

Zastosowanie lasera diodowego w chirurgii tkanek miękkich jamy ustnej

Słowa kluczowe:
laser diodowy, laser półprzewodnikowy, laser Picasso

Key words:
diode laser, semiconductor laser, Picasso laser

PRACA RECENZOWANA

Streszczenie: Lasery diodowe są coraz częściej wykorzystywane w różnych dziedzinach stomatologii. Znalazły one również zastosowanie w estetycznej chirurgii śluzówkowo-dziąsłowej, ponieważ przy użyciu lasera zaplanowane zabiegi można przeprowadzić szybko, precyzyjnie i bezkrwawo. Na podstawie piśmiennictwa omówiono budowę oraz zasady bezpiecznej pracy laserem diodowym. Opisano także kilka przypadków klinicznych, w których laser diodowy został wykorzystany do precyzyjnych zabiegów na tkankach miękkich jamy ustnej.

Abstract: Diode lasers are commonly used in various fields of dentistry. Moreover, they are applied in aesthetic mucogingival surgery as – owing to a diode laser – all surgical procedures can be performed quickly, precisely and bloodlessly. The construction of a diode laser and laser safety rules have been discussed herein on the basis of literary references. Moreover several clinical cases of using the laser in precise surgical procedures in the oral cavity have been presented.

Wstęp

Na początku lat 90., kiedy prof. Ludwik Pokora zaprezentował polskim stomatologom szerokie możliwości zastosowania aparatury laserowej o dużej i małej mocy [1], nastąpił znaczący wzrost zainteresowania tymi urządzeniami. Obecnie lasery znalazły stałe zastosowanie w zabiegach stomatologicznych i są rutynowo używane w jednostkach leczniczych na całym świecie. W piśmiennictwie funkcjonuje wiele klasyfikacji laserów. W zależności od mocy, wyróżniamy lasery o dużej, średniej i o małej mocy. Lasery o dużej mocy, powyżej 500 mW, są nazwane laserami twardymi [2, 3]. Do laserów o średniej mocy zaliczamy te mające od 6 do 500 mW mocy. Laserami miękkimi nazywane są lasery o małej mocy, nieprzekraczającej 5 mW [2–4]. Wszystkie wyżej wymienione typy laserów mają zastosowanie w stomatologii. Lasery twarde stosuje się do cięcia

tkanek miękkich oraz twardych, do opracowywania ubytków próchnicznych [5] i kanałów korzeniowych oraz do wybielania [2, 3]. Lasery średnie i miękkie wykorzystuje się do zabiegów biostymulacyjnych, działających przeciwzapalnie, przeciwobrzękowo i sterylizująco. Terapia laserowa przyspiesza ponadto regenerację uszkodzonych tkanek i zmniejsza ryzyko zakażenia [2, 3, 6]. Lasery biostymulacyjne w stomatologii stosuje się do leczenia takich schorzeń, jak: *alveolitis sicca, dentitio difficilis*, zapalenie ślinianek przyusznych, neuralgia nerwu trójdzielnego, zapalenia stawu skroniowo-żuchwowego, zmiany okołowierzchołkowe zębów, szczękocisk, obrzęki pozabiegowe, a dodatkowo – jako uzupełnienie tradycyjnej terapii chorób przyzębia i błony śluzowej jamy ustnej, a także w przypadku połączeń ustno-zatokowych oraz po zabiegach ekstrakcji

zębów, resekcji wierzchołka korzenia czy też wyłuszczenia torbieli korzeniowej [2, 3, 6–8]. Bendowski i wsp. [9] oraz Ciechowicz i wsp. [10] uważają, że przy zastosowaniu wyłącznie zabiegów biostymulacji laserowej ból po chirurgicznych zabiegach stomatologicznych ustępuje całkowicie już po 3 dniach od zabiegu. W zależności od widma promieniowania, w którym laser pracuje, lasery można podzielić na: widzialne, pracujące w nadfiolecie oraz pracujące w podczerwieni [3]. Laserami można pracować w trybie pracy ciągłej, emitując promieniowanie o stałym natężeniu oraz w trybie pracy impulsowej, emitując impulsy światła [4].

O najważniejszych parametrach lasera decyduje jego ośrodek czynny. W zależności od ośrodka czynnego lasery dzielimy na gazowe (np. laser argonowy, CO₂, azotowy), stałe (np. laser rubinowy, neodymowy, Nd:YAG), ciekłe (np. lasery barwnikowe) oraz półprzewodnikowe, zwane również laserami diodowymi lub diodami laserowymi [2–4].

Laser półprzewodnikowy (diodowy)

Pierwsze lasery półprzewodnikowe powstały w 1962 roku. W Polsce, w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, pierwszy laser półprzewodnikowy skonstruował w 1966 roku Bohdan Mroźiewicz [11].

Lasery diodowe są laserami o wysokiej mocy, w których ciałem laserującym jest półprzewodnik, czyli dioda. Generują one długość fali bliską podczerwieni, między 800 i 1000 nm i posiadają moc nawet do 50 W; umożliwiając pracę w trybie ciągłym i impulsowym. Promieniowanie transmitowane jest poprzez światłowody kwarcowe [12]. Diody jako źródło energii są wykorzystywane w linii laserów stomatologicznych Picasso. Energia ta dostarczana jest do urządzenia za pomocą systemu światłowodowego składającego się z elastycznego światłowodu łączącego zasilanie lasera z jego końcówką. Długość fali wytwarzanej przez laser diodowy GaAlAs mieści się w zakresie 808 +/-10 nm. Urządzenie to może pracować w trybie ciągłym, jak i pulsacyjnym, emitując moc w zakresie od 0,1 do 7 W. Jest uruchamiane za pomocą sterownika nożnego [13].

Laser Picasso jest zaprojektowany do wykonywania nacięć, odparowywania, ablacji oraz koagulacji tkanek miękkich jamy ustnej, w tym do zabiegów gingiwektomii, gingiwoplastyki, usuwania włókniaków, podcięcia i wycięcia wędzidełek, amputacji miazgi zęba oraz hemostazy i koagulacji, jak również do wybielania zębów [13]. Cięcia i koagulację tkanek przeprowadza się za pomocą standardowej końcówki

Laser Picasso jest zaprojektowany do wykonywania nacięć, odparowywania, ablacji oraz koagulacji tkanek miękkich jamy ustnej, w tym do zabiegów gingiwektomii, gingiwoplastyki, usuwania włókniaków, podcięcia i wycięcia wędzidełek, amputacji miazgi zęba oraz hemostazy i koagulacji, jak również do wybielania zębów.

The Picasso laser is designed to make incisions, perform vaporisation, ablation or coagulation of oral soft tissues, including gingivectomy, elimination of fibromas, incision and excision of frenula, dental pulp amputation as well as haemostasis and coagulation, including teeth whitening.

The application of diode lasers in the surgery of oral soft tissues

Introduction

At the beginning of the 1990's, when Professor Ludwik Pokora presented the wide possibilities of using high- and low-powered laser equipment to Polish dental practitioners [1], a significant growth of interest in such devices was observed. Presently, lasers are applied in dental procedures on a common basis in offices all over the world.

The literary references provide a multitude of laser classifications and divisions. Depending on power characteristics, we can distinguish high-, medium- and low-powered lasers. High-power lasers (above 500 mW) are also referred to as hard lasers [2, 3]. The medium-powered lasers include the devices characterised by power output of 6 to 500 mW. Soft lasers are low-powered lasers with output power not exceeding 5 mW [2–4].

