

# Protezy elastyczne i wykorzystanie technologii tworzyw termoplastycznych w praktyce stomatologicznej

Krzysztof Polanowski

## Elastic dentures and use of thermoplastic resin technology in dental practice

Praca recenzowana

Gabinet Stomatologiczny Stomapol w Warszawie  
Kierownik: lek. stom. Krzysztof Polanowski

### Streszczenie

W artykule opisano podstawowe zastosowanie technologii materiałów termoplastycznych w stomatologii z uwzględnieniem różnic wynikających z ich parametrów fizykochemicznych, które wpływają na zakres ich stosowania. Praca zawiera wskazówki praktyczne dotyczące konkretnych przypadków klinicznych.

### Summary

The article describes the basic use of thermoplastic material technology in dental practice, taking into account the differences arising from their physiochemical parameters, that influence the scope of their use. The study contains practical indications regarding concrete clinical cases.

**Hasła indeksowe: protezy elastyczne, protezy nylonowe, protetyka stomatologiczna, materiały termoplastyczne**

**Key words: elastic dentures, nylon dentures, dental prosthetics, thermoplastic materials**

Protezy elastyczne oraz materiały termoplastyczne od wielu już lat są powszechnie stosowane na całym świecie jako jedno z wielu rozwiązań w leczeniu protetycznym. Zastosowanie tych technologii wzrasta ze względu na szeroki zakres ich możliwości oraz wykorzystanie nie tylko w pracach protetycznych, ale również w pozostałych działach nowoczesnej stomatologii.

## Materiały elastyczne

Materiały elastyczne, a w istocie termoplastyczne, kojarzą się najczęściej z protezami elastycznymi, choć jest to jedynie niewielki wycinek wykorzystania tej technologii w praktyce. Czy istnieje jakaś różnica między użyciem w leczeniu protetycznym uzupełnień elastycznych a znanych od wielu lat protez typowych? Oczywiście nie.

Wykonywanie elastycznych uzupełnień protetycznych jest oparte na tych samych zasadach, jakie obowiązują w przypadku każdej innej protezy. Podstawą zastosowania danego materiału elastycznego są odpowiednie warunki w jamie ustnej. Aby wybrać właściwe rozwiązanie, należy znać właściwości technologiczne protezy.

Proteza z materiałów elastycznych lub komponentów elastycznych musi spełniać zasadnicze funkcje medyczne – odtworzenie funkcji układu stomatognatycznego i jego rehabilitacja przy minimalnej

inwazyjności działania. Uzupełnienia protetyczne wykonane z materiałów elastycznych (termoplastycznych) to najczęściej całkowite lub częściowe protezy osiadające, czyli takie, które praktycznie w każdym kraju świata stanowią największy odsetek prac protetycznych wykonywanych w grupie uzupełnień zdejmowanych.

Materiały, z których wykonuje się protezy częściowe, zwane błędnie „nylonowymi”, można ogólnie podzielić na te o stałym module sztywności oraz o zmiennej sztywności, giętkości (2). Przez dłuższy czas jedynym materiałem o zmiennym module sztywności był nylon starszej generacji Valplast N110 (Valplast International Corporation, USA) (ryc. 1), oferowany do dnia dzisiejszego w tej samej formule. Jego zaletą jest przede wszystkim popularność oraz niski współczynnik łamliwości. Odznacza się jednak wysoką chłonnością wody oraz tym, że oparte na nim konstrukcje powinny być zdecydowanie grubsze, by zachować wystarczającą sztywność

