównymi, poszarpanymi brzegami. Obserwowano także brak odbudowy struktury kostnej bez śladów nawarstwiania się beleczek kostnych. Wyżej wymienione zmiany potwierdzały ostatecznie konieczność wykonania zabiegu resekcji wierzchołków korzeni zębów.

Przyjęty plan leczenia polegał na jednoczesnym leczeniu endodontycznym kanałów zębów oraz zabiegu resekcji wierzchołków korzeni zębów siecznych z wprowadzeniem materiału kościozastępczego Bio-Oss Granulat Spongiosa® i wspomagającą leczenie biostymulację laserową, przez okres 2 tygodni.

Pacjenci otrzymywali „informację dla uczestnika badań”, w której była zamieszczona krótka informacja o działaniu światła lasera i metodzie leczenia. Rodzice leczonych dzieci, po zaakceptowaniu przedstawionego planu postępowania terapeutycznego, wyrażali pisemną zgodę na proponowane leczenie.

Badania prowadzono zgodnie z Deklaracją Helsińską (wrzesień 1989 r.), określającą zasady postępowania w badaniach biomedycznych dotyczących ludzi, które zostały zaakceptowane przez Komisję Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

W stosowanej terapii wykorzystano laser biostymulacyjny CTL 1106 M z końcówką emitującą światło o długości fali 830 nm i mocy 30 mW. Cykle terapeutyczne wykonano w opcji pracy ciągłej lasera. Chorem aplikowano dawkę jednorazową 12 J. Czas ekspozycji wynosił 10,5 min. Dawka sumaryczna, którą aplikowano chorem, w czasie 4–5-dniowych cykli terapeutycznych wynosiła 48–60 J/cm². Terapię wykonywano wewnątrzustnie metodą kontaktową, „punktową”, od strony przedsionkowej i podniebiennej, w okolicy resekowanych wierzchołków korzeni zębów.

Należy podkreślić, że w stosowaniu laseroterapii bardzo skrupulatnie przestrzegano właściwego ustawienia sondy zabiegowej, która przylegała

prostopadle do naświetlanej tkanki, ponieważ kąt odbicia jest wtedy najmniejszy.

Codziennie obserwowano przebieg leczenia. Zwracano uwagę na cofanie się stanu zapalnego. Poza tym w wywiadzie odnotowywano dolegliwości i odczucia chorego związane ze stosowaniem laseroterapii. Dokładna codzienna ocena stanu miejscowego była podstawą do planowania dalszych cykli terapeutycznych.

Wszyscy chorzy podczas wykonywanych cykli terapeutycznych mieli oczy chronione specjalnymi okularami o gęstości optycznej OD = 3,0. Okulary te pozwalały uzyskać tysiąckrotne tłumienie światła, czyli przepuszczalność 0,001% promieniowania laserowego.

Wyniki

W ocenie wyników leczenia chorych poddanych cyklowi terapeutycznemu, brano pod uwagę następujące wskaźniki: występowanie obrzęku tkanek i dolegliwości bólowych, ruchomość zębów, dynamikę zmian w strukturze kostnej na podstawie kontrolnych zdjęć RTG, wykonanych bezpośrednio po urazie oraz po 2 tygodniach od replantacji, a następnie w 3–4-miesięcznych odstępach, kliniczną kontrolę uzębienia i tkanek otaczających do chwili zdjęcia unieruchomienia.

Z naszego doświadczenia wynika, że aby uzyskać działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne oraz stymulować regenerację tkanek, należy stosować duże dawki do 12 J/cm² raz dziennie.

Po pierwszym cyklu terapeutycznym u 5 leczonych pacjentów stwierdzono poprawę stanu miejscowego, a u 3 poprawa nastąpiła w drugim dniu. Cofanie się stanu zapalnego nastąpiło u 6 pacjentów już w 2 dobie, u 2 – w trzeciej. Brak ruchomości zębów obserwowano w 3 i 4 dobie, po wykonanej biostymulacji laserowej. Unieruchomienie zdjęto u 7 leczonych, po upływie 3 tygodni, a u 1 chorego po 6–8 tygodniach.

