

Wprowadzenie do materiałów odtwórczych stosowanych w stomatologii

CELE NAUCZANIA

Po przeczytaniu tego rozdziału uczeń powinien umieć:

1. Wyjaśnić, dlaczego stosuje się materiały odtwórcze i dlaczego są one tak ważne dla ogólnego zdrowia pacjenta.
2. Opisać najważniejszą szkodliwość chorób próchniczych i wyjaśnić, w jaki sposób materiały odtwórcze przyczyniają się do ich odwrócenia oraz zapobiegają im.
3. Wyjaśnić różnicę między uzupełnieniami wewnątrzustnymi i zewnętrznymi, wymieniać, które procesy chorobowe stwarzają zagrożenie dla każdego z tych rodzajów uzupełnień oraz jakie materiały odtwórcze są powszechnie stosowane w tych uzupełnieniach.
4. Zdefiniować różnicę między odbudową bezpośrednią i pośrednią oraz podać ich przykłady.
5. Opisać przebieg leczenia niedostatecznego, podać wskazania oraz wymienić materiały stosowane w leczeniu endodontycznym.
6. Wyjaśnić, które materiały odtwórcze i jakie rodzaje uzupełnień są powszechnie stosowane w odbudowie niedostatecznej jamy ustnej. Wymieniać także wady poszczególnych rodzajów uzupełnień.
7. Opisać rolę materiałów odtwórczych w zapobieganiu chorobom jamy ustnej i urazom.

SŁOWA KLUCZOWE

Implanty śródkostne
Most
Most Maryland
Proteza całkowita

Proteza ruchoma częściowa
Próchnica
Prześła
Stała proteza częściowa

Odbudowy śródkoronowe
Odbudowy zewnątrzkoronowe
Zęby filarowe

Materiały odtwórcze wykorzystuje się do zapobiegania uszkodzeniom lub naprawy uszkodzeń zębów spowodowanych chorobą jamy ustnej lub urazem. Rekonstrukcja zębów ma fundamentalne znaczenie dla optymalnego funkcjonowania całego organizmu. Zniszczenie zębów, ich utrata lub dysfunkcja przyczyniają się do niedożywienia, zaburzeń mowy, pogorszenia kondycji stawu skroniowo-żuchwowego oraz kości wyrostka żuchwy i mogą być przyczyną nasilonego bólu. Co więcej, uszkodzenie dominujących elementów wyglądu twarzy i brakujące zęby często obniżają jakość życia społecznego. Wzrasta liczba danych wskazujących na powiązanie między zdrowiem jamy ustnej a chorobami systemowymi, takimi jak choroby serca, cukrzyca, zapalenie stawów czy nieprawidłowy przebieg ciąży. Zatem dentystryczne materiały odtwórcze stosowane przez dentystrów do zapobiegania chorobom, łagodzenia bólu, zniszczenia tkanek oraz zapalenia i zakażeń spowodowanych chorobą lub urazem. Uszkodzenia zębów mogą być wynikiem choroby zakaźnej, urazu, nabytej choroby systemowej lub choroby wrodzonej. Personel dentystyczny odgrywa istotną rolę w zapewnieniu opieki mającej na celu naprawę uszkodzonych zębów materiałami odtwórczymi.

