



EKSTRA TEKST



WIĘCEJ ZDJĘĆ

Magdalena Jerysz¹, Jolanta Walasz², Katarzyna Przybylska³

Błędy i niedokładności w wykonawstwie aparatów ruchomych

Osiągnięcie prawidłowego zgryzu jest możliwe, gdy zostanie rozpoznana i usunięta przyczyna zaburzeń. W tym celu wprowadza się korektę, dzięki której wyniki przekształceń będą trwałe. Niniejsza praca ma na celu przedstawienie błędów i niedokładności, jakie towarzyszą technikowi podczas wykonywania ortodontycznych aparatów ruchomych. Należy ich unikać w trakcie wykonywania pracy. Pobrane wyciski, przygotowane modele gipsowe, projekt aparatu, dogięcie i usytuowanie elementów druczianych i śrub, przeprowadzony proces polimeryzacji oraz obróbka mechaniczna aparatu ortodontycznego wpływają na końcowy efekt leczenia, dlatego tak ważne jest zwrócenie uwagi na błędy, których przede wszystkim dla dobra i zdrowia pacjenta należy wystrzegać się w pracy ortodontycznej.

Etapy postępowania laboratoryjnego podczas wykonywania aparatów ruchomych są zbliżone. Każdy przypadek należy jednak rozpatrywać indywidualnie w zależności od rodzaju wady i wieku rozwojowego pacjenta. W pracy zostały omówione również skutki spowodowane błędami i niedokładnościami podczas wykonywania aparatu ruchomego (1).

Błędy wynikające z nieprawidłowych czynności podczas pobierania wycisków

Do najczęściej występujących błędów w trakcie pobierania wycisków alginatowych należą:

- nieprawidłowo dopasowana łyżka standardowa i zły zasięg pola protetycznego,

- brak retencji łyżki wyciskowej,
- odwarstwianie się masy wyciskowej spowodowane jej złą konsystencją w trakcie umieszczania jej w jamie ustnej,
- niedokładne odwzorowanie elementów anatomicznych,
- dobór zbyt krótkiej łyżki, nieobejmującej wystarczającego obszaru przyczepów wędzidełek i głębokości przedsionka u pacjenta z wąskimi łukami zębowymi i wysokim wyrostkiem zębołowym.

Przy doborze zbyt wąskiej łyżki wyciskowej nie uzyska się rzeczywistego odwzorowania sklepienia podniebienia i głębokości przedsionka jamy ustnej, a przy tym zęby boczne nie będą odwzorowane tak dokładnie, jak być powinny. Odpowiednia długość łyżki w wymiarze pionowym musi być dostosowana do głębokości podniebienia. Przy głębokim podniebieniu dobrane zbyt krótkiej łyżki w wymiarze pionowym spowoduje brak odbicia szyjek zębowych (2).

Zniekształcenia wycisku są wynikiem braku odpowiedniej retencji łyżki, przez co masa wyciskowa odchodzi od jej powierzchni. łyżki perforowane bądź zastosowanie środka zwiększającego przyczepność materiału wyciskowego zapewniają adhezję ścian i dna łyżki z masą. Jeśli dojdzie do oddzielenia wycisku od łyżki, nie powinno się odlewać modelu, ale wykonać powtórny wycisk (3).

Konsystencja masy wyciskowej podczas wprowadzania łyżki do jamy ustnej wpływa na strukturę

TITLE: Errors and inaccuracies in the manufacture of removable appliances

STRESZCZENIE: W niniejszej pracy zostały przedstawione błędy występujące podczas wykonawstwa laboratoryjnego ortodontycznych aparatów ruchomych. Każdy etap nieprawidłowo wykonanej pracy niesie za sobą szereg niepożądanych skutków, którym można zapobiec, posiadając wiedzę na temat właściwości materiałów ortodontycznych i przestrzegając zasad dotyczących prawidłowego postępowania

technicznego. Należy pamiętać o tym, że optymalne, zgodne z zasadami, zaprojektowanie i wykonanie aparatu ruchomego mają wpływ na funkcjonalność, estetykę, a przede wszystkim zadowolenie pacjenta z końcowego efektu, jakim są przebudowa narządu żucia i piękny uśmiech.