In dentistry, all laser types described above are used. Hard lasers are perfect to cut soft and hard tissues, to process carious defects [5] and root canals as well as to whiten teeth [2, 3]. Medium-powered lasers and soft lasers are applied in biostimulating treatments and have anti-inflammatory, oedema-reducing and disinfecting properties. Additionally, a laser therapy accelerates regeneration of damaged tissues and reduces the risk of infections [2, 3, 6]. Biostimulating lasers are used in dentistry to treat such conditions as: *alveolitis sicca, dentitio difficilis*, parotitis, trigeminal nerve neuralgia, temporomandibular joint inflammation, periapical lesions of teeth, lockjaw, post-treatment oedema; additionally, they can serve as supplementation of traditional therapies of periodontal diseases and oral mucosa conditions, as well as in case of oral and sinusal junctions and after teeth extraction procedures, root apex resections or extirpations of radical cysts [2, 3, 6–8].

Technika laserowa umożliwia cięcie i koagulowanie tkanek również zakażonych, gdyż światło laserowe przez wytwarzanie wysokich temperatur w miejscu napromieniowania działa wyjąłkująco i, mimo intensywnego krwawienia z tkanek będących w stanie zapalnym, umożliwia precyzyjne i mało traumatyczne operowanie.

The laser technique also enables cutting and coagulating infected tissues as laser light acts as a sterilizer by generating high temperatures in the place of radiation and, despite intensive bleeding from the tissues which are inflamed, enables precise and little traumatic operation.

światłowodów w zakresie mocy od 0,5 do 2,5 W. Do wybielania całości uzębienia można stosować końcówkę do wybielania zębów załączoną do zestawu razem z laserem. Zawsze należy wybrać najniższy poziom mocy niezbędny do uzyskania pożądanego rezultatu [13].

Przeciwwskazania do wykonywania zabiegów laserem

Wymieniane w piśmiennictwie przeciwwskazania do stosowania lasera są nieliczne. Do przeciwwskazań bezwzględnych można zaliczyć m.in. chorobę nowotworową, ciężę, epilepsję. Przeciwwskazania względne obejmują: nadciśnienie, cukrzycę, uogólnione choroby bakteryjne, zaburzenia gospodarki hormonalnej oraz aplikację w okolicach gruczołów wydzielania wewnętrznego [6].

Bezpieczeństwo przy pracy laserem

Promieniowanie laserowe o tej samej mocy, lecz o różnych długościach fal może wywołać różne skutki podczas oddziaływania z tkanką biologiczną, dlatego też lasery podzielono na klasy bezpieczeństwa, a producenci zobligowani są do umieszczania tej informacji na urządzeniach laserowych, dzięki czemu użytkownicy wiedzą, jakie środki bezpieczeństwa mają przedsięwziąć [12, 14].

Lasery półprzewodnikowe zakwalifikowane są do klasy 4, w której umieszczone są lasery wytwarzające niebezpieczne, rozproszone odbicia, mogące powodować uszkodzenie skóry oraz stworzyć zagrożenie pożarowe. Podczas obsługi laserów klasy 4 należy zachować szczególną ostrożność [12–14]. Uszkodzenie tkanek promieniowaniem

laserowym zachodzi zazwyczaj na skutek reakcji termicznych w wyniku absorpcji dużej ilości energii przenoszonej przez promieniowanie laserowe [14]. Najbardziej zagrożone promieniowaniem laserowym są oczy [12, 14]. W zależności od długości fali na niekorzystne działanie lasera narażone są różne elementy składowe oka. Promieniowanie w zakresie 400–1400 nm może, docierając do siatkówki, spowodować jej uszkodzenie, którego stopień jest różny w zależności od miejsca na siatkówce, gdzie skupiane jest promieniowanie laserowe. Najpoważniejsze uszkodzenie może spowodować ślepotę [14].

Skóra jest największym powierzchninowo narządem człowieka, a ryzyko uszkodzenia jej przez wiązkę laserową jest dość wysokie. Największe zagrożenie dotyczy skóry rąk, głowy i ramion. Do wywołania uszkodzenia skóry potrzebne są zdecydowanie większe dawki promieniowania laserowego niż w przypadku oka. Lasery pracujące w zakresie widzialnym oraz podczerwonym mogą wywołać łagodną postać rumienia, a przy dużej dawce mogą być przyczyną oparzeń. Krótkotrwałe impulsy laserowe o dużej mocy mogą powodować zwęglenie tkanek [14].

Prawidłowa, uwzględniająca wymogi bezpieczeństwa organizacja stanowiska laserowego wymaga szczegółowej identyfikacji wszystkich zagrożeń, które mogą być skutkiem działania lasera i oceny związanego z nim ryzyka zawodowego. Można przyjąć zasadę, że rozważa się trzy podstawowe elementy, takie jak: wszystkie zagrożenia spowodowane samym układem laserowym, środowisko, w którym umiejscowiony jest układ oraz poziom kompetencji personelu obsługującego [14].

Sam układ laserowy może powodować zagrożenia związane nie tylko z emitowaniem wiązek laserowych, ale także zagrożenia elektryczne, pochodzące od par i gazów, pożarowe i wybuchowe. Umieszczenie układu laserowego ma bardzo istotne znaczenie z punktu widzenia efektywności pracy lasera, jak i bezpieczeństwa. Zapewnieniu bezpieczeństwa przy pracy z użyciem laserów służy stosowanie odpowiednich blokad bezpieczeństwa oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej, a także szkolenie pracowników. Szkolenie personelu obsługującego urządzenie laserowe powinno obejmować m.in. zagadnienia związane ze skutkami biologicznymi oddziaływania promieniowania laserowego na oczy i skórę oraz procedury eksploatacji urządzeń laserowych [14]. W pomieszczeniach, w których stosuje się urządzenia laserowe, oświetlenie elektryczne powinno być na odpowiednio wysokim poziomie natężenia, gdyż w takich warunkach źrenice oczu są znacznie mniej rozszerzone niż w miejscach ciemnych i sł-

bo oświetlonych – przy mniej rozszerzonej źrenicy mniej promieniowania laserowego może wnikać do oka, a tym samym skutki szkodliwe też są mniejsze. Matowe wykończenia ścian pozwalają uniknąć przypadkowych, niebezpiecznych odbić zwierciadlanych. Odpowiednie zabezpieczenie okien w postaci żaluzji czy rolet zabezpiecza przed przedostawaniem się promieniowania laserowego na zewnątrz pomieszczenia. Oznakowanie etykietą ostrzegawczą wejścia do miejsca, w którym pracuje laser informuje o potencjalnym zagrożeniu [14].

Osoby znajdujące się w gabinecie podczas zabiegu (lekarz, pacjent, personel pomocniczy) powinny być zaopatrzone w okulary ochronne lub gogle, które wyposażone są w filtry tłumiące promieniowanie laserowe, a także chronią przed promieniowaniem bezpośrednim i odbitym [12, 13, 15]. Według Owczarek i wsp. [16] na niektórych stanowiskach pracy, jak podczas zabiegów medycznych polegających na naświetlaniu osób promieniowaniem laserowym w miejscach bliskich gałce ocznej, okulary ochronne czy też gogle nie są w stanie zapewnić skutecznej ochrony oka. W związku z tym podjęto badania dotyczące opracowania nowego, niestosowanego do tej pory, rodzaju zabezpieczenia oczu w postaci twardych soczewek kontaktowych, których najważniejszą cechą jest ich kształt [16]. Podczas zabiegów wykonywanych laserami dużej mocy w jamie ustnej niewskazane jest używanie instrumentów metalowych i o powierzchniach lustrzanych, ze względu na

Bendowski et al [9] and Ciechowicz et al [10] claim that in case of performing laser biostimulating procedures alone pain after surgeries subsides completely within three days. Depending on the radiation spectrum of a given device, lasers can be divided into: visible, ultraviolet and infrared [3]. Lasers can be used in the continuous operation mode, when they emit radiation of constant intensity, and in the impulse operation mode in which light impulses are generated [4]. Laser's active medium decides about its most important parameters. If we take active mediums into acco-

unt, lasers are divided into gas (e.g. argon, CO₂, nitrogen lasers), solid (e.g. ruby, neodymium, Nd:YAG lasers), liquid (e.g. dye lasers) and semiconductor, also referred to as diode lasers or laser diodes [2–4].