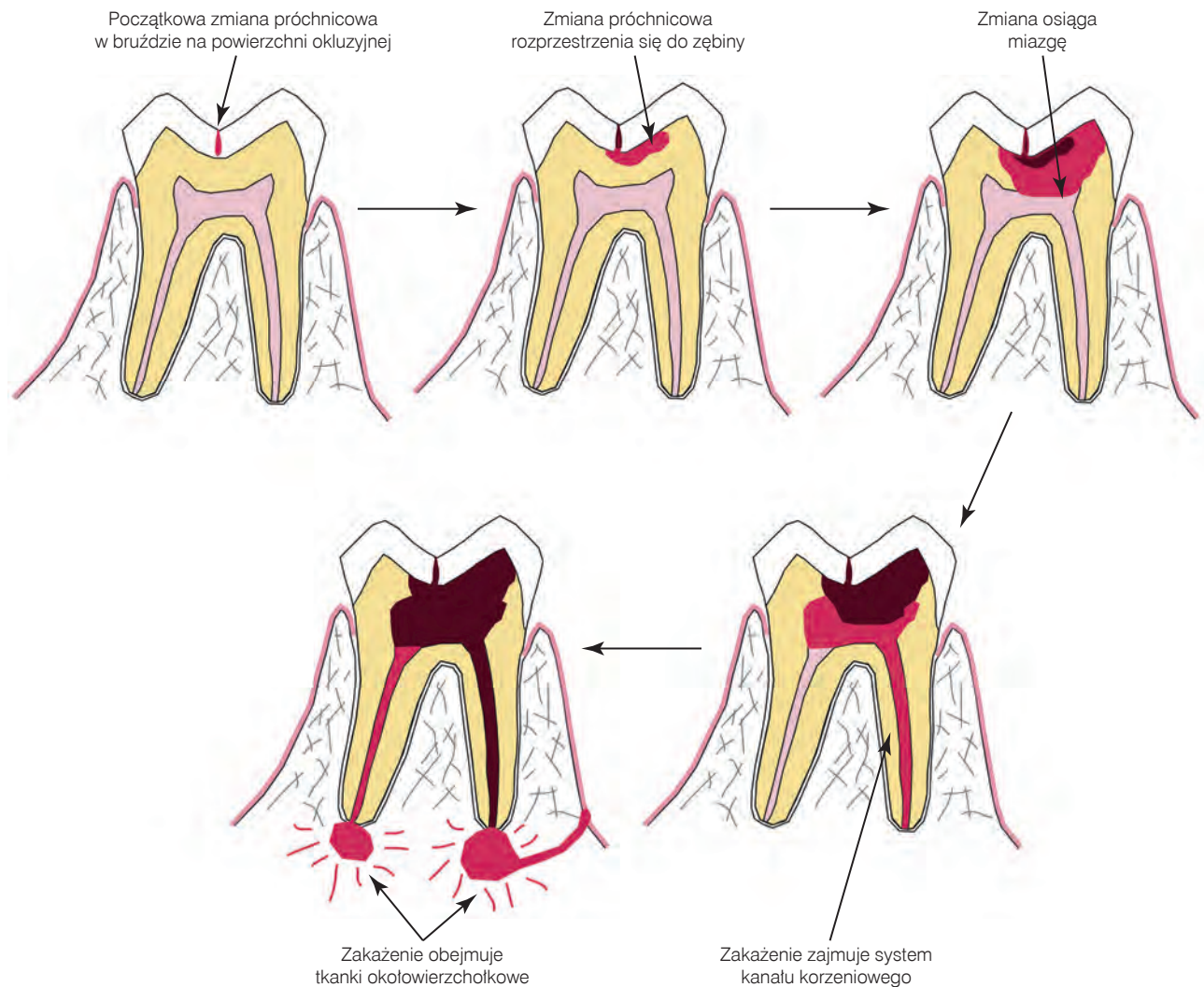
CHOROBY ZĘBÓW I MATERIAŁY ODTWÓRCZE

Próchnica

Pomiędzy ogromnych nakładów na zapobieganie próchnicy, pozostaje ona nadal poważnym globalnym problemem we wszystkich krajach i prowadzi do znacznej destrukcji zębów, bólu, zakażeń i utraty zębów (ryc. 1-1).

Próchnica zębów pozostaje problemem we wszystkich krajach, szczególnie w populacji dziecięcej. Koszty zdrowotne wynikające ze zniszczenia zębów przez próchnicę są zatrważająco wysokie.

Przyczyną rozwoju próchnicy jest płytka bakteryjna gromadząca się na powierzchni zębów, zwłaszcza w tych obszarach, w których pacjent nie może jej usunąć (patrz ryc. 1-1). Złożona naflora bakteryjna wytwarza płytke przy-



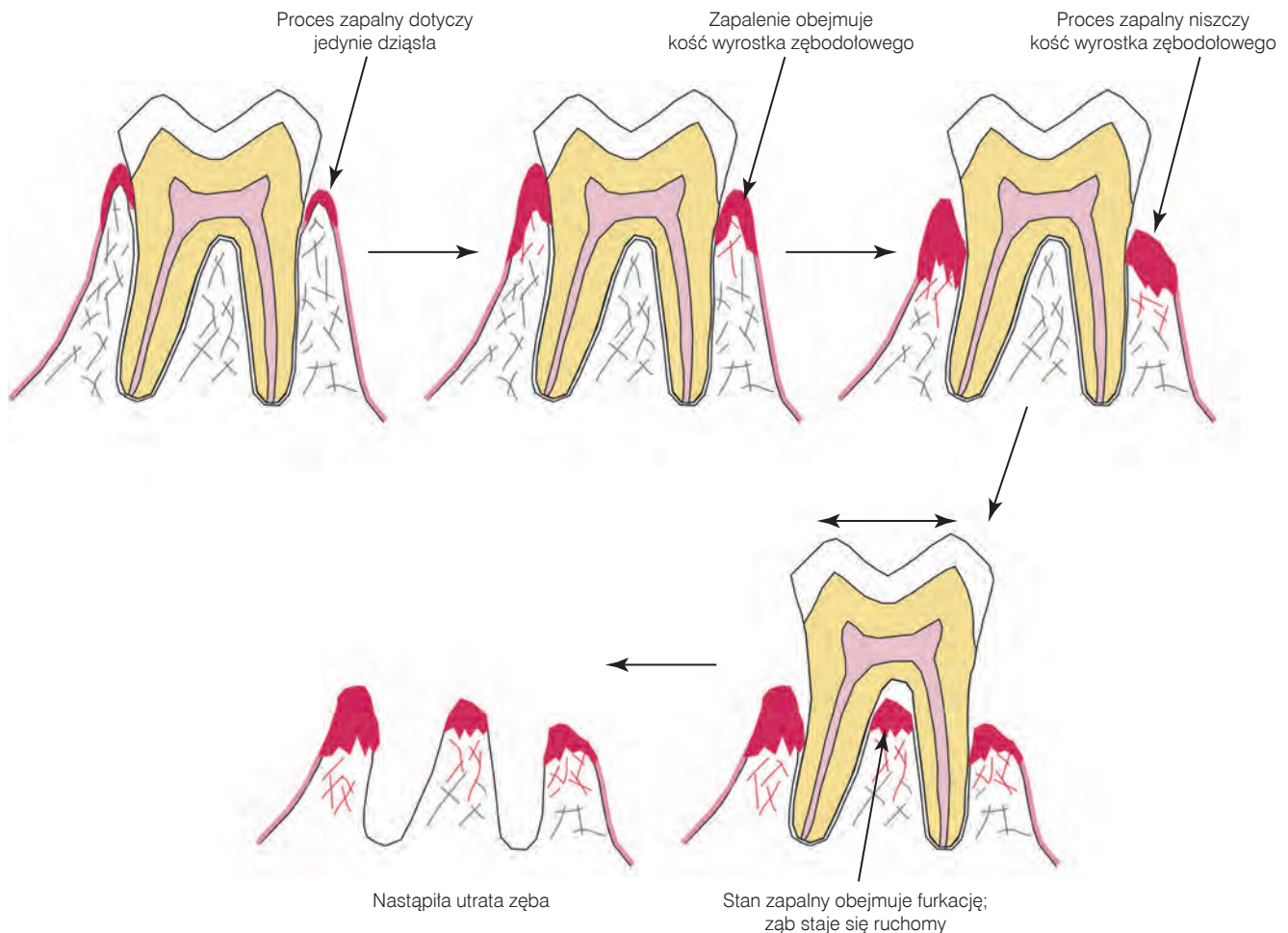
RYCINA 1-1 Próchnica jest zakażeniem bakteryjnym, które niszczy strukturę zęba. Może występować na każdej powierzchni zęba, ale najczęściej rozwija się w bruzdach na powierzchniach okluzyjnych, tak jak tutaj pokazano. Początkowo proces jest ograniczony do szkliwa, ale w ciągu tygodni i miesięcy szerzy się na bardziej miękką zębinę. Po zajęciu zębiny próchnica rozprzestrzenia się na boki i w głąb, prowadząc do zakażenia tkanki miążgowej. Na tym etapie pacjent zazwyczaj doświadcza jakiegoś rodzaju dolegliwości lub bólu zęba. Pozostawione bez leczenia zakażenie szerzy się dalej i poprzez system kanału korzeniowego obejmuje tkanki okółowierzchołkowe. W niektórych przypadkach powstający wysięk szuka ujścia i penetruje kość wyrostka zębodołowego w kierunku językowym lub policzkowym, czemu zazwyczaj towarzyszą bardzo silny ból, obrzęk, złe samopoczucie i gorączka. W skrajnych przypadkach nieleczone zakażenie może doprowadzić nawet do śmierci. Dentystyczne materiały odtwórcze stosuje się do leczenia wszystkich form uszkodzeń spowodowanych przez próchnicę.