## DLA PRAKTYKÓW

Podstawowym błędem popełnianym podczas wykonywania uzupełnień protetycznych jest zakwalifikowanie danego rozwiązania jako tymczasowe lub stałe na podstawie materiału, którego użyto do jego sporządzenia. Między bajki należy włożyć mit, że np. korony z akrylu są tymczasowe, a z porcelany - stałe. O tymczasowości pracy decyduje bowiem wiele czynników, a zwłaszcza wskazania i cel zastosowania danego rozwiązania, z uwzględnieniem m.in. aspektów ekonomicznych, estetycznych, komfortu użytkowania, długoczasowości czy przewidywalności sukcesu klinicznego. Na ich podstawie określa się rodzaj materiału, którego należy użyć, aby osiągnąć cel leczenia. Jest wiele przypadków, w których korona akrylowa utrzymuje się dłużej niż ceramiczna i podobna sytuacja dotyczy też protez. Gdy decydujemy się na protezy elastyczne, bardzo ważna jest wiedza o parametrach fizykochemicznych materiałów, z których są sporządzane (1).

warunkującą prawidłowe działanie protezy. Niestety duża liczba laboratoriów wykonuje protezy elastyczne, kierując się względami marketingowymi a nie medycznymi. W wielu przypadkach dążenie do wykonania maksymalnie cienkiej i niepękającej płyty protezy powoduje poważne konsekwencje zdrowotne. Nadmierna cienkość elementów protez termoplastycznych opartych na materiałach o zmiennej sztywności, mimo krótkotrwałego atrakcyjnego wyglądu uzupełnienia oraz początkowego uczucia komfortu, prowadzi z czasem do wielu szkodliwych następstw. Takie uzupełnienia szyb-

ko tracą stabilność oraz higieniczny wygląd. Technologia stosowania materiałów o zmiennej sztywności ma oczywiście zastosowanie, z tym że konstrukcje tych prac powinny być po prostu grubsze. Aby poprawić te niedoskonałości, kilka lat temu wprowadzono na rynek nylon 7. generacji o nazwie handlowej Flex Star (CMP Nobilium, USA). Materiał ten, w porównaniu z Valplastem, cechuje zdecydowanie mniejsza chłonność wody, większa odporność na zmianę koloru oraz większa sztywność, co pozwala na wykonywanie cieńszych protez. Jest także mniej przesierny ze względu na wyższą gęstość tworzywa. Valplast i Flex Star mają jedną wspólną cechę – w podwyższonej temperaturze jamy ustnej ich elastyczność się zwiększa, czym zasadniczo się różnią od pozostałych elastycznych tworzyw z grupy nylonów. Ta właściwość ma zasadniczy wpływ nie tylko na sposób użytkowania, ale przede wszystkim na projekt przyszłej protezy, grubość projektowanych elementów, grubość i zasięg płyty oraz na sposób przechowywania. Są to materiały oparte na nylonie, dlatego też przechowuje się je w środowisku wilgotnym (ryc. 2, 3).

Materiały o stałym module elastyczności to najczęściej mieszanki różnych tworzyw – poliamidy. Pod względem rozwoju grupa ta stopniowo wypiera starsze technologie (2).

### Jak wykonuje się typową protezę elastyczną?

Na początku należy przeprowadzić wywiad z pacjentem, badanie kliniczne i pobrać wyciski diagnostyczne.

Na podstawie zebranych danych przeprowadza się leczenie wstępne – zachowawcze, chirurgiczne,



Ryc. 1. Wykończona, gotowa do użytkowania proteza z materiału Valplast.



Ryc. 2. Proteza z materiału Flex Star.



Ryc. 3. Zdjęcie obrazujące protezy o zmiennym module sztywności po 2 latach użytkowania. Po lewej stronie proteza z Valplastu charakteryzująca się większą chłonnością wody i dyskoloracją. Po prawej stronie proteza z materiału Flex Star.

czasem periodontologiczne. Mając odpowiednie informacje, należy wybrać rozwiązanie protetyczne typu elastycznego. W prezentowanej pracy użyto wysokiej klasy poliamidu o nazwie DuraFlex (Myerson, USA) – jednego z bardziej znanych tworzyw elastycznych do wytwarzania protez stosowanych obecnie na świecie. O wyborze ta-

kiego materiału zdecydowały odpowiednie rozmieszczenie zębów, konieczność wykonania klamer nadziąsłowych widocznych podczas uśmiechu (w przypadku DuraFlexu są one praktycznie niezauważalne), łatwość reperacji oraz możliwość uzyskania maksymalnie cienkiej konstrukcji przy zachowaniu stabilności protezy po jej wprowadzeniu do jamy ustnej.