Semiconductor laser (diode laser)

The first semiconductor lasers were developed in 1962. In Poland, at the Institute of Fundamental Technological Research of the Polish Academy of Sciences, the first semiconductor laser was built in 1966 by Bohdan Mroziwicz [11]. Diode lasers are high-powered lasers with a semiconduc-

tor, i.e. diode, as the radiation medium. They generate near infrared wavelengths (between 800 and 1000 nm) and their power output amounts to as much as 50 W. These lasers enable work in the continuous and impulse modes. The radiation is transmitted by quartz light guides [12]. Diodes, as a source of energy, are used in the Picasso line of dental lasers. This energy is delivered to the device by means of a light system, which is comprised of a flexible light guide that connects the laser engine with an applicator. The wavelength generated by the GaAlAs diode laser totals 808 +/- 10 nm. This

equipment can work in the continuous as well as impulse mode, and emits power from 0.1 to 7 W. It is operated with the use of a foot pedal [13]. The Picasso laser is designed to make incisions, perform vaporisation, ablation or coagulation of oral soft tissues, including gingivectomy, elimination of fibromas, incision and excision of frenula, dental pulp amputation as well as haemostasis and coagulation, including teeth whitening [13]. Tissue incisions and coagulation are carried out with the standard applicator of the light guide characterised by power output of 0.5 to 2.5 W. The teeth whitening applicator, which is included in the laser set, can be used to bleach entire dentition. It is necessary to always choose the lowest possible level of energy required to obtain the desired effects [13].

Contraindications against laser procedures

There are very few contraindications against the application of lasers described in the literary references. The absolute contraindications include cancer, pregnancy and epilepsy. The relative contraindications are hypertension, diabetes, systemic bacterial diseases, hormone management disorders and applications in the vicinity of endocrine glands [6].

Laser use safety

Laser radiation characterised by the same energy, but different wavelengths, can cause different effects in the interaction with biological tissues, which is why lasers have been divided into safety classes and their

Przypadek 1 Case 1



Ryc. 1. Pacjent, lat 13, z wrodzoną włóknakowatością dziąseł. Widoczna prawie w całości przykryta przez dziąsło korona kliniczna zęba 46. **Fig. 1.** Patient (aged 13) suffering from congenital fibrous hyperplasia of the gums. The clinical crown of tooth 46 is almost completely covered by the gum. **Ryc. 2.** Stan w trakcie wykonywania zabiegu laserem diodowym. **Fig. 2.** The condition during the procedure with the use of a diode laser. **Ryc. 3.** Stan rany pooperacyjnej tuż po wykonanym zabiegu laserem diodowym. Widoczna nekrotyzacja rany. **Fig. 3.** The condition of the post-operative wound after the procedure. Wound necrosis visible. **Ryc. 4.** Stan po 2 tygodniach od zabiegu. Odsłonięto również korony kliniczne zębów 32–42. Widoczne niewielkie zaczerwienienie dziąsła brzeżnego. **Fig. 4.** The condition two weeks after the procedure. The clinical crowns of teeth 32–42 were also exposed. Small reddening of the marginal gingiva visible.

ryzyko odbicia promieniowania [12, 15]. Dotyczy to szpatały, haka i lusterka. Szpatała musi być wykonana z drewna lub plastiku. Elementy metalowe znajdujące się w jamie ustnej muszą być obłożone nakładkami plastikowymi lub ostatecznie owinięte zwilżonym wodą bandażem [12]. Podczas pracy laserami dużej mocy konieczne jest używanie ssaków na pełnej sile ssania, gdyż pary powstające w trakcie mogą zawierać zakaźne fragmenty wirusów [12, 15]. Dotyczy to wszystkich pacjentów poddawanych zabiegom laserowym, a w szczególności nosicieli wirusów WZW i HIV [12, 15].

W trakcie zabiegu usuwania tkanek miękkich należy zwracać szczególną uwagę na przylegające do nich obszary zdrowych tkanek. Nie wolno kierować energii lasera na twarde tkanki, takie jak ząb czy kość ani też amalgamat czy złoto i inne powierzchnie metaliczne [13]. Ważne jest, aby przy zabiegach laserem kierować wiązkę promieniowania równoległe do tkanki kostnej, tak aby nie doprowadzić do martwicy kości na skutek jej przegrzania [17]. Należy też odpowiednio ustawiać parametry mocy do danej procedury,

żeby uniknąć nadmiernego termicznego uszkodzenia tkanek miękkich i w konsekwencji niekorzystnych objawów pooperacyjnych [18]. W Zakładzie Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi do zabiegów na tkankach miękkich jamy ustnej stosuje się laser diodowy Picasso.

Przypadek 1

Pacjent, lat 13, został skierowany przez lekarza ortodontę do Zakładu Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi z prośbą o konsultację w sprawie wykonania plastyki dziąsła na całej długości łuków zębowych w celu odsłonięcia koron klinicznych zębów (ryc. 1), co umożliwiłoby przyklejenie zamków ortodontycznych. Dziecko cierpiało na wrodzoną włóknakowatość dziąseł. Pacjent od 2006 roku miał wykonywane metodą tradycyjną chirurgiczne odsłanianie koron klinicznych zębów. Ze względu na to, że zabieg przy użyciu skalpela był dla pacjenta dość traumatyczny (dłuższy czas trwania zabiegu, krwawienie z ran, konieczność zabezpieczenia rany opatrunkiem periodontologicznym), przeprowadzono procedurę za pomocą stomatologicznego lasera diodowego.

Lasery półprzewodnikowe zakwalifikowane są do klasy 4, w której umieszczone są lasery wytwarzające niebezpieczne, rozproszone odbicia, mogące powodować uszkodzenie skóry oraz stworzyć zagrożenie pożarowe.

Semiconductor lasers are in class 4. This class includes equipment that generates dangerous, diffused reflections, which can cause skin damage and result in fire hazard.

W znieczuleniu nasiękowym wykonano zabieg gingiwektomii przy zębie 46 przy pomocy lasera diodowego (ryc. 2), stosując moc od 1,7 do 2 W w opcji pracy ciągłej. Ranę pooperacyjną (ryc. 3) przepłukano roztworem soli fizjologicznej i założono opatrunek w postaci stomatologicznej pasty adhezyjnej Solcoseryl. Pacjent zniósł zabieg bardzo dobrze. Zalecono stosowanie tej pasty również w warunkach domowych. Dodatkowo zaordynowano płukanie jamy ustnej naparem z rumianku i płynem Corsodyl oraz dietę papkową przez kilka dni. Po 2 tygodniach na wizycie kontrolnej odnotowano, że rana goi się prawidłowo (ryc. 4). Pacjent nie zgłaszał żadnych dolegliwości bólowych. Zauważono niewielkie zaczerwienienie dziąsła brzeżnego w okolicy zęba 46, co niewątpliwie miało związek z nieprawidłową higieną jamy ustnej. Usunięto złogi miękkie i wypolerowano korony zębów.

to avoid random and dangerous mirror reflections of laser light. Adequate window protection, for example using shutters or roller blinds, safeguards against laser radiation outside the room. Marking the place where a laser is operational with a warning sign is necessary to inform about potential threats [14].