wiera do powierzchni zębów i wytwa rzakwasy oraz enzy - my rozpuszcza ją cieszliwio, zębinię i cement korze nio w. Zmiany próchni co w mogą występować na każdej powierzchni zęba, ale najczę ściej rozwi ja ją się w tych miejscach, w których pytka zale gaw sposób niekontrolow a , tj. w dołkach i bruzdach, wzdłuż linii dziąsła oraz na powierzchniach sztucznych. Próchni carozwi jasię również na powierzchniach korze nia u osób starszych, u których w krótkim czasie powoduje zniszcze niebardziej miękkie - go cemen tu i zębiny korze nio wj. W miarę jak proces próchni co w postępuje w ciągu miesię cy i coraz większe części korony zęba ulega jądzniszczni u, bakterie powodu ją zaka że niemiążgi zęba, a w konsekwencji również tkanek około wierz hołkowych. Jeśli takie zaka że niępozostawi się bez lecze nia, może być potencjalnie fatalne w skutkach,

a najczęst szajego konsekwencją jest utrata zęba z powodu koniecz no śi jego ekstrak cji. Denty styczne materiały odtwórcze są stosowa nena każdym etapie lecze niaproce su próchni co wgo w celach zapobiegawczych albo do napra wy powstałych uszkodzeń (co omówio nodalej).

Choroby przyzębia

W odróżnie niu od próchni cy choroby przyzę bia doty czą tkanek podporowych zęba, do których nale żądziąsło, ożębna, cement korze nio w i kość wyrostka zębodo ło wgo (ryc. 1-2). Przyczy nątych chorób jest również płytka bakteryjna, chociaż odpowie dzial nęza nie szczepy bakterii są inne niż szczepy, które powodują próchni cę a progresja choroby następuje raczej przez lata, a nie miesię ce Początkowo tok - syny wydzie la nęprzez bakterie w płytce powodują stan za -



RYCINA 1-2 Choroba przyzębia jest przewlekłym zakażeniem bakteryjnym. Płytką bakteryjną adhezuje do zębów w pobliżu dziąsła. Toksyny bakteryjne powodują stan zapalny tkanek przyzębia, początkowo obejmując tylko dziąsło (zapalenie dziąsła – *gingivitis*). Z czasem zakażenie z towarzyszącym procesem zapalnym obejmuje kość wyrostka zębodołowego (zapalenie przyzębia – *periodontitis*). Bez leczenia zakażenie powoduje utratę kości wyrostka zębodołowego i ostatecznie obejmuje furkację, zwiększając ruchomość zęba. Na tym etapie ryzyko utraty zęba jest wysokie. W przeciwieństwie do próchnicy choroba przyzębia jest niemal zawsze bezbolesna, chociaż niektórzy pacjenci doświadczają wrażliwości zębiny z powodu odsłoniętych powierzchni korzeni. Te odsłonięte powierzchnie czasem wymagają procedur odtwórczych mających na celu likwidację nadwrażliwości zębiny. Zaawansowana choroba przyzębia zwiększa ryzyko próchnicy korzenia oraz powikłań miazgowych; obecnie uważa się, że przyczynia się do systemowego procesu zapalnego na przykład śródbłonek naczyń krwionośnych. Inne z kolei choroby systemowe, takie jak cukrzyca, zwiększają ryzyko choroby przyzębia poprzez podwyższenie stężenia glukozy w lokalnych tkankach, co wywołuje stres oksydacyjny. Do uzupełniania zębów utraconych z powodu choroby przyzębia wykorzystuje się rozmaite materiały i strategie odtwórcze.

palny w dziąśle (zapa le niedziąsła – *gingivitis*), natomiast twarde tkanki (cement korze nio w, kość wyrostka zębodołowego) nie są nim objęte. W miarę trwania przewlekły proces zapalny indukowany przez bakterie powoduje nieodwracalną destrukcję kości wyrostka zębodołowego, osłabienie i cementu (zapalenie przyzębia – *periodontitis*). Destrukcja tych tkanek prowadzi do powstania głębokich kieszonek wokół zębów, w których gromadzi się płytka zawierająca jeszcze bardziej zjadliwe szczepy bakterii żyjące w środowisku beztlenowym (lub z niską zawartością tlenu). W miarę utraty tkanek podporowych ząb staje się ruchomy, a powierzchnia korzenia na okolicy cefurkacji ulega jałdosi nięciu. Odsłonięta zębina korzenia wprost często bardzo wrażliwa (nadwrażliwość zębiny) na bodźce zimne, szczotkowanie nie lub bodźce słodkie, co prowadzi do jeszcze gorszego oczyszczenia. Ostatecznie podparcie zęba i jego utrzymanie w zębodole zostaje tak osłabione, że dochodzi do jego utraty. Cho-

roby przyzębia zwiększa jąrzyżę ko próchnicy i zakażeń miazgi poprzez stworzenie nie dostępu bakteriom kariogennym do korzeni zębów lub struktur około wierzchołkowych. Materiały odtwórcze w periodontologii wykorzystuje się między innymi do ograniczenia ruchomości zębów lub do odtworzenia funkcji zębów utraconych poprzez rozłożenie i okluzję na pozostające uzębienie, będąc w lepszej kondycji, a także do zmniejszenia wrażliwości powierzchni korzeni

Urazy, choroby systemowe i zaburzenia genetyczne

Uraz może powodować również i poważne uszkodzenia zarówno zębów, jak i innych struktur w jamie ustnej. W naprawie uszkodzeń pełni istotną rolę odgrywa materiał odtwórczy. Uraz może powodować złama nieograniczone do szkliwa lub zębiny, ale także może być przyczyną złamania zęba, które obejmuje miazgę lub kość wyrostka zębodo-

łowego. Czasem zęby ulegają całkowitemu zwichnięciu – wybiciu (awulsji) lub zostają przemieszczone w różnych kierunkach. Materiały odtwórcze wykorzystuje się do naprawy zębów, ale także do ich stabilizacji do czasu wygojenia tkanek podporowych lub do wykonania uzupełnienia.

