

SPRZĘT STOMATOLOGICZNY

KWARTALNIK TECHNICZNO-INFORMACYJNY
ISSN 2957-0492 • CENA 25 ZŁ • NR 1/2024 (1)



>> MATERIAŁY • AKCESORIA • NARZĘDZIA • URZĄDZENIA



REKLAMA



Więcej informacji na str. 11



Więcej informacji na str. 5



Więcej informacji na str. 9



Więcej informacji na str. 39



Więcej informacji na str. 8

- **Zastosowanie diagnostyki termowizyjnej w procedurze osadzenia implantu**
- **Skanery wewnętrzne – możliwości zastosowania w codziennej praktyce**
- **Unity stomatologiczne – zestawienie firm**
- **Odbudowa startych patologicznie zębów z wykorzystaniem różnych technik**

SPIS TREŚCI

STOMATOLOGIA DAWNIEJ I DZIŚ

- N** Świt nowoczesnej stomatologii, czyli rzecz o historii krakowskiego Instytutu Stomatologii
Strefy zielone, ogrody wertykalne
F Od marzenia do realizacji
F Atestowane meble medyczne KMS

3
6
8
9

str.

3



10
12

DIAGNOSTYKA STOMATOLOGICZNA

Czemu służy stomatologiczna tomografia komputerowa?

- N** Zastosowanie diagnostyki termowizyjnej w procedurze osadzenia implantu

17

NOWOCZESNA IMPLANTOGOIA

- N** Szablon chirurgiczny – pierwsza pomoc lekarza implantologa

17

URZĄDZENIA

- N** Minimalnie inwazyjny dostęp do jamy zęba
N Skanery wewnętrzne – możliwości zastosowania w codziennej praktyce
F Touch Me

28

Wybieramy unity stomatologiczne. Które fotele dentystyczne są najlepsze?

Unity stomatologiczne – komfort lekarza i pacjenta – zestawienie wybranych firm

32
36

TECHNIKA I TECHNOLOGIA

- N** Indywidualne, drukowane 3D, sterylizowane radiacyjnie wszczepy alloplastyczne PLA
N Odbudowa startych patologicznie zębów z wykorzystaniem różnych technik

38
40

HIGIENA PRACY

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w gabinecie stomatologicznym

42
46

WYDARZENIA BRANŻOWE

Warsaw Dental Medica Show stolicą innowacji w stomatologii i medycynie estetycznej.

Odwiedź 7. edycję targów

32. Środkowoeuropejska Wystawa Stomatologiczna CEDE 2024

Jubileuszowa edycja Targów KRAKDENT® z rekordową liczbą nowości!

51

str.

32



27
55
56

str.

42



OZNACZENIA: **F** – artykuł firmowy; **N** – artykuł naukowy

Wydawca: Media Tech s.c.

Adres redakcji: 47-400 Racibórz, ul. Żorska 1/45
e-mail: marketing@e-sprzetstomatologiczny.pl

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń oraz artykułów sponsorowanych. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów. Przedruk i rozpowszechnianie artykułów i reklam opracowanych przez redakcję jest zabronione bez zgody wydawcy.

Redaktor naczelna: Katarzyna Mazur

tel. kom. 797 125 417
e-mail: katarzyna.mazur@e-sprzetstomatologiczny.pl

Dyrektor marketingu: Ewa Majewska
tel. kom. 797 125 418

e-mail: ewa.majewska@e-sprzetstomatologiczny.pl

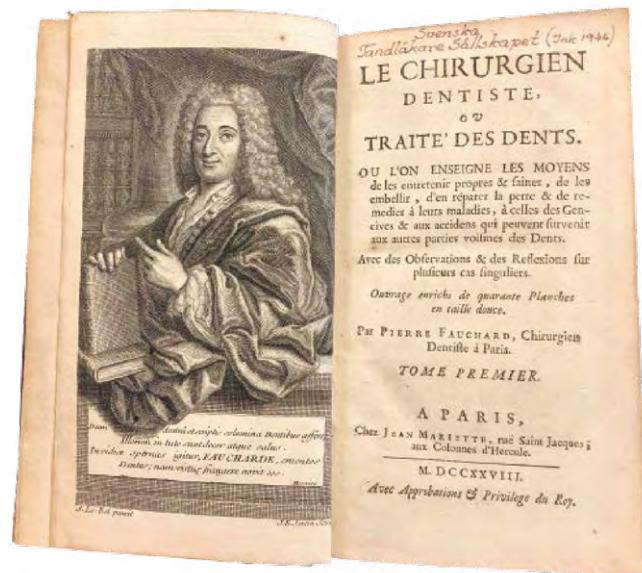
Świt nowoczesnej stomatologii, czyli rzecz o historii krakowskiego Instytutu Stomatologii

RYSZARD W. GRYGLEWSKI



W 1728 roku ukazała się książka autorstwa francuskiego lekarza Pierre'a Faucharda (1678–1761) zatytułowana „Le chirurgien dentiste ou traité des dents”, którą większość historyków nauki uznaje za pierwszą nowożytną monografię poświęconą stomatologii. Wbrew bowiem tytułu Fauchard odnosił się nie tylko do problemów związanych z anatomią i funkcją oraz patologią, diagnostyką i terapią zębów – czyli dentystyką właśnie, lecz – patrząc szerzej – zajął się również schorzeniami jamy ustnej. Niewolna od błędnych założeń i fałszywych wniosków, korzystająca obficie z dorobku wcześniejszych autorów, nie była jednak prostą komplikacją. Nadrzędnym celem Faucharda była bowiem systematyczna prezentacja badania, zapobiegania i leczenia chorób, które należało wyodrębnić z ogólnej chirurgii, tworząc podstawy chirurgii stomatologicznej, a nie spisanie tego, co już wcześniej wiedziano. To właśnie Fauchard jako pierwszy miał użyć określenia „chirurg dentysta”, które tak wyraźnie zaznacza swoją obecność w tytule książki.

W XVIII stuleciu chirurgia, a wraz z nią stomatologia, podlegają temu, co określiliśmy mianem profesjonalizacji, stopniowo zdobywając należne od dawna miejsce wśród nauk medycznych i chociaż nadal nie brakowało cyrulików, a także różnych wędrownych „uzdrowicieli” i „rwaczy zębów”, to stopniowo byli oni spychani na margines ówczesnych praktyk lekarskich. Wymownym tego przykładem jest postać Johna Huntera – jednego z najwszechstronniejszych i dalekowzrocznych chirurgów epoki oświecenia, konfrontującego nieustannie swoje

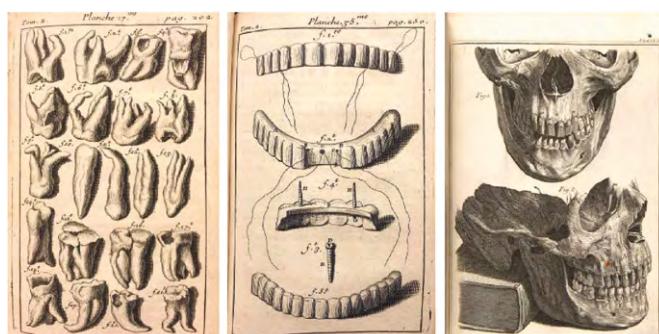


Strona tytułowa dzieła Pierre'a Faucharda (1678–1761) *Le chirurgien dentiste ou traité des dents*. Źródło: Hagströmerbiblioteket, Karolinska Institutet

obserwacje i doświadczenia z wynikami prowadzonych wytrwale eksperymentów. W 1771 roku ukazało się pierwsze wydanie jego książki „The Natural History of the Human Teeth” – dzieła uważanego odtąd za kanoniczne w historii stomatologii. Hunter, dysponując już wówczas ogromnym doświadczeniem i wiedzą z zakresu anatomii porównawczej, którą zdobył, prowadząc niezliczone sekcje ciał ludzkich i zwierzęcych, zaprezentował szczegółowo formę i strukturę uzębienia, budowę szczek i powiązanych z nimi mięśni. Przedstawił i omówił kolejne fazy rozwojowe zębów, zarówno w ich prawidłowym, jak i zaburzonym przebiegu, analizując, między innymi, zjawisko zębów nadliczbowych.

Jako pierwszy zaproponował schemat klasyfikacyjny zębów, wyróżniając: siekacze, kły, zęby przedtrzonowe i trzonowe. Scharakteryzował strukturę i właściwości szkliwa, badał przyczyny nadwrażliwości zębów na temperaturę, a także tego, jak kształt i układ zębów wpływają na artykulację mowy. Nie mniej wartościowe okazały się jego rozwiązań w zakresie protetyki. Wreszcie, w oparciu o modele eksperimentalne, badał możliwości skutecznej transplantacji zębów. Niewątpliwie to dzieło w swojej epoce nie miało sobie równych.

Jeśli szukać początków nowoczesnej stomatologii na ziemiach polskich, to przede wszystkim na myśl przychodzi postać Rafała Józefa Czerwiakowskiego (1743–1816) – pierwszego profesora chirurgii, współtwórcy uniwersyteckiego szpitala klinicznego w Krakowie, autora wie-



Rys. 1. a) Plansza przedstawiająca korzenie zębów; Pierre Fauchard, *Le chirurgien dentiste ou traité des dents*; b) Rycina z książki Pierre'a Faucharda *Le chirurgien dentiste ou traité des dents*; c) Rycina w dziele Johna Huntera *The Natural History of the Human Teeth*. Źródło: Hagströmerbiblioteket, Karolinska Institutet

STOMATOLOGIA DAWNIEJ I DZIŚ

lotomowego „Narządu opatrzenia chirurgicznego” – podręcznika, w którym czytelnik odnajdzie odniesienia do zabiegowego zaopatrzenia schorzeń zębów, szczęk i jamy ustnej.

W XIX wieku problematyka stomatologiczna była stale obecna w tematyce wykładów w podręcznikach krakowskich chirurgów Ludwika Bierkowskiego i Ludwika Rydygiera, stając się integralną częścią dydaktyki oraz praktyki lekarskiej na Wydziale Lekarskim UJ. Kiedy w 1877 roku Karol Goebel (1845–1890) habilitował się, jako pierwszy w Polsce, w zakresie dentystyki i uzyskał etat docenta, było to widoczne potwierdzenie autonomicznej pozycji, jaką zyskała ówczesna stomatologia w przestrzeni nauk lekarskich. Wówczas też zainaugurowano program osobnych wykładów z tego przedmiotu, jeszcze nieobowiązkowych. Goebel, zdolny praktyk, poszukujący, między innymi, pewniejszych i bezpieczniejszych metod znieczulenia oraz sprawdzający możliwości zastosowania w stomatologii antyseptycznych właściwości jodoformu, zarysował plan stworzenia osobnego uniwersyteckiego ambulatorium dentystycznego. Miał ono nie tylko służyć chorym, lecz również stać się założkiem szkoły, gdzie lekarze mogliby zapoznawać się z najnowszymi osiągnięciami światowej stomatologii. Niestety, nie zdołał swoich zamiarów wcielić w życie. Jednak myśl – raz rzucona – nie obumarła. Wielka w tym zasługa ucznia prof. Ludwika Rydygiera – Wincentego Łepkowskiego (1866–1935).

SZKOLNICTWO STOMATOLOGICZNE

W 1840 roku, z inicjatywy Horace'a H. Haydена i Chapina A. Harris'a, w stanie Maryland w USA otwarto pierwszą szkołę dentystyki: Baltimore College of Dental Surgery. Obaj lekarze podejmowali wcześniej starania, by włączyć stomatologię w program studiów lekarskich, co jednak nie znalazło odpowiedniego poparcia ze strony środowiska medycznego. W chwili inauguracji działalności szkoły naukę podjęło zaledwie pięcioro, studentów, a wyposażenie i warunki do nauki były mniej niż skromne. Szkoła przeobrażała, stopniowo rosnąc w siłę, formalnie inkorporowana do uniwersytetu stanowego została jednak dopiero w 1923 roku. Opór przed akceptacją obecności stomatologii w programach nauczania na wydziałach lekarskich był wyraźny. Gdy w 1867 roku na Uniwersytecie Harvarda wprowadzono przedmiot dentystyka, to zrobiono to jedynie – jak to ujęto – w celu „łączności” ze szkołą medyczną.

Podobnie jak w Stanach Zjednoczonych, ujęte w karby zorganizowanego szkolnictwa, nauczanie stomatologii w Europie napotykało wiele przeszkód. Co prawda, już w 1797 roku w ramach szkoły medycznej przy Guy's Hospital w Londynie zaczęto prowadzić wykłady z zakresu dentystyki, lecz dopiero w 1858 roku rozpoczęły swoją działalność Dental Hospital of London oraz Metropolitan School of Dental Science in London. Jeszcze później, bo w 1923 roku, King's College London otworzyło własną szkołę stomatologiczną.

We Francji prywatną szkołę dentystyczną École Dentaire założono w 1880 roku. Uniwersyteckie nauczanie stomatologii należy datować od roku 1909, od chwili utworzenia szkoły – przekształconej później w instytut – w ramach paryskiego Wydziału Lekarskiego.



Doniesienie prasowe o otwarciu ambulatorium dentystycznego na Uniwersytecie Jagiellońskim w 1903 roku; plansza w Muzeum Galeria na schodach Pokolenia w Instytucie Stomatologii UJ CM. Fot. Jerzy Sawicz

NARODZINY KRAKOWSKIEGO INSTYTUTU

W 1890 roku, a zatem w roku śmierci Karola Goebla, w stolicy Habsburgów utworzono Kaiserlich Königliches Zahnambulatorium der Universität Wien – uniwersyteckie ambulatorium dentystyczne. Na jego czele stanął dr Julius Scheff (1846–1922), który w tym samym roku habilitował się w zakresie dentystyki. Już cztery lata później ambulatorium podniesiono do rangi instytutu (K. u. K. Zahnärztliches Universitätsinstitut), którego dyrektorem także został Scheff.

Niewątpliwie model wiedeński był inspirującym, a także dawał argumenty zwolennikom organizacji analogicznej jednostki w murach krakowskiej uczelni. Należał do nich, między innymi, profesor fizjologii na Wydziale Lekarskim UJ Napoleon Nikodem Cybulski, którego nazwisko na stałe kojarzone będzie z odkryciem adrenaliny. Rzecz jasna, sprawa była bliska sercu Wincentego Łepkowskiego, który od 1893 roku wznowił przerwane wykłady ze stomatologii, a w 1897 roku habilitował się w zakresie dentystyki. Jednocześnie doszło do utworzenia ambulatorium dentystycznego przy Klinice Chirurgii UJ. W 1899 roku wykłady docenta Łepkowskiego stały się obowiązkowe dla studentów medycyny. Warto zauważyć, że w Wiedniu obowiązek wysłuchania wykładów i ćwiczeń z zakresu stomatologii został wprowadzony dopiero w 1903 roku. W tym samym roku w Krakowie uroczyste otwarto ambulatorium uniwersyteckie. Było to wydarzenie ważne nie tylko w dziejach polskiej stomatologii i historii Uniwersytetu Jagiellońskiego, ale również znaczące w historii opieki zdrowotnej mieszkańców podwawelskiego grodu. Nie dziwi zatem, że poczytny i opiniotwórczy dziennik „Czas” odnotował to wydarzenie. W średowym, porannym wydaniu z 21 października 1903 odnajdujemy następującą informację: „Ambulatorium dentystyczne Uniwersytetu Jagiellońskiego otwarte i poświęcone będzie jutro rano. Aktu dopełni prorektor Gromnicki w obecności dziekana prof. Browicza i dyrektora nowej instytucji doc. Łepkowskiego. Ambulatorium dentystyczne mieści się w obszernym lokalu w domu pod L 22 w Rynku Głównym, a zaopatrzone

i urządzone jest pod każdym względem w sposób odpowiadający najnowszym wymaganiom tegoczesnym".

Łepkowski już wówczas, na co mamy zachowane świadectwa, postrzegał ambulatorium jako zaledwie konieczny wstęp do utworzenia instytutu. Dlatego też celowo zaczął takiej nazwy używać, zabiegając jednocześnie, by tę ideę przekuć w realny sukces. Nie ulega bowiem wątpliwości, że już w 1903 roku miał gotowy plan przekształcenia ambulatorium w instytut. W 1904 roku został profesorem nadzwyczajnym dentystyki UJ. Równocześnie utworzono pierwszą w Polsce katedrę stomatologii.

W 1913 roku Instytut Stomatologii UJ znalazł siedzibę w obszernym i nowoczesnym budynku przy ul. Garncarskiej. Dysponował 12 pomieszczeniami, współdzielonymi przez trzy działy: operacyjno-konserwatywny, który zajmował się patologią i terapią schorzeń jamy ustnej oraz zębów, techniczno-dentystyczny – obejmujący zagadnienia związane z protetyką oraz nauk pomocniczych – koncentrujący się na problemach odontografii, rentgenografii, antropologii i ortodoncji. Instytut dysponował obszerną, wyposażoną w projektor i aparat rentgenowski salą wykładową, w której prelekcji mogło słuchać 100 osób, osobnym pomieszczeniem zabiegowym, tzw. plombiernią oraz pracownią techniczną. Wszystkie spełniały ówczesne standardy światowe. Doktor Ludwik Grabczak, autor poświęconego dentystyce na Uniwersytecie Jagiellońskim artykułu, który ukazał się w 1914 roku na łamach „Lwowskiego Tygodnika Lekarskiego”, pisał: „Sala operacyjna, stanowiąca zarazem pokój przyjęć, jest cała wykafelkowana, posiada duże weneckie okno i tyle światła i miejsca, że wszystkie zabiegi operatywne w jamie ustnej mogą być tu wykonywane. Na dwóch stołach operacyjnych odprawia się równocześnie chorych. W rogach sali znajdują się szafki z instrumentami i podręczny sterylizator na kleszcze i narzędzia. Pantostat i mała szafka apteczna na środki znieczulające stanowią resztę urządzenia salki operacyjnej". Nieco dalej dodawał: „Pracownia naukowa mieści bibliotekę zakładową, dwie szafy na preparaty muzealne, urządzenia do badań histologicznych i bakteriologicznych. W sali tej odbywają się posiedzenia T-wa stomatologów polskich. Obok tej sali znajduje się kancelaria dyrektora i mieszkanie asystenta".

Profesor Łepkowski nie spoczął na laurach, już wówczas mówiąc o utworzeniu odrębnej kliniki stomatolo-

gicznej. Do tego postulatu krakowscy stomatolodzy będą często powracać w okresie międzywojennym.

Wybuch drugiej wojny światowej, czas niemieckiej okupacji i powojenna nowa rzeczywistość zdawały się ostatecznie pogrzebać to wszystko, co zdołano osiągnąć i do czego chciiano sięgać. Tak się jednak nie stało. Patrząc z dzisiejszej perspektywy na grono uczniów i asystentów skupionych wokół idei Wincentego Łepkowskiego by stworzyć kompleksowy, a zarazem zintegrowany z medycyną akademicką program kształcania stomatologii jako dyscypliny łączącej w sobie badania naukowe, praktykę lekarską i dydaktykę, podziwić należy dalekowzroczność i nowoczesność spojrzenia na przyszłość medycyny. Wsparty na filarach uniwersyteckiej katedry oraz instytutu – przetrwał i znajduje współcześnie swoją kontynuację w murach Collegium Medicum.

W okazałym i nowocześnie urządżonym gmachu przy ul. Montelupich 4, który staraniem prof. Stanisława Majewskiego udało się pozyskać na rzecz Instytutu Stomatologii UJ CM, nie tylko nie zapomniano o przeszłości, lecz z troską i wyczuciem pochyłono się nad historią, tworząc Muzeum Instytutu Stomatologii, uroczyście otwarte w 2019 roku. Choć powierzchnią wystawienniczą ustępuje podobnym jednostkom w Europie, to swoimi zbiogrami oraz ich profesjonalną aranżacją niejednokrotnie je przewyższa. To piękny hołd złożony prof. Wincentemu Łepkowskemu, jego uczniom i następcom oraz tym wszystkim pokoleniom lekarzy stomatologów, którzy pomimo niejednej zawieruchy dziejowej zdołali dla nas zachować pamięć o przeszłości. Trudną drogę, jaką przebyła akademicka stomatologia w Krakowie, w przejrzysty sposób dokumentuje i prezentuje galeria tablic edukacyjnych, umieszczona wzdłuż schodów prowadzących do muzeum. Stąd też nazwa: Galeria na Schodach Pokolenia, która najtrajniej oddaje myśl, jaką przyświecała twórcom ekspozycji. Instytut Stomatologii UJ kończy w tym roku 120 lat. Pozostaje tylko życzyć dostojnemu jubilatowi – Ad multos annos!

Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w czasopiśmie „Alma Mater” 244/2023, s. 88-90.

**prof. dr hab. Ryszard W. Gryglewski
Katedra Historii Medycyny UJ CM**

REKLAMA



BHZ ATOS MM
www.superpasty.pl



502 282 418
502 155 002

PREPARATY ALFA PO ZABIEGACH STOMATOLOGICZNYCH i nie tylko...

**Zapraszamy
na stoisko
W 118 hala Wiśla**

30 KRAK DENT®



Strefy zielone, ogrody wertykalne

REMIGIUSZ MIKOŁAJ KUCZUBA

Inwestycja w zielone przestrzenie, ściany czy fasady zielone w placówkach medycznych przynosi wiele korzyści. Zielone strefy i ogrody zielone najczęściej instalowane są w szpitalach w strefie przyjęcia, oddziałów, rejestracji, rekonwalescencji czy w obszarach zadeklarowanych odpoczynkowi po zabiegu.

OGRODY WERTYKALNE STAŁE I MOBILNE, ŻYWE ZIELONE ŚCIANY

Idea ogrodów wertykalnych towarzyszy ludzkości od tysiący lat. W czasy współczesne wprowadził ją Stanley Hart White - profesor architektury krajobrazu z Uniwersytetu w Illinois. Kilkadziesiąt lat później koncepcję odświeżył francuski botanik Patrick Blanc, który zaczął tworzyć zielone ściany wewnętrzne oraz na elewacjach budynków. Podczas swojej wizyty w Polsce w 2009 roku zainspirował



polskich twórców do tworzenia zewnętrznych ogrodów wertykalnych w naszych warunkach klimatycznych. Tak powstał system Pixel Garden System, który stosowany jest z powodzeniem we wszystkich naszych realizacjach, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych, na elewacjach budynków, czy też fasadach. System ekologiczny, doskonale skalarny, który niezależnie od wielkości projektu doskonale sprawdzi się w każdym miejscu, nawet niedoświetlonym, tworząc piękne i bujne strefy zielone.

BIOFILIC DESIGN, GREEN SPACE

Zielone strefy i ogrody wertykalne na stałe zagościły w branży medycznej. Szczególnie popularne są w Skandynawii, Europie zachodniej, krajach arabskich, w Katarze czy Omanie, gdzie dostarczamy swoje produkty wprowadzając je do stref komercyjnych, prywatnych klinik, gabinetów i stref zabiegowych. Zielone strefy i ogrody zielone najczęściej instalowane są w szpitalach w strefie przyjęcia, oddziałów, rejestracji, rekonwalescencji czy w obszarach zadeklarowanych odpoczynkowi po zabiegu. Generalnie wszędzie tam, gdzie pojawia się pacjent. Obcowanie z naturą zawsze powoduje w ludziach zachwyty, podziw, element uśmiechu, radości, wyciszenia i relaksu - inną jakość obsługi pacjenta. Wyznaczamy nowe standardy w projektowaniu wnętrz z wykorzystaniem żywych roślin. Doskonale sprawdzają się jako efektowny akcent projektowanych wnętrz, oryginalna dekoracja fasady budynku, czy też element infrastruktury medycznej. Zastosowanie systemów Garden Wall daje ogromne możliwości aranżacyjne i wręcz nieograniczone możliwości wspomagania





i reagowania na stres i obawy pacjenta. Ogrody wertykalne cechuje unikatowy, zintegrowany system automatycznego nawadniania i niezwykła czystość rozwiązania. To jeden z nielicznych systemów wykonanych 100% z recyklingu, produkt certyfikowany, niepalny odpowiedni do instalacji w placówkach medycznych czysty i najwyższej jakości. Posiada wszelkie certyfikaty i normy dopuszczające do pracy w obiektach użyteczności publicznej oraz w placówkach medycznych.

ZIELONE SZPITALE I GABINETY

To ważne jeżeli Twój oddział, gabinet chce przyciągać do siebie pacjentów wyjątkowym poziomem obsługi i zadowolenia, jeśli to pacjent w twojej placówce jest najważniejszy i jakość świadczonych usług medycznych, a miejsce, które tworzyście z zespołem, ma być przyjazne dla ludzi i chcecie dać pacjentom radość, uśmiech oraz wartość dodaną z obcowania z naturą oraz wyjątkowe pozytywne przeżycia z pobytu w ośrodku medycznym, gabinecie, czy oddziale szpitalnym. Zachęcam, po swoich doświadczeniach w pracy z branżą medyczną, aby to właśnie natura, żywa przyroda była elementem, który placówce pozwoli się wyróżnić na rynku, po to aby móc wyglądać inaczej. Zielone przestrzenie to wyjątkowy design i pozytywne emocje, to też wyższy poziom obsługi i kultury pracy z pacjentem. Zielone przestrzenie to najbardziej ekologiczny i efektywny prozdrowotny sposób na stworzenie odpowiedniego poziomu przygotowania pacjenta do procedury medycznej i zbudowania najwyższego poziomu zadowolenia i empatii dla naszego pacjenta, który przebywa w jednostce medycznej. Ogrody wertykalne, zielone ściany i fasady, zielone strefy przygotowania pacjenta do zabiegu, strefa wyciszenia przed zabiegiem, strefy relaksu i wyciszenia po zabiegu są już rynkowo sprawdzonym rozwiązaniem stosowanym w medycynie w wielu krajach, w szczególności w stomatologii, chirurgii plastycznej, gabinetach zabiegowych,

gabinetach lekarskich, salach przyjęć i strefie rekonwalescencji czy wyciszenia przed zabiegiem i zaraz po nim.

ZIELONY PARTNER DLA TWOICH INWESTYCJI W BIOFILIC DESIGN

Inwestycje w nowoczesną technologię infrastruktury medycznej, takie jak strefy zielone, ogrody wertykalne bezpośrednio w obszarze medycznym, wymagają sprawdzonego partnera. Inwestycje w zielone ogrody wertykalne to poważne wyzwanie zarówno dla wykonawcy, jak i dla inwestora. W takich sytuacjach zawsze poszukujemy specjalistów, firmy sprawdzanej od wielu lat na międzynarodowym rynku, który posiada odpowiednią kadę specjalistów, odpowiednie zasoby, wiedzę, doświadczenie, patenty na swoje rozwiązania i odpowiednie certy-



fikaty, potwierdzające jakość i czystość swoich produktów i usługi montażu. Jeśli podejmujemy się zadania inwestycji w strefę zieloną, poszukujemy partnera, który w kompleksowy sposób zajmie się całym procesem doradczym, technicznym, projektowym, wdrożeniowym i co najważniejsze utrzymaniem jakościowym infrastruktury zielonej i serwisem inwestycji. Opracowanie indywidualnych potrzeb inwestora, dostosowanych do konkretnych zagadnień inwestora, sytuacji czy problemów na lokalizacji, a następnie opracowanie indywidualnego projektu, zestawu korzyści dla klienta i wartości, o jakie zabiega oraz zaplanowanie w szczegółach procesu instalacji, jest elementem kluczowym sukcesu takiego projektu. Dostarczamy klientom z całego świata nowoczesne, ekologiczne modułowe, bezpieczne i czyste systemy zielonych ścian i ogrodów wertykalnych, zarówno mobilnych, jak i stałych. Zajmujemy się doradztwem, projektowaniem, produkcją, montażem oraz pielęgnacją i utrzymaniem ogrodów wertykalnych i stref zielonych, również fasadowych w strefie medycznej.

INFORMACJA PRASOWA

Remigiusz Kuczuba – Biofilic Designer
www.bio-organica.eu

Od marzenia do realizacji

Przestrzeń, która nas otacza ma bardzo duży wpływ na postrzeganie rzeczywistości oraz na dobrostan każdego z nas.



Jest ona bardzo istotna w strefie życia prywatnego, ale chyba jeszcze bardziej istotna w miejscu pracy, którym jest gabinet stomatologiczny. Tu profesjonalizm medyczny spleta się z marzeniem o przyjaznym i komfortowym miejscu dla pacjentów i lekarzy.

W gabinecie marzeń, każdy detal powinien być starannie przemyślany, aby stworzyć atmosferę, która sprzyja leczeniu i budowaniu relacji między lekarzem a pacjentem. Od przyjemnych kolorów ścian, poprzez wygodne fotele, dobór muzyki w poczekalni, wszystko powinno być zaprojektowane tak, aby zapewnić poczucie spokoju i bezpieczeństwa.

Pomocą przy realizacji takiego właśnie marzenia będzie nawiązanie współpracy z profesjonalistami. Architekci, wykonawcy budowlani i dostawcy wyposażenia, zgrany zespół to podstawa sukcesu.

Pracownia projektowa PWM ARCHITEKCI medic+ wraz z RATYŃSKI DESIGN & BUILD od wielu lat zdobywają zaufanie klientów, oferując profesjonalne i kompleksowe rozwiązania w projektowaniu, realizacji oraz wyposażeniu obiektów medycznych. Ich oferta to kompleksowa obsługa klienta począwszy od wyboru lokalu czy działki pod inwestycję, poprzez kompletny wielobranżowy projekt po finalną realizację inwestycji i jej wyposażenie.

Maksymą tego zespołu jest „Jeden kontakt – jeden wykonawca”. Gwarantuje to ciągłość i spójność na każdym etapie procesu inwestycyjnego. Dla lekarzy lub inwestorów, którzy szukają kompletnego rozwiązania dla swoich planów, jest to idealny wybór.

Architekci, rozpoczynając pracę, szczegółowo poznają oczekiwania klientów dotyczące programu funkcjonalne-



go gabinetu/ kliniki. Pomagają w znalezieniu odpowiedniego lokalu usługowego czy działki poprzez wizję lokalną, analizę powierzchni oraz uwarunkowań technicznych. Przed ostateczną decyzją kupna lub wynajęcia danej powierzchni tworzona jest analiza chłonności terenu lub projekt koncepcyjny aranżacji wnętrza, który omówiony z wykonawcą pozwala oszacować koszty budowy lub adaptacji istniejącego lokalu.

Analiza funkcjonalna przestrzenna to pierwszy krok do realizacji marzeń. Po ustaleniu programu funkcjonalnego projektanci przygotowują projekt technologii medycznej, dokumentację projektową wielobranżową oraz zajmują się uzyskaniem wszelkich niezbędnych pozwoleń na realizację planowanej inwestycji.