Należy podkreślić, że w czasie leczenia choroby nie zgłaszali żadnych dolegliwości związanych z gojeniem się rany ani naświetlaniem promieniami lasera. Stwierdzali natomiast ustępowanie dolegliwości bólowych.

U żadnego z 8 chorych, u których zastosowano laseroterapię, nie stwierdzono po wykonanej resekcji wierzchołków korzeni zębów bólu w okolicy operowanej. Gojenie przebiegało bez powikłań.

Omówienie

Niewielka liczba pacjentów i niejednorodność materiału klinicznego nie pozwala na sformułowa-

nie niepodważalnych wniosków końcowych. Niemniej możliwa jest wstępna ocena dotycząca zębów replantowanych. Rokowanie korzystne obejmuje przypadki replantacji wykonanych w czasie do dwóch godzin po urazie. W przypadkach rokowań niejasnych, obserwowaliśmy natomiast powolnie postępującą resorpcję korzenia z tendencją do zamykania światła zębodołu przez beleczki kostne kości gąbczastej – obraz tzw. resorpcji substytucyjnej. Występujące zmiany osteolityczne okolicy wierzchołka korzenia zęba mogą być związane z ewolucją krwiaka powstałego po wynaczynieniu krwi podczas urazu lub przeprowadzonego zabiegu replantacji zęba i resekcji wierzchołka korzenia zęba. Zastosowanie systemu radiografii cyfrowej Digora umożliwiło obniżenie napromieniowania w trakcie badania, wpłynęło na uzyskanie dynamicznego obrazu rentgenowskiego badanego zęba i tkanek otaczających z pomiarem liniowym i rozkładem gęstości struktury kości. Wielu autorów [13–17] wskazuje, że badanie to jest nowoczesnym narzędziem do oceny prowadzonego leczenia podczas badań kontrolnych i pozwala na wydruk wykonanego badania i jego archiwizację.

Zastosowane światło lasera, jako leczenie wspomagające po wykonanej resekcji wierzchołków korzeni zębów, pozwoliło na wyeliminowanie powikłań pooperacyjnych.

Czynnikiem odrywającym zasadniczą rolę w stworzeniu biologicznych warunków dla regeneracji tkanek podtrzymujących replantowany ząb jest jego unieruchomienie. Nadal kontrowersyjny jest czas unieruchomienia. Wielu autorów [8, 18, 19] jest zdania, że powinno być utrzymane przez 7–10 dni. Inni [7, 9], uważają, że kilka tygodni. Liczne badania [10, 18, 19] wykazały, że długotrwałe unieruchomienie jest szkodliwe, gdyż prowadzi do powstania ankylozy i resorpcji korzenia [12]. Amerykańskie Stowarzyszenie Endodontów [18], w przypadku dużej ruchomości zwichniętych zębów oraz złamania wyrostka zębodołowego, dopuszcza utrzymanie unieruchomienia przez okres 8 tygodni.

Powszechnie uważa się, że założona szyna nie powinna sztywno utrzymywać ząb, lecz umożliwić mu jego fizjologiczną ruchomość. W naszych badaniach unieruchomienie zębów wykonano taśmą z włókien poliestrowych.

Niektórzy autorzy [12, 18, 19] wskazują na istnienie wielu czynników, które mają znaczący wpływ na powodzenie zabiegu replantacji. Na pierwszym miejscu jest wymieniany czas, jaki upłynął od chwili urazu do czasu wprowadzenia całkowicie zwichniętego zęba do zębodołu. Jedni autorzy [9] podkreślają, by czas ten nie przekraczał 30 min. Wówczas, zgodnie z badaniami Barnetta [18], powikłanie w postaci resorpcji korzenia może wystąpić tylko w 10%. Wśród innych istot-

nych czynników powodzenia zabiegu replantacji wymienia się wiek pacjenta i związany z tym stan rozwoju korzenia oraz dodatkowe uszkodzenie struktur kostnych i tkanek miękkich. Podstawowym czynnikiem ograniczającym możliwość powszechnego stosowania replantacji jest jednak występowanie częstych powikłań, które prowadzą do utraty zęba.