Niektóre choroby systemowe również powodują uszkodzenia zębów i tkanek jamy ustnej. Materiały odtwórcze wykorzystuje się do naprawy także tych uszkodzeń. Nowotwory złośliwe w rejonie jamy ustnej i szyi mogą wymagać amputacji części kości szczęki lub żuchwy wraz z otaczającą ją tkanką miękką, co warunkuje przeżycie pacjenta. U tych pacjentów protezy odtwarzają funkcję i estetykę. Osteoporoza powoduje utratę podparcia kostnego zębów, prowadząc do bezwładności i potrzeby rozległych rekonstrukcji. Cukrzyca przyspiesza i zaostrza chorobę przyzębia. U osób starszych choroba systemowa często potęguje chorobę jamy ustnej. Na przykład u wielu starszych osób występuje zmniejszenie ilości nielicznych, co ogranicza odpowiedź immunologiczną w jamie ustnej i sprzyja zarówno próchnicy, jak i chorobom przyzębia. Fluorozę, wynikiem są naturalne lub jatrogenne nadmierne fluoru w okresie rozwoju zębów, powoduje przebarwienie szkliwa, a niekiedy hipoplazję szkliwa i wymaga galeczy niestetycznych, a czasem uzupełnień protetycznych.

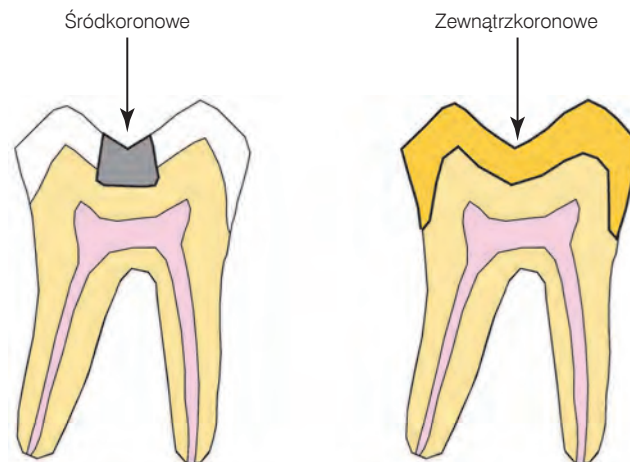
Kolejną istotną przyczyną chorób jamy ustnej są zaburzenia genetyczne, które wymagają zastosowania materiałów odtwórczych. W wielu chorobach genetycznych występuje wrodzony brak niektórych zębów. Inne z nich, np. niecałkowity rozwój szkliwa (*amelogenesis imperfecta*) lub niecałkowity rozwój zębiny (*dentinogenesis imperfecta*), charakteryzują się znaczną utratą struktury zęba z powodu wadliwego szkliwa, zębiny lub połączenia pomiędzy nimi a szkliwem. U tych pacjentów niemal każdy ząb wymaga odbudowy.

ODBUDOWA USZKODZONYCH ZĘBÓW

Niezależnie od przyczyny uszkodzenia, zęby odbudowuje się za pomocą dwóch podstawowych rodzajów uzupełnień: śródkoronowych i zewnętrznych (ryc. 1-3). Jeśli uszkodzenie nie obejmuje miazgi lub tkanki około wierzchołkowej, wówczas dodatkowo przeprowadza się leczenie endodontyczne.

Uzupełnienia śródkoronowe

Uzupełnienia śródkoronowe są stosowane do naprawy uszkodzeń ograniczonych do wewnętrznych części korony zęba (patrz ryc. 1-3). Uszkodzenia takie są niemal zawsze spowodowane próchnicą, chociaż czasami ich przyczyną może być uraz. W przypadku uzupełnień śródkoronowych ząb najpierw musi być oprać, co określa się jako preparację ubytku (ryc. 1-4). Oprać usuwa zmienione chorobowo tkanki twarde i stwarza miejsce dla uzupełnienia, umożliwiając jego stabilne utrzymanie. Na sposób oprać wpływają wiele czynników, jednak szczególnie omówić niezasadę oprać ubytków przekraczających ramy tego podręcznika. Oprać ubytek może zostać wypełniony (ryc. 1-5) amalgamem (rozdział 5), żywicami kompozytowymi – kompozytami (materiałami mizłożowymi) (rozdział 4), stopami metali (rozdziały 11 i 12), cerami (rozdział 14) lub rzadziej złotą folią (rozdział 11).



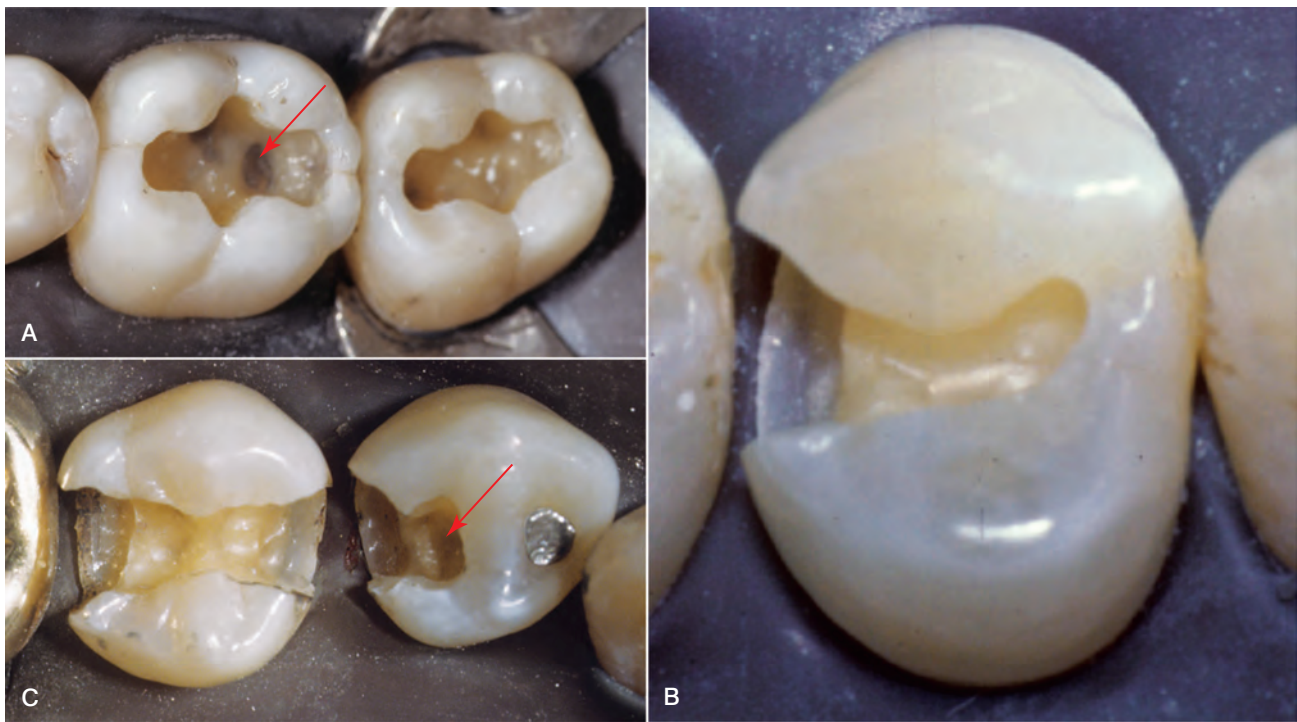
RYCINA 1-3 Uzupełnienia odbudowujące zniszczoną strukturę zęba dzieli się na dwie podstawowe kategorie. Każda z tych kategorii wymaga zastosowania innych materiałów oraz innych strategii odtwórczych. Retencję odbudowy śródkoronowej (po lewej) zapewnia przede wszystkim pozostała struktura zęba. Uzupełnienia zewnętrzne (po prawej) są utrzymywane przez siły tarcia, a przynajmniej część uzupełnienia jest tak wykonana, aby była dopasowana do zewnętrznego konturu zęba. Odbudowy zewnętrzne wykonuje się w przypadku rozległego zniszczenia lub utraty struktur zęba.