Niezwykle ważnym przed realizacją wnętrza jest ustalenie ostatecznych kosztów inwestycji. Prace budowlane, instalacyjne zwłaszcza te dotyczące wentylacji oraz wyposażenie, nie tylko w sprzęt medyczny, ale także w umebłowanie i oświetlenie gabinetu, powinno być już na etapie projektowym szczegółowo oszacowane kosztowo. Idealny projekt to taki, który nie tylko spełnia wyobrażenia inwestora co do funkcjonalności i celów, ale również uwzględnia jego oczekiwania dotyczące kosztów inwestycji. Optymalne zarządzanie kosztami jest kluczowe dla sukcesu projektu, dlatego należy dokładnie analizować i planować budżetowanie na każdym etapie. To obejmuje identyfikację wszystkich kosztów związanych z realizacją projektu, od wydatków na sprzęt, wyposażenie, materiały i usługi po inne wydatki operacyjne. Dbałość o kontrolę kosztów pozwala uniknąć niepotrzebnych wydatków i zapewnić efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów finansowych. W rezultacie projekt może być nie tylko zrealizowany zgodnie z oczekiwaniemi Inwestora, ale również uwzględnia jego możliwości finansowe w sferze niezbędnych nakładów związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Dla Inwestorów droga od marzeń do realizacji staje się łatwiejsza i bardziej satysfakcjonująca, dzięki zaangażowaniu i profesjonalizmowi PWM ARCHITEKCI medic + oraz RATYŃSKI DESIGN & BUILD.



PWM ARCHITEKCI +
medic

RATYŃSKI
DESIGN & BUILD

PWM ARCHITEKCI medic +
RATYŃSKI DESIGN & BUILD

Atestowane meble medyczne KMS

Lekarze, pracując w ciągu dnia wiele godzin w gabinecie przy pacjencie, powinni odpowiednio zadbać o swoje stanowisko pracy, by zminimalizować zbędne obciążenia.



Odpowiednio skonfigurowane zestawy meblowe, dostosowane do rodzaju pracy i odpowiednio umieszczone względem fotela zapewniają ergonomię i tworzą przyjazną atmosferę w gabinecie. Wszystkie narzędzia i środki higieniczne muszą być łatwo dostępne w odpowiedniej kolejności tak, aby ich pobieranie odbywało się intuicyjnie.

Przy projektowaniu uwzględniamy między innymi:

- czy lekarz pracuje sam, czy z asystą;
- jaki rodzaj zabiegów będzie wykonywany (stomatologia zachowawcza, endodoncja, implantologia, ortodoncja i inne);
- pozycja pacjenta w trakcie zabiegu;
- wiek pacjenta (dorośli, dzieci).

Powysze informacje pozwolą projektantowi optymalnie przygotować ergonomiczną konfigurację mebli w danym gabinecie. Dobrze przygotowany projekt musi spełniać podstawową cechę:

- narzędzia i materiały muszą być w zasięgu ręki lekarza w trakcie zabiegu gdy pracuje sam;
- narzędzia i materiały muszą być w zasięgu ręki asysty, gdy lekarz pracuje z asystą;
- wszelkie działania związane z pobraniem narzędzi lub materiałów powinny być możliwe do wykonania bez odchodzenia od pacjenta oraz powinny ograniczać się do minimalnej ilości ruchów lekarza i asysty.

Aby utrzymać odpowiednią czystość i higienę w gabinecie niezbędne jest wykonanie mebli stomatologicznych z odpowiednich materiałów zapewniających łatwość utrzymania czystości oraz skuteczność dezynfekcji, czyli gładkie powierzchnie zewnętrzne na bokach i frontach szafek.



Blaty robocze najlepiej pokryć laminatem HPL, płytami mineralnymi lub blachą kwasoodporną.

Dobre meble stomatologiczne dają możliwość wykorzystania wielu udogodnień, które w zdecydowany sposób ułatwią pracę:

- kosze pod umywalkami otwierane automatycznie;
- baterie bezdotykowe, uruchamiane fotokomórką lub baterie kliniczne;
- umywalki i zlew zintegrowane bez dodatkowych prugów i krawędzi;
- oświetlenie wzdłużne montowane na szafkach wiszących oświetlające blaty robocze;
- spowalniacze do szuflad i drzwi powodujące ciche zamknięcie;
- wkłady do szuflad z podziałami uwzględniającymi specyfikę narzędzi i materiałów;
- szafki dolne wiszące, co ułatwia utrzymanie podłogi w czystości;
- otwieranie szafek i szuflad za pomocą fotokomórki, przycisku palcem lub docisku kolanem;
- szafki wiszące na dozowniki do mydła, płynu dezynfekcyjnego, ręczników, masek i kubków.

Służymy Państwu ponad 30-letnim doświadczeniem w projektowaniu i produkcji mebli medycznych. W tym czasie wyposażliśmy wiele placówek medycznych w całej Polsce a także w innych krajach w Europie. Nasze meble posiadają atest dopuszczający gotowy produkt do stosowania w pomieszczeniach medyczno-laboratoryjnych. Zapewniamy fachowe doradztwo, przygotowanie projektów i dokładność wykonania. Zapraszamy do współpracy.

KMS SZURKOWSKI SP.J.
62-020 Swarzędz, ul. Wąska 5
tel. +48 61 65 11 224
tel. +48 61 81 72 407
biuro@firma-szurkowski.com.pl
www.firma-szurkowski.com.pl



Czemu służy stomatologiczna tomografia komputerowa?

Tomografia komputerowa to popularna, obrazowa metoda diagnostyczna, która umożliwia wykrycie wielu schorzeń, które nie są widoczne na pierwszy rzut oka. Podczas tomografii komputerowej, przy pomocy aparatu tomograficznego, wykonuje się szereg zdjęć. Promienie rentgenowskie pozwalają na wykonanie zdjęć w wielu różnych warstwach i płaszczyznach. Dzięki zastosowaniu tomografii komputerowej możliwa jest przekrojowa diagnostyka całego ciała – na przykład wykrycie chorób jamy ustnej, uszu, krtani, gardła, klatki piersiowej i innych trudno dostępnych miejsc w ludzkim organizmie. Tomografia komputerowa jest powszechnie stosowana przez lekarzy zajmujących się różnymi obszarami medycyny – także w stomatologii.

TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA W STOMATOLOGII

Leczenie stomatologiczne wymaga dużej precyzji. Jama ustna jest jednak stosunkowo trudno dostępna i stomatolog nie jest w stanie ocenić kondycji zębów i dziąseł w bezpośrednim badaniu. Z tego powodu tomografia komputerowa jest podstawowym, niezbędnym elementem postępowania w przypadku leczenia stomatologicznego. Tomografia pozwala na dokładną diagnostykę, jest przy tym nieinwazyjna i bezpieczna – przeciwskazaniem jest jednak ciąża. Wyniki przeprowadzanego badania są utrwalane na nośniku elektronicznym i można odtworzyć je w różnych gabinetach stomatologicznych.



Foto: Freepik

Tomografia komputerowa jest konieczna przed rozpoczęciem leczenia z zakresu implantologii. Na podstawie wyników badania stomatolog może dokładnie ocenić stan kości oraz dobrać odpowiednią wielkość implanatu. Dzięki tomografii komputerowej proces leczenia jest krótszy i zmniejsza się ryzyko powikłań. Metoda diagnostyczna ma zastosowanie również w szczególnie skomplikowanych przypadkach leczenia endodontycznego. Na zdjęciu przekrojowym stomatolog jest w stanie znaleźć w korzeniu zęba dodatkowy kanał. Tomografia komputerowa jest przydatnym rozwiązaniem w sytuacji, kiedy poprzednie leczenie kanałowe się nie udało i w kanale zębowym pozostał fragment narzędzia. Specjalista może wykorzystać tomografię komputerową do wykrycia schorzeń związanych ze stawem skroniowo-żuchwowym oraz zatok szczękowych, metoda diagnostyczna ukazuje też niebezpieczne zmiany zachodzące w tkance kostnej szczęki oraz żuchwy. Wyniki tomografii komputerowej są również podstawą pracy chirurga stomatologicznego, na przykład przed ekstrakcją zęba, okazują się także pomocne dla periodontologa, czyli specjalisty, który zajmuje się schorzeniami błoń śluzowych oraz przeszędą.

Aparatura stosowana do tomografii komputerowej jest coraz bardziej zaawansowana i daje wiele możliwości. Stomatolog wykorzystuje wyniki badania między innymi do diagnostyki próchnicy, zmian w zatokach szczękowych, ubytków kostnych, stanów zapalnych, a nawet zmian nowotworowych.



Foto: Freepik

INFORMACJA PRASOWA
Źródło: artdent.krakow.pl

Gotowy do pracy
w zestawie komputer, monitor, fartuch,
testy specjalistyczne i akceptacyjne

**Najwyższa rozdzielcość
na rynku – 72,5 µm**

**Idealny do planowania
implantacji**

**Funkcjonalny i intuicyjny
w użyciu**

Najmniejszy dostępny tomograf!

 **acteon**

x-mind prime 2 3D



Kolorowe wskaźniki:

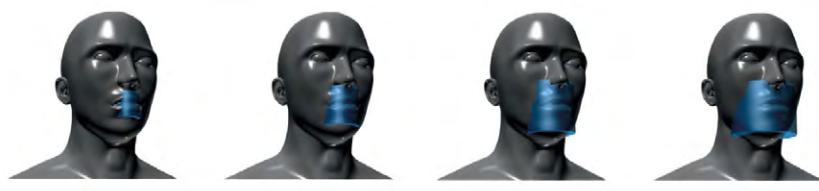
Informacja o gęstości kości
jest wyraźnie zaznaczona
kolorami.



- Wysoka gęstość
- Niska gęstość

Mapowanie 3D:

Uzupełnia wskazania
kolorystyczne.



Pola obrazowania:

Ø 50x50 mm

Ø 85x50 mm

Ø 85x93 mm

Ø 120x100 mm



Dowiedz się więcej!

 **odwiedź stoisko ACTEON**

NUMER STOISKA:

W80 hala Wisła

 **Jan Gąsiorkiewicz**

SALES & PRODUCT MANAGER

+48 695 129 099



MEDIF sp. z o.o. sp.k.

ul. Piaskowa 4, 01-067 Warszawa | +48 22 338 70 50 | bok@medif.com

[www.medif.com]

Zastosowanie diagnostyki termowizyjnej w procedurze osadzenia implantu

TERESA KASPRZYK-KUCEWICZ, ARMAND CHOLEWKA, MICHAŁ KASZUBA, NATALIA KASZUBA,
AGATA STANEK, KAROLINA SIERÓŃ, TADEUSZ MORAWIEC

Termografia z roku na rok staje się coraz bardziej popularnym narzędziem diagnostycznym w medycynie i biologii. Poprzez analizę obrazów termicznych ciała możliwa jest ocena metabolizmu tkanek podpowierzchniowych.



Pozwala to na lokalizację występowania stanów zapalnych oraz weryfikację procesów gojenia się tkanek poddanych zabiegom na podstawie zmian temperatury. Celem niniejszej pracy była próba zastosowania obrazowania termicznego w ocenie stanu zapalnego wywołanego założeniem śruby gojącej w trakcie zabiegu implantacji zęba. Obrazowanie termiczne wykonano przed zabiegiem i po nim oraz w 2 i 12 dni po zabiegu, oceniając zmiany temperatury w obszarze zabiegu (tzw. obszar zęba), w obszarze policzka po stronie zabiegu (tzw. obszar policzka) oraz w obszarze policzka zdrowego (tj. obszar kontrolny). Badania przeprowadzono na grupie 6 pacjentów, a otrzymane wyniki wskazują na wystąpienie stanu zapalnego po zabiegu, co wydaje się być efektem spodziewanym ze względu na procedury wiercenia i wkrcania śruby. Podwyższona temperatura w 2 dni po zabiegu wskazuje na utrzymywanie się stanu zapalnego, a jej wyraźny spadek obserwowany jest w 12 dniu, co wskazuje na zakończenie fazy regeneracji i gojenia się tkanek. Wstępne pomiary mogą wskazywać na przydatność metody obrazowania termicznego w implantacji zębów.

WPROWADZENIE

Obrazowanie termiczne to bezpieczna i nieinwazyjna metoda pozwalająca na badanie rozkładu temperatury na powierzchni badanego obiektu [1, 2]. Z roku na rok zyskuje ona coraz większą popularność jako narzędzie diagnostyczne w wielu dziedzinach medycyny, tj. onkologia, dermatologia, ortopedia czy nawet medycyna sportowa i stomatologia [1, 3, 4, 5].

Kamera termowizyjna rejestruje promieniowanie podczerwone, które zgodnie z prawami fizyki emitowane jest przez każde ciało o temperaturze wyższej od zera bezwzględnego, tj. 0 K. W dużym uproszczeniu promieniowanie cieplne skupiane jest przez układ optyczny kamery na detektorze, który przekształca je na sygnał elektryczny i później w kolorową mapę termiczną przez układ elektroniczny [1, 2].

U podstaw zastosowania termowizji w biologii i medycynie leży wymiana ciepła między organizmem żywym a otoczeniem, która zachodzi poprzez tkanki powierzchniowe ciała. Wystąpienie zmian w mapie termicznej obrazowanej powierzchni organizmu jest ściśle powiązane ze zmianami, jakie zachodzą w metabolizmie i ukrwieniu tkanek wewnętrznych [3-7]. Powszechnie wiadomo, że wystąpienie stanu zapalanego w organizmie to odpowiedź systemu immunologicznego na zaburzenie homeostazy, którym mogą być patogeny, uszkodzone komórki czy toksyny [8]. Na poziomie tkankowym wystąpienie stanu zapalnego charakteryzuje się często zaczerwienieniem, obrzękiem, podwyższeniem temperatury, dolegliwościami bólowymi oraz utratą funkcji tkanek wynikającą z lokalnych odpowiedzi naczyniowych i zapalnych komórek na zaistniałą infekcję czy uszkodzenie [9]. Stan zapalny może zostać wywołany przez różne czynniki, w tym infekcję czy uszkodzenie tkanek. W odpowiedzi na uszkodzenie tkanki ciało stymuluje odpowiedzi na poziomie chemicznym, które mają na celu uzdrawienie tkanek zmienionych patologicznie. Aktywowana zostaje chemotaksja leukocytów z ogólnego krażenia do miejsca uszkodzenia, gdzie aktywowane leukocyty wytwarzają cytokiny, indukując odpowiedzi zapalne [10]. Mimo iż odpowiedź organizmu na procesy zapalne zależy w dużej mierze od natury początkowego bodźca, mechanizm można uogólnić i podsumować jako: 1) rozpoznanie szkodliwych bodźców przez receptory wzoru powierzchni komórki, 2) aktywacja szlaków zapalnych, 3) uwolnienie markerów zapalnych oraz 4) aktywacja komórek zapalnych [11, 12]. W związku z rozszerzeniem naczyń krwionośnych i wzrostem przepływu krwi w obszarze objętym patologią oraz pojawiением się i aktywacją komórek zapalnych, a co za tym idzie – zajściem reakcji naprawczych, w tkankach dochodzi do lokalnego wzrostu temperatury [13, 14].

Na podstawie zależności pomiędzy zmianą temperatury na skutek wystąpienia stanu zapalnego w ciele możliwe jest użycie obrazowania termicznego jako metody diagnostycznej w lokalizacji stanów zapalnych i patologii, a ponadto w monitorowaniu procesów gojenia się i powrotu do zdrowia w trakcie leczenia i po nim [6-8].

W praktyce medycznej termowizja znalazła zastosowanie dopiero w drugiej połowie ubiegłego wieku. Zastosowanie obrazowania termicznego jako metody diagnostycznej niesie za sobą pewne ograniczenia oraz ścisłe wytyczne, których przestrzeganie pozwala na rejestrację obrazów termicznych niosących niezwykle istotne diagnostycznie informacje na temat stanu zdrowia pacjenta.

Istotnym faktem jest adaptacja temperatury organizmu pacjenta do otoczenia, która zgodnie z wytycznymi powinna zająć minimum 20 minut. W trakcie tego czasu badany pacjent pozostaje w spoczynku w pomieszczeniu, gdzie zostaną wykonane pomiary, z odkrytym obszarem ciała wybranym do badania. Ponadto zaleca się, aby pacjent nie przyjmował żadnych używek, nie stosował leków przeciwwapalnych i przeciwbolewych, nie korzystał z sauny i nie wykonywał wysiłku fizycznego na 24 h przed badaniem [1, 3, 15, 16].

Interpretacja map termicznych pacjentów poddanych zabiegom stomatologicznym może pozwolić na wstępную ocenę stanów zapalnych przypięcia, stanów zapalnych zatok przynosowych, chorób stawu skroniowego oraz ocenę efektów zastosowanego leczenia [8, 9].

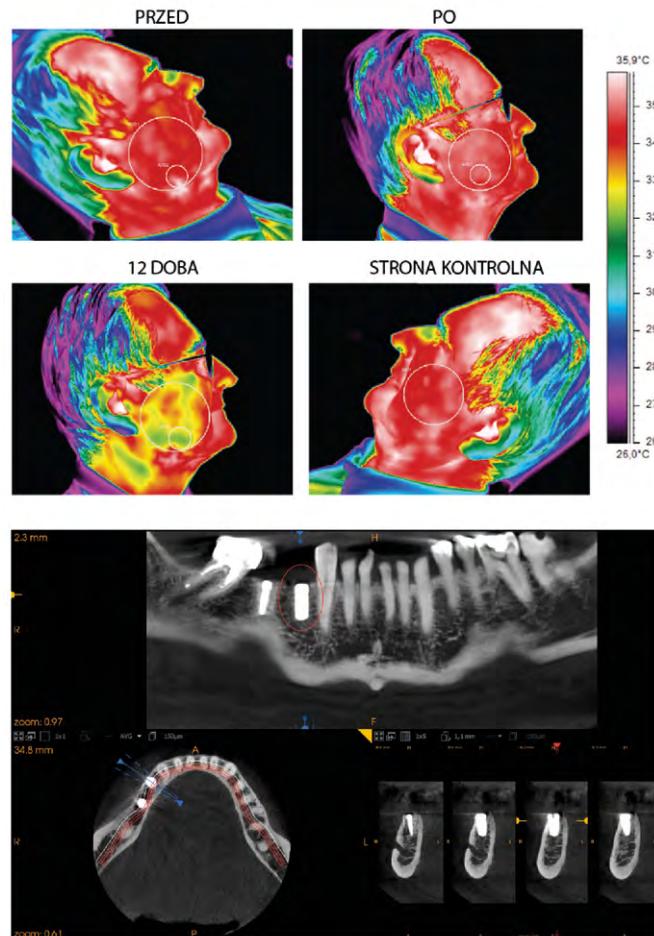
IMPLANTOGIA ZĘBÓW

Współczesna stomatologia implantologiczna ma na celu przywrócenie funkcji fizjologicznej, komfortu i estetyki mowy osobom, którym brakuje zębów. Utrata zębów spowodowana jest głównie próchnicą, zapalaniem tkanki przypięcia czy złamaniem [17]. W przeszłości ubytki zębowe zastępowały poprzez stałą protezę częściową i wypełnieniem luki mostkiem podtrzymywany przez zęby filaru. Zabieg ten wymagał jednak przygotowania zębów filaru, co czyniło je bardziej podatnymi na próchnicę i choroby dążące [18].

Procedura implantacji stomatologicznej rozpoczyna się od badania klinicznego oraz radiologicznego, na podstawie których dokonywane jest planowanie przedoperacyjne. Analizowane są radiogramy panoramiczne czy dane 3D uzyskane z tomografii komputerowej, co pozwala na dokładne symulowanie faz chirurgicznych i protetycznych oraz ustalenie przed operacją lokalizacji struktur anatomicznych (takich jak: nerwy, naczynia czy zatoki) oraz przeprowadzenie dokładnych pomiarów szerokości i wysokości kości w planowanych miejscach wszczepień [19, 20].

Zabieg osadzenia implantu jest zabiegiem chirurgicznym, który przeprowadza się w warunkach pełnej aseptyki i sterylności. Procedura rozpoczyna się od przygotowania miejsca wszczepienia, po czym za pomocą kalibrowanych wiertel odpowiadających długością i średnicą implantu, wykonywana jest osteotomia. W tak przygotowane miejsce z odpowiednią siłą wkręcona zostaje śruba gojąca [21].

Integracja tkanek miękkich i twardych ze śrubą implantologiczną następuje wskutek gojenia się rany. Procesy, jakie zachodzą w miejscu zagnieźdżenia implantu, obejmują formowanie się skrzepu krwi, gdzie po kilku dniach od zabiegu następuje tworzenie się struktur naczyniowych i w konsekwencji powstanie wczesnej tkanki ziarninowej. Powstała tkanka ziarninowa w dalszych etapach procesu gojenia się zastępowana jest przez tkankę łączną, po czym następuje proces tworzenia się kości zakończony osteointegracją (czyli zrastaniem się kości z implantem). Ocenia się, że proces pełnego gojenia trwa do 6 miesięcy, a jako kluczowe określa się pierwsze dni po zabiegu, kiedy po ingerencji chirurgicznej w kości następuje biologiczna osteointegracja, co ma miejsce do około 14 dnia po zabiegu [22, 23].

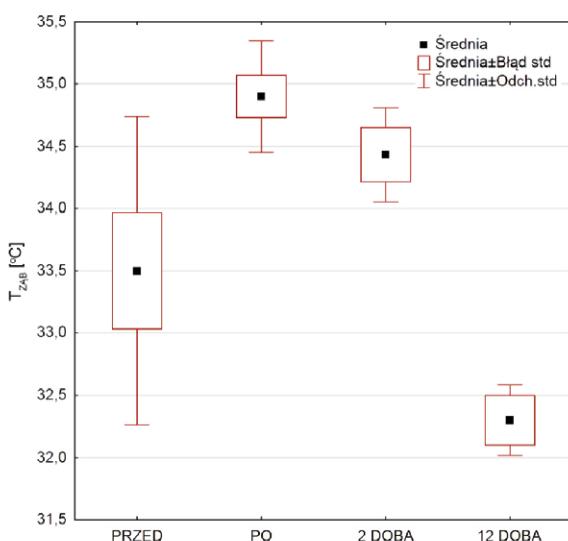


Rys. 1. Termogramy reprezentatywnego pacjenta poddanego założeniu śruby implantologicznej w obszarze prawego dolnego pierwszego zęba trzonowego, tj. 4-6 wraz z obszarem osadzenia implantu zaprezentowany na zdjęciu z tomografii i komputerowej. Źródło: materiał własny

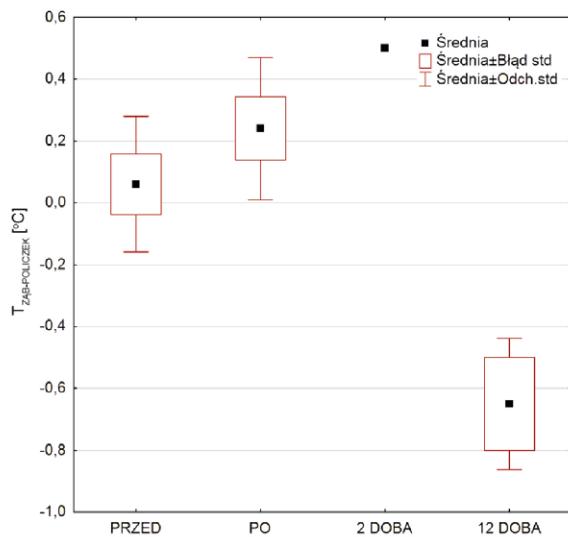
MATERIAŁ I METODY

W badaniu udział wzięło 6 pacjentów poddanych zabiegowi implantacji. Badania przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej przy Śląskiej Izbie Lekarskiej zgodnie z uchwałą nr 37/2016. Wszystkie pomiary odbyły się w placówce ComfortDent w Katowicach, w ścisłe określonych, powtarzalnych warunkach pomieszczenia pomiarowego (powierzchnia pomieszczenia $> 10 \text{ m}^2$, wilgotność powietrza: $52 \pm 4\%$, temperatura pomieszczenia: $21,5 \pm 1,2^\circ\text{C}$). Każdorazowo pacjenci przeszli proces adaptacji temperatury twarzy do temperatury otoczenia, który trwał 20 ± 5 min i pozwolił na wyeliminowanie wpływu czynników zewnętrznych na pomiar. Każdy pacjent został po-informowany o przeciwwskazaniach do uczestniczenia w badaniu, tj. stosowanie używek, wykonywanie ćwiczeń fizycznych, zażywanie kąpieli słonecznych czy stosowanie środków przeciwbolewych i przeciwwapalnych w okresie 24 h przed badaniem.

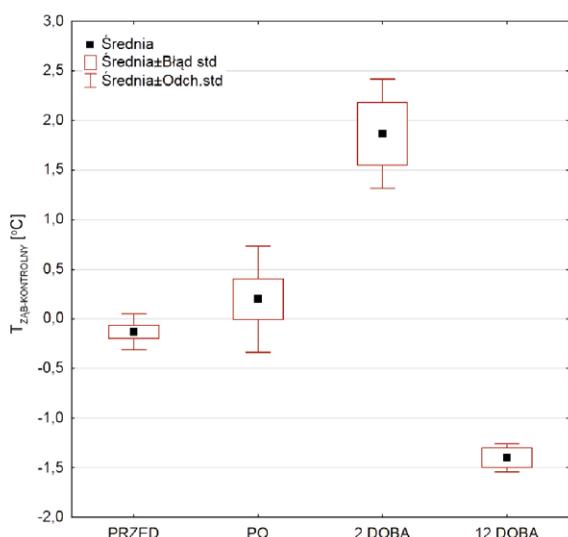
Obrazowanie termiczne zostało przeprowadzone przed zabiegiem, bezpośrednio po zabiegu oraz w 2 i 12 dni po zabiegu. Wykorzystano kamerę termowizyjną FLIR Systems T640 o czułości 0,03 K, a pomiar wykonywano z odległości $0,8 \pm 0,1$ m od pacjenta, z dbałością, by mapa termiczna powierzchni twarzy prezentowana była w płaszczyźnie strzałkowej.



Rys. 2. Zmiana średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi założenia śruby implantologicznej w funkcji czasu.
 Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3. Zależność różnicy średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi założenia śruby implantologicznej i całego policzka po stronie zabiegu w funkcji czasu. Źródło: Opracowanie własne



Rys. 4. Zależność różnicy średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi założenia śruby implantologicznej i policzka kontrolnego w funkcji czasu. Źródło: Opracowanie własne

WYNIKI I DYSKUSJA

Rys. 1 przedstawia termogramy reprezentatywnego pacjenta poddanego zabiegowi implantacji po stronie prawej, tj. w obszarze 4-6, wykonane przed zabiegiem, bezpośrednio po nim oraz w 12 dni po zabiegu. Do termogramów załączono również obraz strony kontrolnej po wykonaniu zabiegu oraz zdjęcie z tomografii komputerowej.

Na podstawie rys. 1 można zauważyć, że przed wykonaniem zabiegu policzek po stronie zabiegu oraz policzek kontrolny charakteryzują się zbliżoną temperaturą. Dopiero po ingerencji stomatologicznej następuje wzrost temperatury policzka po stronie zabiegu. Sugeruje to jasno, że stan zapalny występuje dopiero po zabiegu, na co wpływ może mieć naruszenie tkanek w trakcie osadzania śruby gojącej, w tym wiercenie i późniejsze wkładanie śruby. Rozkład temperatury po stornie zabiegu w 12 dni po procedurze jasno wskazuje obniżenie się temperatury tkanek, co sugeruje ustanie procesów naprawczych i w konsekwencji spadek lokalnego ukrwienia oraz metabolizmu komórek zapalnych. Powyższe wnioski wydają się być zgodne z opisem literackim procedury regeneracji organizmu w konsekwencji stanu zapalonego opisanego we wprowadzeniu.

Dla głębszej analizy wykonano wykresy zależności parametrów termicznych od czasu dla wybranych obszarów zainteresowań, tj. obszaru zęba poddanego zabiegowi, obszaru policzka po stronie zabiegu oraz obszaru policzka kontrolnego. Przy czym na rysunkach 2, 3 i 4 przedstawiono odpowiednio zmiany czasowe: średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi założenia śruby implantologicznej (rys. 2), różnicy średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi implantacji i całego policzka po stronie zabiegu (rys. 3) oraz różnicy średniej temperatury obszaru zęba poddanego zabiegowi i policzka kontrolnego (rys. 4).

Analiza rysunków 2-4 wskazuje, iż obszar policzka związany z wykonywaną procedurą implantacji jest scharakteryzowany niższą średnią temperaturą niż bezpośrednio po zabiegu. Przy czym w drugiej dobie po zabiegu policzek wykazuje największy wzrost temperatury. Tendencja ta jest obserwowana dla wszystkich parametrów w dobie zabiegu bezpośrednio po implantacji, co może być związane ze stopniem ingerencji chirurgicznej w tkanki oraz wszczepieniem implantu. Na skutek ingerencji chirurgicznej, a następnie umiejscowienia w tkankach ciała obcego, w organizmie zapoczątkowany zostaje stan zapalny. Średnia temperatura obszaru skorelowanego z miejscem wkładania implantu w kolejnym dniu po zabiegu, tj. w 2 dniu, wykazuje tendencję wzrostową, co wydaje się odzwierciedlać dane mówiące o odpowiedzi organizmu na stan zapalny. Aktywowane zostaje bowiem wzmożone lokalne krążenie w celu chemicznej leukocytów do miejsca uszkodzenia, a następnie wytworzone zostają cytokiny indukujące odpowiedzi zapalone [10-12]. Pociąga to za sobą lokalny wzrost metabolizmu tkanek, co widocznie obrazowanie termiczne obszarów poddanych zabiegowi. W 12 dni po zabiegu temperatura wyraźnie spada, co może sugerować regenerację i wygojenie się tkanek i ustanie procesu zapalonego. Biorąc taką pod uwagę wartości różnicy temperatury pomiędzy obszarem zęba a obszarem policzka po stronie zabiegu (rys. 3), widać, że

w 2 dobie wartość różnicy temperatury pomiędzy obszarami zwiększa się, by w 12 dobie wyraźnie zmaleć. Podobne zjawisko występuje w przypadku różnicy temperatury między obszarem zęba a obszarem policzka kontrolnego (rys. 4). Malejąca różnica pomiędzy obszarem zęba a obszarem kontrolnym sugeruje powrót tkanek do homeostazy, a więc ustąpienie procesów naprawczych i reakcji immunologicznych przeciwdziałających stanowi zapalnemu. Oscylacje różnic temperatury między zębem a policzkiem po stronie zabiegu przekraczają wartość 1,0°C. Ponadto w przypadku oceny wartości różnicy temperatury policzka kontrolnego i obszaru zęba parametry temperaturowe wahają się nawet do 1,8°C.