SŁOWA KLUCZOWE: błędy techniczne, aparaty ruchome, ortodonta

SUMMARY: The errors present during laboratory performance of orthodontic removable appliances were presented in the paper. Each stage

of improperly performed work has a number of undesirable effects that can be prevented with the knowledge of the orthodontic properties and compliance with the rules for proper technical treatment. Keep in mind that optimal design principles and the fabrication of your removable appliance affect functionality, aesthetics and, above all, patient satisfaction with the end result of chewing remodeling and beautiful smile.

KEYWORDS: technical errors, mobile devices, orthodontics

wycisku. Jeżeli proporcje proszku do wody nie są zachowane, masa może związać szybciej, co oznacza, że w czasie umieszczania jej w jamie ustnej stanie się zbyt sztywna. Wówczas prawidłowe osadzenie jej będzie utrudnione ze względu na szybkość wiązania masy. Temperatura wody mieszanej z proszkiem również może przyspieszyć wiązanie masy. Przechowywanie masy alginatowej przez dłuższy okres w wilgotnym i ciepłym miejscu przyczynia się do obniżenia skuteczności środka opóźniającego wiązanie. Użycie przeterminowanej masy wyciskowej również wpływa na jakość pobranego wycisku (4-5).

Szorstka powierzchnia wycisku oraz rozmyte kontury zębów i tkanek miękkich oznaczają, że wycisk był przedwcześnie wyjęty z jamy ustnej. Niedokładne odzwierciedlenie warunków panujących w jamie ustnej i zaburzona anatomia zębów uniemożliwiają prawidłowe wykonanie aparatu. Na brak dokładności odwzorowania ma wpływ również pobieżne osuszenie powierzchni zębów z pozostałości śliny czy też krwi.

Duże znaczenie ma przygotowanie masy alginatowej. Niestarannie wymieszana masa bądź zbyt duża ilość wody użyta do jej rozrobienia wpływają na jakość odwzorowania warunków w jamie ustnej i trwałość wycisku (3).

Niedokładności podczas odlewania i obcinania modeli gipsowych

Czynniki, które wpływają na niepoprawne wykonanie modeli, to:

- temperatura wody i otoczenia – niska temperatura przyczynia się do wolnego wiązania masy, natomiast

temperatura przyczynia się do wolnego wiązania masy, natomiast w temperaturze o wysokości 100°C gips przestaje wiązać;

- wpływ wody na czas wiązania – zwiększona ilość wody w stosunku do proszku powoduje rozrzedzenie gipsu, co wpływa na osłabienie wytrzymałości gipsu;
- higroskopijność gipsu – przechowywanie gipsu w środowisku wilgotnym przyczynia się do wydłużenia czasu wiązania, ponieważ pochłania on parę wodną wilgotnego otoczenia, czego konsekwencją jest utrata wytrzymałości mechanicznej modeli (6).

Przed odlaniem modelu gipsowego istotne jest przygotowanie wycisku alginatowego. Zawiera on w swoim składzie około 60-70% wody i resztki alginianu sodu, które opóźniają wiązanie gipsu i osłabiają jego wytrzymałość na zgniatanie. Można uniknąć niekorzystnego wpływu alginianu i zanurzyć wycisk w gipsowej wodzie na około 2-3 minuty. W przeciwnym razie podczas uwalniania modelu może dojść do pęknięcia zębów. Zbyt duża ilość wody powoduje osłabienie gipsu. Powstają puste przestrzenie wewnątrz modelu spowodowane odparowywaniem wody pod wpływem czasu. Nadmiar wody przyczynia się również do zmniejszenia odporności na zgniatanie (7).