Następnie klinicznie przygotowuje się błonę śluzową, a w szczególności przyzębie, eliminując ogniska zapalne i wypełniając głębokie podcienie zębów materiałami kompozytowymi. Wyrównuje się linie okluzji i pobiera wyciski – najczęściej masą alginatową lub, w uzasadnionych przypadkach, dobrej klasy masą silikonową A, np. Ventura (Madespa, Hiszpania). Wyciski są przekazywane do pracowni, w której wykonuje się model roboczy z gipsu klasy 4. oraz wzornik woskowy (ryc. 4). Model gipsowy jest dla lekarza podstawą do wykonania wstępnego projektu – określenia położenia elementów retencyjnych, zasięgu płyty, a także miejsca oraz okolic, które mogą utrudnić wprowadzenie protezy lub powodować dolegliwości bólowe (te miej-



Ryc. 4. Model z wykonanym blokowaniem wraz z formą agarową stanowiącą jego odbicie. Formę agarową wypełnia się następnie gipsem ekspansyjnym, na którym sporządza się protezę.

sca są rozpoznawalne klinicznie). Stomatolog ustala też wysokość zwarcia oraz dobiera odpowiednie zęby – jest bardzo ważne, aby zęby użyte do protez elastycznych były dobrej jakości. Wszystkie te informacje są przekazywane do laboratorium, w którym technik blokuje zęby za pomocą wosku lub specjalnych żywic. Następnie powiela model, używając gipsu 4. klasy o dużej ekspansji, aby zniwelować skurcz materiału (ryc. 5). Najlepszy jest gips o ekspansyjności 1,5% firmy CDMdental. Niezastosowanie tej procedury powoduje niedokładności przylegania lub nadmierną aktywność (ucisk) elementów retencyjnych, co daje wrażenie protezy „zbyt ciasnej”, a to skutkuje licznymi korektami.

Dobierając zęby, należy unikać zębów płaskoguzkowych oraz wykonanych ze słabej jakości akrylu; powinna je charakteryzować niska ścieralność. Laboratorium wykonuje ustawienie zębów w protezie według wskazań lekarza. Zęby przygotowuje się odpowiednio, wykonując otwory retencyjne. Technologia protez elastycznych wymaga retencji mechanicznej między zębem a tworzywem płyty. Ustawienie zębów w wosku