WNIOSKI

Podsumowując opisywane wyniki, należy podkreślić, iż otrzymana dynamika zmian obliczonych parametrów termicznych koreluje z danymi literackimi dotyczącymi powstawania i regeneracji tkanek dotkniętych stanem zapalnym. Ponadto wyniki uzyskane na podstawie obrazów termicznych zdają się obrazować skalę zmian metabolizmu w tkankach poddanych ingerencji chirurgicznej, co może korelować ze stanem zdrowia i osobniczą zdolnością reakcji pacjentów na zabieg.

LITERATURA

- [1] H. Madura (ed.): Pomiary termowizyjne w praktyce, praca zbiorowa, Agenda Wydawnicza PAKu, Warszawa 2004.
- [2] B. Więcek, G. De Mey: Termowizja w podczerwieni – podstawy i zastosowanie, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2011.
- [3] A. Cholewka, A. Stanek, A. Sieroń, Z. Drzazga: Thermography study of skin response due to whole-body cryotherapy, *Skin Res Technol*, 18(2), 2012, 180-187.
- [4] A. Cholewka, T. Kasprzyk, A. Stanek, K. Sieroń-Stołtny, Z. Drzazga: May thermal imaging be useful in cyclist endurance tests?, *J Therm Anal Calor*, 123(3), 2015, 1973-1979.
- [5] A. Baic, T. Kasprzyk, M. Rzany, A. Stanek, K. Sieroń, K. Suszyński, W. Marcol, A. Cholewka: Can we use thermal imaging to evaluate the effects of carpal tunnel syndrome surgical decompression?, *Medicine*, 96(39), 2017, e7982.
- [6] E.F.J. Ring, K. Ammer: Infrared thermal imaging in medicine, *Physiol Meas*, 33, 2012.
- [7] I. Herman: *Physics of the Human Body*, New York, Springer 2016.
- [8] R. Medhitov: Inflammation 2010: new adventures of an old flame, *Cell*, 140(6), 2010, 771-776.
- [9] O. Takeuchi, S. Akira: Pattern recognition receptors and inflammation, *Cell*, 140(6), 2010, 805-820.
- [10] N.H. Jabbour, K.J. Sales, R.D. Catalano, J.E. Norman: Inflammatory pathways in female reproductive health and disease, *Reproduction*, 138(6), 2009, 903-919.
- [11] B.I. Goldstein, D.E. Kemp, J.K. Soczynska, R.S. McIntyre: Inflammation and the phenomenology, pathophysiology, comorbidity, and treatment of bipolar disorder: a systematic review of the literature, *J Clin Psychiatry*, 70(8), 2009, 1078-1090.
- [12] M.D. Turner, B. Nedjai, T. Hurst, D.J. Pennington: Cytokines and chemokines: At the crossroads of cell signalling and inflammatory disease, *Biochim Biophys Acta*, 1843(11), 2014, 2563-2582.
- [13] J. Gołąb, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa: *Immunologia*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007, s. 192.
- [14] P. Chandrasoma, C. R. Taylor: *Concise Pathology*, Part A. General Pathology, Los Angeles, Appleton & Lange, 1997.
- [15] K. Ammer: The Glamorgan Protocol for recording and evaluation of thermal images of the human body, *Thermol Int*, 18(4), 2008, 125-129.
- [16] T. Kasprzyk, K. Bałamut, M. Kaszuba, N. Kaszuba, A. Stanek, K. Sieroń, E. Kopczyńska, A. Cholewka, T. Morawiec: Zastosowanie obrazowania termicznego w stomatologii – praca pilotażowa, *Inżynier Fizyk Medyczny*, vol. 7, 2018, s. 130-132.
- [17] L. Gaviria, J.P. Salcido, T. Guda, J.L. Ong: Current trends in dental implants, *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 40(2), 2014, 50-60.
- [18] K. Hemmings, B. Griffiths, J. Hobkirk, C. Scully: ABC of oral health. Improving occlusion and orofacial aesthetics: tooth repair and replacement, *BMJ*, 12, 2000, 438-441.
- [19] M. Vercruyssen, R. Jacobs, N. Van Assche, D. Van Steenberghe: The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on accuracy, *J Oral Rehabil*, 35(6), 2008, 454-474.
- [20] D. Van Steenberghe, I. Ericsson, J. Van Cleynenbreugel, F. Schutyser, I. Brajnovic, M. Andersson: High precision planning for oral implants based on 3-D CT scanning. A new surgical technique for immediate and delayed loading, *Appl Osseointegration Res*. 4, 2004, 27-31.
- [21] P.P. Binon: Implants and components: entering the new millennium, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15(1), 2000, 76-94.
- [22] T. Berglundh, J. Lindhe: Dimensions of the peri-implant mucosa. Biological width revisited, *Journal of Clinical Periodontology*, 23, 1996, 971-973.
- [23] Źródło elektroniczne: <https://www.unidentunion.pl/leczanie/implantologia/implanty-krok-po-kroku>.

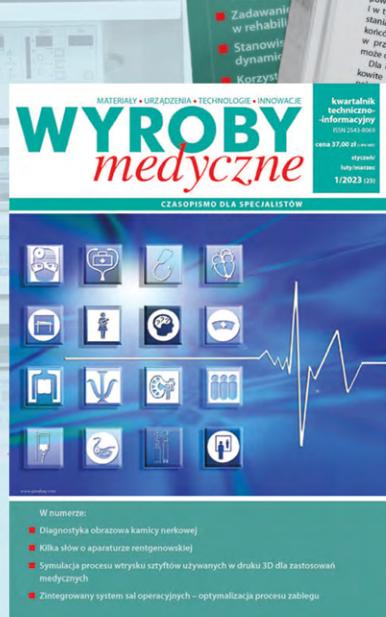
Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w czasopiśmie „Inżynier i Fizyk Medyczny” nr 6/2019, vol. 8, s. 479-483.

dr inż. Teresa Kasprzyk-Kucewicz¹, prof. dr hab. Armand Cholewka¹, dr n. med. Michał Kaszuba², dr n. med. i n. o zdr. Natalia Kaszuba², prof. dr hab. n. med. Agata Stanek³, prof. dr hab. n. med. Karolina Sieroń⁴, dr hab. n. med. Tadeusz Morawiec⁵

- 1 – Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Uniwersytet Śląski, Katowice
- 2 – Instytut Stomatologii w Katowicach, Katowice
- 3 – Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Bytom
- 4 – Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Zakład Medycyny Fizykalnej Katedry Fizjoterapii, Katowice
- 5 – Zakład Chirurgii Stomatologicznej Katedry i Kliniki Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej i Chirurgii Stomatologicznej ŚUM Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrzu, Bytom

WYROBY medyczne

kwartalnik techniczno-informacyjny



Zapraszamy do współpracy
www.e-wyrobymedyczne.pl

Szablon chirurgiczny – pierwsza pomoc lekarza implantologa

GRZEGORZ KOT, ZOFIA ANNUSEWICZ-KOT

Cyfrowy świat, nowoczesne technologie otaczają nas w codziennym życiu. Nikogo nie dziwi dom, gdzie zamki otwiera się smartfonem, temperaturę powietrza ustala się w aplikacji, a podczas naszych wakacji nad bezpieczeństwem czuwa zdalny monitoring.



Cyfrowa stomatologia, a w szczególności cyfrowa implantologia, jako zabiegi wykonywane przy pomocy szablonów chirurgicznych, dają z pewnością poczucie przewidywalności, bezpieczeństwa i świadomość wykorzystywania nowej technologii w pracy z pacjentem. Dzięki zastosowaniu szablonów hasło „implantologia sterowana protetyką” nabiera nowego wymiaru [1]. Ważnym aspektem procesu leczenia pacjenta z wykorzystaniem szablonów chirurgicznych jest również to, że niejako w procesie planowania szablonu wykonujemy zabieg na komputerze [2]. Dzięki temu jesteśmy lepiej przygotowani do przeprowadzenia realnej procedury. Na przykładzie własnym chcę przedstawić implantologię w oparciu o planowanie i wykorzystanie szablonów w codziennej praktyce. Jeszcze niedawno wykonanie szablonu łączyło się ze sporym wydatkiem, przez co w niewielkich zabiegach były one pomijane, aby nie obciążać pacjenta dodatkowymi kosztami. Wszelobecne oprogramowanie do planowania docelowej pozycji zęba i implantu oraz szeroka dostępność drukarek 3D w akceptowalnej cenie sprawiły, że szablon jest nieodłącznym elementem każdego zabiegu implantologicznego jaki przeprowadzam. Pozwala to w maksymalnej ilości przypadków planować przykrycane rekonstrukcje protetyczne oraz wykorzystywać istniejące warunki kostne i unikać niepotrzebnych zabiegów regeneracyjnych [3, 4]. W zależności od sposobu osadzenia wyróżniamy szablony oparte na:

1. kości,
2. śluzówce,
3. zębach.

Możemy podzielić je również ze względu na sposób prowadzenia wiertła: na tulejowe oraz wykorzystujące system kluczy o zmiennej średnicy (rys.1) [5].

Moją pracę z szablonami chciałbym opisać na podstawie dwóch przypadków klinicznych. W pierwszym korzystałem zarówno z szablonu wykonanego na zlecenie, jak i wykonanego we własnym zakresie. Drugi przypadek opisuję jako przestrogę, aby mając szablon nie czuć się zwolnionym z maksymalnej kontroli przebiegu zabiegu i opiszę powikłania, do jakich może dojść [6].

PRZYPADEK 1

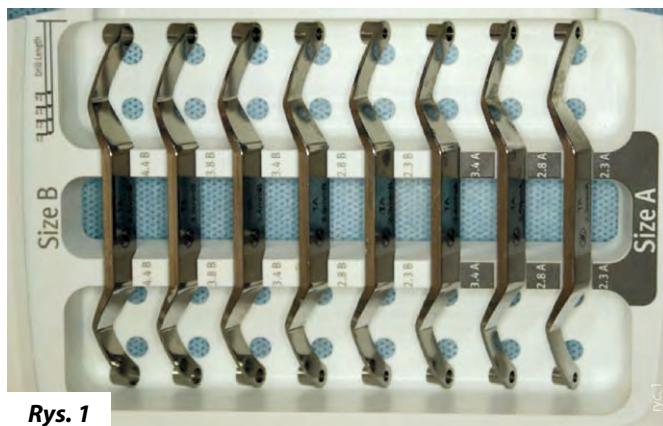
Pacjentka zgłosiła się z powodu utraty korony na zębie 21 - po badaniu klinicznym i ocenie CBCT podjęto decyzję o ekstrakcji zęba (rys. 2, 3) [7].

Ze względu na trudne warunki zaplanowano ekstrakcję zęba 21 połączoną z augmentacją zębodołu. Zabieg implantacji odroczeno. Przed wizytą zęby 11 oraz 22 (wcześniej zakwalifikowane do odbudowy protetycznej) zostały oszlifowane oraz przygotowany został most tymczasowy (rys. 4).

W znieczuleniu nasiękowym Citocartin 100 wykonano ekstrakcję zęba 2. Stwierdzono zachowaną blaszkę kostną (rys. 5). Zębodół oczyszczono i przepłukano 0,5% roztworem metronidazolu. Z podniebienia okolicy zębów 24, 25 pobrano wolny przeszczep dziąsła. (rys. 6, 7). Wykonano augmentację zębodołu ksenograftem (rys. 8). Następnie wszyto pobrany przeszczep, zamykając ujście zębodołu. Miejsce dawcze zabezpieczono gąbką kolagenową. Szyje stabilizujące [8, 9] (rys. 9).

Badanie tomograficzne CBCT potwierdziło prawidłowość wykonania zabiegu.

Pacjentka opuściła gabinet z zacementowanym mostem tymczasowym. Po okresie gojenia przeprowadzono kompleksowe badanie jamy ustnej i przygotowano plan dalszego leczenia, który został zaakceptowany przez pacjentkę. Przeprowadzono sanację jamy ustnej. Przedstawiono również plan kompleksowej rehabilitacji protetyczno-implantologicznej. Obejmował on leczenie próchnicy, leczenie kanałowe, obudowę startych zębów oraz leczenie implantologiczne. Po 11 miesiącach przeprowadzono zabieg implantacji w pozycji brakującego zęba 21 z wykorzystaniem szablonu (rys. 10). Proces przygotowania szablonu został zlecony (rys. 11). Na etapie planowania lekarz ma kontakt z technikiem odpowiedzialnym za projekt. Przygotowywane są screeny z pro-



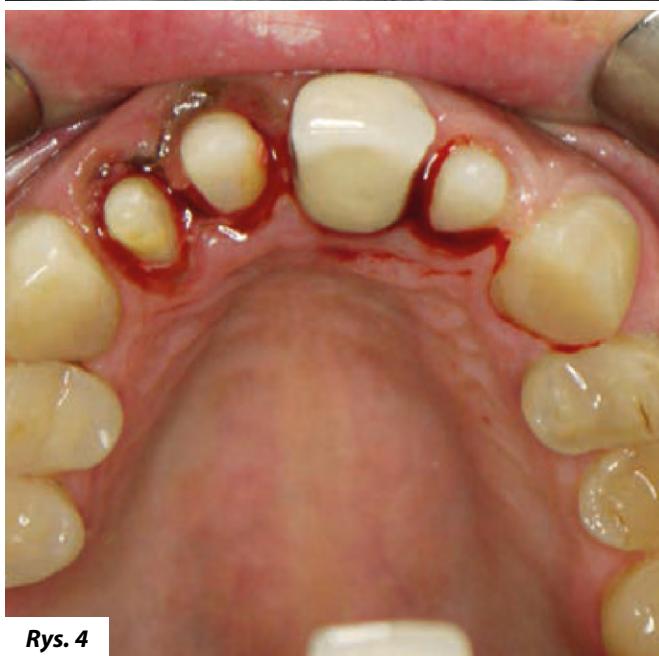
Rys. 1



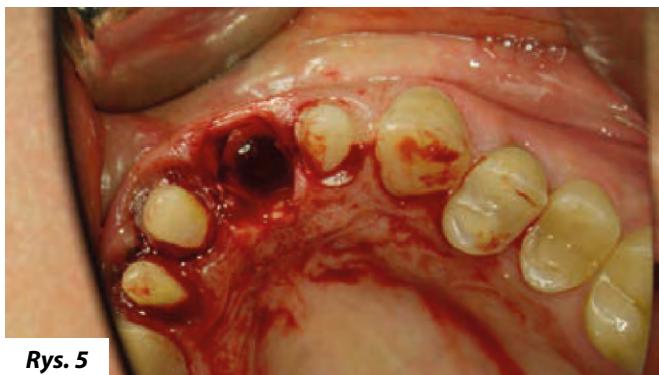
Rys. 2



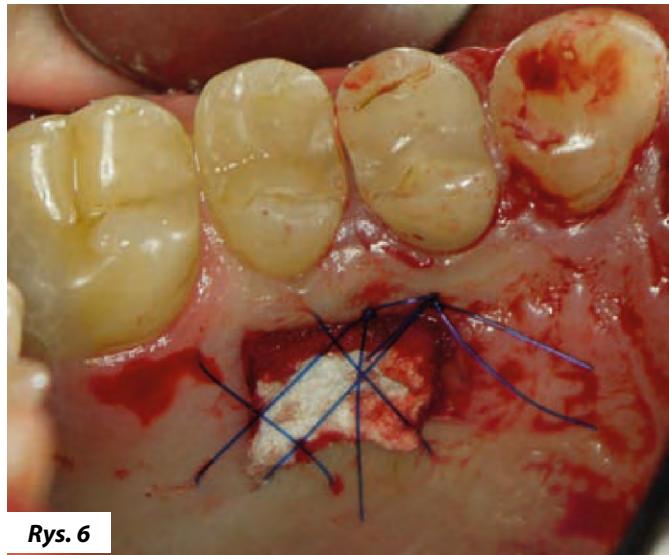
Rys. 3



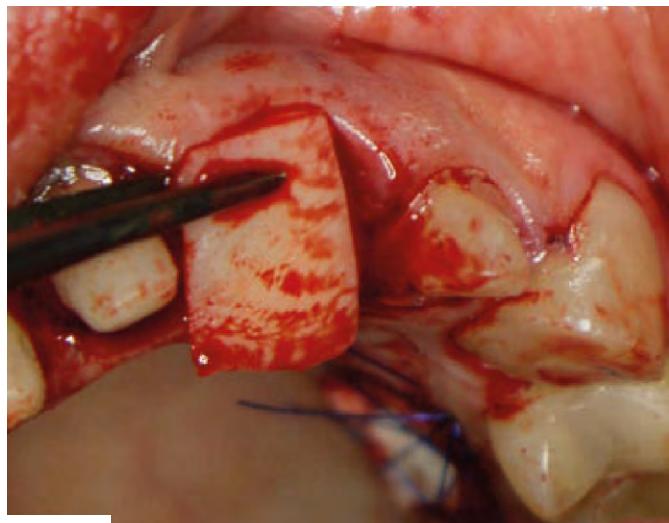
Rys. 4



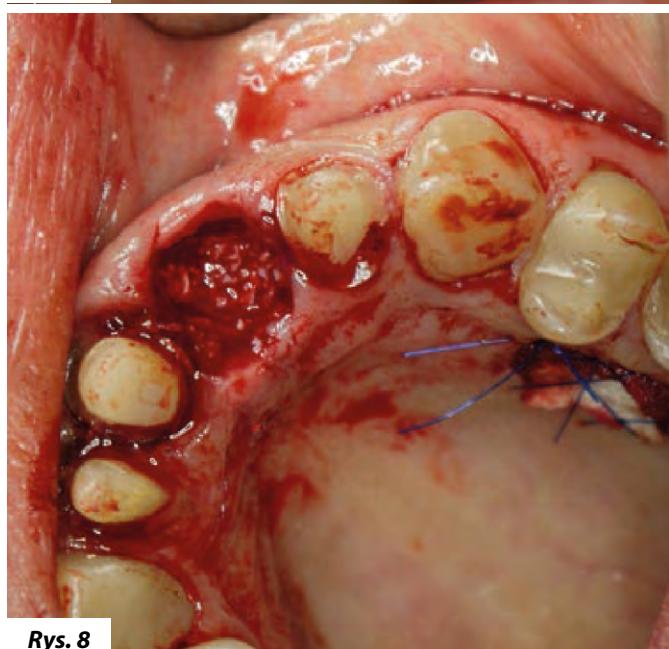
Rys. 5



Rys. 6



Rys. 7



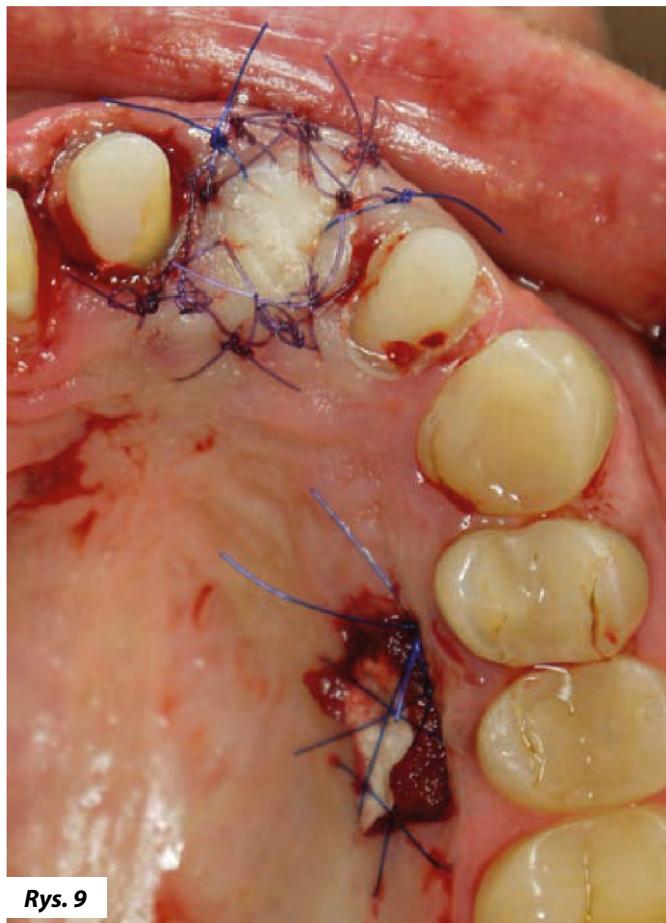
Rys. 8

cesu planowania implantacji. Do zabiegu zastosowałem implant firmy Zimmer. W tym systemie nawierć łożę implantologicznego wykonujemy korzystając z kluczy o rosnącej średnicy (rys. 12).

W znieczuleniu nasiękowym Citocartin 100 skalpelem wycięto tkankę miękką w miejscu preparacji łożę. Następnie

przeprowadzono radiologiczną kontrolę osi implantu (rys. 13-18). Wprowadzono implant Zimmer Taper Screw Vent Total Body średnicy 3,7 mm długości 11,5 mm (rys. 19).

Uzyskana stabilizacja 45 Ncm pozwoliła na przykręcenie wcześniej przygotowanej korony tymczasowej do implantu (rys. 20). Kontrola CBCT - potwierdziła prawidłowy



Rys. 9



Rys. 11



Rys. 12



Rys. 13



Rys. 14



Rys. 10

obraz implantacji (rys. 21). Gojenie pozabiegowe przebiegło bez powikłań [10, 11, 12, 13]. Po 6 miesięcznym okresie integracji implantu i stabilizacji tkanek miękkich wykonano przykręcana koronę ostateczną wykonaną z dwukrzemianu litu (e.max) na indywidualnym łączniku tytanowym (rys. 22-25) [14, 15, 16].





Rys. 15



Rys. 16



Rys. 19



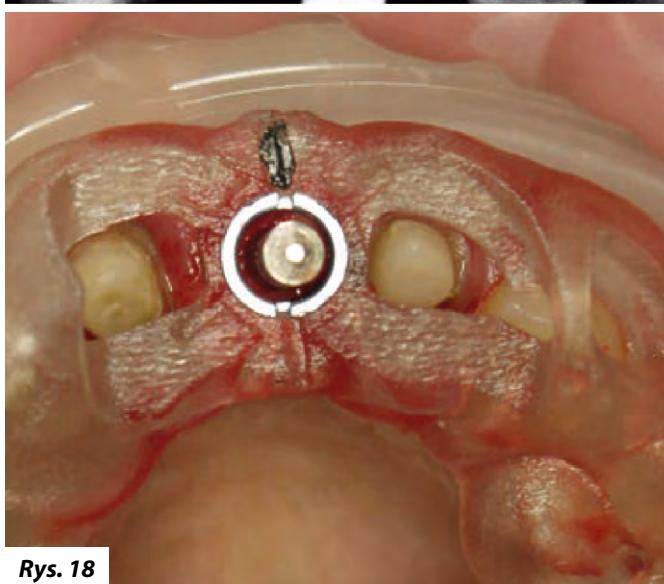
Rys. 20



Rys. 17



Rys. 21



Rys. 18



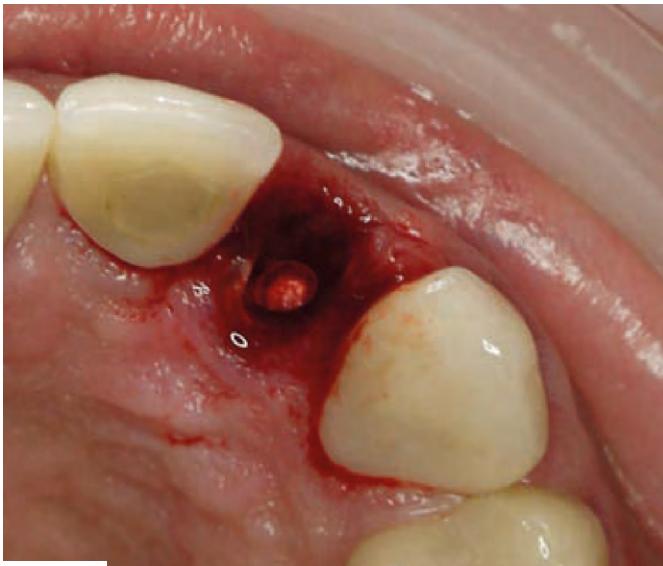
Rys. 22



Rys. 23



Rys. 24



Rys. 28



Rys. 25



Rys. 29



Rys. 26



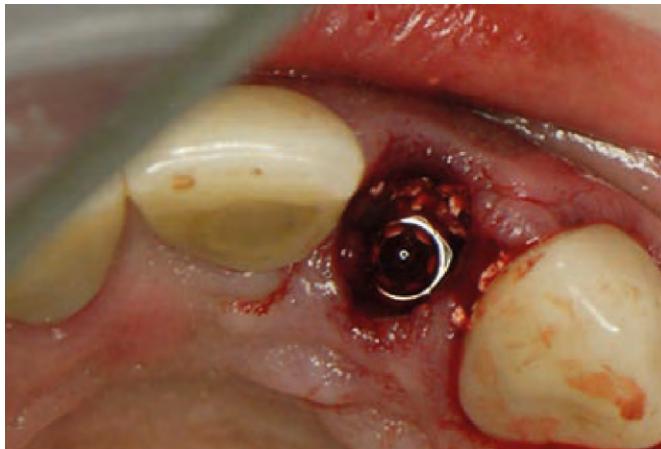
Rys. 30



Rys. 27

W sierpniu 2020 pacjentka zgłosiła się z powodu ruchomości zęba 22 - badanie kliniczne i radiologiczne potwierdziło podejrzenia złamania korzenia (rys. 26). Wykonano modele cyfrowe oraz zaprojektowano szablon do zabiegu natychmiastowej implantacji (rys. 27).

Pobrano krew do I-PRF oraz A-PRF. W znieczuleniu nasiękowym Citocartin 100 wykonano ekstrakcję zęba 22 z pomocą urządzeni Benex (Helmut Zepf). Stwierdzono zachowaną blaszkę kostną (rys. 28, 29). Zębodół oczyszczono i przepłukano 0,5% roztworem metronidazolu. Preparacja łożyska została przeprowadzona z użyciem szablonu chirurgicznego. (rys. 30). Wprowadzono implant Straumann BLX średnicy 3,5 mm długości 14 mm. Następnie >>



Rys. 31



Rys. 35



Rys. 32



Rys. 36



Rys. 33



Rys. 37



Rys. 34



Rys. 38

wykonano augmentację blaszki przedsięwiorowej wykorzystując ksenografit nasączony I-PRF (rys. 31). Zębodół został uszczelniony membranami A-PRF. Uzyskana stabilizacja 40 Ncm pozwoliła na przykręcenie wcześniej wykonanej korony tymczasowej do implantu (rys. 32) [17, 18].

Kontrola CBCT potwierdziła prawidłowy obraz implantacji. (rys. 33). Gojenie przebiegło bez powikłań (rys. 34). Obecnie pacjentka jest w trakcie leczenia protetycznego - pobrano skany do wykonania ostatecznej odbudowy protetycznej (rys. 35-38).

Zastosowanie szablonów pozwoliło na wykonanie przykręcanej odbudowy protetycznej i zminimalizowało zakres zabiegu dzięki czemu uraz tkanki miękkiej był minimalny [19, 20].

PRZYPADEK 2

Pacjentka zgłosiła się w celu zaplanowania leczenia (rys. 39-42). W badaniu stwierdzono liczne ubytki próchnicowe, złogi nazębne oraz zęby do ekstrakcji. W pierwszym etapie zaplanowano zabieg profilaktyczny oraz



Rys. 39



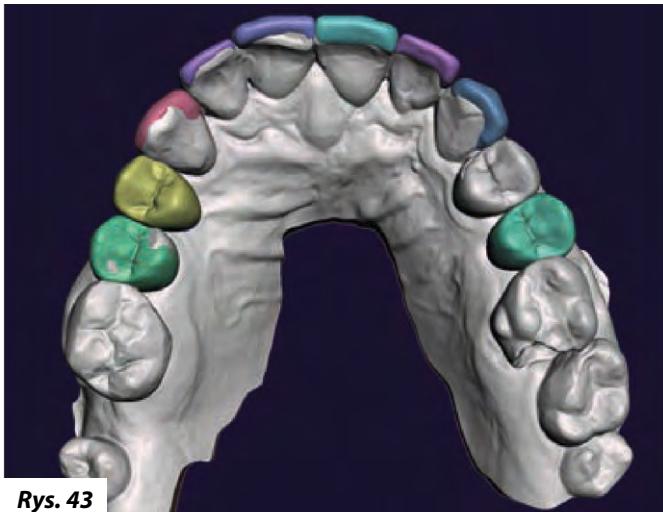
Rvs. 40



Rys. 41



Rys. 42



Rys. 43



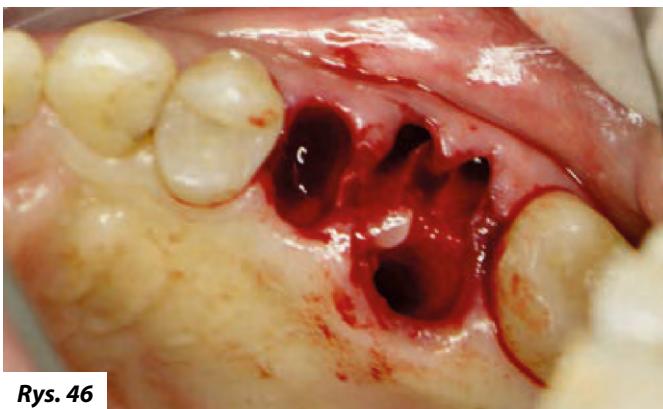
Rys. 44



Bvs 45

leczenie zachowawcze, następnie implantację w łuku górnym i dolnym. Pacjentka zaakceptowała plan leczenia. Wykonano modele cyfrowe oraz cyfrowy wax'up (rys. 13-15).