Niedokładne wymieszanie masy ma wpływ na jakość rozrabianego gipsu, natomiast długie zarabianie gipsu powoduje wzrost jego rozszerzalności po związaniu. Intensywne i długotrwałe potrząsanie bądź wibrowanie wywołuje pęknięcie wszystkich rodzajów gipsów, natomiast niedokładne zapłynięcie gipsu w obszarze zębów spowoduje, że najniższe leżące punkty w wycisku nie zostaną dokładnie wypełnione (8). ▶

reklama

Ceramika dla początkujących i wymagających

Porcelana do bezproblemowej pracy. Stabilne barwy, niewielki skurcz, duże wytrzymałości. Łatwe modelowanie, szybka praca. Wyróżniający, naturalny wygląd. Bardzo wydajna, konkurencyjna cenowo. Zestaw startowy 200,- zł.

 ceramic center

www.ceramiccenter.pl
tel. 888 68 68 69

BAOT®



► Błędy przy doginaniu elementów drucianych

Doginanie łuku wargowego w początkowym etapie przy pomocy kleszczy nie jest dobrym rozwiązaniem, ponieważ służą one do unieruchomienia drutu, aby nie miał możliwości obrotu wokół własnej osi. Ponadto kleszcze służą do przenoszenia siły i utrzymywania drutu w stałej pozycji, dlatego tylko ostre wygięcia powinno się doginać kleszczami.

W trakcie doginania łuku wargowego jego odcinek poziomy w przypadkach stłoczeń bądź innych nieprawidłowości nie kontaktuje ze wszystkimi zębami. Odwrotnie jest w aparatach retencyjnych, w których łuk powinien przylegać do powierzchni wszystkich zębów. Łuk wargowy w górnej płytce Hawleya, przechodzący za drugimi zębami trzonowymi, nie powinien uciskać błony śluzowej, dlatego lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie klamer Adamsa i przylutowanie ich do poziomego odcinka łuku. W aparatach retencyjnych część poziomą łuku można pokryć akrylem w celu lepszego utrzymania wyniku leczenia, jednak trzeba przy tym zwrócić uwagę na to, aby akryl nie powodował przeszkód w zgryzie, szczególnie w przypadku kiedy jest nanoszony na dolnym łuku, ponieważ w trakcie nagryzania uszkodziłby brzegi sieczne zębów górnych.

Łuk wargowy w niektórych przypadkach stanowi zakotwiczenie wyciągów elastycznych. Jeżeli nie zastosuje się wówczas drutu sprężystego hartowanego o średnicy 0,9 mm, dojdzie do odkształcenia drutu. Łuk z łapą intruzyjną, który jest przekształceniem klasycznego łuku, może spowodować resorpcję korzenia w sytuacji nieumiejętnej aktywacji pętli intrudującej ząb, dlatego korzystniejszym rozwiązaniem jest dodanie do łuku sprężyn intrudujących. Przejście w kierunku przestrzeni międzyzębowej pomiędzy kłębem a pierwszym przedtrzonowcem nie może zakłócać warunków zgryzowych. Przyjęte jest, że przebieg drutu przez powierzchnię zgryzową ma długość około 3-5 mm i odpowiada szerokości powierzchni żującej zęba sąsiedniego. Jeśli ząb jest w trakcie wyrzynania, przejście musi być oddalone tak, aby nie blokowało jego swobodnego wyrzynania.

W aparatach blokowych część międzyzgryzowa powinna przechodzić w połowie wysokości zgryzu konstrukcyjnego. Należy unikać doginania brzegami dziobów kleszczy kramponowych, ponieważ może wtedy dojść do uszkodzenia (tzw. zmęczenia) drutu, który przy próbie aktywacji może ulec pęknięciu.