The people in the vicinity of the dental office during a procedure (dental practitioner, patients, supporting personnel) should be wearing safety glasses or goggles, which are equipped with laser radiation filters and protect against direct and reflected beams of light [12, 13, 15]. According to Owczarek et al [16], in some work stations, for example during medical procedures consisting in laser irradiation of areas close to the eyeball, safety glasses or goggles are not able to ensure effective eye protection. Therefore, scientists have begun researching a new and innovative type of eye protection in the form of hard contact lenses, whose shape is the most important feature [16].

During procedures performed with the use of high-powered lasers inside the oral cavity, it is not recommended to use any metal instruments and reflecting tools due to the risk of laser beam reflection [12, 15]. It applies to such equipment as spatulas, hooks and mirrors. A spatula must be made of wood or plastics. Metal elements inside the oral cavity must be covered with plastic caps or, eventually, wrapped with bandage soaked with water [12]. When working with high-powered lasers, it is necessary

manufacturers are obliged to place such information on laser equipment to allow users to be aware of the safety measures they need to undertake [12, 14]. Semiconductor lasers are in class 4. This class includes equipment that generates dangerous, diffused reflections that can cause skin damage and result in fire hazard. When operating class 4 lasers, it is necessary to be extremely careful [12–14]. Most often, tissue damage by laser radiation takes place as a result of thermal reactions after absorbing too much energy generated by the laser [14]. Eyes are exposed to the highest risk of laser

radiation damage [12, 14]. Depending on wavelengths, various elements of the eye can be affected by the unfavourable activity of the laser. After reaching retina, the wavelengths of 400–1400 nm can damage it and the level of damage differs depending on the place on the retina where laser light is focused. The most serious damage can lead to blindness [14]. Skin is the largest organ in the human body in terms of surface and the risk of damaging it by a laser beam is relatively high. Hands, head and arms are the parts that are most exposed to laser radiation. Significantly higher doses of laser radia-

tion than in case of the eye are required to cause skin damage. Lasers that operate in the visible and infrared spectrum can cause a mild form of erythema, whereas in higher doses, they can be the source of burns. Short laser impulses of high power can result in tissue charring [14].

A properly organised and safe laser station requires detailed identification of all the hazards related to laser operation and professional risk evaluation. At this point, three fundamental elements need to be taken into account, i.e. all hazards caused by the very laser system, the environment

where the system is located and the level of competencies of the operating staff [14]. The very laser system can be the source of hazards connected not only with laser beam emission, but also electrical hazards coming from vapours and gases, as well as the risk of fire and explosion. The location of a laser system is of significant importance from the perspective of laser operation effectiveness and safety. Other extremely important elements of laser safety include the use of proper safety locks and protection measures, as well as personnel training. Training of the staff who operate a laser device should include,

among others, the issues connected with biological effects of laser radiation on the eyes and skin, as well as procedures of laser equipment maintenance [14].

The rooms where lasers are used should be equipped with suitable electrical lighting of high intensity, because pupils of the eye are dilated to a lesser extent in such conditions as opposed to dark and inadequately lit places. In case of a less dilated pupil, smaller amounts of laser radiation can penetrate into the eye; hence the harmful effects are less serious. Matt finishing of walls enables

Przypadek 2 Case 2



Ryc. 5. Pacjentka, lat 20, niewielki rozrost brodawki międzyzębowej przy zębach 11/21, brodawkowy przyczep wędzidełka wargi górnej. **Fig. 5.** Patient (aged 20) small hyperplasia of interdental papilla near teeth 11/21, papillous attachment of the upper lip frenulum. **Ryc. 6.** Stan rany pooperacyjnej po zabiegu laserem diodowym. Widoczna nekrotyzacja tkanki. **Fig. 6.** The condition of the post-operative wound after the procedure with a diode laser. Wound necrosis visible. **Ryc. 7.** Stan tydzień po zabiegu. Niewielkie zaczerwienienie brodawki międzyzębowej. **Fig. 7.** The condition one week after the procedure. Slight reddening of the interdental papilla visible. **Ryc. 8.** Stan po 3 tygodniach od zabiegu. **Fig. 8.** The condition three weeks after the procedure.

Przypadek 2

Pacjentka, lat 20, zgłosiła się do Zakładu Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi z powodu niewielkiego rozrostu brodawki między zębami 11/21. Zmiana ta drażniła pacjentkę podczas spożywania twardych pokarmów. Dodatkowym problemem periodontologicznym był brodawkowy przyczep wędzidełka (ryc. 5). W znieczuleniu nasiękowym, przy pomocy lasera diodowego o mocy 1,5 W, w trybie pracy ciągłej, przeprowadzono korektę okolicy brodawki między zębami 11/21 oraz plastykę wędzidełka (ryc. 6). Ranę przepłukano roztworem soli fizjologicznej i założono opatrunek w postaci stomatologicznej pasty adhezyjnej Solcoseryl. Pacjentka zniosła zabieg bardzo dobrze. Zalecono stosowanie tej pasty również w warunkach domowych oraz dodatkowo płukanie jamy ustnej naparem z rumianku i płynem Corsodyl. Po 2 tygodniach na wizycie kontrolnej odnotowano, że rana goi się prawidłowo (ryc. 7). Pacjentka stosowała się do zaleceń i odczuwała niewielkie dolegliwości bólowe przez dwa dni po zabiegu. Po 3 tygodniach na wizycie kontrolnej nie było widać żadnych oznak zapalenia

(ryc. 8). Zastosowanie lasera diodowego umożliwiło właściwe ukształtowanie brzegu dziąsłowego i niezakładanie szwów, których pacjentka nie akceptowała ze względów estetycznych.

Przypadek 3

Pacjent, lat 64, zgłosił się do Zakładu Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi z powodu suchości jamy ustnej i utrzymującej się od kilku lat zmiany umiejscowionej w okolicy lewej zatrzonowcowej, od strony językowej (ryc. 9). Zmiana kształtem przypominała brodawczaka. Ze względu na umiejscowienie zmiany podjęto decyzję o jej laserowym usunięciu. W znieczuleniu nasiękowym, przy pomocy lasera diodowego o mocy 1,5 W, w trybie pracy ciągłej, usunięto zmianę z marginesem zdrowych tkanek (ryc. 10), po czym przesłano ją do badania histopatologicznego. Po 2 tygodniach na wizycie kontrolnej pacjent zgłaszał silne dolegliwości bólowe, które utrzymywały się przez 5 dni po zabiegu (ryc. 11). Z wywiadu wynika, że pacjent nie stosował się do wskazań pozabiegowych – nie stosował pasty adhezyjnej i nie płukał jamy ustnej roztworem rumianku. Ze względu na suchość jamy ustnej i owróżnienie rany pozabiegowej umiejscowionej w okolicy języka, dolegliwości nasilały się, szczególnie przy spożywaniu suchego pokarmu. Rana goiła się prawidłowo. Badanie histopatologiczne potwierdziło wcześniejsze rozpoznanie: *papilloma planoepitheliale*.

to use sucking devices set at full power, because vapours generated during the procedure can contain infectious fragments of viruses [12, 15]. It applies to all patients undergoing laser procedures, especially virus hepatitis and HIV carriers [12, 15]. During elimination of soft tissues it is required to pay special attention to any healthy tissues in the vicinity. Never point laser energy on hard tissues such as teeth or bones, or amalgamate or gold, or any other metal surfaces [13]. It is important that during laser procedures a radiation beam should be pointed parallel to bone tissue in order not to cause bone necrosis following its overheating [17]. Moreover, set power output parameters in compliance with a given procedure to avoid excessive thermal damage of soft tissues, consequently leading to unfavourable post-operation symptoms [18].