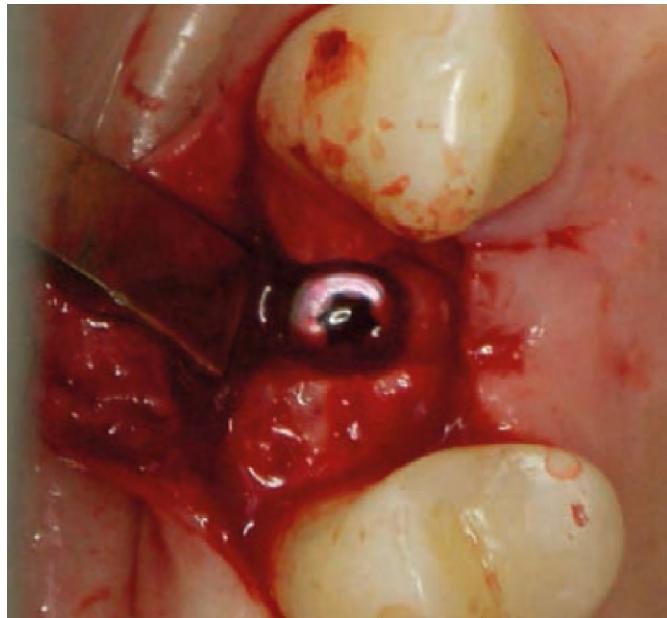
Następnie zaplanowano zabieg ekstrakcji zębów 25 oraz 26 oraz natychmiastowej implantacji połączonej z regeneracją kości [21]. W znieczuleniu nasiękowym Citocartin 100 wykonano ekstrację zębów 25 oraz 26. Zębowód oczyszczono i przepłukano 0,5% roztworem metronidazolu. Blaszka przedsionkowa zachowana w całości (rys. 46) [22, 23]. Preparacja łożyska pod implanty w zaplanowanej



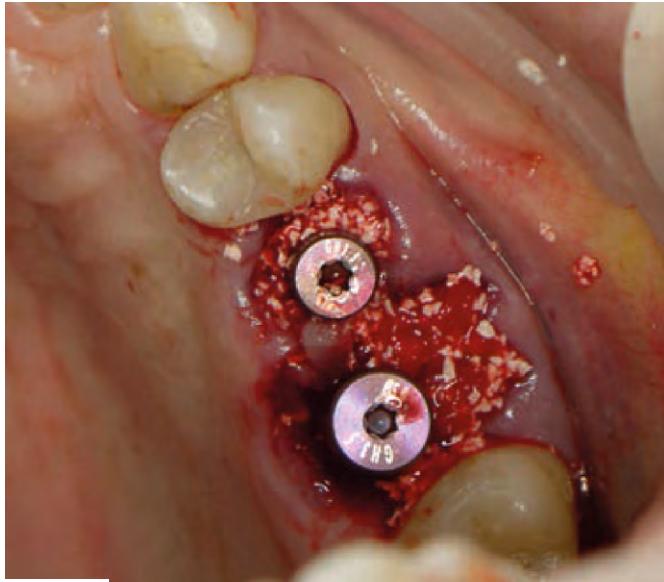
Rys. 46



Rys. 47



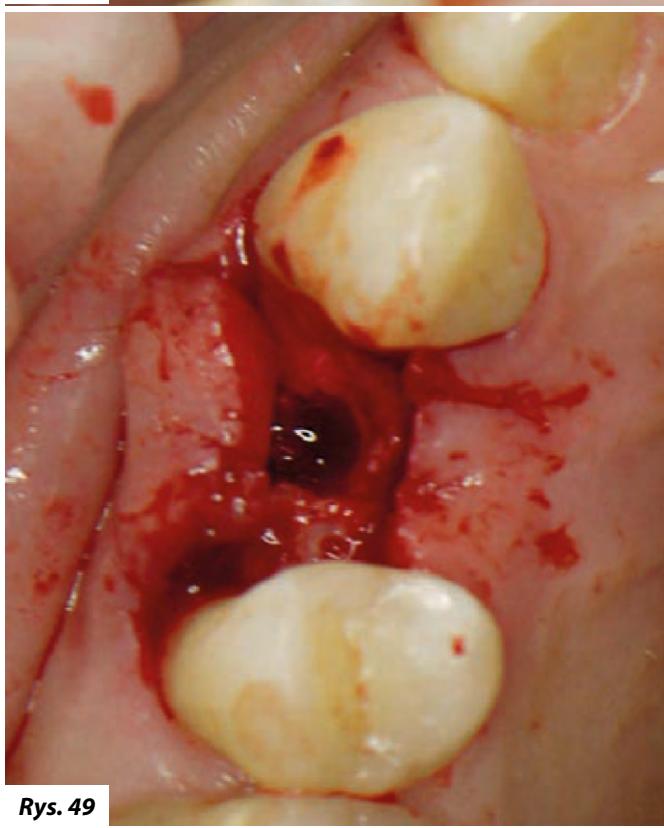
Rys. 50



Rys. 48



Rys. 51



Rys. 49



Rys. 52

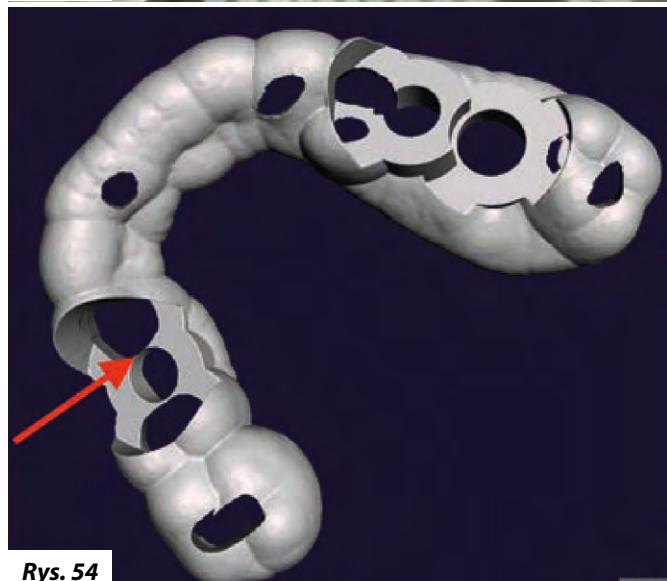
protetyczne pozycji z wykorzystaniem szablonu (rys. 47). Wykonano augmentację syntetycznym hydroksyapatytom (Nanobone) nasączonym I-PRF. Wprowadzono implanty Straumann BLX w pozycji zęba 25 średnicy 3,75 mm i długości 12 mm oraz w pozycji 26 średnicy 5 mm i długości 8 mm. Membrany A-PRF oraz membrana kolagenowa zostały ustabilizowane śrubami gojącymi (rys. 48).

W kolejnym etapie zabiegu został usunięty ząb 38. Zębodół zabezpieczono membraną A-PRF. Brzegi rany zbliżono szwami [24]. Następnie przystąpiono do zabie-

gu implantacji w pozycji zęba 14. Po znieczuleniu Citocartin 100 wykonano cięcie na szczytce wyrostka oraz cięcie przeszczepowe w okolicy zębów sąsiednich. Wykonano minimalną elewację płyta śluzówkowo - okostnowego oraz preparację łożyska pod implant z zastosowaniem szablonu chirurgicznego (rys. 49). Stwierdzono przemieszczenie wiertła i perforację blaszki policzkowej na wysokości 4 mm. Podjęto decyzję o korekcie osi implantacji. Dalsza preparacja łożyska przebiegała w prawidłowej pozycji. Wprowadzono implant straumann BLX średnicy 3,5 i długości 12 mm (rys. 50). Następnie wykonano elewację okostnej w celu wytworzenia koperty na augmentację. Cięcia poprowadzono tworząc płytę dzieloną. Kolejnym etapem była augmentacja przedsiornikowa syntetycznym hydroksyapatytym (Nanobone) nasączonego I-PRF. Augmentat zabezpieczono resorbowałą membraną kolagenową (rys. 51).



Rys. 53



Rys. 54



Rys. 55



Rys. 56



Rys. 57

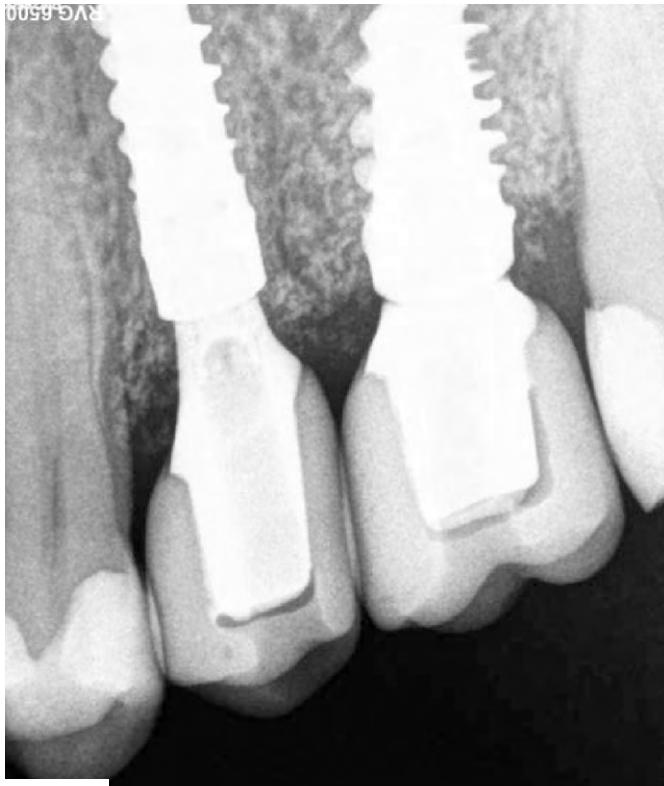


Rys. 58

Szwy płyty zakończyły zabieg (rys. 52) [25]. Kontrola CBCT - prawidłowy obraz implantacji (rys. 53). Błąd podczas zabiegu polegał na tym, że szablon uległ odkształceniu w miejscu tulei prowadzącej wiertła i już pierwsze wiertło pilotujące zostało wprowadzone w złej osi. (Punkt uszkodzenia szablonu zaznaczono czerwoną strzałką) (rys. 54, 55).

Znajomość anatomii pacjenta, dodatkowa kontrola po każdym nawiercię uchroniła mnie przed implantacją poza wyrostkiem. Powikłanie wiązało się z koniecznością poszerzenia zakresu zabiegu o wykonanie augmentacji kości, co spowodowało wydłużenie leczenia o czas konieczny do stabilizacji przeszczepu oraz spowodowało większy dyskomfort pozabiegowy u pacjentki. Jest to cenna lekcja, dzięki której przy kolejnych zabiegach będę zwracał szczególną uwagę na położenie szablonu. Po okresie 4 miesięcy bezobjawowego gojenia wykona-





Rys. 59



Rys. 60

no przykręcane korony ceramiczne z dwukrzemianu litu (e.max) wykonane na indywidualnych łącznikach tytanowych (rys. 56-59) [26, 27].

Pacjentka oczekuje na leczenie dolnego łuku (rys. 60).

PODSUMOWANIE

Zachęcam do samodzielnego planowania szablonów zabiegowych. Zastosowanie obrazu CBCT i skanów wewnętrzustnych pozwala na wnikliwe przeanalizowanie warunków protetycznych i kostnych. Każdemu pasjonatowi nowych technologii polecam też wprowadzenie drukarki 3D, jako dodatkowego narzędzia w gabinecie stomatologicznym. Pozwala ona na wydrukowanie precyzyjnego szablonu implantologicznego. Ułatwia to planowanie natychmiastowej implantacji, w przewidywalny sposób planujemy przykręcane odbudowy protetyczne i drukujemy uzupełnienia tymczasowe oraz maksymalnie wykorzystujemy istniejące warunki kostne, częściej unikając zabiegów rekonstrukcyjnych. Nie dajmy się jednak zwieść, szablon implantologiczny jest jedynie pomocą w naszych rękach. Tylko maksymalne kontrolowanie warunków zabiegu przez lekarza implantologa pozwala na uniknięcie ewentualnych powikłań i pozwala uporać się z ich konsekwencjami.

LITERATURA

Literatura u autora.

Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w czasopiśmie „Implantologia Stomatologiczna” | „PSI Implant Dentistry”, rok XII nr 1 (23) 2021, s. 37-48.

Iek. dent. Grzegorz Kot, Diplomate ICOI,
Iek. dent. Zofia Annusewicz-Kot
Centrum Stomatologii Avidental Kot, Olsztyn

REKLAMA

Pierwsze elektroniczne wydanie kwartalnika „Sprzęt Stomatologiczny” już dostępne bezpłatnie na naszej stronie internetowej
e-sprzetstomatologiczny.pl
w zakładce „Aktualny numer”



KWARTALNIK TECHNICZNO-INFORMACYJNY
ISSN 2957-0492 • CENA 25 ZŁ • NR 1/2024 (1)

SPRZĘT STOMATOLOGICZNY

» MATERIAŁY • AKCESORIA • NARZĘDZIA • URZĄDZENIA

acteon
Więcej informacji na str. 5

α atos
35 lat – since 1989
Więcej informacji na str. 5

KMS meble SZLAKOWSKI
Więcej informacji na str. 9

DBAC
Więcej informacji na str. 43

PWM ARCHITEKCI + med tec
Więcej informacji na str. 8

> Zastosowanie diagnostyki termowizyjnej w procedurze osadzenia implantu
> Skanery wewnętrzustne – możliwości zastosowania w codziennej praktyce
> Unity stomatologiczne – zastawienie fiksacyjne

Warsaw Dental Medica Show stolicą innowacji w stomatologii i medycynie estetycznej. Odwiedź 7. edycję targów

Warsaw Dental Medica Show to innowacyjne wydarzenie, odpowiadające na potrzeby współczesnego biznesu. Łączy ono dwie branże, stomatologiczną i medycynę estetyczną, ze względu na ich wzajemną kooperację na drodze do zwiększenia satysfakcji pacjentów. Siódma edycja międzynarodowych targów odbędzie się w Ptak Warsaw Expo w dniach 5-7 września 2024 roku.



Odpowiednio zaplanowane wydarzenie biznesowe pozwala uczestnikom na zapoznanie się z pełnym spektrum zagadnień dotyczących poszczególne sektory i na aktualizację wiedzy o innowacje, trendy i nowe możliwości. Jeśli dwie dziedziny silnie na siebie wpływają, obie podczas eventu powinny być równie mocno zaakcentowane. Tak jest w przypadku stomatologii i medycyny estetycznej, które współdziałają w imię zwiększenia satysfakcji pacjentów z leczenia i poprawy jego efektów. Ptak Warsaw Expo wzięło to pod uwagę, tworząc Warsaw Dental Medica Show.

WARSAW DENTAL MEDICA SHOW STOLICĄ INNOWACJI W STOMATOLOGII I MEDYCYNIE ESTETYCZNEJ

Już od siedmiu edycji Warsaw Dental Medica Show jest polską stolicą innowacji w stomatologii i medycynie estetycznej. To event, który skupia specjalistów poszukujących nowych rozwiązań i ekspertów, którzy je oferują. Mocny akcent w wydarzeniu postawiony jest na międzynarodowe grono odwiedzających, co potwierdzają liczby.

Szóstą edycję Warsaw Dental Medica Show, która odbyła się we wrześniu 2023 roku, odwiedziło prawie trzydzieste tysiący uczestników. Niemalże tysiąc z nich stanowili zagraniczni kontrahenci z dwunastu krajów Europy. Wśród nich byli miedzy innymi przedsiębiorcy z Finlandii, Wielkiej Brytanii, Irlandii, Francji, Niemiec, Holandii, Białorusi, Ukrainy, Łotwy, Estonii czy Włoch. Z roku na rok odwiedzających spoza Polski jest coraz więcej, co potęguje szanse krajowych firm na debiut na europejskich rynkach, zwiększa ich możliwości kontraktacyjne i poszerza perspektywy rozwoju biznesu. Gwarantujemy, że podczas siódmiej edycji Warsaw Dental Medica Show zagranicznych odwiedzających będzie jeszcze więcej.

W gronie potwierdzonych wystawców Warsaw Dental Medica Show znaleźli się między innymi KolDental, Med-

market, ERSA MEDICAL, DENTAL PLUS, TAG DENTAL, EUROOMED, Dental ID, Study Lab, Optical ID, AMADAR, MDS Jończyk, Kuraray Noritake Polska, Optident, MediStom, Dentomax, QuadroStom, AP Dental, Dental Expert, INDENT, Euronda czy CURASEPT. Pełen spis wystawców można znaleźć na: <https://dentalmedicashow.pl/katalog-wystawcow>.

KONGRES, POKAZY I INNOWACJE - TO WSZYSTKO NA WARSAW DENTAL MEDICA SHOW

Ptak Warsaw Expo w dniach 5-7 września 2024 roku wy pełniony będzie rozmowami na temat rozwoju w branży stomatologicznej i medycyny estetycznej. W kameralnej atmosferze przedsiębiorcy przeprowadzą rozmowy z inwestorami i będą budować relacje biznesowe, pozyskując wyłącznie wartościowe leady.

Jednocześnie, jak co roku, odbędzie się branżowy kongres, integrujący oba sektory. Podczas trzech dni wydarzenia zgromadzeni uczestnicy będą mogli wysłuchać najbardziej cenionych ekspertów, jak również innych przedsiębiorców-praktyków, którzy podczas prelekcji, warsztatów i pokazów zaprezentują implementowane przez siebie rozwiązania. To najskuteczniejszy sposób poznania innowacji i wzbogacenia wiedzy. Po każdym z wykładów odwiedzający będą mieli szansę na rozmowę z prelegentami i umówienie się na indywidualne biznesowe konsultacje.

Warto postawić kolejny krok w stronę rozwoju w stomatologii i medycynie estetycznej. Dołącz do Warsaw Dental Medica Show już dziś!

Zarejestruj się: <https://dentalmedicashow.pl/rejestracja/>
Zostań wystawcą: <https://dentalmedicashow.pl/zostan-wystawca/>



Minimalnie inwazyjny dostęp do jamy zęba

PAULINA CIECIÓRSKA, MATEUSZ RADWAŃSKI



Dostęp do jamy zęba jest ważnym etapem leczenia endodontycznego. Polega na odpowiednim usunięciu tkanek w obrębie korony w celu uzyskania dostępu do komory zęba i kanałów korzeniowych. Kształt dostępu zależny jest od anatomii jam zębowych (Lin i in., 2020).



Powszechnie w endodoncji stosuje się dostęp tradycyjny, który polega na usunięciu całego sklepienia komory, jej zackyłków i umożliwia prostoliniowe wejście narzędzia do kanału (Lin i in., 2020; Moore i in., 2016; Silva i in., 2020). Dostęp ten związany jest ze znaczną utratą tkanek szczególnie w okolicy przyszyjkowej, co może osłabić strukturę zęba i sprzyjać złamaniom (Augusto i in., 2020; Clark i Khademi, 2010; Freitas i in., 2021; Moore i in., 2016; Rover i in., 2017; Silva i in., 2020).

Wraz z rozwojem stomatologii małoinwazyjnej, której założeniem jest zachowanie jak największej ilości tkanek, pojawiły się nowe sposoby minimalnego dostępu do jamy zęba (Yuan i in., 2016).

Silva i in. (2020) wśród dostępów do jamy zęba (rys. 1) wyróżniają:

1. Tradycyjny dostęp do jamy zęba (ang. *Traditional Access Cavity*, TradAC).
2. Zachowawczy (minimalny) dostęp do jamy zęba (ang. *Conservative Access Cavity*, ConsAC).
3. Bardzo zachowawczy (ultraminimalny) dostęp do jamy zęba (ang. *Ultra-Conservative Access Cavity*, UltraAC) – zwany w piśmiennictwie także jako „ninja”.
4. Dostęp do jamy zęba typu kratownica (ang. *Truss Access Cavity*, TrussAC).
5. Dostęp do jamy zęba uwarunkowany próchnicą (ang. *Caries-driven Access Cavity*, CariesAC).
6. Dostęp do jamy zęba uwarunkowany wypełnieniem (ang. *Restorative-driven Access Cavity*, RestoAC).

Wykonywanie dostępu minimalnie inwazyjnego jest trudne i związane jest z wykorzystaniem podczas pracy specjalistycznego sprzętu i instrumentarium. Wykonanie tomografii komputerowej (CBCT) i dokładna analiza anatomii zęba umożliwiają zaplanowanie toru dostępu dla każdego kanału (Krishan i in., 2014; Lin i in., 2020; Makati i in., 2018; Sabeti i in., 2018). Podczas tworzenia dostępu niezbędne jest także posługiwianie się mikroskopem zabiegowym (Krishan i in., 2014; Makati i in., 2018; Roperto i in., 2019; Yuan i in., 2016). Do opracowywania kanałów zalecane są niklowo-tytanowe narzędzia maszynowe o zwiększonej elastyczności ze względu na swoją lepszą

wytrzymałość na złamanie, do którego może przyczynić się większe naprężenie narzędzia w części koronowej podczas pracy (Freitas i in., 2021; Lin i in., 2020; Makati i in., 2018; Moore i in., 2016; Yuan i in., 2016). Niezbędne jest używanie narzędzi ultradźwiękowych zarówno do odnajdywania ujść kanałowych (Rover i in., 2017), jak i do aktywacji środków płuczających. Wskazane jest zastosowanie instrumentarium zwiększającego skuteczność dezynfekcji (Makati i in., 2018). Prowadzone są także badania nad użytecznością w endodoncji dynamicznego systemu nawigacji (ang. *Dynamic Navigation Systems*, DNS) używanego do wprowadzania implantów, który może być wykorzystany do dokładnego planowania i wykonywania dostępów minimalnie inwazyjnych (Gambarini i in., 2020).

PRZEGŁĄD PIŚMIENNICTWA

Doboru piśmiennictwa dokonano poprzez wykorzystanie bazy PubMed przy użyciu słów kluczowych według Medical Subject Headings (MeSH): „minimal access cavity”, „conservative access cavity”, „minimal invasive endodontic”. Przeglądu bazy dokonano w kwietniu 2021 roku. Do przeglądu zakwalifikowano 43 artykuły z okresu 2000–2021 poruszające tematykę minimalnie inwazyjnego dostępu. Odrzucono prace, które jedynie opisywały zagadnienie minimalnie inwazyjnego dostępu, bez porównywania go z dostępem tradycyjnym.

Celem przeglądu piśmiennictwa jest porównanie wpływu minimalnie inwazyjnych dostępów do jamy zęba z dostępem tradycyjnym pod względem: odnajdywania i opracowania kanałów, ilości usuniętej zębiny, zdolności do centrycznego utrzymania pilnika w kanale, ryzyka transportacji, dezynfekcji kanałów, wypełnienia kanałów oraz wytrzymałości mechanicznej. W celu większej przejrzystości pracy wszystkie wyżej wymienione minimalnie inwazyjne dostęp zakwalifikowano do jednej grupy i porównano je z dostępem tradycyjnym.

ODNAJDYWANIE KANAŁÓW

Odnalezienie wszystkich kanałów korzeniowych jest jednym z czynników wpływających na sukces leczenia endodontycznego. Pozostawienie nieoczyszczonego i niewypełnionego kanału może prowadzić do reinfekcji i niepowodzenia leczenia (Mendes i in., 2020). W przeprowadzonych badaniach, w których wykorzystano mikroskop zabiegowy i narzędzia ultradźwiękowe, nie wykazano istotnej statystycznie różnicy w odnajdywaniu ujść kanałów poprzez porównanie dostępu tradycyjnego z minimalnie inwazyjnym (Mendes i in., 2020; Rover

Rodzaj dostępu	Przekrój osiowy	Przekrój strzałkowy
Tradycyjny dostęp do jamy zęba (<i>Traditional Acce Cavity – TradAC</i>) • całkowite usunięcie sklepienia komory miazgi oraz jej zackyłków, • prostoliniowy dostęp do kanałów, • ściany ukształtowane lekko zbieżnie, w celu dobrego uwidocznienia wszystkich ujść kanałów.		
Zachowawczy (minimalny) dostęp do jamy zęba (<i>Conservative Access Cavity – ConsAC</i>) • częściowe zachowanie sklepienia, rogów i zackyłków komory, • ukształtowanie ścian lekko zbieżnie (może być także lekko zbieżnie), na tyle oszczędnie, aby uwidoczyć ujścia wszystkich kanałów.		
Bardzo zachowawczy (ultraminimalny) dostęp do jamy zęba (<i>Ultra-Conservative Access Cavity – UltraAC</i>) - „ninja” • po osiągnięciu komory brak poszerzenia ułatwiającego – zostawiamy tyle sklepienia komory, ile to możliwe.		
Dostęp do jamy zęba typu kratownica (<i>Truss Access Cavity – TrussAC</i>) • kilka otworów dostępowych bezpośrednio nad ujściem kanałów, pomiędzy nimi zachowany strop komory, • jeden otwór może być dostępem do jednego kanału lub wszystkich kanałów w jednym korzeniu.		
Dostęp do jamy zęba uwarunkowany próchnicą (<i>Caries-driven Access Cavity – CariesAC</i>) • uzyskanie dostępu do jamy zęba w wyniku usunięcia tkanek zmienionych próchnicowo, • pozostawieniu zdrowych tkanek zęba, także sklepienia komory w miejscach nieobjętych próchnicą.		
Dostęp do jamy zęba uwarunkowany wypełnieniem (<i>Restorative-driven Access Cavity – RestoAC</i>) • uzyskanie dostępu do jamy zęba w wyniku częściowego bądź całkowitego usunięcia wypełnienia oraz zachowania pozostałych tkanek zęba.		

i in., 2017). Silva i in. (2020) zwracają uwagę, że minimalne ubytki dostępowe ograniczają widoczność, przez co mogą utrudniać odnalezienie ujść kanałów. Saygili i in. (2018) podkreślają użyteczność CBCT w przypadku wyboru dostępu minimalnie inwazyjnego, gdyż w niektórych przypadkach jedynie wykonanie tego badania pozwala na wykrycie wszystkich kanałów. W jednym z badań, bez wykorzystania CBCT, poszerzenie dostępu z zachowawczego do tradycyjnego zwiększało liczbę

pierwotnie odnalezionych kanałów w 1/3 przypadków (Blauth i Sonntag, 2020).

OPRACOWANIE KANAŁÓW

Zdaniem większości autorów dostęp minimalnie inwazyjny nie pogarsza jakości opracowania kanałów korzeniowych w porównaniu z dostępem tradycyjnym (Augusto i in., 2020; Barbosa i in., 2020; Krishan i in., 2014; Moore i in., 2016; Neelakantan i in., 2018; Rover i in., 2017; Silva i in. >>>



in., 2020; Vieira i in., 2020). Rodzaj wykonanego dostępu nie ma wpływu na ilość usuniętej zębiny w kanale korzeniowym (Augusto i in., 2020; Barbosa i in., 2020; Freitas i in., 2021). W przypadku zastosowania dostępu minimalnie inwazyjnego mogą pojawić się trudności w opracowaniu kanałów, szczególnie o przekroju owalnym (Krishan i in., 2014). W badaniach zaobserwowano większą ilość resztek miazgi w komorze w zębach z dostępem zachowawczym w porównaniu z tradycyjnym, natomiast nie wykazano różnic pod względem ilości resztek miazgi w kanałach (Neelakantan i in., 2018). Porównanie ilości wiórów zębinowych powstały podczas opracowywania kanałów pozwoliło odnotować istotnie większe ilości nagromadzonych resztek w przypadku dostępu minimalnie inwazyjnego (Silva i in., 2020). Autorzy sugerują, że powstawanie większych zanieczyszczeń wiąże się z zachowaniem większej powierzchni stropu komory, a tym samym z brakiem możliwości odprowadzania materiału i gorszą irygacją. Z kolei w innym badaniu parametr ten nie różnił się istotnie statystycznie pomiędzy dostępami (Rover i in., 2017).

Rozwiązańem trudności może być wykorzystanie najnowszych narzędzi maszynowych podczas opracowania kanałów, gdyż dają one lepsze możliwości oczyszczenia kanałów, są bardziej fleksywne i odporne na złamania. Jest to istotne z powodu braku prostoliniowego wejścia narzędzi do kanału.

CENTRALNE UTRZYMANIE PILNIKA W KANALE

Zdolność do centrycznego utrzymania pilnika w kanale korzeniowym (ang. *centering ability*) umożliwia równomierne usuwanie tkanek zęba ze wszystkich jego ścian. Autorzy badań sprawdzali, czy zachowanie części tkanek korony zęba nie zaburza zdolności do centrycznego utrzymania narzędzia w kanale. Na podstawie piśmennictwa można stwierdzić, iż dostęp minimalnie inwazyjny nie wpływa istotnie statystycznie na centryczne utrzymanie pilnika w kanale (Augusto i in., 2020; Barbosa i in., 2020; Freitas i in., 2021; Moore i in., 2016; Rover i in., 2017).

RYZYKO TRANSPORTACJI

Zachowanie pierwotnej anatomii zęba podczas leczenia endodontycznego jest bardzo istotne, gdyż pozwala na uniknięcie powikłań i daje możliwość prawidłowego wypełnienia kanałów. Jednym z błędów jatrogennych powstałych podczas instrumentacji kanałów jest transportacja, czyli „przeniesienie” głównej osi kanału z jej oryginalnego położenia w stronę krzywizny mniejszej lub większej (Olczak, 2017).

Według większości autorów dostęp minimalnie inwazyjny nie wpływa na częstsze występowanie transportacji w przypadku zębów trzonowych zarówno szczęki, jak i żuchwy (Augusto i in., 2020; Barbosa i in., 2020; Freitas i in., 2021; Marchesan i in., 2018; Moore i in., 2016). Z kolei Eaton i in. (2015) stwierdzili znaczne odchylenia od pierwotnej anatomii po opracowaniu kanałów w zębach trzonowych żuchwy z zachowawczym dostępem. W przypadku dostępu zachowawczego najczęściej dochodziło do transportacji w kanale podniebiennym górnych zębów trzonowych (Rover i in., 2017). Alovisi i in. (2018) zwracają uwagę na możliwe większe ryzyko transportacji po wykonaniu minimalnie inwazyjnego dostępu ze względu na ograniczony otwór dostępowy i większą liczbę ruchów dziobania pilnika podczas pracy.

DEZYNFEKCJA KANAŁÓW

Eliminacja drobnoustrojów z kanałów korzeniowych jest warunkiem powodzenia leczenia endodontycznego. Osiąga się ją w wyniku chemo-mechanicznego opracowania kanałów. W badaniach sprawdzano, czy ograniczenie dostępu nie spowoduje pogorszenia dezynfekcji kanałów korzeniowych. W tym celu badane zęby infekowane bakteriami, a następnie pobierano próbki z kanałów na różnych etapach leczenia w celu sprawdzenia skuteczności ich usuwania.

Barbosa i in. (2020) zaobserwowali istotnie statystycznie lepszą eliminację bakterii w zębach z dostępem tradycyjnym niż minimalnie inwazyjnym w trakcie opracowania mechanicznego i zaraz po nim. Natomiast nie wykazali różnic w eradykacji bakterii po ostatecznej irygacji kanałów. Tüfenkçi i in. (2020) także nie wykazali różnic w usuwaniu bakterii pomiędzy dostępem minimalnie inwazyjnym a tradycyjnym. Badania te dowodzą, iż chemiczna dezynfekcja kanałów korzeniowych z wykorzystaniem środków płuczących niweluje ewentualną gorszą dezynfekcję kanałów w dostępie minimalnie inwazyjnym (Barbosa i in., 2020).

Z kolei w badaniach innych autorów stwierdzono więcej pozostawionych drobnoustrojów w zębach z dostępem minimalnie inwazyjnym. Warto zwrócić uwagę, że ocenie poddano kanały owalne, które mogą sprawiać trudności w dokładnym oczyszczeniu (Krishan i in., 2014; Vieira i in., 2020).