Do najpoważniejszych powikłań replantacji zęba zalicza się najczęściej opisywaną przez autorów [9, 19, 20] resorpcję zewnętrzną korzenia. Z trzech typów resorpcji: powierzchniowej, wymiennej i zapalnej, ta ostatnia spotykana jest najczęściej. Polega na tworzeniu się zatok resorpcyjnych na zewnętrznej powierzchni korzenia, a cement i ozębna ulegają resorpcji w miejscach przylegających do zmian zapalnych w ozębnej [5, 9, 20]. Według różnych autorów występowanie resorpcji waha się 76–96% [9, 21].

W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań, które potwierdzają skuteczność działania promieniowania laserowego małej i średniej mocy w stomatologii [1–4, 22]. W zależności od wskazań stosowane są różne typy laserów. Ważną wyróżniającą cechą laserów jest długość fali emitowanego promieniowania, od której głównie zależy rozpraszanie światła w tkance. Niska absorpcja, a stąd duża głębokość przenikania w głąb tkanek jest charakterystyczna dla całego zakresu fal widzialnych i bliskiej podczerwieni, np. w przypadku laserów argonowych, półprzewodnikowych lub Nd-Yag.

Drugą ważną cechą jest moc promieniowania. Do celów biostymulacyjnych stosuje się głównie lasery średniej mocy 30–500 mW. Wiele dotychczasowych doświadczeń klinicznych potwierdza zastosowanie biostymulacji laserowej w gojeniu się ziarninujących ran po resekcji wierzchołka korzenia oraz w leczeniu przewlekłych i zaostrzonych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych [6, 20].

Sulka et al. [23] obserwowały dwukrotnie szybszy proces ziarninowania powierzchni ran, które już po dwóch pierwszych naświetlaniach zostały pokryte ziarniną w 79%.

Pawińska et al. [6], oceniając kliniczne wyniki leczenia zapaleń tkanek okołowierzchołkowych wspomaganych biostymulacją laserową, stwierdziły zmniejszenie liczby powikłań bólowych oraz ograniczenie liczby niezbędnych wizyt w uzyskaniu klinicznej poprawy. Badania te są zgodne z naszymi obserwacjami; u leczonych przez nas chorych po pierwszym cyklu terapeutycznym stwierdzono poprawę stanu miejscowego.

W podsumowaniu należy podkreślić, że zastosowane światło lasera pozwoliło na wyeliminowanie powikłań pooperacyjnych po wykonanej resekcji wierzchołka korzenia zęba. Uzyskanie działania

przeciwbólowego, przeciwzapalnego oraz stymulowanie regeneracji tkanek jest możliwe po zastosowaniu dawki 12 J/cm² jeden raz dziennie, przez okres 2 tygodni. Zestaw radiografii cyfrowej Digo-

ra z programem densytometrycznym pozwala na dokładną ocenę stanu struktur kostnych i dynamikę zmian, ograniczając jednocześnie dawkę promieni X.