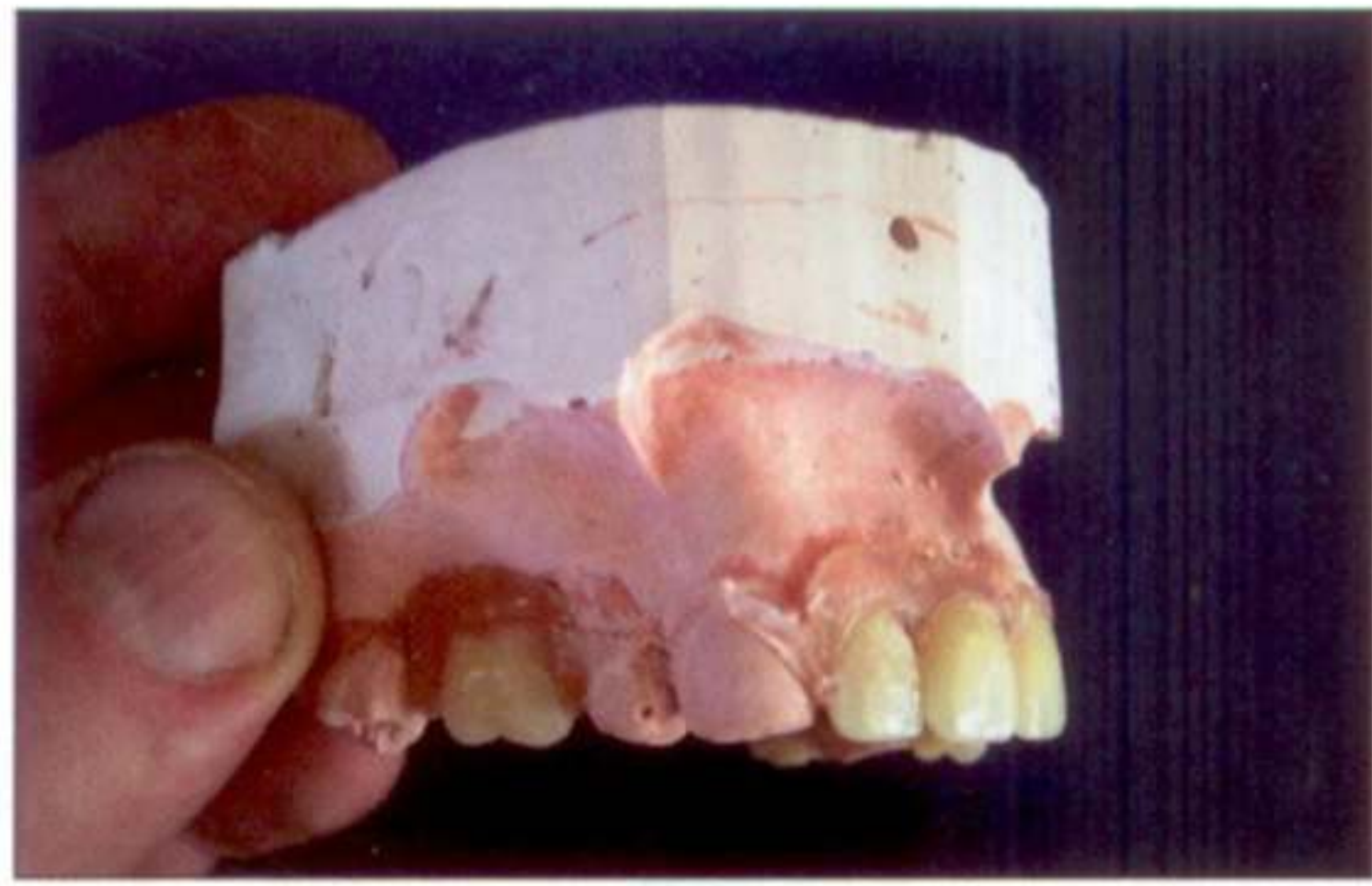
Ryc. 5. Model z wykonanym blokowaniem oraz ustawką w wosku sporządzoną na modelu z gipsu ekspansyjnego CDM I,5%.

powinno być następnie skontrolowane klinicznie wraz z modelem roboczym.

W laboratorium protezy woskowe umieszcza się w puszkach i formuje kanały wtryskowe. Ich nieumiejętne formowanie, nieużycie masy osłownej do tworzyw termoplastycznych oraz nieprzestrzeganie czasu twardnienia materiałów często powoduje późniejsze niedokładności. Najczęstszymi skutkami wykonywanej w pośpiechu pracy są zamknięte w tworzywie pęcherzyki powietrza, wypadanie zębów, nadmierne przesunięcia w zgryzie, niedokładności przylegania płyty oraz zbyt mała ilość wlanego materiału w regionach peryferyjnych.