The Picasso diode laser is used in the treatment of oral soft tissues at the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz.

Case 1

A male patient (aged 13) was referred by an orthodontist to the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz for consultations as regards performing gingivoplasty on the entire length of dental arches aimed at exposing clinical crowns of teeth (fig. 1), which would later enable attaching orthodontic locks. The child was suffering from congenital fibrous hyperplasia of the gums. Since 2006, the patient had been undergoing surgical procedures of clinical crowns exposure with the traditional method. Owing to the fact that the procedure with the use of a scalpel was fairly traumatic for the patient (prolonged time of the procedure, bleeding wounds, necessity to use a periodontal dressing on the wound), a procedure with the help of a diode laser was carried out. In infiltration anaesthesia, gingivectomy near tooth 46 was performed with a diode laser (fig. 2), with output power totalling 1.7 to 2 W in the continuous operation mode. The post-operative wound (fig. 3) was rinsed with physiological saline solution and a dressing of Solcoseryl adhesive paste was used. The patient went through the procedure very well. The medical staff instructed using the paste at home. Additionally, rinsing the oral cavity with chamomile infusion and Corsodyl liquid as well as a mash diet were recommended for several days. After two weeks, during a control visit, the wound was healing correctly (fig. 4). The patient did not complain about any pain. Slight reddening of marginal gingiva in the vicinity of tooth 46 was noticed, which was undoubtedly connected with improper oral hygiene. Soft deposits were removed and dental crowns were polished.

Case 2

A female patient (aged 20) reported to the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz with small hyperplasia of papilla between teeth 11/21. The lesion was irritating when consuming hard foods. Papillous attachment of the frenulum was an additional periodontal problem (fig. 5). In infiltration anaesthesia, with the help of a diode laser with output power of 1.5 W

Przypadek 3 Case 3



Ryc. 9. Pacjent, lat 64, zmiana o charakterze brodawczaka w lewej okolicy zatrzonowcowej. **Fig. 9.** Patient (aged 64) the lesion of a papilloma character in the left molar area. **Ryc. 10.** Rana pooperacyjna bezpośrednio po zabiegu laserem diodowym. Widoczna nekrotyzacja tkanki. **Fig. 10.** The post-operative wound after the procedure with a diode laser. Wound necrosis visible. **Ryc. 11.** Stan po 2 tygodniach od zabiegu. Rana pooperacyjna goi się prawidłowo. **Fig. 11.** The condition two weeks after the procedure. The post-operative wound heals correctly.

Przypadek 4

Pacjentka, lat 63, została skierowana przez lekarza prowadzącego do Zakładu Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi w celu konsultacji i ewentualnego leczenia zmiany na błonie śluzowej przedśionka szczęki. Zmiana ta, o charakterze ziarniniaka szczelinowatego (ryc. 12), pojawiła się około 3 lat wcześniej. Pacjentka przez 7 lat cały czas użytkowała tę samą protezę całkowitą górną. W znieczuleniu nasiękowym, przy pomocy lasera diodowego o mocy 1,5 W, w trybie pracy ciągłej, usunięto zmianę z błony śluzowej przedśionka szczęki, z marginesem zdrowych tkanek (ryc. 13), po czym przesłano ją do badania histopatologicznego. Ranę pooperacyjną przepłukano roztworem soli fizjologicznej i założono opatrunek w postaci stomatologicznej pasty ad-

hezyjnej Solcoseryl. Pacjentka zniosła zabieg bardzo dobrze. Zaordynowano stosowanie tej pasty również w warunkach domowych, a dodatkowo płukanie jamy ustnej naparem z rumianku i płynem Corsodyl oraz dietę papkową przez kilka dni. Po wygojeniu rany zalecono wykonanie nowego kompletu protez. Po 2 tygodniach, na wizycie kontrolnej, pacjentka zgłaszała, że przez kilka dni miała silne dolegliwości bólowe operowanej okolicy (ryc. 14). W badaniu klinicznym widoczne było rozległe owrzodzenie w miejscu operowanym. Pacjentka zgłosiła, że nie stosowała zalecanej pasty adhezyjnej, ze względu na jej wysoki koszt oraz nie płukała jamy ustnej wskazanymi przez lekarza roztworami, twierdząc, że zapomniała. Badanie histopatologiczne potwierdziło wcześniejsze rozpoznanie: *granuloma fissuratum*.

Przypadek 5

Pacjent, lat 52, zgłosił się do Zakładu Periodontologii i Chorób Błony Śluzowej Jamy Ustnej UM w Łodzi celem usunięcia zmiany o charakterze włókniaka na błonie śluzowej wargi dolnej po stronie lewej (ryc. 15). Utrzymywała się ona od około 1,5 roku. Pacjent stosował maści, po których zauważył częściowe wchłonięcie się zmiany. Etiologia jej najprawdopodobniej związana jest z urazem mechanicznym przygryzania błony śluzowej wargi dolnej. W znieczuleniu nasiękowym usunięto, wraz z marginesem zdrowych tkanek, zmianę z błony śluzowej wargi dolnej przy pomocy lasera diodowego (ryc. 16). Materiał przesłano do badania histopatologicznego. Ranę pooperacyjną przepłukano roztworem soli fizjologicznej i założono opatrunek w postaci stomatologicznej pasty adhezyjnej Solcoseryl. Pacjent zniósł zabieg

bardzo dobrze. Zalecono stosowanie tej pasty również w warunkach domowych, a dodatkowo płukanie jamy ustnej naparem z rumianku. Na wizycie kontrolnej po 1 tygodniu oceniono, że rana goi się prawidłowo (ryc. 17). Owrzodzenie o średnicy około 1,5 cm wykazywało niewielką obwódkę zapalną. Wynik badania histopatologicznego potwierdził wcześniejsze rozpoznanie: *fibroma*.

Omówienie

U pacjentów leczonych za pomocą lasera diodowego w pracy ciągłej, technice kontaktowej, używając mocy 1,2–2 W, zabiegi były wykonywane szybko, sprawnie, a dzięki natychmiastowej koagulacji naczyń krwionośnych, również przeprowadzone bezkrwawo, co dawało doskonałą widoczność pola zabiegowego oraz umożliwiało precyzyjne cięcie. Rany pooperacyjne goiły się przez ziarninowanie (*per secundam*) i nie wymagały zakładania szwów. Wygojenie ran stwierdzano w 14–28 dobie po zabiegu, a blizny pooperacyjne były niewidoczne.

and in the continuous operation mode, the area of the papilla between teeth 11/21 was corrected and frenuloplasty was conducted (fig. 6). The wound was rinsed with physiological saline solution and a dressing of Solcoseryl adhesive paste was used. The patient tolerated the procedure very well. The patient was told to continue using the paste at home and additionally rinse oral cavity with chamomile infusion and Corsodyl. After two weeks, during a control visit, the wound was healing correctly (fig. 7). The patient adhered to the recommendations and experienced insignificant pain for two days after the procedure. After three weeks, during another control visit, no signs of inflammation were found (fig. 8).

Uszkodzenie tkanek promieniowaniem laserowym zachodzi zazwyczaj na skutek reakcji termicznych w wyniku absorpcji dużej ilości energii przenoszonej przez promieniowanie laserowe.

Most often, tissue damage by laser radiation takes place as a result of thermal reactions after absorbing too much energy generated by the laser.