Piśmiennictwo

- [1] GRZESIAK-JANAS G., KAROLEWSKI M., WOLF L.: Zastosowanie laserów w chirurgii Stomatologicznej. *Magazyn Stomat.* 1997, 3, 20–22.
- [2] POKORA L.: Lasery w stomatologii. *Laser Instruments Centrum Techniki Laserowej*, Warszawa 1992.
- [3] POKORA L., TRYKOWSKI J., SENATOR M.: Możliwości zastosowania niskoenergetycznych laserów małej mocy w stomatologii. *Magazyn Stomat.* 1992, 2, 8–9.
- [4] BŁADOWSKI M., ORZECZOWSKA-SIERGIEJ B., POKORA M., STOBRAWA H.: Porównanie efektywności klinicznej laserów biostymulacyjnych CTL 1202 (904 nm) i CTL 1106 (670 nm) w wybranych przypadkach stomatologicznych. *Magazyn Stomat.* 1994, 4, 44–45.
- [5] PYPEĆ L., WILAMSKI M.: Laseroterapia jako leczenie wspomagające zębów replantowanych u dzieci. *Materiały Sympozjum: Lasery w stomatologii*, Szklarska Poręba 1999.
- [6] PAWIŃSKA M., STOKOWSKA W.: Leczenie przewlekłych i przewlekłych zaostrzonych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych z zastosowaniem biostymulacji laserowej – ocena kliniczna. *Czas. Stomat.* 2000, 53, 27–35.
- [7] ANDREASEN J. O.: Atlas of replantation and transplantation of teeth. *Acta Odont.* 1992.
- [8] ANDREASEN J. O.: Replantation of teeth. *Acta Odont. Scand.* 1996, 24, 263–266.
- [9] SZPRINGER-NODZAK M.: Urazy zębów u dzieci i młodzieży. *Wydawnictwo Czelej*, Lublin 1999.
- [10] ANDREASEN J. O.: Replantation of teeth. *Acta Odont. Scand.* 1996, 24, 287–306.
- [11] SHARMA N., DUGGAL M.: Replantation in general dental practise. *Br. Dent. J.* 1994, 19, 147–151.
- [12] WALLACE J., VERGONA K.: Epithelial rests function in replantation: Is splinting necessary in replantation? *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1990, 70, 644–649.
- [13] THUN-SZRETTER K., TUDEREK-SOBACIŃSKA G., CIECHOWICZ K.: Zastosowanie radiografii cyfrowej w diagnostyce przewlekłego zapalenia okołowierzchołkowego. *Czas. Stomat.* 2000, 53, 1, 65–72.
- [14] PYPEĆ L., GRZESIAK-JANAS G., WILAMSKI M.: Ocena radiologiczna przebiegu leczenia zachowawczo-chirurgicznego resorpcji korzenia implantowanego zęba u 11-letniego chłopca – 4-letnia obserwacja. *Opis przypadku. Materiały Zjazdowe X Zjazdu Sekcji Stomatologii Dziecięcej PTS*, Łódź 1999.
- [15] PYPEĆ L., WILAMSKI M.: Ocena struktury kostnej zębodołów po replantacji zębów przy pomocy systemu radiografii cyfrowej – Digora. *Materiały Zjazdowe IX Zjazdu Sekcji Stomatologii Dziecięcej PTS*, Łódź 1997.
- [16] KOŁODZIEJ I.: Zastosowanie radiografii cyfrowej w ocenie leczenia endodontycznego. *Magazyn Stomat.* 1999, 2, 34–37.
- [17] PERNEDYK J., REMISZEWSKI A., GOLIŃSKI A.: Przydatność radiografii cyfrowej w diagnostyce stomatologicznej pacjentów w wieku rozwojowym. *Nowa Stomat.* 1997, 1–2, 5–8.
- [18] BARNETT R.: International replantation, report of a successful case. *Quint. Int.* 1992, 12, 455–457.
- [19] COHEN A.: Transplantation teeth successfully. *Br. Dent. J.* 1994, 19, 147–151.
- [20] SZPRINGER-NODZAK M., JANICKA J.: Leczenie przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych z zastosowaniem biostymulacji laserowej. *Klin. Stomat.* 1995, 1, 17–19.
- [21] WIECZOREK P.: Replantacja całkowicie zwichniętych zębów. *Przegląd piśmiennictwa. Nowa Stomat.* 1997, 3, 13–16.
- [22] MILLER M., TRUHE T.: Lasery w stomatologii. *Magazyn Stomat.* 1995, 1, 53–55.
- [23] SULKA A., MIERZWA-DUDEK D.: Wpływ biostymulacji laserowej na gojenie się ziarninujących ran po resekcji wierzchołka korzenia. *Czas. Stomat.* 2002, 55, 296–302.

Adres do korespondencji:

Jacek Pypeć
Katedra i Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowego UM
ul. Pomorska 251
92-213 Łódź

Praca wpłynęła do Redakcji: 6.06.2003 r.

Po recenzji: 1.07.2003 r.

Zaakceptowano do druku: 1.07.2003 r.

Received: 6.06.2003

Revised: 1.07.2003

Accepted: 1.07.2003