WYPEŁNIENIE KANAŁÓW

Większość badań nie wskazuje na gorsze wypełnienie kanałów korzeniowych pod względem homogenności i obecności pustych przestrzeni w różnych grupach zębowych przy zastosowaniu dostępu minimalnie inwazyjnego (Barbosa i in., 2020; Silva i in., 2020; Xia i in., 2020). Niemi i in. (2016) podkreślają trudności w wypełnianiu kanałów z dostępem minimalnie inwazyjnym, szczególnie w grupie zębów jednokorzeniowych, ze względu na mniejsze rozmiary otworu dostępowego. Autorzy badań dowodzą większej ilości materiału wypełniającego kanały w komorze po jej oczyszczeniu w przypadku dostępu zachowawczego (Barbosa i in., 2020; Niemi i in., 2016;

Silva i in., 2020). Silva i in. (2020) odnotowali, że procedury wypełniania kanałów i oczyszczania komory w zębach z zachowawczym dostępem są bardziej czasochłonne w porównaniu z dostępem tradycyjnym.

WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA

Jednym z głównych założień minimalnie inwazyjnego dostępu jest wzrost wytrzymałości zęba na złamanie. Związane jest to z pozostawieniem większej ilości tkanek i mniejszym osłabieniem struktury zęba (Silva i in., 2020). Według badań 4,6–15,1% zębów leczonych endodontycznie zostaje usunięta w z powodu złamań (Chen i in., 2008; Ng i in., 2011; Touré i in., 2011).

Piśmiennictwo jednoznacznie wskazuje, że wykonywanie dostępów minimalnie inwazyjnych znacznie zmniejsza ilość usuniętych tkanek zęba w obrębie korony i szyjki zęba (Augusto i in., 2020, Isufi i in., 2020, Krishan i in., 2014, Lin i in., 2020, Makati i in., 2018, Plotino i in., 2017). Krishan i in. (2014) podkreślają, że najczęściej tkanek zostaje zachowanych w zębach trzonowych, następnie przedtrzonowych, a najmniej w zębach siecznych.

Wyniki badań nad wytrzymałością zębów w zależności od rodzaju dostępu są rozbieżne, nie wskazują jednoznacznie na wyższość dostępu minimalnie inwazyjnego nad tradycyjnym.

Jedne z badań donoszą o większej wytrzymałości tkanek zęba z minimalnie inwazyjnym dostępem w porównaniu do dostępu tradycyjnego (Abou-Elnaga i in., 2019; Allen i in., 2018; Jiang i in., 2018; Krishan i in., 2014; Makati i in., 2018; Plotino i in., 2017; Saberi i in., 2020; Wang i in., 2020; Yuan i in., 2016; Zhang i in., 2019), inne nie potwierdzają tej zależności (Augusto i in., 2020; Barbosa i in., 2020; Chlup i in., 2017; Corsentino i in., 2018; Ivanoff i in., 2017; Maske i in., 2020; Moore i in., 2016; Özyürek i in., 2018; Roperto i in., 2019; Rover i in., 2017; Saber i in., 2020; Sabeti i in., 2018; Silva i in., 2020; Xia i in., 2020). Na rozbieżności w wynikach mogą wpływać: porównywanie różnych grup zębowych, badanie wytrzymałości zębów odbudowanych po leczeniu i bez wypełnienia, które różnią się od sił zgryzowych w jamie ustnej oraz warunki laboratoryjne.

Krishan i in. (2014) zwracają uwagę, że większa różnica wytrzymałości na złamanie występowała w zębach trzonowych i przedtrzonowych, natomiast bardzo niewielka – w zębach siecznych. Özyürek i in. (2018) wskazują, iż zarówno dostęp tradycyjny, jak i minimalny znacznie osłabiają strukturę zęba, co zwiększa jego podatność na złamanie nawet pomimo odbudowy. Podkreślają jednak, iż złamania, do których dochodziło w zębach z bardziej oszczędnym dostępem, częściej wymagały jedynie naprawy, natomiast te w zębach z dostępem tradycyjnym kwalifikowano do ekstrakcji. Z kolei Ivanoff i in. (2017) zaprzeczają temu, że rodzaj preparowanego dostępu może mieć wpływ na typ złamania (źle rokujące vs dobrze rukujące).

Według Corsentino i in. (2018) rodzaj dostępu nie wpływa na wytrzymałość zęba na złamanie, z kolei duże znaczenie ma ilość zachowanych ścian. W przypadku zachowania tylko 2 ścian wykazano znaczne osłabienie struktury zęba we wszystkich rodzajach dostępów i zmniejszoną odporność na złamanie.

Badania wykorzystujące metodę elementów skończonych (MES), która eliminuje większość ze zmiennych mogących zaburzać wynik badania, m.in. zmienność anatomiczną, czynnik ludzki, błędy w przechowywaniu zębów, przeważnie wskazują na lepszą wytrzymałość na złamanie zębów, w których wypreparowano dostęp zachowawczy (Allen i in., 2018; Jiang i in., 2018; Wang i in., 2020; Yuan i in., 2016; Zhang i in., 2019). Autorzy zwracają też uwagę na zmniejszone naprężenia w okolicy szyjki zęba (Allen i in., 2018; Jiang i in., 2018; Wang i in., 2020; Yuan i in., 2016; Zhang i in., 2019), która odgrywa istotną rolę z punktu widzenia biomechanicznego, gdyż znaczne osłabienie tej części zęba może prowadzić do złamań (Moore i in., 2016; Rover i in., 2017; Yuan i in., 2016).

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeglądu piśmiennictwa nie można stwierdzić, że istnieją jednoznaczne dowody na to, że dostęp minimalnie inwazyjny powinien być metodą pierwszego wyboru podczas leczenia endodontycznego.

Dostęp minimalnie inwazyjny, pomimo że wiąże się z mniejszą utartą tkanek, stwarza liczne trudności, które trzeba pokonać, aby właściwie przeprowadzić leczenie. Może być wykorzystywany przez doświadczonych lekarzy, którzy będą w stanie wykorzystać sprzęt i potrzebne instrumentarium (tj. CBCT, mikroskop zabiegowy, narzędzi maszynowe, ultradźwięki). Niejednokrotnie zęby leczone endodontycznie są bardzo zniszczone, przez co dostęp minimalnie inwazyjny nie ma zastosowania w takich przypadkach.

Dostęp tradycyjny umożliwia lepszą widoczność podczas leczenia endodontycznego, łatwiejsze kontrolowanie opracowania i kształtowania kanałów, ich dezynfekcji i wypełniania oraz zmniejsza ryzyko działań jatrogennych i błędów proceduralnych. Umożliwia łatwiejszą ocenę komory miazgi, jej dna, a także oczyszczenia jej zachyłków i rogów w związku z całkowicie usuniętym stropem. Wiąże się z dużą utratą zębiny, co może prowadzić do osłabienia zęba, które zwiększa ryzyko złamania.

Wniosek

Według autorów artykułu dostęp do jamy zęba powinien polegać na całkowitym zdjęciu sklepienia komory, bez ingerencji w ściany komory i część przyszyjkową. Podczas leczenia należy starać się (najbardziej, jak jest to możliwe) zachować tkanki zęba, a po zakończonym leczeniu – odbudować ząb stosownie do uszkodzenia tkanek.

LITERATURA

Bibliografia u autora

Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w publikacji „Diagnostyka i leczenie chorób układu stomatologicznego” część I, s. 48-57.

Paulina Ciecińska¹, dr n. med. Mateusz Radwański²

1 – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Endodoncji, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

2 – Zakład Endodoncji, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Skanery wewnętrzustne – możliwości zastosowania w codziennej praktyce

KAROLINA BIAŁOSKÓRSKA, PRZEMYSŁAW SZCZYREK

Proces leczenia protetycznego pacjenta opiera się na ścisłej współpracy lekarza – dentysty i technika. Aby współpraca, jak i powodzenie było w pełni osiągnięte, istotne jest dokładne przeniesienie warunków jamy ustnej do laboratorium technicznego. Jedynym znanim sposobem jest wykonanie precyzyjnego wycisku konwencjonalnego bądź cyfrowego.



Postępujący rozwój cyfryzacji ma na celu wyeliminowanie błędów możliwych do powstania w trakcie wieloetapowości procedur wyciskowych w metodach tradycyjnych [1]. Pomimo znacznego postępu w dziedzinie materiażnawstwa, w dalszym ciągu pobranie konwencjonalnego wycisku jest trudne, często pracochłonne i mało przyjemne dla pacjenta. Rozwijana od lat alternatywną metodą jest pobranie wycisku wirtualnego i komputerowe planowanie uzupełnienia protetycznego [2].

Celem pracy jest przegląd kierunków rozwoju i możliwości zastosowania w codziennej praktyce skanerów wewnętrzustnych. W latach 80. został stworzony system CAD/CAM, czyli komputerowe projektowanie/komputerowe sterowanie wykonawstwa prac protetycznych, którego celem było zwiększenie dokładności wykonywanych uzupełnień oraz ułatwienie pracy lekarza i technika. Początkowo korzystano z wykonanego modelu gipso-wego, który następnie skanowano, ponieważ było wyjątkowo trudno wykonać wirtualny skan wewnętrzusty, który dokładnie odwzorowywał granice szlifowania. Dziś system CAD/CAM znacznie się rozwinał i jest stosowany w wielu dziedzinach stomatologii [3].

Pierwsze próby zastosowania systemu CAD/CAM w stomatologii przeprowadzali w latach 70. Bruce Alt-schuler (USA), Francois Duret (Francja), Werner Mörmann i Marco Brandestini (Szwajcaria). Pomysł wykorzystania oprzyrządowania optycznego do opracowania wewnętrzustnego systemu skanowania jamy ustnej został wprowadzony w 1977 r. przez Young'a i Altschuster'a. Wiosną 1983 r. wykonano pierwszy skan jamy ustnej. Rok później w 1984 r. Duret przedstawił system zwany Sopha Bioconcept (Sopha Bioconcept, Inc. Los Angeles, USA), który jednakże ze względu na złożoność i koszty nie odniósł sukcesu na rynku dentystycznym. Pierwszym udanym komercyjnym systemem był CEREC 1 (Sirona Dental Systems, Bensheim, Niemcy) opracowany przez Mörmana i Brandestiniego w 1987 r.

Dostępne są trzy metody odwzorowania pola protetycznego w jamie ustnej pacjenta i przeniesienie do pracowni technicznej. Jest to: wykonanie tradycyjnych wycisków łącznie z rejestracją zwarcia i następnie odlanie oraz montaż modeli w artykulatorze, skanowanie modeli przez skaner zewnętrzusty lub wykonanie wycisku wirtualnego łącznie z cyfrową rejestracją zwarcia. Model 3D jamy ustnej można osiągnąć dwoma różnymi metodami, poprzez skanowanie wewnętrz- i zewnętrzustne. Oba urządzenia wykorzystują ten sam systemem pomiarów optycznych oparty na wiązce światła (*structured light system* – SLS). Aktualnie technologia ta stała się popularna w urządzeniach CAD/CAM, ze względu na szybkość pomiaru, zastosowanie nieskomplikowanych urządzeń optycznych i możliwość pracy w zmieniających się warunkach świetlnych otoczenia [4]. Cerec Omnicam (Dentsplay Sirona, Bensheim, Germany) automatycznie wykonuje kilka zdjęć po naprowadzeniu na powierzchnię zęba [2]. System bazuje na triangulacji światła, oznacza to, że wiązki światła koncentrują się na jednym punkcie, jeżeli powierzchnia wykazuje nierówne właściwości rozpraszania światła, może to obniżyć dokładność skanowania. Odwrotnie Trios (3Shape, Copengagen, Denmark), opiera się na bardzo szybkim optycznym sekcjonowaniu i mikroskopii współogniskowej/konfokalnej, gdzie system sam reguluje odchylenia w ustawieniu ostrości powierzchni. W tej technice można zrekonstruować opakerowe powierzchnie [5]. Z kolei iTero Element (Align Technology, California, USA) nagrywa kolor obrazu (zęb) gdy skaner jest ustawiony w odpowiedniej odległości ogniskowej od zęba. System Lava (3M ESPE, St. Paul, Minn) opiera się na wykonaniu filmu video skanowanego obszaru [2]. Ząb, tak jak i niektóre uzupełnienia protetyczne, jest transluczny, oznacza to, że część światła padająca na jego powierzchnię jest odbijana, część rozchodzi się wewnątrz obiektu, część przechodzi na wskroś, a co więcej część światła odbitego ponownie wraca do obiektu [6]. W badaniach przeprowadzonych *in vitro* stwierdzono, że przezorność materiału ma wpływ na dokładność wykonanego skanu, poprzez przesunięcie granicy preparacji i zaokrąglenie kątów. Im bardziej obiekt jest przezirny, tym większe są odchylenia. Warstwy tego samego obiektu mogą różnić się wartościami przezorności. Przesunięcie i zaokrąglenie granicy preparacji wpływa negatywnie na jednoznaczne umieszczenie przyszłej korony na filarze oraz na szczelne przyleganie do stopnia. Znaczące przesunięcie może się zdarzyć w przypadku obiektów o przezorności powyżej S1-M (Cerec Blocs)/A1C (Vita), a za-



okrąglenie dotyczy wszystkich przeziernych obiektów [6]. W przeszłości producenci poszczególnych systemów zalecali pokrycie skanowanego obszaru kontrastem przed wykonaniem wycisku cyfrowego, aby zapewnić jednolitą zdolność odbijania światła przez obiekt. Zdania dotyczące stosowania środków kontrastujących były w dużym stopniu podzielone. Luthard i wsp. donieśli, że proszek może doprowadzić do błędu wielkości 40 µm [8]. Nedelcu i wsp. stwierdzili, że właściwości skanowanego obiektu mają znaczenie tylko gdy był używany skaner bez proszku [9]. Potwierdza to część badań, które dowodzą, że zastosowanie proszku w postaci dwutlenku silikonu przed skanowaniem eliminuje problem przezierności zębów, jednakże istnieje ryzyko nałożenia zbyt grubej warstwy i pojawienia się niedokładności w wirtualnym modelu [6,10,11]. Obecnie stosuje się głównie systemy bezproszkowe.

Przyleganie korony do stopnia zależy od dokładności wycisku. Złe przyleganie może prowadzić do akumulacji płytka, czego rezultatem będzie próchnica lub zapalenie przyzębia skutkujące niepowodzeniem leczenia protetycznego [12]. Mimo że granica akceptowalności wymiaru przylegania korony do stopnia nie została ścisłe określona, przyjmuje się, że wynosi ona od 100 µm do 120 µm [12]. Dla konwencjonalnej metalowej korony jest to wartość 50 µm, a dla korony cyrkonowej w systemie CAD-CAM od 49 µm do 83 µm [12, 13]. Obecne badania potwierdzają, że przyleganie koron cyrkonowych jest akceptowalne bez różnicy czy są wykonane z wycisku konwencjonalnego czy wirtualnego [12, 13]. W badaniach porównawczych, w których oceniano przyleganie do stopnia korony cyrkonowej, wykonanej na podstawie wycisku konwencjonalnego (masą PVS – masa silikonowa addycyjna) i skanu wewnętrzustnego (3M True Definition Scanner, 3M ESPE, Seefeld, Germany plus proszek) przez doświadczonego klinicystę nie wykazały znamiennych statystycznie różnic. Dodatkowo stwierdzono, że korony wykonane z wykorzystaniem wycisku wirtualnego wymagały zdecydowanie rzadszego lub mniejszego dostosowywania w warunkach zwarciovych, co mogło być wynikiem wyeliminowania silikonowego rejestratora [12]. Z kolei inne badania o podobnym założeniu, porównujące wycisk konwencjonalny ze skanem systemu Lava Chairside Oral Scanner C.O.S. (3M ESPE, Seefeld, Germany), wykazały lepsze przyleganie w przypadku wycisków

wirtualnych [13]. Błąd może narastać wraz ze wzrostem długości łuku, jednakże jest to na granicy akceptowalności, a w przypadku uzupełnień cementowanych rolę kompensującą spełnia grubość cementu [3]. Również istotny wpływ na szczelność mają parametry synteryzacji cyrkonu czy odlewania, możliwe zatem, że wysoka dokładność skanerów nie powinna być przeceniana [1]. Ender i wsp. porównali precyzyjność wycisków konwencjonalnych z wirtualnymi w przypadku całego łuku zębowego i stwierdzili, że skanery mają co prawda większe miejsce odchylenia, ale w efekcie dają wyższą precyzyjność niż wyciski z masy hydrokoloidalnej, niższą w porównaniu do masy poliwinylosilosanowej i porównywalną do masy polieterowej [14, 15]. Część badań wskazuje, że powtarzalność pozycji implantów z wycisków optycznych jest kontrowersyjna [16]. Inne dowodzą, że dopasowanie matrycy i patrycy w przypadku leczenia implantoprotetycznego z użyciem systemów CAD/CAM pokrywa się z obrazem klinicznym [17]. Konwencjonalne wykonywanie odbudowy protetycznej obejmuje: dobranie łyżki, założenie nitki retrakcyjnej, osuszenie, pobranie wycisku, dezynfekcję, wysłanie do pracowni, odlanie modelu i wykonanie uzupełnienia. W przypadku wycisków wirtualnych postępowanie polega na: włączeniu komputera z oprogramowaniem, założeniu nitki, osuszeniu, wykonaniu skanu, przesłaniu pliku do pracowni, uzyskaniu wirtualnego modelu i wykonaniu uzupełnienia [2]. W badaniach porównawczych dotyczących czasu pobrania wycisku w przypadku preparacji jednego, dwóch czy wszystkich zębów, skanery wewnętrzustne charakteryzują się krótszym czasem niż metody konwencjonalne. Na zakończenie program formatuje skan by był gotowy do wysłania. W zależności od wielkości skanu, algorytmów oprogramowania i parametrów technicznych sprzętu komputerowego czas ten może zostać wydłużony. Skanowanie wewnętrzustne umożliwia obejrzenie modelu wirtualnego zaraz po zakończeniu skanowania, dzięki czemu można go na bieżąco ocenić i poprawić [2]. Skanery znalazły zastosowanie w takich dziedzinach jak: protetyka stomatologiczna, implantoprotetyka oraz ortodoncja [3]. Wyciski wirtualne są zwyczajnie polecane w wykonawstwie pojedynczych protez stałych [1, 8, 18, 19], a w przypadku posiadania całego specjalistycznego sprzętu możliwe jest wykonanie bezpośrednio w gabinecie kompletnych uzupełnień ceramicznych, takich jak inlay, onlay, korony, mosty, a także szablony do osadzania implantów i korony tymczasowe na implantach [3, 14]. Wśród innych wskazań należy wymienić: możliwość zastosowania u pacjentów z zębami w II stopniu rozchwiania [3] z odruchem wymiotnym lub ograniczonym rozwarciem szczęk szczękiściukiem [2], u pacjentów lękkich, z rozszczepem podniebienia, u których standardowe łyżki są nieodpowiednie, a także u pacjentów aktualnie leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi. Modele wirtualne wykorzystywane są również w projektowaniu oraz symulowaniu pacjentowi wyników leczenia ortodontycznego lub protetycznego [7].

Długą listę zalet otwiera możliwość wizualizacji modelu w celach diagnostycznych, szybszy i łatwiejszy transport do laboratorium, eliminacja możliwości uszkodzenia



gipsowego modelu, konieczności kilkukrotnego odlewania modelu roboczego, zniekształceń w procesie odlewniczym (np. pęcherze), brak potrzebnego miejsca do przechowywania modeli gipsowych [7, 20]. Jeśli istnieje potrzeba, model może być wydrukowany przy pomocy drukarki 3D [20]. Eliminacja wad związanych z masą wyciskową dotyczących: podatności na powstawanie pęcherzy powietrza, rozerwanie/ oderwanie fragmentu, za mała lub za duża objętość masy, nieprawidłowe przyleganie masy do łyżki, uszkodzenie materiału wyciskowego w wyniku dezynfekcji, czy też nie odpowiednia wielkość łyżki. W przeciwieństwie do nieudanego wycisku konwencjonalnego w przypadku wycisku wirtualnego nie ma konieczności powtarzania całej czynności, łączącej się z zużyciem dodatkowej porcji materiału i powtórzeniem nieprzyjemnej procedury [4]. Operator może przerwać skanowanie w każdym momencie, ocenić obraz oraz zdecydować, czy wymaga on dodatkowego skanowania. Lee i Galluci porównali efektywność wykonania wycisku konwencjonalnego i elektronicznego przez studenta stomatologii w przypadku wykonywania korony na pojedynczym implancie. Stwierdzono, że czas wykonania wycisku wirtualnego był o połowę krótszy (12 min, konwencjonalny 24 min) [21]. Prawdopodobnie skaner jest prostszy w obsłudze niż wykonanie wycisku konwencjonalnego dla osoby mało doświadczonej. Część badań wskazała, że pacjenci preferują wyciski wirtualne w porównaniu z tradycyjnymi [12]. Na chwilę obecną wykonanie wycisku wirtualnego jest szybsze niż pobranie go masą PVS, ale dłuższe niż masą alginatową. Część skanerów posiada dodatkową funkcję doboru koloru przyszłego uzupełnienia (np. Trios, 3shape). Na proces skanowania negatywnie wpływa szereg czynników, takich jak: ruchy pacjenta, ograniczona przestrzeń jamy ustnej, obecność śliny i wilgoci, nieodpowiednia metoda skanowania. Szczególnie trudno utrzymać suchość przy ostatnich zębach trzonowych i zębach przednich żuchwy, choć jest to zalecane w instrukcji [20]. Obszarem, który wyjątkowo trudno zeskanować jest dno jamy ustnej [20] oraz powierzchnia wargowa zębów przednich żuchwy [7]. W przypadku odbudowy jednego zęba system wydaje się być wystarczający, jednak skanowanie większych powierzchni wymaga scalania mnóstwa pojedynczych obrazów, co w rezultacie może prowadzić do zniekształceń i mniejszej dokładności. Część badań wskazuje, że skan całego łuku wykazuje większe odchylenia od rzeczywistości niż w przypadku wycisków tradycyjnych [1, 22].

Porównując skanery wewnętrzne do zewnętrznych, należy nadmienić, iż te ostatnie pomimo często mniejszych wymiarów i szybszego czasu pracy mają niższy limit zakresu każdego skanu, co więcej stworzony STL składa się ze syntezowanych w dużej ilości plików, które łączone w całość mogą spowodować pewne zniekształcenie [3]. Z drugiej strony skanery zewnętrzne pracują na bazie modeli wykonanych z wycisku, wszystkie błędy na etapie wycisku czy procesu odlewniczego mogą zostać utrwalone w skanie [3]. W doświadczeniu zestawiającym model wykonany z wycisku pobranego masą hydrokoloidalną nieodwracalną z wirtualnym z wykorzystaniem skanera Trios, stwierdzono, że wymiary modelu

wirtualnego zwłaszcza w wymiarze poprzecznym i strzałkowym były nieco większe niż na modelu gipsowym. W tym badaniu dowiedziono, że gipsowy model ma większą dokładność niż wirtualny, chociaż dokładność Trios w porównaniu do gipsowego modelu jest klinicznie akceptowalna [20]. W badaniach porównujących skanery Trios (3shape), D250 extraoral (3Shape), Cerec Bluecam (Sirona Dental Systems), Cerec InEos (Sirona Dental Systems) nie stwierdzono znaczących różnic w ich dokładności. W przypadku Cerec Bluecam i Cerec InEos odchylenie od normy było nieznacznie wyższe w wymiarach powierzchni zwartych i powierzchni przyszyjkowej [23]. Flügge i wsp. [24] donieśli, że dokładniejszy skan całego łuku otrzymali przy użyciu skanera zewnętrznego D250 niż wewnętrznego iTero. Jednakże skaner zewnętrzny rejestrował większe błędy przy skanowaniu powierzchni międzyżebowej. Autorzy przypisali niedokładność skanerów wewnętrznego potrzebą pobierania dodatkowych skanów pod różnymi kątami. Luthard i wsp. [8] zaobserwowali większą dokładność skanów opracowanych zębów z użyciem skanera zewnętrznego, Mehl oraz Güthel zaobserwowali, że skanery wewnętrzne były bardziej dokładne w przypadku protez stałych, w tym inlay, onlay i skan całego łuku [25-27]. Mehl i Ender wykazali podobną dokładność wycisków konwencjonalnych i skanerów wewnętrznych [25]. W doświadczeniu *in vitro* porównano 5 skanerów: CS 3500 (Dental Imaging, Carestream Health Inc., Brunn am Gebirge, Austria), Zfx Intrascan (Zfx GmbH, Dachau, Germany), Cerec AC Bluecam (Sirona, Bensheim, Germany), Cerec AC Omnicam (Sirona, Bensheim, Germany), True Definition (3 M ESPE Dental Products, Seefeld, Germany) z grupą kontrolną: skaner laboratoryjny D-810 (Dental System 3Shape, Copenhagen, Denmark) i wycisk konwencjonalny. Stwierdzono, że True Definition wykazał się najlepszymi wynikami, na drugim miejscu sklasyfikowano CS 3500, słabsze wyniki uzyskano w przypadku wycisku tradycyjnego i skaneru zewnętrznego, najgorzej sprawdził się Zfx Intrascan i oba skanery Cerec. Najlepsze wyniki odnośnie dokładności i powtarzalności odniósł CS 3500 i True Definition, na drugim miejscu D-810 i oba skanery Cerec, najgorzej wypadł Zfx Intrascan [4]. W przypadku systemu Lava C.O.S. lub iTero korona cyrkonowa nie przylegała lepiej niż z wycisku tradycyjnego, pomimo większej dokładności modelu wirtualnego, co może być spowodowane wadami CAD/ CAM [18,28].

W badaniach porównawczych dotyczących czasu pobrania wycisku skanery wewnętrzne charakteryzują się krótszym czasem niż metody konwencjonalne. Zwłaszcza korzystnie wypada CEREC AC z Bluecam dla opracowanego jednego zęba lub dwóch, w przypadku opracowanego całego łuku najszybszy okazał się system Lava C.O.S. (w porównaniu do Cerec AC, iTero). Różnice mogą polegać na innym oprogramowaniu i sprzęcie komputerowym, a także na różnych technologiach używanych do otrzymywania obrazu [23]. Co ciekawe w badaniach porównujących wpływ doświadczenia na efekt skanowania, stwierdzono, że wraz ze wzrostem umiejętności posługiwania się iTero, uzyskiwano lepszy obraz, podczas gdy korzystanie z systemu Trios nie wykazało takiej zależności. Okazuje się, że system Trios nie wymaga długoczaso-

wego szkolenia, co skutkuje łatwiejszym zastosowaniem w praktyce klinicznej [14, 15].

Podsumowując należy zauważyc, że preżny postęp technologiczny umożliwia ciągłe poszerzanie wskazań do stosowania wycisków cyfrowych, które poprzez swoje zalety ułatwiają pracę zarówno lekarzowi dentystie, jak i pracowni technicznej. Wyciski wirtualne z dużym prawdopodobieństwem mają szansę w przyszłości całkowicie zastąpić metody konwencjonalne. Jednakże obecne są aspekty, które wymagają dalszych badań i nowych rozwiązań technicznych.

LITERATURA

- Güth JF, Runkel C, Beuer F, Stimmelmayr M, Edelhoff D, Keul C: Accuracy of five intraoral scanners compared to indirect digitalization. *Clin Oral Invest* 2017; 21: 1445-1455.
- Patzelt SBM; Lamprinos C, Stampf S, Att W: The time efficiency of intraoral scanners An in vitro comparative study *JADA* 2014; 145(6): 542-551.
- Fukazawa S, Odaira C, Kondo H: Investigation of accuracy and reproducibility of abutment position by intraoral scanners. *J Prosthodontic Res* 2017; 61(4): 450-459.
- Chang M, Woong J, Chang DS, Sang C, Park: Interactive marching cubes algorithm for intraoral scanners. *Int J Adv Manuf Technol* 2017; 89: 2053-2062.
- Logozzo S, Znetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, MäkinenA: Recent advances in dental optics. Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Opt Lasers Eng* 2014; 54: 203-212.
- Li H, Lyu P, Wang Y, Sun Y: Influence of object translucency on the scanning accuracy of a powder-free intraoral scanner: A laboratory study. *J Prosthet Dent* 2017; 117: 93-101.
- Bosio JA, Rozhitsky F, Jiang SS, Conte M, Mukherjee P, Thomas J, Cangialosi TJ: Comparison of scanning times for different dental cast materials using an intraoral scanner. *J World Federation Orthodontists* 2017; 6: 11-14.
- Luthardt R.G, Loos R, Quaas S: Accuracy of intraoral data acquisition in comparison to the conventional impression. *Int J Comput Dent* 2005, 8: 283-294.
- Nedelcu RG, Persson AS: Scanning accuracy and precision in 4 intraoral scanners: an in vitro comparison based on 3-dimensional analysis. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 1461- 1471.
- Andriessen FS, Rijkens DR, van der Meer WJ, Wismeijer DW: Applicability and accuracy of an intraoral scanner for scanning multiple implants in edentulous mandibles: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2014; 111: 186- 194.
- Patzelt SB, Emmanouilidi A, Stampf S, Strub JR, Att W: Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. *Clin Oral Investig*. 2014; 18: 1687-1694.
- Nawapat S, Chalermpol L: Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. *J Prosthet Dent* 2017; 118: 386-391.
- Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J: Clinical evaluation of allceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent* 2010; 38: 553-559.
- Jung-Hwa L, Ji-Man P, Minji K, Seong-Joo H, Ji-Yun M: Comparison of digital intraoral scanner reproducibility and image trueness considering repetitive experience. *J Prosthet Dent* 2018; 119(2): 225-232.
- Ender A, Attin T, Mehl A: In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 313-320.
- De França DG, Morais MH, Das Neves FD, Barbosa GA: Influence of CAD/CAM on the fit accuracy of implant-supported zirconia and cobalt-chromium fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent* 2015; 113: 22-28.
- Nayyar N, Yilmaz B, McGlumphy E: Using digitally coded healing abutments and an intraoral scanner to fabricate implant- supported, cement – retained restorations. *J Prosthet Dent* 2013; 109: 210-215.
- Almeida E, Silva J S, Erdelt K, Edelhoff D, Araujo E, Stimmelmayr M, Vieira LC: Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 515-523.
- Seelbach P, Brueckel C, Wostmann B: Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1759-1764.
- Camardella L.T, Breuning H, Vasconcellos Vilella O: Accuracy and reproducibility of measurements on plaster models and digital models created using an intraoral scanner *J Orofac Orthop* 2017; 78: 211-220.
- Lee SJ, Gallucci GO: Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24(1): 111-115.
- Ender A, Mehl A: Accuracy of completearch dental impressions: anew method of measuring trueness and precision. *JProsthet Dent* 2013, 109: 121-128.
- Bohner L.O.L, Luca Canto G, Marció B.S, Cruz Laganá D, Sesma N, Tortamano Neto P: Computer-aided analysis of digital dental impressions obtained from intraoral and extraoral scanners. *J Prosthet Dent* 2017; 118(5): 617-623.
- Flüge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger M: Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. *Am J Orthod Dentofacial Ortop* 2013; 144: 471-478.
- Ender A, Mehl A: Full arch scans: conventional versus digital impressions: an in-vitro study. *Int J Comput Dent* 2011; 14: 11-21.
- Güth, JF, KeulC, StimmelmayrM, BeuerF, Edelhoff D: Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1201-1208.
- Mehl A, Ender A, Mörmann W, Attin T: Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comput Dent* 2009; 12: 11-28.
- Keul C, Stawarczyk B, Erdelt KJ, Beuer F, Edelhoff D, Guth JF: Fit of 4-unit FDPs made of zirconia and CoCr-alloy after chairside and labside digitalizatio – a laboratory study. *Dent Mater* 2014, 30: 400-407.

Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w czasopiśmie „Protetyka Stomatologiczna” 2019; 69(4), s 419-426.

dr Karolina Białoskórska, dr Przemysław Szczyrek

Zakład Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny WUM

TOUCH ME

Za twórców pierwszego praktycznego urządzenia z ekranem dotykowym, które to znajdowało się w laboratorium CERN w Szwajcarii, uważa się Franka Becka i Beneta Stumpe. Miało to miejsce w 1973 r. podczas budowy synchrotronu superprotonowego (SPS). Obecnie ekrany dotykowe towarzyszą nam w załatwianiu codziennych spraw, w pracy i rozrywce. Dotykowe panele sterujące nie mogły ominąć stomatologii i podstawowego narzędzia pracy, jakim jest unit stomatologiczny.



Wybierając unit stomatologiczny GALIT, użytkownik ma do dyspozycji nową opcję – panel dotykowy umożliwiający sterowanie wszystkimi instrumentami.

Innowacyjny panel dotykowy to wyjątkowy, wygodny i niezawodny sposób interakcji z unitem stomatologicznym. Uproszczona nawigacja, intuicyjny interfejs i jeszcze więcej funkcji sprawiają, że panel dotykowy idealnie sprawdza się w nowoczesnej stomatologii.

Na stronie początkowej panelu dotykowego znajdują się funkcje umożliwiające sterowanie fotelem pacjenta, unitem stomatologicznym, modułem wodnym (napełnianie kubka, płukanie misy), timerem oraz włączanie/wyłączanie oświetlenia.

Na początku pracy lekarz może zalogować się na swoje konto z już zapisanymi ustawieniami.

DOPASOWANY DO CIEBIE

Do ogólnych ustawień panelu dotykowego należy zmiana jasności ekranu, wybór trybu sterowania nożnego (progresywny lub wyłączony/włączony) oraz regulacja intensywności podświetlenia instrumentów.

Gdy operator wybiera turbinę, istnieje możliwość regulacji ilości wody w sprayu (minimum/maksimum) dla instrumentu. Wszystkie ustawienia możemy zapisać, tworząc nowy program lub przepisując istniejący.

Wybierając mikrosilnik do procedury zachowawczej, użytkownik może zmienić prędkość silnika, moment obrotowy i przełożenie kątnicy, wybrać funkcję rewersu lub szybko dostosować ilość wody w sprayu.

Przy wyborze silnika do zabiegów endodontycznych, poza wymienionymi powyżej, dostępnych jest kilka funkcji rewersu (zwykle REVERSE, AUTO FWD i AUTO REV), a także funkcja Wave One Gold firmy RECIPROC.

Wybierając skaler do pracy, stomatolog może w łatwy sposób dostosować jego moc i ilość wody w sprayu.

GALIT OMNIPRATIQUE

Panel taki znajdziemy w unicie GALIT Omnipratique. To niezrównany bestseller wśród unitów stomatologicznych na całym świecie, któremu zaufało ponad 4000 wiodących klinik w codziennej pracy i przeznaczony dla dentystów, którzy podtrzymują tradycję, poszukując prostoty, funkcjonalności i niezachwianej niezawodności. Teraz w odsłonie z dotykowym panelem sterowania w wersji DIGITAL.

Smukły panel lekarski z dotykowym panelem sterowania wyposażony został w kulowo - sprężynowe ramiona,



które pracują w układzie sferycznym, przez co zapewniają doskonałą ergonomię, minimalizując przy tym obciążenie nadgarstka i przedramienia. Niezbędne instrumenty intuicyjnie umieszczone dokładnie tam, gdzie się ich spodziewasz, zapewniają łatwą nawigację podczas zabiegów. Dzięki zastosowaniu hamulca elektropneumatycznego konsola bezpiecznie blokuje się na miejscu, zapewniając stabilność i komfort pracy podczas precyzyjnych procedur zabiegowych.

Fotel dentystyczny GALIT został zaprojektowany z myślą o komforcie pacjenta przy jednoczesnej optymalizacji warunków ergonomicznych dla zespołu dentystycznego. Szereg innowacyjnych funkcji zapewnia bezproblemową i komfortową obsługę, zarówno pacjentom, jak i lekarzom dentystom.

Poznaj idealne połączenie stylu, wygody i profesjonalizmu dzięki unitowi stomatologicznemu GALIT. Niech Twoja klinika będzie wspaniałym przykładem innowacji i doskonałości w praktyce stomatologicznej.

Dystrybutorem unitów Galit na terenie Polski jest firma PM Company.

 **PM COMPANY**
dental engineering

PM Company
05-800 Pruszków, ul. Kraszewskiego 27/10
tel. +48 500518051
pmcompany@pmcompany.pl
www.pmcompany.pl



• • • **GALIT** • • • **OMNIPRATIQUE**

• Odkryj nowy cyfrowy unit stomatologiczny Galit Omniprtique.
• Nowy w pełni dotykowy panel sterowania zapewnia użytkownikowi
niespotykany dotąd komfort pracy.

• • • **GŁÓWNE ZALETY:**

- Optymalna ergonomia
- Cyfrowe sterowanie
- Dotykowy panel
- Najwyższej jakości materiały
- Oświetlenie LED
- Funkcja Endo Wave One Gold

CENA OD:

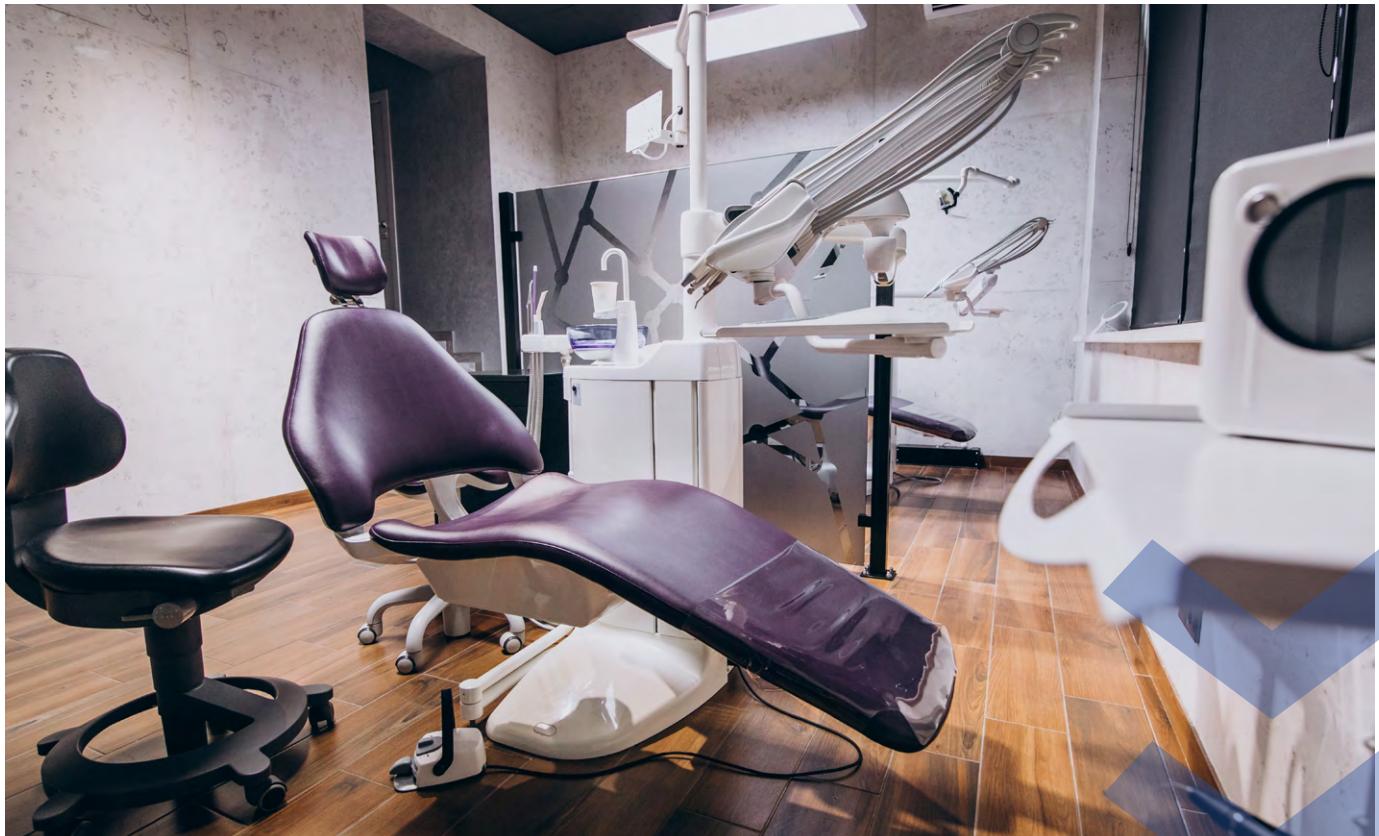
47900 PLN

WIĘCEJ INFORMACJI:

PM Company

Ul. Kraszewskiego 27/10
05-800 Pruszków
500 51 80 51

pmcompany@pmcompany.pl
www.pmcompany.pl



Wybieramy unity stomatologiczne. Które fotele dentystyczne są najlepsze?



W świecie nowoczesnej stomatologii, wybór odpowiedniego unitu stomatologicznego jest kluczowy dla zapewnienia komfortu zarówno pacjentowi, jak i lekarzowi. Jedną z firm, która zdobyła sobie renomę w tej dziedzinie, jest Diplomat Dental. Przeszukując ofertę na rynku, szybko zauważymy, że unity Diplomat stanowią synonim wysokiej jakości i innowacyjności. Ale co dokładnie wyróżnia te produkty na tle konkurencji? Dlaczego warto zainwestować właśnie w fotel stomatologiczny tej marki? W tym artykule spróbujemy przyjrzeć się bliżej tym kwestiom, bazując na doświadczeniu i wiedzy, które zdobyłem przez lata praktyki w stomatologii. Naszym celem jest pomoc w podjęciu świadomej decyzji, która przyniesie korzyści zarówno dla praktyki stomatologicznej, jak i dla satysfakcji pacjentów.

Unity Diplomat to nie tylko sprzęt. To kompleksowe rozwiązanie, które łączy w sobie ergonomię, nowoczesne technologie i wyjątkową funkcjonalność. Modele takie jak Diplomat Model Pro, Diplomat Lux DL 320 czy Diplomat Adept DA 130 są doskonałymi przykładami, jak unit stomatologiczny może przyczynić się do zwiększenia efektywności pracy. Wszystko to za sprawą przemyślanej konstrukcji, która pozwala na łatwy dostęp do wszystkich narzędzi, jednocześnie redukując obciążenie dla lekarza.

Czy nie jest to kluczowy aspekt, o którym powinniśmy pamiętać, wybierając fotel dentystyczny? Oczywiście, design i estetyka także odgrywają istotną rolę, ale to ergonomia i funkcjonalność powinny stanowić priorytet. Diplomat Dental zdaje się to doskonale rozumieć, oferując produkty, które spełniają najwyższe standardy w branży.

Zastanawiając się nad wyborem idealnego unitu stomatologicznego, nie można pominąć kwestii konserwacji i serwisowania sprzętu. Diplomat Dental przykłada ogromną wagę do trwałości i niezawodności swoich produktów, jednak, jak w każdym urządzeniu, kluczowe są regularne przeglądy i konserwacja. Ale co to dokładnie oznacza w praktyce? Jak często powinniśmy serwisować fotel dentystyczny? To pytania, które niewątpliwie naświetają się każdemu stomatologowi, dbającemu o swoje wyposażenie. Firma Diplomat oferuje kompleksowe wsparcie serwisowe, a regularne przeglądy mogą znacząco przedłużyć żywotność urządzenia oraz zapewnić nieprzerwaną, bezawaryjną pracę. Dbanie o sprzęt to nie tylko gwarancja długotrwałego użytkowania, ale także inwestycja w bezpieczeństwo i satysfakcję pacjentów.

Przy wyborze unitu stomatologicznego kluczowe jest także zrozumienie, jakie funkcje i możliwości oferuje dany model. Unity Diplomat są projektowane z myślą o różnorodności potrzeb stomatologów, oferując szeroką gamę funkcji, które mogą być dostosowane do specyficznych

wymagań praktyki. Czy potrzebujemy zaawansowanego systemu zarządzania instrumentami? A może priorytetem jest dla nas komfort pacjenta i ergonomia pracy? Odpowiedzi na te pytania pomogą nam wybrać model, który będzie idealnie dopasowany do naszych potrzeb. Fotele dentystyczne Diplomat są wyposażone w szereg innowacyjnych rozwiązań, takich jak programowalne pozycje robocze, zaawansowane systemy oświetleniowe czy ergonomiczne panele sterowania, które razem tworzą środowisko pracy sprzyjające efektywności i komfortowi.

Nie można także zapominać o aspekcie estetycznym. Współczesna stomatologia to nie tylko leczenie, ale także komfort i dobre samopoczucie pacjenta. Wizyta u stomatologa często wiąże się ze stresem, dlatego ważne jest, aby środowisko pracy było przyjazne i estetyczne. Unity Diplomat wyróżniają się nowoczesnym designem, który doskonale wpisuje się w wymagania estetyczne współczesnych gabinetów stomatologicznych. Eleganckie linie, harmonijne połączenia kolorystyczne i wysokiej jakości materiały sprawiają, że fotel stomatologiczny staje się nie tylko narzędziem pracy, ale także elementem wpływającym na pozytywne wrażenie pacjenta.

Wybór unitu stomatologicznego to decyzja, która wymaga przemyślenia i analizy różnych aspektów. Unity Diplomat oferują nie tylko wysoką jakość i innowacyjność, ale także wsparcie serwisowe, funkcjonalność i estetykę. Wszystkie te elementy razem tworzą pakiet, który może znacząco wpłynąć na sukces naszej praktyki stomatologicznej, satysfakcję pacjentów oraz własny komfort pracy.

CZĘSTO ZADAWANIE PYTANIA

Czym różnią się modele unitów Diplomat?

Modele unitów Diplomat różnią się między sobą konstrukcją, funkcjonalnością oraz dodatkowymi opcjami, które mogą zostać dostosowane do indywidualnych potrzeb praktyki stomatologicznej. Każdy model jest zaprojektowany z myślą o maksymalizacji komfortu i efektywności pracy.

Dlaczego warto wybrać fotel stomatologiczny Diplomat?

Fotele stomatologiczne Diplomat są znane z wysokiej jakości wykonania, ergonomii i funkcjonalności, co przyczynia się do zwiększenia efektywności pracy lekarza stomatologa i komfortu pacjenta.

Jakie są główne zalety unitów stomatologicznych Diplomat?

Główne zalety unitów stomatologicznych Diplomat to innowacyjność, wysoka jakość, ergonomia oraz możliwość dostosowania sprzętu do indywidualnych potrzeb lekarza.

Czy unit stomatologiczny Diplomat jest trudny w obsłudze?

Unit stomatologiczny Diplomat jest zaprojektowany z myślą o łatwości obsługi, dzięki czemu lekarze mogą skupić się na pracy, zamiast na manewrowaniu sprzętem. Intuicyjne sterowanie i ergonomiczne rozwiązania sprawiają, że praca z unitami Diplomat jest płynna i komfortowa.

Jak często należy serwisować unit stomatologiczny?

Regularność serwisowania unitu stomatologicznego zależy od intensywności jego użytkowania, jednak zaleca się, aby przeglądy serwisowe przeprowadzać co najmniej raz w roku.

Czy mogę dostosować unit Diplomat do specyficznych potrzeb mojej praktyki?

Tak, unity Diplomat oferują szeroką gamę funkcji i możliwości, które mogą być dostosowane do indywidualnych potrzeb i wymagań praktyki stomatologicznej.

Jakie są główne zalety estetyczne unitów Diplomat?

Unity Diplomat wyróżniają się nowoczesnym designem, eleganckimi liniami i wysokiej jakości materiałami, co przyczynia się do stworzenia estetycznego i przyjaznego środowiska pracy, wpływającego pozytywnie na wrażenia pacjentów.

Czy unity Diplomat są dostępne w różnych wariantach kolorystycznych?

Tak, firma Diplomat oferuje różne warianty kolorystyczne swoich produktów, umożliwiając dopasowanie wyglądu unitu do indywidualnych preferencji i estetyki gabinetu.

Jakie są największe atuty funkcjonalne unitów Diplomat?

Unity Diplomat oferują szereg innowacyjnych rozwiązań, takich jak programowalne pozycje robocze, zaawansowane systemy oświetleniowe czy ergonomiczne panele sterowania, które razem przyczyniają się do zwiększenia efektywności pracy i komfortu zarówno lekarza, jak i pacjenta.

Źródło: andan.com.pl

REKLAMA



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

www.OBAC.com.pl



Badania i certyfikacja wyrobów medycznych

- Badania wyrobów: mechaniczne, elektryczne, środowiskowe i funkcjonalne
- Weryfikacja dokumentacji technicznej wyrobów medycznych
- Testy kompatybilności elektromagnetycznej EMC
- Certyfikacja wyrobów medycznych
- Certyfikacja systemów zarządzania według PN-EN 13485: 2016-04



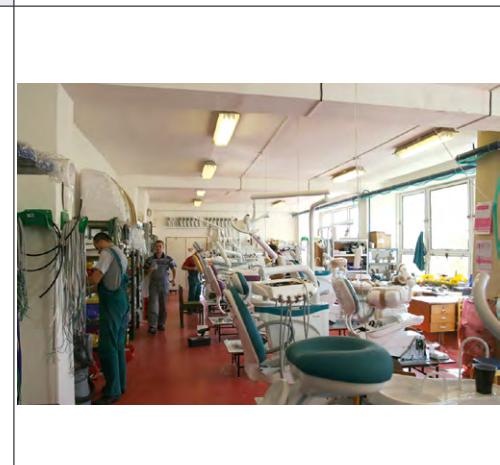
Unity stomatologiczne – komfort lekarza i pacjenta – zestawienie wybranych firm*

<p>Nazwa dostawcy: Firma Alfa s.c.</p> <p>Nazwa producenta: Chiromega</p> <p>Adres strony internetowej: alfasc.krakow.pl</p>	<p>Rok założenia 1996. Firma zajmuje się dostarczaniem wyposażenia do gabinetów stomatologicznych. Od 2007 roku jesteśmy generalnym przedstawicielem firmy Chiromega, słowackiego producenta unitów stomatologicznych. W naszej ofercie znajdują się produkty firm Kavo, Mk-dent, Melag, Euronda, Ekom. Ponadto jesteśmy autoryzowanym dealerem wielu innych uznanych producentów. Posiadamy własny serwis techniczny w/w urządzeń, wykonujemy także naprawy instrumentów stomatologicznych.</p>	
<p>Nazwa dostawcy: DentalHolding</p> <p>Adres strony internetowej: dentalholding.com</p>	<p>Znane z wysokiej jakości produkty firmy FIMET. Skandynawska jakość sprawdzona od kilkudziesięciu lat w Polsce. Rodzina unitów FIMET składa się z modeli F1, NEO oraz najnowszego unitu ARCUS. Istnieje możliwość praktycznie dowolnej konfiguracji unitów i 100% dopasowania do wymagań użytkownika. Trwałe materiały, nowoczesne technologie produkcji i skandynawski minimalistyczny design to mocne atuty przemawiające za unitami produkowanymi w Finlandii i docenianymi na rynku skandynawskim.</p>	
<p>Nazwa dostawcy: Dentomax Klimczuk i Wspólnicy Spółka Komandytowa</p> <p>Adres strony internetowej: dentomax.pl</p>	<p>Model ITALO został zaprojektowany, aby sprostać potrzebom klientów poszukujących prostych i funkcjonalnych urządzeń, które są niezbędne, ale jednocześnie skuteczne i trwałe. ITALO doceniają klienci, którzy wymagają wysokich standardów jakości i korzystnych cen. W ofercie posiadamy również model KISS oraz model ONE. W modelu tym zredukowano liczbę części elektronicznych do minimum, co gwarantuje niezawodność podczas pracy i skutkuje mniejszą liczbą awarii.</p>	
<p>Nazwa dostawcy: ESDENT Dental Equipment</p> <p>Adres strony internetowej: esdent.pl</p>	<p>Unit XO FORM Konsola wraz z wbudowanym dotykowym ekranem umożliwia sterowanie ustawieniami instrumentów i unitu w intuicyjny graficzny sposób. XO FORM to również ponadprzeciętne wnętrze. Jego platforma jest technologicznie przygotowana na 20 lat nieprzerwanej pracy. Jednocześnie jest gotowa na rozbudowę do XO FLOW. Do tego dochodzą indywidualnie wyważone pejczy instrumentów, jako jedyne pozwalające na pełną pracę na cztery ręce i szybkie przełączanie ssaków między lewo i praworęcznym operatorem.</p>	

* Zestawienie opracowano na podstawie materiałów nadesłanych do redakcji



Unity stomatologiczne – komfort lekarza i pacjenta – zestawienie wybranych firm*

<p>Nazwa dostawcy: Medical Holding IT Sp. z o.o.</p> <p>Adres strony internetowej: medicalholdingit.pl</p>	<p>Nowa oferta na rynku unitów implantologicznych w Polsce. Dedykowany unit do chirurgii i implantologii. Unit wyposażony jest w nowoczesną profesjonalną lampa operacyjną z wieloelementowym diodowym źródłem światła. Na ramieniu konsoli głównej umieszczony jest monitor z oprogramowaniem wspomagany sztuczną inteligencją AI do planowania zabiegów chirurgicznych. Wszystkie instrumenty umieszczone są na nowoczesnym stoliku jezdnym o regulowanej automatycznie wysokości co gwarantuje najwyższą ergonomię pracy.</p>	
<p>Nazwa dostawcy: Optident</p> <p>Nazwa producenta: A-dec</p> <p>Adres strony internetowej: optident.pl</p>	<p>Dostarczamy unikatowe unity stomatologiczne A-dec, zaprojektowane z myślą o maksymalnym komforcie pracy lekarza i dobrostanie pacjenta. Nasze unity łączą w sobie najnowocześniejsze technologie i ergonomię, zapewniając niezrównaną jakość oraz wydajność pracy w gabinecie stomatologicznym. Dzięki modułowej budowie, każdy dentysta ma możliwość skonfigurowania unitu zgodnie z indywidualnymi potrzebami i specyfiką wykonywanych zabiegów.</p>	<p>Optident DIGITAL DENTAL SOLUTIONS</p> <p>A-dec 300 A-dec 400 A-dec 500</p> 
<p>Nazwa dostawcy: PM Company</p> <p>Nazwa producenta: Galit</p> <p>Adres strony internetowej: pmcompany.pl</p>	<p>Od ponad 20 lat Galit projektuje oraz dostarcza najlepszy sprzęt stomatologiczny i innowacyjne rozwiązania dla stomatologów na całym świecie. Koncentracja na wzorowej obsłudze, która buduje doskonale długoterminowe relacje z klientami, owocuje ciągłym wzrostem sprzedaży unitów Galit. Ponad 5000 stomatologów przekonało się już o jakości i niezawodności sprzętu Galit. Bestsellerem jest unit stomatologiczny Omnipratique, który już zdążył podbić gusta stomatologów w Polsce, teraz w nowej odsłonie: Omnipratique Digital.</p>	
<p>Nazwa dostawcy: T.J.Dent Jacek Tor</p> <p>Nazwa producenta: Chiromega</p> <p>Adres strony internetowej: unity-stomatologiczne.com.pl</p>	<p>Unity Chiromega są sterowane elektroniczne, produkowane z materiałów przyjaznych środowisku, łatwych do utylizacji po okresie użytkowania sprzętu. Konstruowane z dbałością o trwałość i wysoką niezawodność. Układy elektroniczne są rozzielone na sterowanie poszczególnymi funkcjami, co ułatwia serwis i zmniejsza jego koszty.</p>	

* Zestawienie opracowano na podstawie materiałów nadesłanych do redakcji

Indywidualne, drukowane 3D, sterylizowane radiacyjnie wszczepy alloplastyczne PLA

MICHAŁ OSZWAŁDOWSKI, JAN KALINA, MATEUSZ MODZELEWSKI, MIKOŁAJ DOBRZAŃSKI,
KLAUDIA MASŁOWSKA, ANDRZEJ WOJTOWICZ

Proces starzenia się i przedwczesna utrata zębów powoduje powstawanie defektów kostnych, niejednokrotnie dużych rozmiarów [6].



Stosowanych jest wiele technik mających na celu zachowanie lub rekonstrukcję optymalnej objętości i jakości tkanki kostnej [1, 7], z których najczęściej są używane wszczepy tkanki kostnej lub materiału kościoczastępczego [7, 8]. Wszczepy autogeniczne i allogeniczne są wszczepami o właściwościach osteoindukcyjnych, z uwagi na zawartość białek morfogenetycznych kości (BMP). Wszystkie pozostałe rodzaje wszczepów są głównie osteokondukcyjne. Złotym standardem są wszczepy autogeniczne, jednak ich pozyskanie wiąże się z koniecznością wytworzenia drugiego pola operacyjnego oraz ryzykiem dodatkowych powikłań i obciążen dla pacjenta [1, 8]. Z kolei wszczep allogeniczny z banku tkanek wymaga procesowania, sterylizacji radiacyjnej i stabilizowania w łożu kostnym biorcy. Nie wszyscy pacjenci wyrażają zgodę na wszczepy pochodzące od człowieka (żywego lub zmarłego). Obecnie bardzo popularnym materiałem są wszczepy z kości ksenogennej, najczęściej kości wołowej procesowanej przez odbiałczenie, dewitalizację i sterylizację radiacyjną [8]. To rozwiązanie ma jednak swoje minusy; kość ksenogenna (ksenograft) po procesowaniu biotechnologicznym pozbawiona jest właściwości osteoindukcyjnych i działa wyłącznie jako materiał osteokondukcyjny [8]. Dodatkowo ksenograft jest zwykle wszczepiany w formie granulatu, cechuje się słabą stabilizacją, wymaga stosowania dodatkowych środków stabilizujących, na przykład błon zaporowych i pinów [1, 8].

Dzięki rozwojowi techniki druku 3D pojawiła się możliwość produkcji stabilnego i dopasowanego do łożyska kostnego spersonalizowanego wszczepu do osteoaugmencacji [1, 2, 3, 4]. Dzięki połączeniu dwóch metod: badania radiologicznego pacjenta, a także wykorzystania programów do projektowania obiektów trójwymiarowych, możliwe jest bardzo precyzyjne wydrukowanie alloplastycznego rusztowania — wszczepu służącego do odbudowy wyrostka zębodołowego, stabilnie przylegającego do ubytku [2, 4, 5]. Pojawia się nowa generacja preparatów

kościoczastępczych. Są to preparaty hybrydowe, przykładowo oparte o resorbowalny polilaktyd, który może być wzbogacony w trakcie procesowania i wszczepiania przez czynniki wzrostowe w PRF. W Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej WUM prowadzone są badania kliniczne w oparciu o indywidualizowane wszczepy wzbogacone PRF w technice wirowania tzw. „sticky bone”.

Cel pracy: stworzenie algorytmu postępowania w indywidualizowanej regeneracji tkanki kostnej w oparciu o wszczepy alloplastyczne z polilaktydu (glikopolilaktyd, PLGA, Lattice Services, Francja) wytworzone w technologii druku 3D na podstawie projekcji CBCT. Kliniczna i radiologiczna ocena dopasowania indywidualnych wszczepów alloplastycznych z PLGA drukowanych 3D do łożyska kostnego w warunkach badań na tkankach zwierzęcych.

MATERIAŁY I METODY

Przygotowanie modeli testowych

Badania wykonane zostały na modelu zwierzęcym, świńskich szczękach i żuchwach (*Sus domestica*) wyciętych w warszawskich zakładach mięsnych. W celu odnowienia sytuacji klinicznej w testowanych obiektach wytworzono defekty kostne, usuwając zęby, zarówno z wyrostka zębodołowego szczęki, jak i części zębodołowej żuchwy. Łącznie usunięto 65 zębów z 15. preparatów świńskich.

Badanie radiologiczne

Pierwszym etapem w tworzeniu alloplastycznych wszczepów 3D było wykonanie wolumetrycznego badania radiologicznego CBCT, na podstawie którego wykonane były modele 3D. Skany CBCT kości, wraz z defektami, wykonano przy użyciu aparatu Gendex CB-500. Pole obrazowania było wielkości 8,5 x 8,5 centymetrów.

Wirtualne projektowanie wszczepów w technologii 3D

Drugim etapem procesu tworzenia wszczepów była obróbka i konwersja skanów CBCT do formatu STL. Umożliwia to importowanie modelu 3D do programu służącego do jego obróbki i projektowania. Dostępnych jest wiele takich programów, zarówno komercyjnych, jak i open source. Dla celów tego badania skorzystano z RadiAnt DICOM Viewer. Proces tworzenia modeli STL ze skanów CBCT był przygotowany przez klinicystę we współpracy z informatykiem. Pierwszym krokiem po uru-

chromieniu programu jest wczytanie folderu z obrazami w formacie DICOM oraz ich konwersja do formatu STL. Ważną czynnością jest usunięcie fragmentów wirtualnego modelu, które nie będą potrzebne w procesie projektowania wszczepu. Ostatnim i najważniejszym etapem w tworzeniu modelu STL jest dostosowanie okna gęstości, w taki sposób, żeby tkanki miękkie nie interferowały z powierzchnią kości, z którą będzie kontaktować wszczep. Gęstość nie może być zbyt duża, ponieważ nie będzie widoczna odpowiednia ilość kości. Gęstość nie może być również zbyt mała, ponieważ program zinterpretuje tkanki miękkie jako kości i przyszły wszczep nie będzie właściwie przylegać do łożyska oraz będą występować problemy związane z jego stabilizacją. Może to również doprowadzić do błędów podczas procesu projektowania. Po wybraniu odpowiedniego okna gęstości obrazowania, obraz 3D jest eksportowany do pliku STL, który gotowy jest do zaimportowania w programie do modelowania 3D Blender v.2.83, gdzie wirtualny wszczep może zostać zaprojektowany przy użyciu modelu STL jako formy. Następny krok polega na wytworzeniu bryły wszczepu, tak by przylegała do wcześniej przygotowanego łożyska.