Uzupełnienia zewnętrzne

Uzupełnienia zewnętrzne są stosowane do odbudowy bardziej rozległych zniszczeń korony, których nie można odbudować za pomocą uzupełnień śródkoronowych.

W przypadku rozległego zniszczenia korony zęba uzupełnienia śródkoronowe są niewykonalne i rekonstrukcja zęba wymaga zastosowania uzupełnienia zewnętrznego (patrz ryc. 1-3). Opracowana zęba pod takie uzupełnienie jest znacznie bardziej agresywna (mniej zachowawcza) niż pod uzupełnienie śródkoronowe (patrz ryc. 1-4) i niemal zawsze uzupełnienie nie jest wykonywane bezpośrednio (poza jamą ustną pacjenta). Przykładami takich uzupełnień są korony, nakładki – *onlays* i licówki (ryc. 1-6).

Uzupełnienie zewnętrzne wymaga zazwyczaj wykonania modelu i opracowania zęba. Model musi być wyjątkowo dokładny w zakresie rozmiaru, odwzorowania naczyniowodnych oraz relacji z zębami sąsiednimi przeciwnymi. Przygotowanie modelu obejmuje pobranie wycisków (rozdział 8) i odlanie ich w gipsie lub innym materiale (rozdział 9). Ostatnio modele zęba można uzyskać w metodzie cyfrowej, chociaż ta technologia dopiero się rozwija. Wykonanie uzupełnienia z gipsu często obejmuje wykonanie modeli próbnego z wosku (rozdział 10), odlanie stopów metali (rozdziały 11 i 12), zastosowanie polimerów (rozdziały 4 i 13), cerami (rozdział 14) lub kombinacji tych materiałów. Do wykonywania uzupełnień pośrednich można wykorzystywać również techniki obróbki wspomaganą komputerowo (*computer-aided machining*, CAM). We wszystkich przypadkach sposób preparacji oraz kształt odbudowy będą zależały od zdolności materiału odtwórczego do przeciwstawienia się funkcjonalnym siłom żucia (rozdział 2).



Śródkoronowe preparacje zębów

RYCINA 1-4 Strategia odtwórcza przyjęta podczas leczenia eliminującego zmiany spowodowane próchnicą, chorobą systemową lub urazem (*czerwone strzałki*) jest zdeterminowana przez zasięg uszkodzenia struktur zęba. Jeśli uszkodzenie ogranicza się do wewnętrznych części korony zęba (**A-C**), opracowanie modyfikuje kształt ubytku na potrzeby uzupełnienia śródkoronowego, a pozostająca część struktur zęba zapewnia jego retencję. W przypadku bardziej rozległego zniszczenia preparacja zęba musi obejmować również zewnętrzne powierzchnie (**D-H**). W tych bardziej rozległych preparacjach często stosuje się materiały ochraniające i odbudowujące najgłębsze obszary (podkłady i linery, *niebieskie strzałki*). W celu uzyskania lepszej retencji odbudów zewnątrzkoronowych niekiedy wykonuje się otworki i szczeliny (*zielone strzałki*). Jeśli uzupełnienie zastępuje utracony ząb (**H**), preparacja zewnątrzkoronowa musi być tak zaprojektowana, aby uzupełnienie było jednocześnie dopasowane do utrzymujących je zębów (filarów). (Zgoda na publikację: **A, C-G** – Richard V. Tucker, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **B** – J. Martin Anderson, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **H** – ER Schwedhelm, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA).

Leczenie endodontyczne

Leczenie endodontyczne jest konieczne w przypadku, kiedy proces chorobowy lub uszkodzenie pourazowe obejmuje miazgę zęba. Miazga zostaje wówczas usunięta, a powstałą pustą przestrzeń po oczyszczeniu wypełnia się szczelnie materiałami odtwórczymi.

Uzupełnie niezęba w sytuacji, gdy tkanka miazgowa jest zakażona lub uszkodzona skutkiem próchnicy, choroby przyzębia lub urazu, wymaga wcześniejszego leczenia endodontycznego i staje się bardziej złożone (ryc. 1-7). Pierwszym etapem jest usunięcie miazgi i zakażenia zębiny korony. Powstała przestrzeń musi zostać szczelnie wypełniona, aby zapobiec wtargnięciu bakterii. Odbudowa korony w części zęba często wymaga odbudowy zewnętrznej korony, chociaż w przednich zębach można wykonać wypełnienie nieśródkoronowe. Zaleźnie od ilości utraconych twardych tkanek może być konieczna zastosowanie nakładki korony (post) i odbudowa wałeczka korony w celu wzmocnienia zęba i ułatwienie ostatecznej odbudowy. Dla trwałości takiej odbudowy fundamenty nie mają własności fizycz-