Klamry grotowe cechują się dużą podatnością na uszkodzenia. Poprzez dokładnie przylegające grotki w przestrzeniach międzyzębowych uciskają brodawki dziąsłowe. Najczęściej stosowane są jako klamry podwójne, przez co pęknięcie klamry powoduje utratę retencji po jednej stronie. Ogony i przejścia ramion elementów drucianych nie mogą dotykać modelu gipsowego, aby mogły w całości zanurzyć się w masie akrylowej. Części retencyjne elementów drucianych powinny być pofalowane, aby nie wysuwały się z akrylu w trakcie aktywowania aparatu. Zakończenia drutów nie mogą znajdować się blisko brzegu płyty aparatu (fot. 1), ponieważ zwiększa to ryzyko odłamania akrylu czy wysunięcia elementu drucianego.

Przy wielokrotnym doginaniu drutu należy zwrócić uwagę na to, czy wszystkie zagięcia leżą w tej samej płaszczyźnie. Jeśli elementy druciane nie leżą na modelu swobodnie, nie należy ich właczać na siłę, tylko dogiąć powtórnie (8-11).

Wykonując zaporę dla języka, modele należy zawierakować w zgryzie indywidualnym, zaporę nie może kontaktować z dnem jamy ustnej, tkankami sklepienia ani zakłócać zwarcia (12).

Do przemieszczenia przedtrzonowca w kierunku przedsiódkowym można zastosować sprężynę wypychającą, ale klamra nie może przeszkodzić w uzyskaniu jego przesunięcia. Może powodować rotację przedtrzonowca, należy przy tym odpowiednio uwolnić stopień sprężyny (13).

Sprężyny zmieniają swoje położenie względem zębów, na które działają jednocześnie w trakcie rozszerzania aparatu, jeśli są zbyt krótkie, utrudnione może być ich dopasowywanie. W płytach aparatów ze śrubami końce elementów drucianych nie mogą kolidować z linią przecięcia aparatu ani znajdować się w jej pobliżu (14).

Linie przecięcia w płytach segmentowych nie mogą zbiegać się ku sobie, w wyniku takiego postępowania ogranicza się przesuwanie segmentu płyty, co prowadzi do niepożądanych rezultatów. Działanie śruby powinno być skierowane prostopadle do długich osi zębów w wymiarze bocznym i przednio-tylnym. Postępując wbrew powyższej zasadzie, mniejszy segment płyty podczas rozkręcania odsuwa się od zębów w kierunku płaszczyzny zgryzowej, przez co działanie śruby jest nieskuteczne (14, 15).

Nieumiejętne postępowanie w trakcie polimeryzacji

Nie powinno się dopuścić do spadku ciśnienia w pierwszych 5 minutach od włożenia aparatu

do garnka ciśnieniowego, ponieważ spowoduje to odkształcenie płyty aparatu, a to oznacza brak przylegania aparatu do podłoża (fot. 2).

Jeżeli do izolacji modelu gipsowego używa się środka izolującego, należy uważać, by nie stworzyć grubej błony, szczególnie pod końcami retencyjnymi drutów oraz w obszarze śruby. Spowodowałoby to brak połączenia z tworzywem akrylowym. Po zakończeniu zasypywania aparatu należy uważać, aby temperatura wody w poliklawie w trakcie wkładania do niego modelu nie była zbyt wysoka ze względu na ryzyko skurczenia akrylu. Przy polimeryzacji zawierakowanych modeli trzeba zwrócić uwagę, czy są one w całości pokryte wodą.

W metodzie modelowania i puszkania należy unikać ugniatania akrylu w palcach, ze względu na powstawanie pęcherzyków powietrza (10). Na nieprawidłowe spolimeryzowanie płyt aparatów mają wpływ takie czynniki jak nałożenie ciasta w fazie nitek albo zbyt wcześnie, kiedy izolit nie zdążył wchłonąć się odpowiednio w strukturę gipsu. W tym przypadku akryl nie sprasuje się poprawnie. Zbyt duża ilość użytego monomeru bądź użycie monomeru odmiennego pochodzenia także mają wpływ na niewłaściwą polimeryzację. Jeżeli podczas wiązania ciasta dojdzie do odparowywania monomeru, oznacza to, że nie było ono szczelnie przykryte i wówczas na powierzchni ciasta wytwarzają się kruche polimery. Należy stosować 20-procentowy nadmiar ciasta, aby podczas prasowania z każdej strony puszki widoczny był jego nadmiar. W przeciwnym razie może dojść do przesuszenia lub sporowacenia ciasta (fot. 3-4).