Zabiegi przy użyciu noża laserowego przeprowadzane w obrębie zrogowaciałej błony śluzowej jamy ustnej, takiej jak dziąsło i podniebienie twarde, w okresie pooperacyjnym dawały mniejsze dolegliwości bólowe i wykazywały szybsze gojenie niż zabiegi wykonywane na nierogowaciejącej błonie śluzowej jamy ustnej. Znaczącym czynnikiem w okresie pooperacyjnym było stosowanie się do zaleceń lekarza. Pacjenci stosujący pastę stomatologiczną Solcoseryl oraz napar z rumianku do płukania jamy ustnej lepiej znosili okres pooperacyjny i rany szybciej się goiły. Ponadto suchość w jamie ustnej oraz lokalizacja rany pooperacyjnej narażonej na ciągłe drażnienie w czasie spożywania pokarmów, mogła się przyczynić do zwiększenia dyskomfortu

put power of 1.5 W and in the continuous operation mode, the lesion with a margin of healthy tissues was eliminated (fig. 10) and later sent for a histopathological examination. After two weeks, during a control visit, the patient complained about strong pain which lasted for 5 days after the procedure (fig. 11). Based on an interview, it turned out the patient did not comply with post-operative recommendations – he did not use the adhesive paste nor rinsed his oral cavity with chamomile infusion. Owing to the dry mouth syndrome and ulceration of the post-operative wound situated near the tongue, the ailments intensified, especially when eating dry food products. The wound was healing correctly. The histopathological examination confirmed the initial diagnosis: *papilloma planoepitheliale*.

The application of a diode laser made it possible to properly shape the gingival margin without the use of sutures, which the patient did not accept for aesthetic reasons.

Case 3

A male patient (aged 64) reported to the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz due to the dry mouth syndrome and because a lesion located in the left molar area on the lingual side, which had been present there for several years (fig. 9). In shape, the lesion resembled papilloma. Due to the location of the lesion, a decision was made to remove it with the use of a laser. In infiltration anaesthesia, with the help of a diode laser with out-

Case 4

A female patient (aged 63) was referred by her dental practitioner to the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz in order to perform consultations and undergo treatment of a lesion on the mucous membrane of the maxillary vestibule. The lesion, of a *granuloma fissuratum* character (fig. 12), manifested some three years before. For seven years, the patient had been using the same full upper denture. In infiltration anaesthesia, with the help of a diode laser with output power of 1.5 W and in the continuous operation mode, the lesion with a margin of healthy tissues was eliminated from the mucosa of the maxillary vestibule (fig. 13) and later sent for a histopathological examination.

Przypadek 4 · Case 4

Przypadek 5 · Case 5



Ryc. 12. Pacjentka, lat 63, zmiana o charakterze ziarniniaka szczelinowatego na błonie śluzowej przedśionka szczęki. Fig. 12. Patient (aged 63) the lesion of a granuloma fissuratum character on the oral mucosa of maxillary vestibule. Ryc. 13. Stan bezpośrednio po usunięciu zmiany przy pomocy lasera diodowego. Widoczne zwęglenie tkanek miękkich. Fig. 13. The condition directly after lesion elimination with a diode laser. Charring of the soft tissues visible. Ryc. 14. Stan po 2 tygodniach od zabiegu. Widoczna rana pokryta włóknikiem. Fig. 14. The condition two weeks after the procedure. The wound covered with fibroma visible.



Ryc. 15. Pacjent, lat 52, zmiana o charakterze włókniaka na błonie śluzowej wargi dolnej. Fig. 15. Patient (aged 52) the lesion of a fibrous character on the mucosa of the lower lip. Ryc. 16. Stan bezpośrednio po zabiegu z użyciem lasera diodowego. Widoczna nekrotyzacja tkanki. Fig. 16. The condition directly after the procedure with a diode laser. Wound necrosis visible. Ryc. 17. Stan po tygodniu od zabiegu. Widoczna rana pokryta włóknikiem, otoczona niewielką obwódką zapalną. Fig. 17. The condition one week after the procedure. The wound covered with fibroma with the small inflammatory halo visible.

Laser jest nieocenionym narzędziem w przypadku usuwania zmian w jamie ustnej z okolic trudno dostępnych oraz z miejsc, gdzie tamponowanie i założenie szwów byłoby trudne.

A laser is an invaluable tool when eliminating lesions inside the oral cavity from areas that are hard to access and places where the application of plugs and sutures would have been otherwise difficult.

pozabiegowego. Laser jest nieocenionym narzędziem w przypadku usuwania zmian w jamie ustnej z okolic trudno dostępnych oraz z miejsc, gdzie tamponowanie i założenie szwów byłoby trudne.

Zabiegi chirurgiczne u dzieci, takie jak podcinanie wędzidełek, gingiwektomia, wycinanie włókniaków, brodawczaków, nadziąsłaków są mniej traumatyczne i lepiej tolerowane przez najmłodszych pacjentów, jeśli są przeprowadzane przy użyciu lasera. Ze względu na szybkość, bezkrwawy zabieg i kojarzenie lasera z magiczną różdżką, dzieci akceptują

taką formę zabiegu. Smith i wsp. [19] uważają, że pacjenci chętniej poddają się zabiegom przy użyciu lasera i bardziej akceptują tę metodę niż leczenie skalpelem. Warto podkreślić, iż technika laserowa umożliwia cięcie i koagulowanie tkanek również zakażonych, gdyż światło laserowe przez wytwarzanie wysokich temperatur w miejscu napromieniowania działa wyjąławiająco i, mimo intensywnego krwawienia z tkanek będących w stanie zapalnym, umożliwia precyzyjne i mało traumatyczne operowanie [20]. Z doświadczeń własnych wynika, że ta cecha jest bardzo przydatna w chirurgii periodontologicznej przy leczeniu głębokich kieszonek rzekomych, w trakcie zabiegu gingiwektomii. Wówczas mimo wcześniejszego przygotowania pacjenta, trudno jest wyeliminować stan zapalny, szczególnie że przy głębokich kieszonkach pacjent ma problem z utrzymaniem prawidłowej higieny jamy ustnej. Mavrogiannis i wsp. [21] ocenili skuteczność trzech różnych chirurgicznych metod korekty polekowego rozrostowego zapalenia dziąseł oraz stopień ich nawrotu. Stwierdzili, że gingiwektomia

wykonana przy użyciu lasera zmniejsza nawroty przerośniętych dziąseł.

Warto również wspomnieć, że dzięki waporyzacji lasery redukują ryzyko rozwoju infekcji w ranie, bakteriemii, zapewniając wygodniejszy i bezpieczniejszy okres pooperacyjny [17]. Zabiegi chirurgii laserowej nie są obciążające, dlatego mogą być bezpiecznie stosowane u pacjentów w podeszłym wieku [2]. Dzięki zastosowaniu lasera może być wykonywane wiele zabiegów z zakresu chirurgii tkanek miękkich jamy ustnej, takich jak wycięcie kaptura dziąsłowego w utrudnionym wyrzynaniu dolnego zęba mądrości, nacięcie ropni podśluzówkowych, torbieli zastoinowych, usunięcie włókniaków, brodawczaków, nadziąsłaków, rozrostów dziąseł, naczynek, tłuszczaków oraz ziarniniaków szczelinowatych [2, 18, 21]. Rany po zabiegu laserem goją się dłużej niż po zabiegu przy użyciu skalpela. Jednak przy użyciu tradycyjnego noża chirurgicznego blizny są zawsze widoczne i często mają charakter ściągający. W związku z koagulacją i karbonizacją tkanek miękkich, podczas zabiegu

z użyciem noża laserowego, powstaje charakterystyczny zapach, który może być nieprzyjemny dla pacjenta.