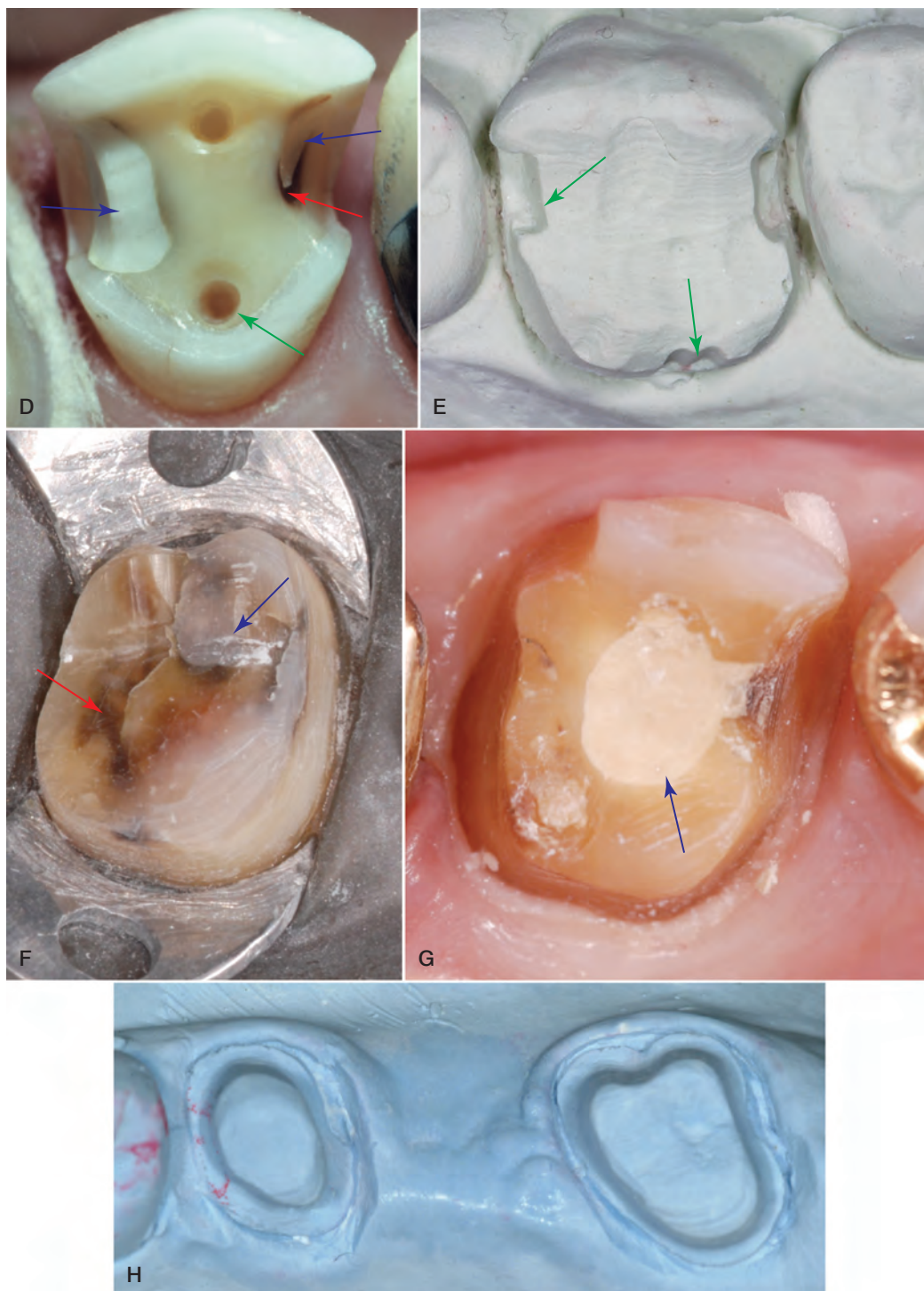
ne użytych materiałów, ich wzajemnie nieinterakują oraz interakcje z tkanką miazgą.

UZUPEŁNIENIE UTRACONYCH LUB BRAKUJĄCYCH ZĘBÓW

Materiały odtwórcze odgrywają ważną rolę w odtworzeniu funkcji i estetyki brakujących zębów w przypadku, kiedy uraz lub choroba doprowadziły do ich utraty. Rodzaj uzupełnienia zależy od tego, czy brakuje wszystkich zębów (ten stan nazywamy bezzębiem) czy też niektóre zęby pozostały w jamie ustnej (częściowe bezzębie).

Częściowe braki uzębienia (częściowe bezzębie)

Funkcje i estetyka brakujących zębów można odtworzyć za pomocą stałej protezy częściowej (powszechnie nazywanej mostem, ryc. 1-8). Klasycznie most wykonuje się w ten sposób, że umieszcza się uzupełnienie zewnętrznej korony (zazwyczaj korony) na zęby sąsiadujące bezzębem naprzeciwko. Zęby te są nazywane filarami, a ząb sztuczny uzupełniający lukę określa się jako przęsło. Mosty zawsze wykonuje się tech-



Zewnątrzkoronowe preparacje zębów

RYCINA 1-4 ciąg dalszy.

nika mipośredni mi wykorzy stując do tego celu stopy metali, połą cze niastopów metali i cera mi klub samą cera mi łę (rozdziały 11, 12 i 14). Umieszcze niekorony na zębie fila ųowym zawsze wyma ga znaczne go usunię cia twardych tkanek bez względu na stan zęba fila ųowego. Z tego powodu w przypad - kach, kiedy zęby fila ųowe są zdrowe i bez większych wypełnień, czasami stosu jesię alterna tywną techni łę w postaci adhe zyj - nych stałych protez częściowych (lub **mostu Maryland**). Most Maryland nie wyma gakoron na zębach fila ųowych. „Ramio -

na” odchodzą ceod przęsla mocuje się adhe zyj nieo szkliwa zębów fila ųowych cemen tem na bazie żywi cy (rozdział 7). Retencja mostów Maryland jest gorsza niż tradycyjnych mo - stów i nie zawsze można je stosować ze względu na nieprawi - dlową okluzję lub poło że niezębów fila ųowych.