Zarówno stosowanie zmniejszonych, jak i zwiększonych parametrów temperatury oraz czasu ma wpływ na właściwości fizykochemiczne płyty aparatu. Utwardzanie termiczne, jak i schładzanie powinny zachodzić sukcesywnie (16, 17).

Obróbka mechaniczna

Jednym z najczęstszych błędów popełnianych przy wykonywaniu dolnych aparatów jest przedłużona płyta akrylowa. Nieprawidłowa długość płyty w miejscu, gdzie występuje podcień, uniemożliwia jej osadzenie w jamie ustnej (fot. 5). Konieczna jest redukcja w miejscu podcieni w celu uniknięcia późniejszych korekt w gabinecie, co mogłoby spowodować zbyt słabe umocowanie klamer (18).

Części międzyzgrzyzowe klamry powinny być wolne od akrylu, aby nie podnosiły zwarcia i nie zaburzały przebiegu płaszczyzny zgryzowej. Jeśli nie zostaną odsłonięte, utrzymanie płyty nie będzie możliwe

ze względu na brak dojścia do ramion podczas aktywacji klamer (13).

Przesunięcie zęba w stronę właściwej jamy ustnej jest możliwe wówczas, gdy płyta zredukowana jest w miejscu w kierunku, w którym będzie przemieszczać się dany ząb. Dodanie akrylu na grubości płyty w tym miejscu wzmocni, a jednocześnie uchroni płytę przed złamaniem (18).

Okolice dolnych przedtrzonowców są predysponowane do powstawania odleżyn, ponieważ w trakcie wyrzynania bardziej uwypuklają błonę śluzową niż inne zęby. W szczęce obszarem skłonny do pojawiania się obrzęków zapalnych jest brodawka przysieczna. Przy poprzecznej rozbudowie w szczęce i zuchwie w odcinku zębów siecznych akryl nie powinien wnikać w przestrzenie międzyzębowe, ponieważ mogłoby to doprowadzić do pojawienia się w łuku zębowym niepożądanych szpar (13).

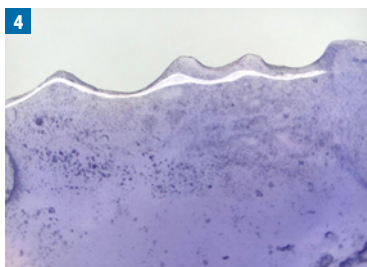
W płytach z płaszczyznami nagryzowymi w okolicy kłów bloki należy zwęzić w wymiarze policzkowo-językowym w celu zredukowania ilości tworzywa akrylowego (10, 19).

Skutki błędów i niedokładności powstałych podczas wykonywania aparatu ruchomego

Przedwczesne uwalnianie modeli z wycisków podczas odlewania skutkuje pękaniem zębów. W przypadku odkruszenia odlewu w obrębie zęba lekarz może źle ocenić stłoczenia, stosunki zgryzowe, klasy kłowe, nagryz poziomy, pionowy i błędnie obliczyć wiele wskaźników. Powstawanie nawisów lub pęcherzy w obszarze zębów może spowodować ich nieprawidłowe przemieszczenia, ponieważ w tych miejscach pozostaje pusta przestrzeń w płycie aparatu, dająca jednocześnie możliwość wędrówki zęba w niepożądanym kierunku (20).

Podczas wykonywania aparatów blokowych lub płyt z płaszczyznami nagryzowymi pokrywa się klamry i łuk wargowy woskiem od strony przedstonkowej, aby akryl nie dostał się na powierzchnie żujące, międzyzębowe czy podniebienne (10).