Podsumowanie

We współczesnej stomatologii trudno wyobrazić sobie nowoczesny gabinet bez stosowania najnowszych osiągnięć techniki. Coraz częściej zalety techniki laserowej wykorzystywane są w praktyce stomatologicznej. Zakres zastosowań wynikający z użycia laserów do tkanek miękkich w leczeniu stomatologicznym jest ogromny, podobnie jak zakres korzyści zarówno dla lekarza, jak i pacjenta. Zachowanie odpowiednich środków ochrony sprawia, że laseroterapia jest metodą bezpieczną dla pacjenta oraz wykonującego zabieg lekarza.

Lasery diodowe w porównaniu z innymi aparatami mają bardzo małe rozmiary, więc z punktu widzenia ergonomii pracy rola ich zastosowań podczas zabiegów będzie na pewno wzrastać. Lasery diodowe mają zastosowanie w chirurgii, endodoncji, periodontologii i uwalnianiu implantów. Umożliwiają wykona-

nie estetycznych procedur klinicznych na tkankach miękkich, takich jak gingiwektomia, kształtowanie brzegu dziąsła i usuwanie jego nadmiernego rozrostu. Ponadto lasery diodowe ułatwiają usuwanie próchnicy, np. jeśli jest zlokalizowana poddziąsłowo, umożliwiając wykonanie czytelnego, dokładnego wycisku. Generalnie, lasery diodowe są mało inwazyjne i traumatyczne dla pacjenta oraz dla otaczających tkanek, a także powodują niewielkie ich zwęglanie [22]. Dzięki koagulacji naczyń krwionośnych zabiegi z użyciem lasera są bezkrwawe, co umożliwia dokładne cięcie, a rany pooperacyjne nie wymagają zakładania szwów, co ma znaczenie zarówno kliniczne, jak i ekonomiczne.

Piśmiennictwo/References:

1. Pokora L.: Lasery w stomatologii. Wydawnictwo CTL Laser Instruments, Warszawa 1992.
2. Sulek J.: Możliwości wykorzystania laserów w protetyce stomatologicznej. Poradnik Stomatol., 2010, 10, 4: 139-142.
3. Grzesiak-Janak G., Karolewski M., Wolf L.: Laseroterapia w chirurgii stomatologicznej [w:] Plewińska H. (red.) Chirurgia stomatologiczna w codziennej praktyce, Akademia Medyczna, Łódź 1999.

The post-operative wound was rinsed with physiological saline solution and Solcoseryl adhesive paste was used. The patient tolerated the procedure very well. The patient was asked to continue using the paste at home and additionally rinse oral cavity with chamomile infusion and Corosodyl. Moreover, a mash diet was recommended for a few days. Once the wound healed, a new set of dentures was ordered. After two weeks, during a control visit, the patient mentioned that she had suffered from strong pain within a few days after the procedure (fig. 14). In a clinical examination, extensive ulcerations in the place of the operation were visible. The patient admitted that she had not been using the adhesive paste due to its high cost and had

not been rising her oral cavity with the solutions indicated by the dental practitioner. She claimed she had forgotten to follow the instructions. The histopathological examination confirmed the initial diagnosis: *granuloma fissuratum*.

Case 5

A male patient (aged 52) reported to the Institute of Periodontology and Oral Mucosa Diseases of the Medical University of Lodz to have a lesion of a fibrous nature located on the oral mucosa of the lower lip on the left side removed (fig. 15). The lesion had been present there for about a year and a half. The patient had been using ointments and observed partial absorption of the lesion. Its aetiology was

most likely connected with a mechanical trauma caused by accidental biting of the mucous membrane of the lower lip. In infiltration anaesthesia the lesion was removed from the lower lip with a margin of healthy tissues with the help of a diode laser (fig. 16). The material was taken for a histopathological examination. The post-operative wound was rinsed with physiological saline solution and Solcoseryl adhesive paste was used. The patient went through the procedure very well. The patient was told to continue using the paste at home and additionally rinse the oral cavity with chamomile infusion. During a control visit after one week, the wound was healing correctly (fig. 17). The ulceration (1.5 cm in diameter) indicated

a minute inflammatory halo. Results of the histopathological examination confirmed the initial diagnosis: *fibroma*.

Discussion

In case of the patients treated with the help of a diode laser in the continuous operation mode, with the application of the contact technique and energy setting of 1.2 to 2 W, the procedures were performed quickly and effortlessly. Due to immediate coagulation of blood vessels, the procedures were also bloodless, which guaranteed perfect visibility of the operating field and enabled precise cutting. Post-operative wounds healed through granulation (*per secundam*) and did not require using sutures. Complete healing of wounds was observed

after 14-28 days, whereas post-operative wounds were not visible.


Procedures with the help of a laser knife are conducted in the vicinity of keratinised oral mucosa, such as gingiva and hard palate. In the post-operative period, the pain diminished and wounds healed quicker than in case of treatments carried out on non-keratinised oral mucosa. Observing dental practitioner's recommendations and instructions was a significant factor in the post-operative period. The patients who used Solcoseryl paste and chamomile infusion to rinse their oral cavity tolerated the post-operative problems easier and the wounds healed quicker. Moreover, oral dryness and the lo-

cation of the post-operative wound exposed to constant irritation during food consumption could have had an influence on the increased post-operative discomfort. A laser is an invaluable tool when eliminating lesions inside the oral cavity from areas which are hard to access and places where the application of plugs and sutures would have been otherwise difficult. Surgical procedures in children, such as incision of frenula, gingiwectomy, excision of fibroma, papilloma or epulis, are less traumatic and better tolerated by the youngest patients if carried out with the use of a laser. Owing to the short time and bloodless course of the procedure as well as due to the fact that a laser can be associated with a magic wand, children accept this form of treatment. Smith et al [19] claim that patients are more willing to undergo a therapy with the use of a laser and accept this method quicker than a procedure with a scalpel. It is worth mentioning that the laser technique also enables cutting and coagulating infected tissues as laser light acts as a sterilizer by generating high temperatures in the place of radiation and, despite intensive bleeding from the tissues which are inflamed, enables precise and little traumatic operation [20]. Based on the authors' own experience, this feature is very helpful in periodontal surgery when treating deep pseudo pockets during gingiwectomy. Then, despite earlier preparation of the patient, it is difficult to eliminate inflammations, especially when the patient has problems maintaining correct oral hygiene because of deep pockets. Mavrogiannis et al [21] assessed the effectiveness of three different surgical methods of correcting drug-induced hypertrophic gingivitis and the degree of their recurrence. The scientists found that gingiwectomy performed with a laser reduced the risk of gingival overgrowth recurrence.