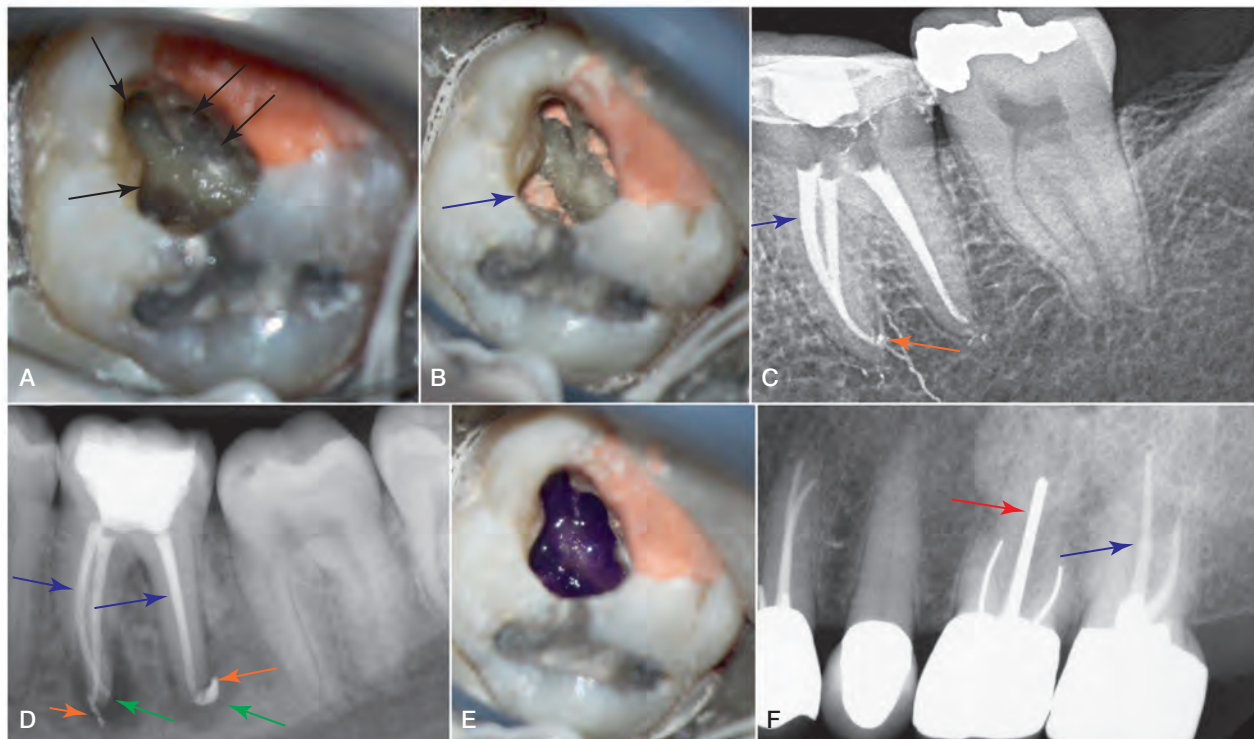
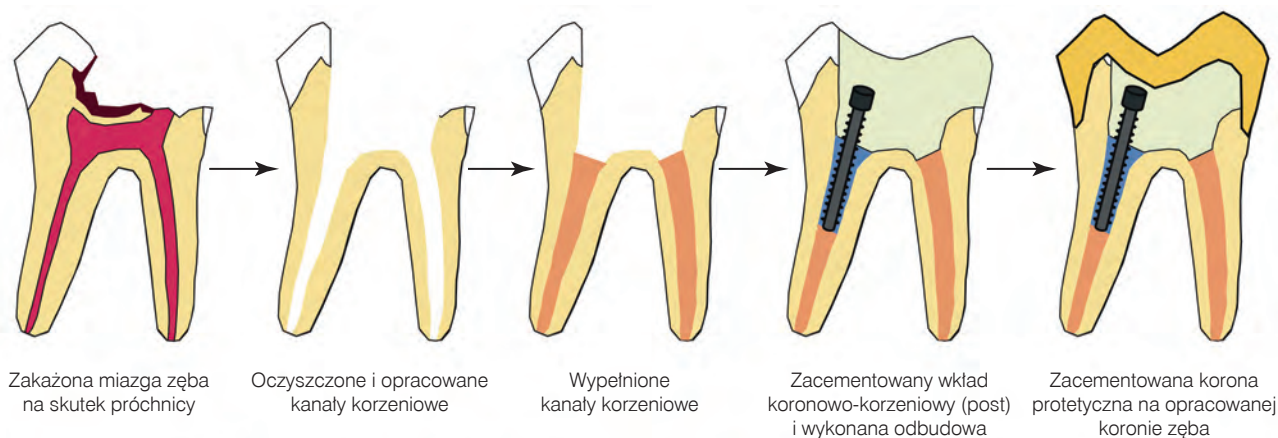
Coraz powszechniej w uzupełnianiu brakujących zębów stosuje się implanty śródkostne. Zmniejszyły one zapo - trzebowanie na mosty i ruchome protezy częściowe.



RYCINA 1-5 Odbudowy wewnątrzkoronowe wykonuje się w celu naprawy wewnętrznych struktur korony zębów, ale mogą one obejmować również w pewnym stopniu powierzchnie zewnętrzne zęba (**A-I**). Obecnie odbudowy wewnątrzkoronowe wykonuje się przeważnie (ale nie zawsze) metodą bezpośrednią, zindywidualizowaną na tyle, by pasowała do danej sytuacji klinicznej *in situ*. Do uzupełnień wewnątrzkoronowych wykorzystuje się różne rodzaje materiałów odtwórczych łącznie z amalgamatem (**A-D**), złotą folią (**E**, *niebieskie strzałki*), odlewami z metalu (**F**, *zielone strzałki*) i kompozytami (**G-I**, *czarne strzałki*). Każdy rodzaj materiału wykazuje inną trwałość. Na przykład obrzeża wypełnienia amalgamatowego (styk materiału z twardymi tkankami zęba) początkowo są bardzo szczelne (**A, B**), ale w miarę upływu czasu, przeważnie w ciągu wielu lat, szczelność brzeżna ulega pogorszeniu (**C, D**, *czerwone strzałki*). Złota folia i ceramiki są najtrwalsze spośród materiałów odtwórczych, natomiast kompozyty i szklojonometry mają najkrótszy okres przetrwania (**I**, *czerwone strzałki*). (Zgodna na publikację: **A** – J. Martin Anderson, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **B-F** – Richard V. Tucker, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **G-I** – ER Schwedhelm, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA).