Krzyżowanie ramion elementów drucianych na przejściach z powierzchni wargowej na językową czy z policzkowej na podniebienne prowadzi do zakłóceń w zwarcu (14). Nagryzanie na druty powoduje uszkodzenia drutów, co w następstwie prowadzi do ich złamań. Długotrwałe nagryzanie wywołuje urazy dziąseł. Nieprawidłowo dopasowane elementy uniemożliwiają wyrzynanie się zębów (21). ▶

Fot. 1. Końce retencyjne klamer**Fot. 2.** Odształcona płyta aparatu**Fot. 3.** Płyta aparatu od strony dośluzówkowej pokryta porami**Fot. 4.** Pory w płycie aparatu**Fot. 5.** Prawidłowe umieszczenie końców retencyjnych klamry**Fot. 6.** Końce retencyjne klamry leżące w podcieniu

fot. archiwum autorek

► Jeśli odległość końców retencyjnych od szyjek zębowych jest mniejsza niż 5 mm, istnieje ryzyko, że dojdzie do uszkodzenia elementu drucianego i jego wyłamania przez słabe zakotwienie drutu w akrylu oraz pozbawi to lekarza ortodontę możliwości wykonywania korekt w płycie aparatu. Niepoprawny zasięg części akrylowej aparatu i nieprzestrzeganie standardów mogą doprowadzić do wyłamania śruby (22, 23). Część aktywna sprężyny nie może blokować przesuwanych zębów i musi być uwolniona od akrylu. W przeciwnym razie nie będzie dostępu do jej aktywacji podczas wizyt kontrolnych. Sprężyny działają odpowiednio tylko w momencie, kiedy są prawidłowo wykonane i właściwie umieszczone w aparacie (24). Niepoprawnie umieszczona śruba w konsekwencji może przyczynić się do przeciwnych od oczekiwanych efektów, które ujawnią się podczas aktywacji płyty.

Aparat wykonany z tworzywa akrylowego na modelu, który uprzednio nie został namoczony w wodzie, w swej strukturze będzie miał smugi oraz ziarenka nierozpuszczonego polimeru, czego powodem jest wnikiwanie monomeru w gips. Skutkiem nienamoczonego modelu może być także zatrzymanie pęcherzyków powietrza w akrylu. Po umieszczeniu modelu z akrylem w ciepłej wodzie i podwyższeniu ciśnienia powietrze, które zawarte jest w gipsie, zaczyna się z niego wydobywać i przedostawać w strukturę akrylu. Może nastąpić wówczas podniesienie warstwy izolacyjnej, przez co w spolimeryzowanym akrylu powstaną tzw. „kratery” (25). Nieprawidłowa izolacja powierzchni gipsowych może doprowadzić w trakcie polimeryzacji termicznej do reakcji między gipsem a tworzywem akrylowym. Zbyt cienka warstwa izolatora powoduje miejscowe uszkodzenie

izolacji podczas prasowania. Izolacja bezpośrednio po wyparzeniu, gdy nadmiar wody nie zdążył odparować, skutkuje nierównomiernym rozkładem grubości środka błonotwórczego (26). Niedokładne wyparzenie wosku powoduje wyprasowanie się izolatora wraz z nadmiarem masy akrylowej na zewnątrz w trakcie prasowania puszek, czego konsekwencją jest wnikiwanie akrylu w gips. Jeśli od nałożenia pierwszej warstwy izolatora nie upłynie odpowiedni czas przed powtórny izolowaniem, dojdzie do wnikięcia monomeru w gips. Dotyczy to również drugiej warstwy izolatora, która powinna mieć postać żelu, aby móc przystąpić do upychania ciasta, w przeciwnym wypadku nastąpi połączenie dwóch materiałów, a czas pracy technika znacznie się wydłuży (25).