4. Jańczuk Z. (red.): Praktyczna periodontologia przedkliniczna. Kwintesencja, Warszawa 2004.
5. Perkowska M.: Współczesne poglądy na temat leczenia próchnicy na podstawie piśmiennictwa. Nowa Stomatol., 2010, 2: 78–81.
6. Owczarek B. i wsp.: Wpływ biostymulacji laserowej na gojenie tkanek u pacjentów leczonych z powodu przewlekłego zapalenia przyzębia. Dent. Med. Probl., 2004, 41, 1: 45–49.
7. Sulka A., Mierzwa-Dudek D.: Leczenie puštěgo zębobólu z wykorzystaniem promieniowania laserowego średniej mocy. Dent. Med. Probl., 2002, 39, 2: 205–209.
8. Sulka A., Mierzwa-Dudek D., Dominiak M.: 13 years of own experience with the use of laser biostimulation in oral surgery. Dent. Med. Probl., 2007, 44, 1: 37–44.
9. Bendowski P.: Wstępna ocena efektów stosowania laseroterapii niskoenergetycznej po chirurgicznych zabiegach stomatologicznych. Mag. Stomatol., 1994, 4: 13–14.
10. Ciechowicz K.: Zastosowanie lasera biostymulacyjnego w leczeniu suchego zębobólu. Czas. Stomatol., 1995, 48: 601–605.
11. Darek B., Mroziewicz B., Świdorski J.: Polish-

- made laser using a gallium arsenide junction (Gallium arsenide laser design using p-n junction obtained by diffusion of zinc in tellurium doped n-GaAs single crystal). Arch. Elektrotechniki, 1966, 15, 1: 163–167.
12. Bładowski M., Konarska-Choroszucha H., Choroszucha T.: Zasady posługiwania się laserami dużej i małej mocy podczas zabiegów przeprowadzanych w znieczuleniu ogólnym w trybie ambulatoryjnym. Nowa Stomatol., 2000, 3: 33–37.
13. Lasery stomatologiczne PICASSO i PICASSO LITE amerykańskiej firmy AMD Lasers. Dostępny w Internecie <www.marku.com.pl/userfiles/news/picasso.pdf> [dostęp 15 lutego 2012 r.].
14. Owczarek G., Wolska A.: Aspekty bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń laserowych. Bezpieczeństwo Pracy, 2008, 11: 2–5.
15. Bładowski M., Konarska-Choroszucha H., Choroszucha T.: Zasady ergonomii pracy aparaturą laserową o dużej mocy z wieloprzegubowymi ramionami lustrzanymi. Nowa Stomatol., 2000, 4: 28–32.
16. Owczarek G., Kubacki Z., Pościk A.: Kontaktowe ochrony oczu przy źródłach promieniowania laserowego. Bezpieczeństwo Pracy, 2001, 1: 7–10.
17. de Oliveira Guaré R. i wsp.: Drug-induced gin-

- gival enlargement: Biofilm control and surgical therapy with gallium-aluminum-arsenide (GaAlAs) diode laser – a 2-year follow-up. Spec. Care Dentist., 2010, 30, 2: 46–52.
18. Gregnanin Pedron I. i wsp.: Treatment of mucocele of the lower lip with diode laser in pediatric patients: Presentation of 2 clinical cases. Pediatric Dent., 2010, 32, 7: 539–541.
19. Smith T., Thompson J., Lee W.: Patient response to dental laser treatment, a preliminary report. J. Calif. Dent. Assoc., 1991, 19, 11: 37–41.
20. Janas-Grzesiak G., Janas A., Ratajek-Gruda M.: Porównanie skuteczności metod klasycznych z techniką laserową plastyki wędzidełka wargi górnej, dolnej i języka. Dent. Med. Probl., 2004, 41, 1: 39–43.
21. Mavrogiannis M. i wsp.: The efficacy of three different surgical techniques in the management of drug-induced gingival overgrowth. J. Clin. Periodontol., 2006, 33, 9: 677–682.
22. Kwong W.J.: Using a nanohybrid composite and diode laser to achieve minimally invasive esthetic anterior restorations. Compend. Contin. Educ. Dent., 2011, 3: 52–56.

Lista piśmiennictwa dostępna jest także w formie elektronicznej na stronie www.edentico.pl 

It also needs to be said that due to vapourisation lasers reduce the risk of infection development inside the wound – bacteraemia – and ensure a more comfortable and safer post-operative period [17]. Laser surgery procedures are not burdening for the patient, hence they can be safely performed in the elderly patients [2]. Owing to the use of lasers, many procedures can be conducted within the scope of oral soft tissue surgeries, such as excision of a tooth cap in hindered eruption of a lower wisdom tooth, incision of submucous abscesses, retention cysts, elimination of fibromas, papillomas, epulis, gingival hypertrophy, angiomas, lipomas and fissure granulomas [2, 18, 21]. Wounds after a laser procedure heal longer than after a therapy with the use of a scalpel. However, when using a traditional surgical knife scars are always visible and often have an astringent character. In connection with soft tissue coagulation and carbonisation, characteristic odour is gene-


rated during a procedure with the use of laser knife, which may not be pleasant for the patient.

Summary

In contemporary dentistry it is hard to imagine a modern dental office without the application of the latest achievements of technology. Increasingly more often the advantages of the laser technique are used in dental practices. The scope of applications and the benefits resulting from the use of lasers on soft tissues are vast, both for the dental practitioner as well as the patients. Observing proper safety measures guarantees that a laser therapy is safe for patients, dentists and assisting personnel. When compared to other devices, diode lasers are very small, therefore their role should increase from the point of view of work ergonomics. Diode lasers are used in surgery, endodontics, periodontology and releasing implants. They enable performing aesthetic clinical procedu-

res on soft tissues, such as gingivectomy, shaping of gingival margin and reducing its extensive overgrowth. Moreover, diode lasers facilitate caries elimination; for example if caries is located subgingivally, the laser enables making a clear and precise impression. Generally speaking, diode lasers are little invasive and traumatic for the patient and for the surrounding tissues, as well as do not cause extensive charring [22]. Due to blood vessels coagulation, the procedures with the use of a laser are bloodless, which allows precise cutting, whereas post-operative wounds do not require sutures. These properties are important from both the clinical and economical perspective.

Małgorzata Janowska-Bugaj D.D.S.,
Anna Dudko M.D. Ph.D.,
Professor Anna J. Kurnatowska M.D.
Ph.D.

The list of references is also available in electronic form at: www.edentico.pl 

Picasso - nr 1 na świecie wśród laserów diodowych



Lasery stomatologiczne PICASSO i PICASSO LITE amerykańskiej firmy AMD LASERS



**CENA OD
8600zł**

We współczesnej stomatologii trudno wyobrazić sobie nowoczesny gabinet bez stosowania najnowszych osiągnięć techniki. Coraz częściej zalety techniki laserowej wykorzystywane są w praktyce stomatologicznej, a zainteresowanie laserami wśród lekarzy dentyków jest coraz większe.

Mijają już czasy skalpela i noża elektrochirurgicznego...

Korzyści wynikające z użycia laserów do tkanek miękkich w leczeniu stomatologicznym są ogromne, zarówno dla lekarza jak i pacjenta, a zakres zastosowań jest bardzo szeroki. Zabiegi na tkankach miękkich wykonywane za pomocą laserów są zdecydowanie mniej bolesne oraz bezkrwawe, gwarantując wysoki komfort dla pacjenta oraz lepszą widoczność pola zabiegowego dla lekarza. Rany goją się szybko, nie pozostawiając blizn, a brak powikłań skraca czas leczenia.

Linia stomatologicznych laserów Picasso to najnowocześniejsze urządzenia chirurgiczne oferujące nowe możliwości przeprowadzania zabiegów na tkankach miękkich jamy ustnej. Znajdują szerokie zastosowanie w chirurgii, periodontologii i endodoncji.

Dzięki niespotykanej dotychczas atrakcyjnej cenie stały się dostępne dla każdego gabinetu stomatologicznego i są najczęściej kupowanymi laserami diodowymi na świecie.

specjalistyczne zaopatrzenie stomatologiczne

www.marku.com.pl

Wyłączny dystrybutor w Polsce:

Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Medycznego "MARKU" sp.j. • 42-226 Częstochowa, ul. Loretańska 31
tel. 34 367 00 00 • fax 34 368 82 50 • dental@marku.com.pl