RYCINA 1-6 Uzupelnienia zewntrzkoronowe obejmują co najmniej pewną częstą bocznych ścian zęba; wikszost uzupelnie zewntrzkoronowych wykonuje się metod pośrednią poza jam ustną pacjenta. Najczstiej stosowanym rodzajem takiego uzupelnienia jest obecnie korona protetyczna (**A-D**). Korona może być wykonana całkowicie z metalu (**A**) lub mieć substruktur metalową licowaną ceramik (**B, D**, ceramik pokazują czerwone strzlki). Do innych rodzajów uzupelnie zewntrzkoronowych nalez korony trzywierciowe (**C**) i naklady – onlaye (**E**), które odbudowują jeden lub więcej guzków (*niebieskie strzlki*). Korony mogą być także wykonane wylcznie z ceramiki (**F, G**); ceramiki używa się również do wykonywania licówek (**H**). (Zgoda na publikacj: **C** – Kevin Frazier, Georgia Health Sciences University, Augusta, GA, USA; **D, E** – Richard V. Tucker, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **F, G** – ER Schwedhelm, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **H** – Kavita Shor, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA).



RYCINA 1-7 Odbudowa zęba z zakażoną miazgą jest złożona i wymaga zastosowania wielu materiałów odtwórczych. Choroby miazgi często wiążą się z objęciem procesem chorobowym tkanek okołowierzchołkowych (*zielone strzałki*). W pierwszym etapie identyfikuje się kanały korzeniowe (*czarne strzałki*), oczyszcza je i kształtuje za pomocą pilników niklowo-tytanowych (**A**). Opracowane kanały wypełnia się następnie polimerami naturalnymi lub syntetycznymi (**B–D, F**, *niebieskie strzałki*); czasami materiały wypełniające kanał (uszczelniacze kanałowe) zostają przepchnięte poza wierzchołek (**C, D**, *pomarańczowe strzałki*). Po wypełnieniu (obturacji) kanałów korzeniowych ich ujścia koronowe uszczelnia się żywicą kompozytową (**E**). Można umieścić w kanale stalowy wkład koronowo-korzeniowy zacementowany żywicą polimerową (*czarna strzałka*) i odbudować ząb amalgamatem lub kompozytem, przywracając mu pełny kontur. Końcowo ząb szlifuje się, pobiera się jego wycisk, odlewa się z niego model i wykonuje koronę metalową lub ceramiczną (**F**). Koronę cementuje się cementem szkłoionomerowym lub cementem na bazie żywicy. (Zgoda na publikację: **A–F** – Brandon Seto i James Johnson, University of Washington, Department of Endodontics, Seattle, WA, USA).

Implan tyśródkkost nesą coraz częściej stosowa new uzupełnieniu braków zębowych (rozdział 15; ryc. 1-9). Wykonuje się je ze specjalnych stopów opartych na tytanie lub ostatnio również z cera mi ki Za pomo cą specjalnych technik zapewnia ją wch integra gę z kością implanty umieszcza się w kości wyrostka zębodo ło wgo, a następnie na nich osadza się zupełnie nie pośrednie. Implanty elimi niują potrze bę wykonywa niauzupełnień protetycznych na zębach sąsia dijących z luką i są łatwiej szedla pacjenta do oczyszcza nianiz mosty lub proteza częściowa. Jednak są to na razie uzupełnienia kosztowne, wyma ga ją czabiegu chirurgicz ne g

i dłuższe g czasu lecze nia. Co więcej, do utrzyma niaimplantu koniecz najest odpowied niajakość tkanki kostnej.

W przypadku braku wielu zębów w różnych rejonach łuku zębowego może być wskaza narucho maproteza częściowa (ryc. 1-10). Wykonuje się ją też często w przypadkach, kiedy brakuje dystalnych filarów, na których mógłby być zakotwi czo most. Protezy częściowe mają szkielet ze sztywnego stopu (rozdziały 2 i 11), który opiera się na określonych zębach filarów i prowadzi do w, równo mier nie rozkła dasyły zgryzo we na pozostale w jamie ustnej zęby. Do szkieletu, który utrzymuje się na swoim miejscu za pomo -



RYCINA 1-8 Do uzupełniania brakujących zębów stosuje się mosty. Można je wykonywać z rozmaitych materiałów. Tradycyjnie mosty (bardziej formalnie nazywane statycznymi protezami częściowymi) są wykonywane ze stopów metali (**A**) lub kombinacji stopu i ceramiki (**B, C**). Stop tworzy w takim przypadku substrukturę, która nadaje wytrzymałość. Ostatnio do uzupełniania brakujących zębów wykorzystuje się ceramikę o wysokiej wytrzymałości, na przykład cyrkon (**D-G**). W mostach pełnoceramicznych substrukturę wykonuje się z ceramik o wysokiej wytrzymałości (**E-F**), które następnie licuje się do pełnego konturu bardziej estetycznymi ceramikami (**G**). (Zgoda na publikację: **A** – ER Schwedhelm, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; **B, C** – Wayne Campbell, Coptek Corporation, Altamonte Springs, FL, USA; **D-G** – Ariel Raigrodski, University of Washington, Department of Restorative Dentistry, Seattle, WA, USA; prace laboratoryjne – Andreas Saltzer, MDT, Weinheim, Niemcy).

całą klamer na zębach filowych, przymocowaną do własnych zębów akrylowe (rozdz. 13). Z punktu widzenia właściwości oczyszczania oraz inspekcji zębów własnych pacjenta protezy ruchome są korzystniejszą i bardziej estetyczną i komfortową w użytkowaniu niż uzupełnienia stałe, takie jak mosty czy implanty.

Całkowity brak zębów (bezzębie)

Pacjenci, którzy utracili wszystkie zęby w łuku, są określane jako bezzębni w zakresie tego łuku. Bezzębni pacjenci niezbędna jest **proteza całkowita**, która będzie odtwarzać funkcje oraz spełniać oczekiwania estetyczne. Proteza całkowita składa się z płyty akrylowej, do której przymocowaną są zęby

z akrylu, ustawione kompartmentalnie w stosunku do zębów własnych pacjenta w łuku przeciwstawnym lub też do zębów w protezie przeciwstawnej (rozdział 13, ryc. 1-11). Płyta protezy jest tak skonstruowana, aby zapewniała maksymalne podparcie ze strony bezzębnej wyrostka żuchwy. Decydującym czynnikiem tu jest dokładny wycisk odwrotny kształt i rozmiar wyrostka żuchwy (rozdział 8). W niektórych przypadkach protezy całkowite są podparte (poprzez śruby i specjalne filary) kilkoma implantami (patrz ryc. 1-9). Ta strategia jest czasem bardzo skuteczna, szczególnie w łuku dolnym, ale wymaga od pacjenta skrupulatnej higieny i okresowego czyszczenia w gabinecie. Poza tym jest znacznie bardziej kosztowna niż tradycyjne protezy całkowite.