Z badań Kalukina wynika, że izolacja form gipsowych o temperaturze otoczenia 20°C na wilgotnej i zimnej powierzchni prowadzi do utworzenia cieńszej powłoki izolitu i jego zróżnicowanej grubości. Podczas izolowania na zimno może nastąpić częściowe wchłonięcie izolatora w głąb struktury gipsu, ponieważ niska temperatura opóźnia reakcję zol – żel. Błędem jest izolacja gorących i wilgotnych powierzchni gipsowych, ponieważ dochodzi wówczas do rozcieńczenia roztworu koloidowego (zolu), co powoduje różną szybkość reakcji (26). Do skutków nieprawidłowego postępowania podczas polimeryzacji termicznej należą złe proporcje, głównie w przypadku nadmiaru monomeru, który może wnikać w strukturę gipsu, tworząc odbarwienia i powodować kruchość aparatu. Zmiany zabarwienia związane z kolorem izolitu są skutkiem błędnej izolacji lub niedogotowanego akrylu. Proces wyparzania nie powinien przekraczać 10 minut, jeśli dojdzie do jego przedłużenia, wosk wnikiwie w pory gipsu, co spowoduje utrud-

nienia w jego usunięciu. Niedokładne wyparzenie powierzchni gipsowej jest przyczyną nieprawidłowej absorpcji izolatora w powierzchnię gipsową.

Kraterzy i pory od strony dośluzówkowej mogą być wynikiem niewłaściwej izolacji lub nieprzestrzegania parametrów mieszania gipsu, co powoduje zmiany jego porowatości. Błędna izolacja prowadzi do powstawania por, szorstkości powierzchni i konieczności korekty powierzchni dośluzówkowej. Skrócony czas gotowania skutkuje pozostałością zbyt dużej ilości niespolimeryzowanego monomeru, co może wywoływać reakcje alergiczne u pacjentów (27, 28).

Nieprawidłowa redukcja płyty akrylu w miejscach, gdzie nie ma kontaktu z językiem, może prowadzić do zaburzeń mowy i ograniczać komfort użytkowania aparatu (19).

Obecność monomeru resztkowego, którego ilość przy polimeryzacji na ciepło wynosi od 2,2%, natomiast na zimno – do 4,5%, wiąże się ze zmianą objętości płyty aparatu i szkodliwym działaniem nieprzetworzonych autopolimerów. Wypłukiwanie w wodzie resztkowego monomeru po procesie polimeryzacji usuwa jego znikomą ilość, chroniąc tym samym przed powikłaniami zdrowotnymi u pacjentów. Monomer resztkowy jest przyczyną kurczliwości materiału, a co za tym idzie – ostatecznej wielkości płyty aparatu (30).