Procesowanie alloplastycznych wszczepów PLA w technologii druku 3D

Zaprojektowany wszczep należy zaimportować do slicera 3D — w naszym przypadku to Ultimaker Cura 4.9. Drukarka 3D typu FDM, której używaliśmy, to Creality Ender 3 z dyszą 0,4 mm oraz szklanym łożem pokrytym taśmą papierową dla lepszej adhezji. Jako materiału do druku 3D użyto polilaktydu (PLA) Spectrum Premium PLA 1,75mm Arctic White. Wirtualny obraz wszczepu musi być umiejscowiony na łożu drukarki, tak aby podpory nie miały bezpośredniej styczności ze ścianami zębodołu lub kością. Po wydrukowaniu wszczepu, przed stabilizacją w defekcie kostnym, podpory i platformy muszą zostać usunięte.

Wprowadzenie alloplastycznego wszczepu PLA do defektu kostnego oraz kontrola stabilizacji wszczepu

Po wydrukowaniu wszczepu należy usytuować go w defekcie kostnym. Pierwszym krokiem działań klinicznych była preparacja płyta śluzówkowo-okostnowego oraz jego chirurgiczne wydłużenie, ponieważ wystający ponad poziom kości wszczep musi być szczelecznie zasztyty płatem bez napięcia tkanek. Najważniejszym krokiem jest odpowiednie usytuowanie wydruku w wyrostku zębodołowym. Trzeba upewnić się, że wszczep prawidłowo pasuje do defektu kostnego i został ustabilizowany

w zaplanowanej pozycji. Należy przeprowadzić weryfikację kliniczną stabilizacji i retencji alloplastycznego wszczepu. W tym badaniu do oceny stabilizacji użyto aparatu Periotest. Za prawidłowe wartości uznano od -1 do 10. Jeżeli nie uzyskano odpowiedniej stabilizacji, możliwe było mechaniczne dopasowanie wszczepu z wykorzystaniem narzędzia rotacyjnego na mikrosilniku. Rekomenduje się szczelecznie zaszycie płyta śluzówkowo-okostnowego nad wszczepem w celu właściwego gojenia rany, zgodnie ze standardami.

Wykonanie kontrolnego zdjęcia radiologicznego oraz jego analiza

Po wykonanym wszczepie modelom testowym powtórnie wykonano badanie CBCT, w celu analizy skanu pod względem dopasowania przestrzennego wszczepów do kości.

WYNIKI

Wykonano 65 wszczepów alloplastycznych na 15 świątkowych preparatach. 61 wszczepów (93,9 %) umieszczono w miejscu biorczym zgodnie z planem, uzyskując pełną stabilizację w defekcie kostnym. 4 wszczepy (6,1%) wymagały niewielkiego wtórnego mechanicznego dopasowania wiertłem chirurgicznym ze względu na obecność podcieni i brak pierwotnej możliwości wprowadzenia wydruku w zaplanowane łożysko. Stabilizację wszystkich wszczepów oceniono za pomocą urządzenia Periotest. Każdy wszczep zbadano trzykrotnie w różnych kierunkach, wyliczając średnią z trzech pomiarów. Po dokonaniu pomiaru wszystkich wszczepów wyliczono średnią z uzyskanych wyników. Uzyskana średnia wynosi 2,87. Najwyższy uzyskany wynik wyniósł 22 (pomiar wykonany na wszczepie poddanym korekcji przed wszczepieniem), a najniższy -1.

Na wykonanych po zabiegu skanach CBCT widać dobrze przyleganie wszczepu do wyrostka zębodołowego. Radiologicznie potwierdzono uzyskanie bezpośredniej styczności materiału PLA z najbardziej dokoronową powierzchnią defektu kostnego.

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy stwierdza się, iż:

1. Wszczepy o zbieżnym, nieskomplikowanym kształcie są łatwiejsze do wprowadzenia do defektu kostnego niż te o nieregularnym kształcie, z podcieniami.
2. Konieczne jest opracowanie łożyska kostnego, tak aby nie zawierało podcieni i wklęsłości, a wydrukowane indywidualne wszczepy kostne nie mogą zawierać artefaktów, które utrudniałyby wprowadzenie wszczepu.
3. Wszczepy o zbieżnym, prostym kształcie wykazują większą tendencję do mikroruchów w defekcie kostnym niż te o nieregularnym kształcie, co wymaga kompromisu podczas opracowania wszczepów przez operatora-badacza.
4. Wszczep 3D może być wprowadzany do łożyska wraz z wprowadzeniem osocza bogatopłytkowego lub innych materiałów, na przykład kwasu hialuronowego, co będzie przedmiotem kolejnych publikacji.
5. W większości przypadków po instalacji, drukowany wszczep był mocno osadzony w defekcie kostnym i nawet po przyłożeniu znaczającej siły nie wykazywał



Rys. 1. Wytworzony defekt kostny





ryc. 2

Rys. 2. Allografty bezpośrednio po wydrukowaniu 3D



ryc. 3

Rys. 3. Allografty po usunięciu wsporników i platform



ryc. 4

Rys. 4. Allografty przed implantacją

Periotest value range	Interpretation
-8 to 0	Good osseointegration; the implant can be loaded
01 to 09	Clinical examination is required; loading of the implant might or might not be possible, depending on implant type and clinical situation
10 to 50	Osseointegration is insufficient. the implant cannot be loaded

Rys. 5. Skala wartości Periotestu



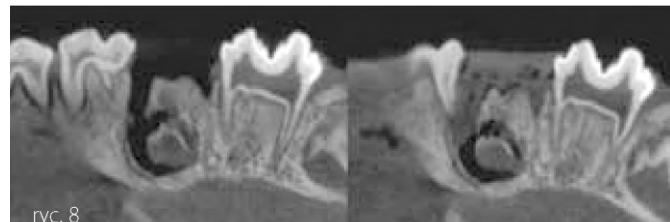
ryc. 6

Rys. 6. Płat śluzówkowo-okostnowy zasztyty nad wszczepionymi allograftami



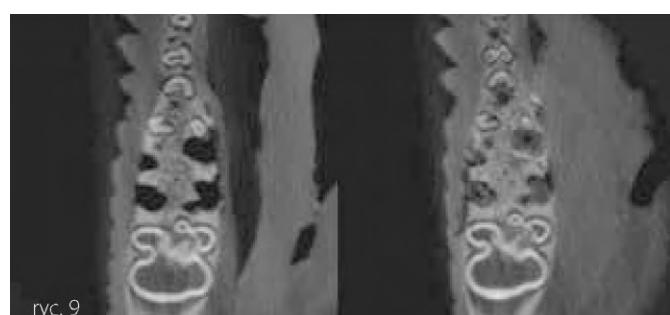
ryc. 7

Rys. 7. Porównanie ubytku przed implantacją i po wszczepieniu



ryc. 8

Rys. 8. Porównanie ubytku przed implantacją i po wszczepieniu



ryc. 9

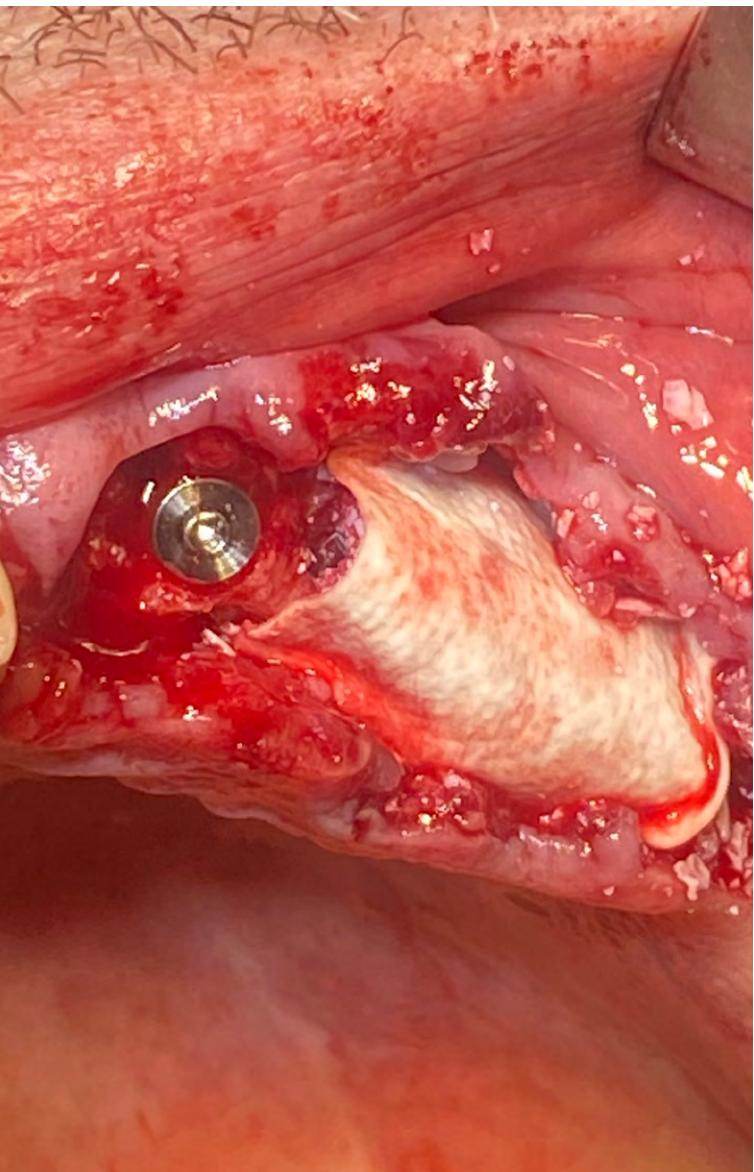
Rys. 9. Porównanie ubytku przed implantacją i po wszczepieniu

istotnej ruchomości. Stabilizacja oceniana Periotestem wykazała spójne wyniki statystyczne w odniesieniu do różnych objętości wprowadzanych wszczepów.

6. Uzyskanie bezpośredniej styczności materiału PLA z defektem kostnym, daje gwarancję odpowiedniego gojenia tkanki kostnej, tym samym stanowiąc mechaniczną barierę przed wnikaniem tkanek miękkich i potencjalnymi powikłaniami.

DYSKUSJA

Metoda projektowania i wykonania alloplastycznego wszczepu jest stosunkowo prosta i przystępna, dodatkowo daje dobre rezultaty badawcze; istnieje możliwość



wykonania zabiegu ekstrakcji zęba z jednoczesowym zastosowaniem wcześniej wykonanego wszczepu, celem ograniczenia resorpcji kości zębodołu. Zastosowane materiały i narzędzia, dzięki swojej powszechniej dostępności i budżetowości, mogą wzbogacić instrumentarium chirurga stomatologicznego. Wirtualne projektowanie wszczepu jest obarczone błędem ludzkim, dlatego pierwsze próby procesowania wszczepu powinny być prowadzone we współpracy z informatykiem. Pomiary stabilizacji wszczepów urządzeniem Periotest dają obiecujące wyniki. Alloplastyczne, resorbowałe, drukowane 3D wszczepy rozszerzą możliwości kliniczne osteoaugmentacji. Materiał alloplastyczny do wykonania wszczepu, cechujący się porowatością, zapewni waskularyzację wszczepu, jego resorpcję i zastępowanie własną, tworzącą się kością. Tego typu rusztowanie może być wzbogacane czynnikami wzrostu i komórkami tkanki kostnej.

Analizy wymaga również badanie cytotoksyczności wszczepów PLA drukowanych 3D w stosunku do komórek macierzystych/osteogennych, zachowania się mikrobiomu patogenów periodontologicznych/periomplantologicznych oraz interakcji z czynnikami wzrostowymi w warunkach *in vitro* [9,10].

LITERATURA

- [1] DIMITRIOU R, JONES E, MCGONAGLE D, V GIANNOUDIS P, Bone regeneration: current concepts and future directions. *BMC Medicine* 2011; 9:66.
- [2] JAE HONG PARK, SOO YEON JUNG, CHI-KYOU LEE, A 3D-Printed Polycaprolactone/ β -Tricalcium Phosphate Mandibular Prosthesis: A Pilot Animal Study The Laryngoscope © 2019 The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.
- [3] SANGHOON LEE, DAMICHOI, JIN-HYUNG SHIM & WOONG NAM, Efficacy of three-dimensionally printed polycaprolactone/beta tricalcium phosphate scaffold on mandibular reconstruction www.nature.com/scientificreports/.
- [4] CECCARELLI G, PRESTA R, BENEDETTI L, Emerging Perspectives in Scaffold for Tissue Engineering in Oral Surgery, Hindawi Publishing Corporation Stem Cells International Volume 2017, Article ID 4585401, 11 page <https://doi.org/10.1155/2017/4585401>.
- [5] N. MOSER, P. SANTANDER, From 3D imaging to 3D printing in dentistry – a practical guide, A. Quast International Journal of Computerized Dentistry 2018;21(4):345–356.
- [6] VAN DER WEIJDEN, DELL'ACQUA, SLOT, Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review *J Clin Periodontol* 2009 Dec;36(12):1048-58.
- [7] SHANKAR IYER, PRASHANTH KONATHAM HARI-BABU, YI XING; Part II. Minimizing alveolar bone loss during and after extractions. Protocol and techniques for alveolar bone preservation, Alpha Omegan Spring 2014;107(1):14- 25.
- [8] PEDRO HENRIQUE DE AZAMBUJA CARVALHO 1, GUILHERME DOS SANTOS TRENTO; Horizontal ridge augmentation using xenogenous bone graft-systematic review *Oral Maxillofac Surg*, 2019 Sep;23(3):271-279. doi: 10.1007/s10006-019-00777-y. Epub 2019 May 15.
- [9] ALEKSANDROWICZ P, BRZEZIŃSKA-BŁASZCZYK E, KOZŁOWSKA E, ŹELECHOWSKA P, BORGONOVO AE, AGIER J. Analysis of IL-1 β , CXCL8, and TNF levels in the crevicular fluid of patients with periodontitis or healthy implants. *BMC Oral Health* 2021;21(1):120.
- [10] ALEKSANDROWICZ P, KOTUŁA LZ, GRABOWSKA K, KRAKOWIAK RL, KUSA- PODKAŃSKA M, GORACY A, AGIER J, KOCKI J, WYSOKIŃSKA- MISZCZUK J. Evaluation of circulating CD34+ stem cells in peripheral venous blood in patients with varying degrees of periodontal disease. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2020; 1-5.

lek. dent. Michał Oszwałdowski, lek. dent. Jan Kalina, lek. dent. Mateusz Modzelewski, lek. dent. Mikołaj Dobrzański, dr n. med. Klaudia Masłowska, prof. dr hab. Andrzej Wojtowicz

Zakład Chirurgii Stomatologicznej WUM, Warszawa

Odbudowa startych patologicznie zębów z wykorzystaniem różnych technik

ALEKSANDRA DEC, EDWARD KIJAK



Utrata tkanek twardych zęba jest procesem fizjologicznym wynikającym z funkcji żucia. Proces ten następuje i jest uzależniony od rodzaju pokarmu, częstości jego przyjmowania oraz cech osobniczych takich jak wiek oraz płeć pacjenta. Jeżeli tempo utraty tkanek twardych jest nieadekwatne do wieku pacjenta, wówczas należy podjąć działania mające na celu odnalezienie przyczyny takiego stanu oraz odbudowę startych zębów. Wśród czynników etiologicznych najczęściej odpowiedzialnych za ścieranie się zębów podaje się:

- wzmożoną aktywność zgryzową połączoną ze wzrostem siły i czasu działania mięśni żucia,
- utratę zębów, zwłaszcza w strefach podparcia z jednoczesnym brakiem zaopatrzenia protetycznego,
- skład mineralny szkliwa,
- ograniczone wydzielanie śliny, – nadmierne spożycie kwaśnych napojów i dieta o kwaśnym odczynie,
- refluks żołądkowo-jelitowy, bulimia, anoreksja,
- narażenie zawodowe,
- długotrwałe przebywanie w zakwaszonym środowisku,
- zła higiena jamy ustnej i nieprawidłowe nawyki higieniczne,
- nadużywanie alkoholu i narkotyków [1].

Do mechanizmów ścierania zalicza się:

- **atrycję** – występuje na powierzchniach okludalnych oraz brzegach siecznych, powstaje w wyniku działania nadmiernych sił ścierających, pomiędzy powierzchniami zębów własnych;
- **abfrakcje** – są to ubytki klinowe w okolicy szyjek zębów. Etiologia nie jest w pełni poznana, agresywne szczotkowanie i/ lub przeciążenia zgryzowe działające poza osią zęba są najprawdopodobniej przyczynami ich powstawania;
- **abrazie** – mechaniczne uszkodzenia zębów, głównie związane z działaniem parafunkcji, takich jak obgryzanie przedmiotów czy nieodpowiednie szczotkowanie zębów;
- **erozje** – czynniki chemiczne o niskim pH, mechaniczny zewnętrzny i wewnętrzny. Do wewnętrznych zaliczamy refluks żołądkowo-przełykowy, osoby cierpiące na bulimię czy częste wymioty związane np. z ciążą. Do zewnętrznych kwaśna dieta, pływacy, osoby pracujące w środowisku narażonym na oddychanie żrących substancji.

Z reguły jednak, etiologia starć patologicznych jest złożona, przy jednocześnie działającej wzmożonej sile zwarcia, która wzmaga destrukcję zębów. Niekiedy, na

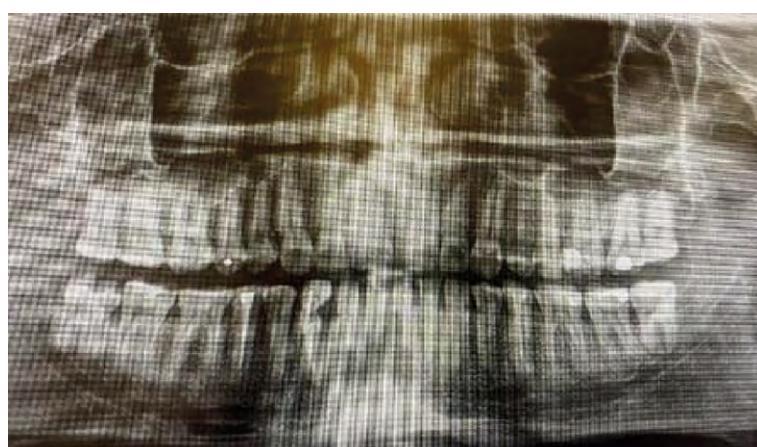
podstawie oceny wyglądu oraz obecności na poszczególnych powierzchniach zębów, można określić wiodącą przyczynę ich powstawania. Na przykład destrukcja na powierzchniach podniebiennych zębów siecznych górnych oraz powierzchniach okluzyjnych zębów bocznych dolnych świadczą o wewnętrznych chemicznych mechanizmach, takich jak częste wymioty i/lub obecność refluksu żołądkowo-jelitowego. Utrata szkliwa oraz zębiny na wszystkich powierzchniach zębów związana jest z obecnością silnych kwasów w jamie ustnej [2]. Z kolei parafunkcjonalna czynność, jak bruksizm, objawia się uszkodzeniem powierzchni okludalnej zębów [3]. Bruksizm dzieli się na tzw. nocny – nieświadomy i dzenny – świadomy. Wg badań, aktywność mięśni w obu rodzajach jest różna. Większość epizodów nieświadomego bruksizmu (90%) jest ekscentryczna (zgrzytanie), podczas gdy epizody w trakcie świadomego bruksizmu są głównie centryczne (zaciskanie) [4]. Na tej podstawie można rozgraniczyć, który bruksizm lub rodzaj niefunkcjonalnej pracy mięśni żucia działa na poszczególne powierzchnie uzębienia pacjenta [5].

W pracy opisano różne metody odbudowy utraconych tkanek zębów, na podstawie przypadku klinicznego oraz przedstawiono protokół postępowania techniki *flow injection*.

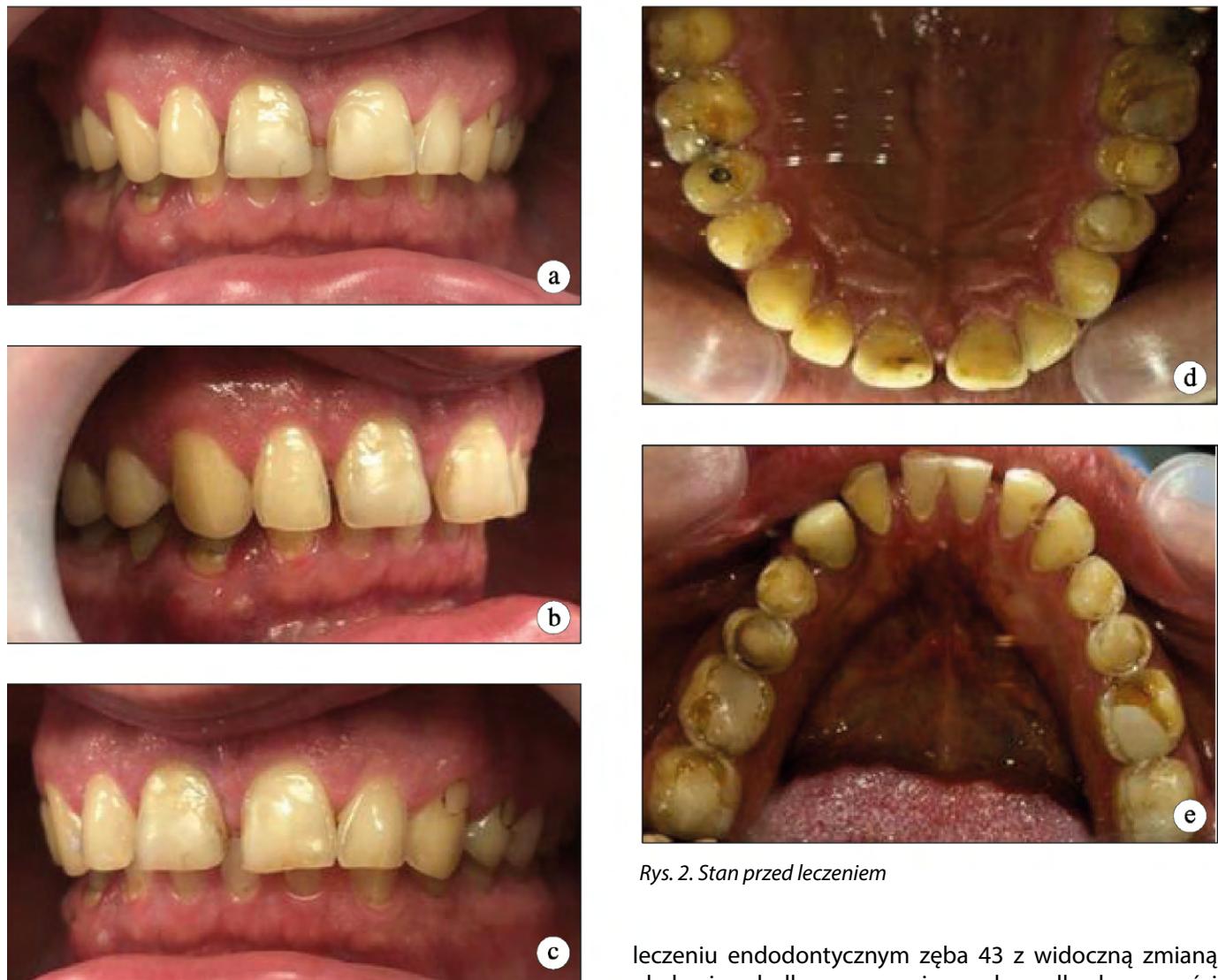
OPIS PRZYPADKU

Pacjent w wieku 35 lat zgłosił się w celu oceny możliwości uzupełnienia zęba 43, zakwalifikowanego przez chirurga stomatologicznego do ekstrakcji.

W wywiadzie pacjent zgłaszał zaciskanie zębów w ciągu dnia oraz w nocy. W diecie, codziennie spożywał duże ilości słodkich napojów gazowanych (ok. 2 litrów) [6]. Siedzący tryb pracy, głównie przy monitorze ekranowym [7].



Rys. 1. Zdjęcie pantomograficzne przed leczeniem



Rys. 2. Stan przed leczeniem

W badaniu zewnętrzny stwierdzono przerost, wzmożone napięcie oraz tkliwość palpacyjną obu mięśni żwaczy. Badanie stawów skroniowo-żuchwowych nie wykazało odchyleń od normy.

Badanie wewnętrzne wykazało uogólnione starcie patologiczne wszystkich zębów szczęki oraz żuchwy, liczne ubytki klinowe oraz zapalenie dziąseł. Na wewnętrznej powierzchni obu policzków na wysokości płaszczyzny zgryzowej widoczne były linijne zgrubienia błony śluzowej – *linea alba*.

Na podstawie badania klinicznego i zdjęcia pantomograficznego oceniono ząb 43. Ze względu na rozległe zniszczenie próchnicowe części koronowej, ząb nie kwalifikował się do odbudowy protetycznej (rys. 1).

Zmierzono indeks starcia zębów – TWI wg Smith and Knight. Spośród 32 zębów obecnych w jamie ustnej, aż 37,5% z nich stanowiły zęby z 3 stopniem zniszczenia, odpowiadający utratą szkliwa i ekspozycji zębiny powyżej 1/3 powierzchni na powierzchni okluzyjnej oraz ubytek głębokości 1-2 mm w okolicy szyjki zęba. Pozostałe zęby wykazywały od 1 do 2 stopnia wg indeksu TWI. W wyniku starcia patologicznego wszystkich zębów, stwierdzono obniżoną wysokość zwarcia oraz zaburzony przebieg płaszczyzny zwarcia (rys. 2 a-e) [8].

Analiza zdjęcia pantomograficznego wykazała stan po

leczniu endodontycznym zęba 43 z widoczną zmianą okołowierzchołkową oraz nieszczelną odbudową części koronowej. Podczas pierwszej wizyty usunięto odbudowę kompozytową w zębie 43 i oceniono zrąb zęba. Z powodu zniszczenia próchnicowego filaru zęba, a także występowania ruchomości korzenia II/III stwg Entina, ząb zakwalifikowano do ekstrakcji.

Na podstawie przeprowadzonych badań, analizy zdjęć radiologicznych i modeli diagnostycznych zaplanowano dwuetapowe leczenie protetyczne. Nieodzownym elementem planu leczenia był etap przygotowawczy oraz edukacyjny pacjenta, dotyczący zmiany nawyków żywieniowych [9] oraz uświadomienie pacjentowi roli, jaką odgrywa wymuszona pozycja ciała na układ mięśniowo-powięziowy okolicy głowy i szyi, w tym objawiająca się wzmożona praca mięśni żwaczy w układzie stomatognitycznym.

W pierwszej kolejności wykonano szynę relaksacyjną typu Michigan oraz skierowano na konsultację fizjoterapeutyczną w celu rozluźnienia mięśni okolicy głowy i szyi [10]. Pacjent użytkował szynę relaksacyjną przez 2 miesiące, uczęszczał również na zabiegi fizjoterapeutyczne.

Po tym okresie rozpoczęto fazę przebudowy protetycznej. Po konsultacji z chirurgiem-implantologiem – zaproponowano pacjentowi ekstrakcję zęba 43 z natychmiastową implantacją wszczepu tytanowego. Jednak, z uwagi na kwestie finansowe, pacjent w dniu wizyty nie zaakceptował takiego rozwiązania. Drugą propozycję >>



Rys. 3. Opracowane zęby w żuchwie



Rys. 4. Zabezpieczone zęby taśmą teflonową

była ekstrakcja zęba i zastosowanie natychmiastowej mikroprotezy na czas gojenia zębodołu. Ta opcja również nie została zaakceptowana przez pacjenta z obawy o zaburzoną estetykę oraz dyskomfort. W tej sytuacji podjęto decyzję o odroczeniu ekstrakcji do czasu wykonania odbudowy w łuku dolnym i górnym.

Docelowy plan leczenia obejmował: nakłady oraz korony pełnoceramiczne wykonane w systemie E.max na zęby 15-25; odbudowę metodą *flow injection* zębów 17, 16, 26, 27 oraz wymianę wypełnień w zębach 18 oraz 28. W łuku dolnym zaplanowano odbudowę metodą *flow injection* zębów od 37 do 47 oraz most adhezyjny uzupełniający brak zęba 43 [11, 12].

W I etapie zaplanowano wykonanie diagnostycznego wax-up'u w celu oceny warunków zwarczych i estetyki. Zlecono wykonanie w pracowni technicznej wax-up oraz indeksu silikonowego do mock-up'u. W gabinecie wykonano mock-up w jamie ustnej przy pomocy indeksu oraz materiału tymczasowego Structur 2 SC Voco®. Po kontroli estetycznej oraz przebiegu nowej płaszczyzny zwarcia, wykonano skan skorygowanej płaszczyzny okluzyjnej oraz licowej w celu wykonania w pracowni odpowiednich korekt. Wax-up został przygotowany techniką cyfrową, a indeks silikonowy wykonany z materiału dedykowanego do techniki *flow injection* (Exaclear GC®). Materiał ten spełnia szereg cech, m.in.: sztywność, odwzorowanie szczegółów wax-up'u oraz jest przepuszczalny dla lampy polimeryzacyjnej.

Przy pomocy indeksów silikonowych przystąpiono do odbudowy kompozytowej zębów za pomocą techniki *flow injection*. W pierwszej kolejności przygotowano zęby w dolnym łuku. W tym celu usunięto stare wypełnienia, opracowano i wypełniono ubytki próchnicowe (rys. 3). W technice *flow injection*, odbudowuje się co drugi ząb z wcześniejszą izolacją, np. przy pomocy taśmy teflonowej (rys. 4). Następnie, indeks silikonowy nałożono na łuk zębowy i wtłoczono materiał kompozytowy o konsystencji typu flow z gamy kompozytów „injectable” przez formę silikonową oraz naświetlono lampa polimeryzacyjną (rys. 5). Po kolejnym wypełnieniu i opracowaniu nadmia-



Rys. 5. Indeks silikonowy podczas wprowadzania materiału kompozytowego

rów wszystkich zębów w żuchwie przystąpiono do odbudowy zębów 17, 16 oraz 26, 27 tą samą techniką (rys. 6).

W kolejnym etapie wykonano szlifowanie zębów 15-25. Mock-up ułatwia pracę oraz ogranicza preparację tkanek zęba do minimum. Po oszlifowaniu wykonano skanowanie i zabezpieczono zęby mostem tymczasowym na okres 1 tygodnia. W tym przypadku konieczna była nadbudowa ultraconnych tkanek zębów, dlatego szlifowanie było ograniczone. W zębach 11 oraz 23 wykonano szlifowanie naddziąsłowe od strony podniebiennej, oszczędzając w ten sposób tkanki zębów.