Piśmiennictwo

- Śmiech-Słomkowska G.: *Zarys ortodoncji*. Wydawnictwo Med. Tour Press International Sp. z o.o., 2010, 14, 59.
- Materiały i techniki ortodontyczne*. Pod red. Komorowskiej A., Wydawnictwo PTO, Lublin 2009, 11-17, 27.
- Janikowski T., Stefańczyk T., Pużyński M.: *Modele gipsowe – podstawowy materiał diagnostyczny w stomatologii*. „Art of Dentistry”, 6/2005.
- Raszewski Z.: *Najczęstsze błędy podczas pracy z użyciem mas alginatowych*. „Magazyn Stomatologiczny”, 10/2003, 56-60.
- Raszewski Z.: *Masy wyciskowe i gipsy*. Elamed, Katowice 2010, 128-129.
- Raszewski Z.: *Własności fizykochemiczne oraz najczęściej popełniane błędy podczas pracy z gipsami dentystycznymi*. „TPS – Twój Przegląd Stomatologiczny”, 2/2004, 4-5.
- Raszewski Z.: *Gipsy i modele gipsowe*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 3/2013, 48-52.
- Ducka-Karska K.: *Ortodoncja – skrypt dla techników dentystycznych*. PMSZ, Warszawa 1996, 55, 46, 35, 23, 42-44.
- Lewandowska M., Smyl-Golianek M., Gach K.: *Łuki wargowe w aparatach zdejmowanych*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 2/2015, 75-79.
- Lewandowska M., Komecka-Rafalska I., Wiliński M.: *Budowa, zastosowanie i etapy wykonywania aparatu twin-block*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 4/2013, 76-85.
- Wprowadzenie do ortodoncji*. Pod red. Masztalerza A., Kahl-Nieke B., Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1999, 145-149.
- Mikrut K., Nowiński A., Smyl-Golianek M.: *Aparaty eliminujące nawyki – proste rozwiązanie problemu tłoczenia języka*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 3/2014, 77.
- Schmuth G.P.F., Holtgrave E.A., Drescher D.: *Ortodoncja praktyczna*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1997, 50-52.
- Witt E., Gehrke M.E.: *Wykonywanie aparatów zdejmowanych*. Wydawnictwo Kwintesencja, Warszawa 1994, 22, 135-140.
- Zarys ortopedii szczękowej – ortodoncji*. Pod red. Masztalerza A., Dominik K., Grosfeldowej O., Kondrat-Wodzickiej H., Kościukiewicz-Michiewicz I., Łabiszewskiej-Jaruzelskiej F., Masztalerz A., Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1981, 180, 232, 234, 235.
- Raszewski Z.: *Fizykochemiczne własności tworzyw akrylowych przeznaczonych do wykonywania płyt protez dentystycznych*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 1/2005, 5-8.
- Raszewski Z.: *Wpływ proporcji mieszania i sposobu polimeryzacji na parametry akryli*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 2/2011, 59-61.
- Muir J.D., Reed R.T.: *Tooth Movement with Removable Appliances*. Pitman Medical Publishing Co. Ltd, England 1979, 1, 18, 58.
- Grodziński Ł.: *Twinblock. Technika podwójnego bloku – część 2*. „Dental Labor”, luty 2013, 84-89.
- Janusz J.: *Nie taki diabeł straszny... Ortodoncję można pokochać – cz. 2*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 3/2013, 72-79.
- Mitchell L.: *Introduction to Orthodontics*. Oxford 2013, 180, 181.
- Skrzypkowski A.: *Ortodoncja laboratoryjna*. Warszawa 1983, 97, 106, 109.
- Walasz J., Matthews Z.: *Magia aparatów ortodontycznych*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 1/2012, 86.
- Wirtz U.: *Technika dentystyczna z przyszłością – ortodoncja, cz. 1-3*. „Dental Labor”, 3/2009, 33, 34.
- Raszewski Z.: *Właściwości materiałów do izolacji*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 1/2006, 24-25.
- Kalukin B.: *Jakość warstwy izolującej w aspekcie przygotowania powierzchni gipsowej*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 1/2006, 28-30.
- Kostrzewski W.: *Prawidłowe przetwarzanie zmodyfikowanych tworzyw akrylowych*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 6/2011, 40-41.
- Polanowski K.: *Akryle polimeryzujące na ciepło – skrót informacji, porady praktyczne*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 4/2006, 41-42.
- Staley N.R., Reske T.N.: *Essentials of Orthodontics*. Blackwell Publishing Ltd, UK 2011, 240, 307, 309-310.
- Korholz K.H., Mikus M.: *Rewolucja w tworzywach akrylowych*. „Nowoczesny Technik Dentystyczny”, 2/2009, 36.

1 Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Studia I stopnia: techniki dentystyczne

2 Zakład Techniki i Technologii Dentystycznych Katedry Biomateriałów i Stomatologii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
kierownik: dr hab. n. med. Mariusz Pryliński

3 Katedra i Zakład Organizacji i Zarządzania w Opiece Zdrowotnej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
kierownik Katedry: dr hab. Monika Urbaniak
kierownik Zakładu: dr Rafał Staszewski