Gotowe uzupełnienia ceramiczne osadzono z zastosowaniem cementu kompozytowego o dualnym mechanizmie wiązania Multilink® (rys. 7). Po zacementowaniu koron przeprowadzono kontrolę okluzji oraz pobrano wycisk w celu wykonania szyny zgryzowej ochraniającej zęby szczęki (rys. 8 a-e).

Po upływie 1 tygodnia od ekstrakcji zęba 43 wykonano preparację zębów 42 oraz 44 do mostu adhezyjnego. Zeskanowano oszlifowane zęby, a następnie zabezpieczono je za pomocą uzupełnień tymczasowych. Gotowy most zacementowano z zastosowaniem kompozytu typu flow i skontrolowano warunki okluzyjne. Na tej sa-



Rys. 6. Odbudowane zęby trzonowe w szczęce



Rys. 7. Stan po zacementowaniu nakładów i koron na zębach 15, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25



a



b



c



d



e

Rys. 8. Warunki zwarciowe: a, b – zwarcie statyczne; c – prowadzenie kłowe, strona prawa; d – prowadzenie kłowe, strona lewa; e – prowadzenie sieczne

mej wizycie oddano pacjentowi do użytkowania szynę ochronną, przeprowadzono instruktaż dotyczący higieny nowych uzupełnień protetycznych oraz poinformowano o konieczności zgłoszania się na okresowe wizyty kontrolne, a także ewentualnej potrzebie ponownej odbudowy zębów odbudowanych kompozytem z uwagi na różnice ścieralności kompozytu i ceramiki.

Pacjent, mimo tych informacji, na wizytę kontrolną zgłosił się dopiero po 2 latach, a jej powodem była utrata ochronnej szyny zgryzowej. W trakcie tej wizyty stwierdzono liczne złogi kamienia nazebnego oraz osadu, również w okolicy mostu adhezyjnego (rys. 9, 10). Wykonano polerowanie mostu, a pacjenta skierowano na higienizację. Wykonano również nową szynę ochronną. Pacjent nie





Rys. 9. Stan po 2 latach w górnym łuku zębowym



Rys. 10. Stan mostu adhezyjnego po 2 latach użytkowania

zgłasza dolegliwości, zaobserwowano poprawę rysów twarzy w aspekcie objętości mięśni żwaczowych.

PODSUMOWANIE

W wyżej opisanyem przypadku klinicznym wykorzystano różne techniki odbudowy startych powierzchni zębów. Metoda *flow injection* pozwala na szybką i przewidywalną oraz estetyczną odbudowę zębów przy stosunkowo niskich kosztach w porównaniu do odbudowy przy pomocy nakładów i koron ceramicznych. Dodatkowo, jest to technika jednowizytowa, co może być istotnym aspektem dla pacjenta. Mankamentem takiego rozwiązania jest konieczność częstszych kontroli, okresowego polerowania oraz ewentualnej naprawy odbudowy [13-15]. Naprawy takie są jednak łatwe do wykonania na jednej wizycie, jeżeli ma się do dyspozycji wax-up (zwłaszcza archiwizowany w formie cyfrowej) [16].

Dzięki cyfrowej technologii znacznie ułatwiona jest komunikacja pomiędzy gabinetem i laboratorium. W trakcie leczenia protetycznego pacjenta ze starciem patologicznym bardzo ważna jest odpowiednia jego edukacja. Powinna ona dotyczyć zmiany nawyków żywieniowych, czasami zmiany trybu życia, a zwłaszcza ograniczenia wymuszonej przez środowisko pracy pozycji siedzącej, która może wpływać na poziom stresu psychicznego i obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego [7, 17]. Dwuletnia obserwacja pacjenta leczonego z powodu starcia patologicznego, wykazała utrzymanie efektu estetycznego

oraz szczelności odbudowy *flow injection* a także mostu adhezyjnego uzupełniającego brak zęba 43 [18-20]. Odbudowy te wymagały jedynie wypolerowania i higienizacji. Skontrolowano również warunki okluzyjne, które nie wymagały korekt [21-24]. Podsumowując, technika *flow injection* może być skutecznie stosowana w odbudowie startych zębów jako alternatywa do uzupełnień wykonanych metodami konwencjonalnymi, takimi jak nakłady oraz korony wykonywane przez technika dentystyczne-go.

LITERATURA

Literatura u autora.

Artykuł został po raz pierwszy zamieszczony w czasopiśmie „Protetyka Stomatologiczna”, 2023; 73(1), s. 65-73.

Iek. stom. Aleksandra Dec¹, dr hab. n. med. Edward Kijak²

1 – Poradnia Protetyki Stomatologicznej, Stomatologiczne Centrum Transferu Technologii Sp. z o.o. NZOZ Akademicka Poliklinika Stomatologiczna, Wrocław

2 – Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej, Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

REKLAMA



**SPRZĘT
STOMATOLOGICZNY**



Zapraszamy do współpracy
www.e-sprzetstomatologiczny.pl

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w gabinecie stomatologicznym

EMILIAN KORNOBIS

Organizacja gabinetu stomatologicznego podlega podobnym zasadom jak organizacja innych gabinetów medycznych. Nie ma obecnie przepisów, które odrębnie ustalałyby na przykład wymagania przestrzenne dla gabinetów stomatologicznych. Poprzednio obowiązujące akty prawne definiowały natomiast bardzo szczegółowo wszystkie parametry dotyczące pomieszczeń w praktyce lekarskiej.



Jako pomieszczenie gabinet stomatologiczny powinien być odrębnym lokalem użytkowym – chyba że znajduje się w mieszkaniu prywatnym, wówczas musi on być wyraźnie wydzielony od pozostałych pomieszczeń o innym charakterze użytkowym. Wejście do pomieszczeń, w których prowadzona jest praktyka lekarska, nie może prowadzić przez inne pomieszczenia użytkowe lokalu ani pełnić funkcji komunikacyjnej dla pozostałych części mieszkania. Podłoga pomieszczenia powinna być wykonana z materiałów gładkich, zmywalnych, nienasiąkliwych i odpornych na działanie środków dezynfekcyjnych. Ściany gabinetu powinny być gładkie, a przy umywalkach muszą zostać wykończone materiałami trwałymi, zmywalnymi, nienasiąkliwymi i odpornymi na działanie środków dezynfekcyjnych, do wysokości co najmniej 1,6 m.

USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

Podstawowe zasady organizacji gabinetu stomatologicznego oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w tym gabinecie określają m.in. następujące akty prawne: Ustawa z 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 ze zm. – Dział X); Ustawa z 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (Dz.U. z 2011 r., nr 112, poz. 654 ze zm.); Ustawa z 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. z 2008 r., nr 234, poz. 1570); Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690 ze zm.); Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 26 czerwca 2012 r., w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. z 2012 r., poz. 739); Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz.



1650 ze zm.); Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 30 czerwca 1984 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w poradniach i pracowniach stomatologicznych (Dz.U. z 1984 r., nr 37, poz. 197). Należy dodać, że wymagania ogólne dotyczące gabinetów medycznych zostały uszczegółowione w załączniku nr 2, wspomnianego już Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 26 czerwca 2012 r.

W § 19 wymienionego wyżej Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. stwierdza się, że na każdego z pracowników jednocześnie zatrudnionych w pomieszczeniach stałej pracy powinno przypadać co najmniej 13 m^3 wolnej objętości pomieszczenia oraz co najmniej 2 m^2 wolnej powierzchni podłogi (niezajętej przez urządzenia techniczne, sprzęt itp.). Z kolei w § 20 tegoż aktu prawnego jest powiedziane, że wysokość pomieszczenia stałej pracy nie może być mniejsza niż 3 m w świetle, jeżeli w pomieszczeniu nie występują czynniki szkodliwe dla zdrowia. Wysokość pomieszczeń, o których mowa wyżej, może być obniżona w przypadku zastosowania klimatyzacji – pod warunkiem uzyskania zgody Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego. Należy dodać, że wysokość pomieszczeń pracy stałej (czyli takich, w których pracownik przebywa co najmniej 4 godz. na dobę) może być zmniejszona nawet do 2,5 m w świetle, jeżeli w pomieszczeniu zatrudnionych jest nie więcej niż 4 pracowników, a na każdego z nich przypada co najmniej po 15 m^3 wolnej objętości pomieszczenia. Podobne zapisy, jak wspomniane wyżej, znajdują się w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Pomieszczenie gabinetu stomatologicznego powinno mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości, z uwzględnieniem

niem warunków określonych w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy. W pomieszczeniu takim stosunek powierzchni okien, liczony w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8. Oświetlenie ogólne w gabinecie stomatologicznym, zblizone barwą do światła dziennego, powinno mieć natężenie min. 300 lx, a na zagłówku unitu stomatologicznego min. 500 lx. Natężenie oświetlenia pola operacyjnego, zlokalizowanego w jamie ustnej pacjenta, powinno być zapewnione projektorem świetlnym i wynosić ok. 10 000 lx. Oświetlenie w gabinecie powinno zapewnić warunki do wykonywania zadań wzrokowych, a w tym do: rozróżniania szczegółów w polu operacyjnym, rozróżniania barw, eliminacji zmęczenia narządu wzroku.

Wskazane jest, aby pomieszczenie gabinetu stomatologicznego posiadało wentylację grawitacyjno-kanałową, zapewniającą co najmniej 1,5-krotną wymianę powietrza na godzinę. Z kolei pomieszczenia pracowni stomatologicznych, w których wydzielają się gazy, pary lub pyły szkodliwe dla zdrowia, poza wentylacją grawitacyjno-kanałową, powinny mieć wentylację mechaniczną, zapewniającą co najmniej taką wymianę powietrza w pomieszczeniach, jaką jest potrzebna do rozredzenia tych gazów, par lub pyłów do wartości obowiązujących najwyższych, dopuszczalnych ich stężeń. Kontrola wentylacji, zgodnie z prawem budowlanym, powinna odbywać się raz do roku i być prowadzona przez upoważnione osoby.

Ogrzewanie pomieszczeń w pracowniach stomatologicznych winno zapewnić komfort cieplny zarówno personelowi, jak i pacjentom. Należy pamiętać o tym, że temperatura otoczenia, przy której występuje tzw. komfort cieplny, jest zawarta zwykle w granicach 20-23°C (zimą) i 20-26°C (latem). Najniższa dopuszczalna temperatura w pomieszczeniach to jednak 18°C. Gabinet stomatologiczny powinien posiadać centralne ogrzewanie. W razie konieczności ogrzewania pomieszczeń za pomocą pieców, paleniska tych pieców powinny być umieszczone na zewnątrz pomieszczeń służących do pracy. Odstępstwa od tej zasady mogą dotyczyć tylko pomieszczeń socjalnych. Wskazane jest, aby instalacje gazowe w gabinetach stomatologicznych odpowiadały obowiązującym przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy w tej dziedzinie.

Należy pamiętać o tym, by:

- palniki gazowe (gazu czerpanego z sieci lub butli) i palniki spirytusowe były umieszczone w bezpiecznej odległości, nie mniejszej niż 0,75 m, od miejsca przechowywania materiałów łatwopalnych i leków;
- w razie używania w pomieszczeniu cieczy łatwopalnych palniki, o których mowa wyżej, należy wygasić;
- instalacja gazowa powinna podlegać systematycznym kontrolom, dokonywanym przez upoważnione osoby (zgodnie z prawem budowlanym co najmniej raz w roku).

Sprzęarki i pompy zasilające unity dentystyczne powinny być zlokalizowane w miejscu niezanieczyszczonym oraz w sposób niepowodujący hałasu ponadnormatywnego. Źródłem hałasu, a także vibracji, są ponadto elektronarzędzia trzymane w ręce, w tym wiertarki. W dłuższej perspektywie czasu wspomniane czynniki mogą mieć niekorzystne działanie zdrowotne.

Nie wolno zapomnieć o przestrzeganiu instrukcji producenta, dotyczącej danego urządzenia. Gdy zachodzi taka konieczność, trzeba stosować ochronniki słuchu (zatyczki lub nauszniki).

Gabinet stomatologiczny należy wyposażyć w aparaturę, narzędzia i sprzęt medyczny dostosowany do zakresu i rodzaju udzielanych świadczeń oraz w autoklaw. Przepisy wymagają, by autoklaw i, w zależności od potrzeb, sterylizator niskotemperaturowy znajdowały się we wszystkich pomieszczeniach, w których przewiduje się wykonywanie świadczeń przy użyciu narzędzi i sprzętu wielokrotnego użytku. W tych pomieszczeniach powinny znajdować się także: umywalka i zlewozmywak z bieżącą cieczą i zimną wodą, dozownik z mydłem w płynie, dozownik ze środkiem dezynfekcyjnym, pojemnik z ręcznikami jednorazowego użytku, pojemnik na zużyte ręczniki.

ZAGROŻENIA W GABINECIE STOMATOLOGICZNYM

Ważne zagrożenie w pracowni stomatologicznej stanowi prąd elektryczny i związana z tym możliwość wystąpienia porażenia elektrycznego. Może mieć ono miejsce w przypadku: uszkodzonego osprzętu (gniazd wtykowych i wtyczek), przetartych przewodów, przebicia elektrycznego do obudowy urządzeń. By tego uniknąć, należy na bieżąco kontrolować stan techniczny przewodów i osprzętu oraz okresowo zlecać upoważnionemu elektrykowi kontrolę stanu instalacji elektrycznej (kontrolę taką należy przeprowadzać minimum co 5 lat). Nie należy zapominać także o zapewnieniu odpowiedniej oporności (rezystencji) naszego ciała w stosunku do ewentualnego prądu porażeniowego, m.in. poprzez: niedotykanie mokrymi rękami metalowych obudów załączonych urządzeń, stosowanie obuwia z izolacyjną podeszwą, zapewnienie sprawności zabezpieczenia antyporażeniowego (np. różnicowoprądowego).

OPARZENIA

W pracy lekarza stomatologa mogą wystąpić oparzenia w zetknięciu z gorącymi powierzchniami oraz wrzącą wodą i gorącą parą wodną z autoklawów. Oprócz zachowania szczególnej ostrożności i unikania pośpiechu, trzeba pamiętać o okresowym sprawdzaniu stanu technicznego urządzeń i usuwaniu przez osobę uprawnioną zaistniałych usterek. W razie gdy nastąpi oparzenie, należy pamiętać o procedurach, które obowiązują w takim przypadku – dokładnym wychłodzeniu miejsca oparzonego bieżącą wodą i założeniu jałowego opatrunku.

PYŁY I ODPRYSKI

Na swoim stanowisku pracy lekarz stomatolog narażony jest również na pyły i odpryski ciała. Ma to miejsce w trakcie zabiegów dentystycznych, m.in. w czasie wiercenia i polerowania zębów. Gdy pojawi się takie zagrożenie, to nie należy zapominać o odpowiedniej wentylacji oraz stosowaniu okularów ochronnych i ochron układu oddechowego. Wskazana byłaby także stomatologiczna przyłbica ochronna, która zapewnia wygodną i higieniczną pracę stomatologom. Zapobiega ona ponadto zakażeniom przenoszonemu drogą kropelkowo-powietrzną.



LAMPY

Zagrożenie stanowią także różnego typu lampy stosowane w gabinecie stomatologicznym. Są to:

- Lampy bakteriobójcze wytwarzające promieniowanie ultrafioletowe UV-C, służące do dezynfekcji powietrza w gabinecie. W zależności od dawki promieniowania elektromagnetycznego UV-C może dojść do trwałych lub przejściowych zmian w napromienowanej skórze lub w obrębie narządu wzroku. Należy dodać, że promieniowanie UV-C może wywołać m.in. uszkodzenie spojówki i rogówki oka, a przy długiej ekspozycji jest w stanie spowodować zaćmę. Działając na skórę, promieniowanie UV-C powoduje rumień, oparzenia i uszkodzenia naskórka. W skrajnych przypadkach może ono być czynnikiem inicjującym powstawanie nowotworów skóry.
- Lampy polimeryzacyjne (różnego typu), których promieniowanie stwarza zagrożenie dla miazgi zębów pacjenta i narządu wzroku stomatologa oraz pacjenta.

Korzystając z różnego rodzaju urządzeń w gabinecie stomatologicznym (lamp bakteriobójczych i polimeryzacyjnych, autoklawów itd.), należy zapoznać się z instrukcją ogólną dołączoną przez ich producenta i na jej podstawie opracować instrukcję bezpiecznej obsługi urządzeń – dostępną na stanowisku pracy.

CZYNNIKI CHEMICZNE

Ważnym zagrożeniem są czynniki chemiczne – stałe i ciekłe. Są to mieszaniny wypełniające i dezynfekcyjne, detergenty, rozpuszczalniki, lateks, leki i inne. Mogą one powodować zatrucia, oparzenia chemiczne, alergie skórne. W razie kontaktu z wymienionymi wyżej czynnikami należy przestrzegać procedur przyjętych w takich przypadkach. Trzeba pamiętać przy tym o podstawowej zasadzie, która mówi, by nie umieszczać substancji szkodliwych w opakowaniach przeznaczonych tradycyjnie dla środków spożywczych. Najlepiej przechowywać takie

substancje w opakowaniach oryginalnych. W razie uczulenia na lateks należy stosować rękawice wykonane z innego materiału. Ważne, aby pamiętać także o tym, że dla każdej substancji niebezpiecznej powinna być dostępna w gabinecie karta charakterystyki. Inny rodzaj zagrożenia stanowią czynniki chemiczne – lotne. Mogą to być m.in. pary rozpuszczalników i pary metali ciężkich (np. rtęci). Niebezpieczny może być także tlenek etylenu, używany do dezynfekcji i sterylizacji materiałów wrażliwych na ogrzewanie. Ma on właściwości: rakotwórcze, mutagenne, drażniące, uczulające i neurotoksykiczne. W przypadku wymienionych zagrożeń należy pamiętać o przestrzeganiu przyjętych procedur (zapisanych we wspomnianych instrukcjach obsługi urządzeń) i zapewnieniu skutecznej wentylacji wywiewnej.

CZYNNIKI BIOLOGICZNE

Poważnym zagrożeniem w pracy lekarza stomatologa są czynniki biologiczne – mikroorganizmy chorobotwórcze. Mogą one być przenoszone: drogą kropelkowo-powietrzną, tak jak np. wirus grypy czy prątki Kocha; drogą skórą, np. wirus opryszczki; poprzez płyny ustrojowe, np. wirusy – HBV, HCV, HIV. Należy w przypadku zagrożenia stosować środki ochrony indywidualnej – rąk i układu oddechowego – oraz zachować podstawowe zasady higieny (częste mycie rąk, staranna dezynfekcja instrumentarium, dbanie o newralgiczne elementy unitu – m.in. zagłówki i ślinociągi).

OBCIĄŻENIA STATYCZNE I DYNAMICZNE

Trzeba w tym miejscu wspomnieć, że w pracy lekarza stomatologa istotnym problemem są obciążenia statyczne i dynamiczne ciała. To pierwsze zagrożenie wiąże się z wielogodzinną pracą w pozycji stojącej lub w wymuszonej pozycji siedzącej, co może być przyczyną m.in.: dolegliwości bólowych, chorób kręgosłupa, żylaków kończyn dolnych. Obciążenie dynamiczne związane jest z wyko-



nywaniem dłońmi wielu czynności powtarzalnych i może prowadzić do chorób w obrębie nadgarstków (np. zespołu cieśni w obrębie nadgarstka). By ograniczyć te zagrożenia, należy pamiętać o przygotowaniu ergonomicznego stanowiska pracy (w tym m.in. odpowiedniego siedziska) oraz o innych zabiegach, na przykład o ķwiczeniach relaksacyjno-rozlūniających.

W trakcie pracy lekarza stomatologa należy pamiętać też o zachowaniu szczególnej ostrożności, na przykład: podczas przemieszczania się po powierzchniach płaskich – trzeba pamiętać o stosowaniu obuwia na podeszwach antypoślizgowych; podczas wspinania się na wysokość (sięgając np. na górne półki szafek) – o stosowaniu sprawnej drabiny rozstawnej; podczas kontaktu z pacjentem potencjalnie agresywnym – należy w tym przypadku wiedzieć, że może to być agresja odruchowa lub wynikająca ze strachu. Przyczyną urazów mogą być ostrza oraz ostre krawędzie i ostre elementy. Związane jest to z możliwością wystąpienia urazów ciała (głównie rąk) w wyniku kontaktu z igłami oraz ostrymi krawędziami: narzędzi i zębów pacjentów, materiałów technologicznych itp. Konieczne jest zachowanie szczególnej uwagi oraz stosowanie rękawic ochronnych. Nie należy zapominać także o prawidłowym wyposażeniu apteczki pierwszej pomocy.

OBCIĄŻENIE EMOCJONALNE

Istotnym zagrożeniem w pracy lekarza stomatologa jest obciążenie emocjonalne. W jego wyniku pojawić się może stres, a w dalszej konsekwencji wypalenie zawodowe. Obciążenie emocjonalne związane może być między innymi z przeciążeniem pracą, a także z występowaniem szkodliwych i niebezpiecznych czynników środowiska pracy – szczególnie czynników biologicznych. Receptą na ograniczenie wyżej wymienionego zagrożenia może być bezpieczna, higieniczna i ergonomiczna organizacja stanowiska pracy oraz samokształcenie.

POŻAR

Nie można zapominać o tym, że na stanowisku pracy może pojawić się pożar. Należy więc zachować podstawowe zasady bezpieczeństwa pożarowego, a w tym tę, by na stanowisku pracy źródło otwartego ognia nie pojawiło się w pobliżu materiałów palnych. Trzeba przy tym pamiętać, by na miejscu była gaśnica (najlepiej proszkowa lub śniegowa). Przepisy określone przez Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przecipożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r., nr 109, poz. 719 ze zm.) mówią, że: na każde 100 m² powierzchni pomieszczeń powinno przypadać minimum 2 kg (3 dm³) środka gaśniczego; do najbliższej gaśnicy nie powinno być dalej niż 30 m; do gaśnicy powinien być zapewniony dostęp o szerokości min. 1 m. Zgodnie z tymi przepisami istnieje także obowiązek oznakowania dróg, wyjść i kierunków ewakuacji w pomieszczeniach opieki zdrowotnej.

Podsumowując, praca stomatologa wymaga nie tylko wiedzy fachowej. Konieczna jest także znajomość wymagań bezpiecznej organizacji stanowiska pracy oraz podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie jej wykonywania.

LITERATURA

- [1] Jędrzejczyk A.: Przygotowanie gabinetu stomatologicznego do pracy. Wyd. Instytut Technologii Eksplotacji – PIB, Radom 2007.
- [2] Potoczek S. (red.): Stomatologia zachowawcza. Wyd. Urban & Partner, Wrocław 1994.
- [3] Affelska-Jercha A., Lewczuk E., Tomczyk J.: Zawodowe zagrożenia zdrowotne w gabineciech stomatologicznych. „Medycyna Pracy”, 2/2002; Wyd. IMP, Łódź 2002.
- [4] Ustawa z 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 ze zm.).
- [5] Ustawa z 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (Dz.U. z 2011 r., nr 112, poz. 654 ze zm.).
- [6] Ustawa z 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. z 2008 r., nr 234 poz. 1570).
- [7] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 2 lutego 2011 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz.U. z 2011 r., nr 31, poz. 158).
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690 ze zm.).
- [9] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zm.).
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 30 czerwca 1984 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w poradniach i pracowniach stomatologicznych (Dz.U. z 1984 r., nr 37, poz. 197).
- [11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. z 2012 r., poz. 739).
- [12] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych dla zdrowia czynników biologicznych w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. z 2005 r., nr 81 poz. 718).
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz.U. nr 11 z 2005 r., poz. 86).
- [14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz.U. z 2005 r., nr 259, poz. 2173).
- [15] Rozporządzenie Rady Ministrów z 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych (Dz.U. z 2009 r., nr 105, poz. 869).
- [16] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przecipożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r., nr 109, poz. 719 ze zm.).

Emilian Kornobis

Źródło: stomatologianews.pl



32. Środkowoeuropejska Wystawa Stomatologiczna CEDE 2024

Wystawa CEDE to w tej branży, najdłużej istniejące na polskim rynku, bo od 1991 r., kompleksowe narzędzie sprzedaży, promocji i marketingu, pozwalające połączyć wszystkie istniejące działania sprzedawcze i marketingowe w celu uzyskania lepszego współczynnika efektywności kosztowej, to miejsce na dotarcie do twoich klientów w najszybszy i najbardziej bezpośredni sposób.

FORUM STOMATOLOGII CYFROWEJ

Jak co roku wystawie CEDE towarzyszyć będzie program naukowy, skoncentrowany wokół tematów związanych ze stomatologią cyfrową. Technologie cyfrowe wykorzystywane w procedurach stomatologicznych nie tylko przyspieszają proces leczenia, ale także zwiększą jego precyję, przenosząc leczenie na wyższy poziom. Rozwiązań cyfrowe coraz śmiejlej wkraczają do gabinetów stomatologicznych, począwszy od diagnostyki, poprzez projektowanie uśmiechu, planowanie zabiegów chirurgicznych, rosnącą rolę cyfrowej fotografii, szablony chirurgiczne, cyfrową endodoncję.

Forum Cyfrowe zostanie zorganizowane w blokach tematycznych, które w ciągu trzech dni omówią nowe, cyfrowe możliwości w różnych dyscyplinach stomatologii i techniki dentystycznej. W ramach Forum będą się

odbywały wykłady i warsztaty. Możliwości cyfrowych rozwiązań zaprezentują wybitni specjaliści w swoich dziedzinach.

CEDE 2023

3150 zwiedzających wzięło udział w 31. edycji wystawy CEDE, która w dniach 21-23 września odbyła się w hali łódzkiego EXPO. Wystawa odbyła się z udziałem 84 wystawców z kraju i zagranicy.

Nowy termin kolejnej edycji CEDE: 7-9 listopada 2024, EXPO Łódź. Zapraszamy!

Stomatologia staje przed kolejnymi wyzwaniami związanymi z coraz śmiejlej wkraczającą do gabinetów cyfryzacją. Mamy już technologie CAD/CAM, skanery wewnętrzustne, wreszcie komputerowe systemy do planowania leczenia stomatologicznego czy drukarki 3D. Coraz powszechniej wykorzystuje się też podczas zabiegów rekonstrukcyjnych technologię rozszerzonej rzeczywistości, która pozwala zwizualizować pacjentom efekt końcowy leczenia. Tuż za progiem czeka natomiast AI (sztuczna inteligencja), która stanowić może w przyszłości znakomite narzędzie diagnostyczne – precyzyjne i przewidywalne.

Najlepszą okazją, żeby oswajać te pojawiające się co chwila nowości są Targi Stomatologiczne CEDE 2024, na które serdecznie zapraszamy do Łodzi w dniach 7-9 listopada 2024 r.

Źródło: www.cede.pl

Jubileuszowa edycja Targów KRAKDENT® z rekordową liczbą nowości!

30. edycja Międzynarodowych Targów Stomatologicznych KRAKDENT® odbędzie się już 11-13 kwietnia! Swoją obecność na targach potwierdziło blisko 350 polskich i zagranicznych wystawców, którzy z myślą o odwiedzających zaprezentują swoją ofertę w okazjonalnych cenach.



Targi KRAKDENT® to międzynarodowa wystawa produktów i usług z zakresu stomatologii, połączona z programem naukowym, skierowanym do stomatologów, techników dentystycznych oraz higienistek i asystentek. KRAKDENT® skierowany jest do profesjonalistów, zawodowo związanych z branżą medyczną.

KAŻDY ZNAJDZIE COŚ DLA SIEBIE

Podczas jubileuszowych Targów KRAKDENT® zostanie zaprezentowanych ponad 130 nowości produktowych. Wśród nowości znajdą się najwyższej klasy unity stomatologiczne, które zapewnią wygodę pracy lekarzom oraz komfort pacjentom. Będzie też można zobaczyć najnowocześniejsze modele skanerów wewnętrznych i skanerów twarzy, umożliwiających jeszcze precyzyjniejsze diagnostyki oraz planowanie leczenia. Wystawcy zaprezentują najnowsze kolekcje mebli do gabinetów oraz nowe rozwiązania oświetlenia stomatologicznego. Podczas targów zostanie również pokazany nowy system drukowania 3D zapewniający technikom dentystycznym i lekarzom dentystom praktyczne rozwiązanie do wytwarzania modeli dentystycznych z żywicy. To tylko kilka przykładów innowacyjnych rozwiązań, jakie będzie można obejrzeć podczas 30. edycji Targów KRAKDENT®.

Targi będą pełne inspiracji i ciekawych propozycji dla



wszystkich zainteresowanych rozwojem stomatologii. Odwiedź KRAKDENT® i odkryj świat innowacyjnych rozwiązań medycznych!

Źródło: krakdent.pl

EXPODENT 2024

30
LAT

Jubileuszowa

Ogólnopolska Konferencja Stomatologiczna
Targi Stomatologiczne

17-18 października 2024 r.

Aula UMK w Toruniu, ul. Gagarina 11

Zapraszamy na kursy w Toruniu:



"Uzupełnienia ceramiczne w odcinku przednim
– estetyka, funkcja, długotrwały efekt"

Dr n. med. Aneta Doliwa-Augustowska

Hotel Filmar****, ul. Grudziądzka 45, Toruń



Kurs dostępny również on-line

20 kwietnia 2024



"Licówki porcelanowe"

Dr n. med. Bartosz Suliborski

Lokalizacje podamy na stronie [www](#)



Kurs dostępny również on-line

11 maja 2024



"Współczesna koncepcja kontroli próchnicy"

Prof. UM dr hab. Elżbieta Boltacz-Rzepkowska
Dr n. med. Joanna Kunert

Hotel Filmar****, ul. Grudziądzka 45, Toruń



Kurs dostępny również on-line

8 czerwca 2024



"Stomatologia dziecięca"

Dr n. med. Anna Jarząbek

Hotel Filmar****, ul. Grudziądzka 45, Toruń



Kurs dostępny również on-line

15 czerwca 2024



"Pierwsza pomoc"

Mgr Adrian Zadorecki

Hotel Filmar****, ul. Grudziądzka 45, Toruń



Kurs dostępny również on-line

26 października 2024



Nasze wspólne 30 lat

Centrum Konferencji i Wystaw Expo-Andre
ul. Kościuszki 25, 87-100 Toruń

[www.expo-andre.pl](#) | e-mail: biuro@expo-andre.pl
tel. (56) 657 35 05 tel. (56) 651 35 04

NAJBARDZIEJ WYCZEKIWANE WYDARZENIE W BRANŻY



**Warsaw
Dental Medica
Show**
7. Edycja

5-7 WRZEŚNIA 2024

**Międzynarodowe Targi oraz Kongres Stomatologii
i Medycyny Estetycznej**

ZAREJESTRUJ SIĘ



Partner Strategiczny:



POLSKIE TOWARZYSTWO
STOMATOLOGICZNE

Partnerzy Gold:



www.dentalmedicashow.pl

WarsawDentalMedicaShow