Materiał wprowadza się do formy gipsowej puszki metodą termowtrysku. Jest on roztopiany, a następnie wtryskiwany pod odpowiednim ciśnieniem, którego wartość dobiera się indywidualnie (dla danego materiału). Nie jest prawdą, że im większe ciśnienie, tym praca oraz efekt wtrysku osiągną lepsze parametry. Technologia jest wymagająca, należy więc ściśle przestrzegać procedur rozgrzewania materiału, ciśnienia, siły wtrysku oraz czasu chłodzenia wykonanej pracy. Trzeba również wspomnieć, że materiały termoplastyczne nie powinny być po użyciu ponownie cięte i rozgrzewane, co niestety jest spotykane, a skutkuje znacznie zwiększoną łamliwością protez, chłonnością wody oraz przebarwieniem materiału.

Po usunięciu gipsu protezę wykańcza się i poleruje, a jej dokładność kontroluje się na modelu diagnostycznym, na którym wykonano projekt. Model ten powinien być bezwzględnie oddany do gabinetu wraz z gotową protezą (ryc. 6, 7, 8, 9).



Ryc. 6. Proteza częściowa wykonana z materiału DuraFlex na modelu wstępnym. Proteza powinna być dostarczona do gabinetu wraz z modelem wstępnym.



Ryc. 7. Stan jamy ustnej po leczeniu przygotowawczym przed założeniem protezy elastycznej.



Ryc. 8. Pacjent z założoną protezą z materiału DuraFlex. Obraz klamer taki sam jak na modelu wstępnym widocznym na ryc. 6.



Ryc. 9. Pacjent z protezą z materiału DuraFlex.

## Acetale

Innymi materiałami z grupy tworzyw elastycznych są acetale, które ogólnie dzieli się na homopolimery i kopolimery. Materiałów homopolimerowych jest dość dużo, należą do nich m.in. Dental D, tworzywa włoskie lub mniej znane materiały sprzedawane pod ogólną nazwą „acetale” (często pod różnymi nazwami). Produkty z grupy acetali, które są konfekcjonowane przez

dystrybutora, mają z reguły niższą jakość. W grupie acetali homopolimerowych też występują znaczne różnice. Jednak produkt wysokiej jakości, nad którym pracuje firma, pod względem składu i jakości ma ten sam znak towarowy i nazwę bez względu na kraj, w którym jest oferowany. Acetale homopolimerowe są tańsze od kopolimerów. Kopolimery, mimo wyższej ceny, mają więcej zalet, a przede wszystkim znacznie lepsze parametry dotyczące wytrzymałości, ścieralności i chłon-



Ryc. 10. Proteza częściowa wykonana z krystalicznego acetalu DurAcetal.



Ryc. 11. Pacjentka przed wykonaniem nakładek typu snap on z materiału DurAcetal.

ności wody. Unikatowym kopolimerowym tworzywem acetalowym o charakterze polikrystalicznym jest opatentowany w 2001 roku DurAcetal (Myerson), niemający odpowiednika w swojej klasie. Ogólnie procedury dotyczące acetali homopolimerowych i DurAcetalu oraz wykorzystanie obu typów materiału są takie same, natomiast długoczasowość i jakość pracy zależy w znacznej mierze od jakości tworzywa.

Uzupełnienia zdejmowane typu proteza to najbardziej popularny sposób wykorzystania technologii materiałów elastycznych, choć ma ona o wiele szersze zastosowanie (ryc. 10). Z DurAcetalu można wykonać wiele unikatowych uzupełnień, m.in. protezy nakładkowe lub nakładki typu snap on. Technologia ta jest oparta na typowej procedurze wtrysku termicznego, ale weszła też już w erę wytwarzania na podstawie skanu komputerowego. Nie jest to rozwiązanie tanie i powszechne, ma jednak swoje niszowe zastosowanie w pewnych konkretnych przypadkach. Przykładem jest uzupełnienie typu snap on w obrębie szczęki i żuchwy (ryc. 11, 12, 13) czy też wersja nakładki wraz z uzupełnieniem odcinków skrzydłowych w żuchwie (ryc. 14, 15, 16). Nakładka może też mieć inną postać, jak na ryc. 17, gdzie są widoczne wolne przestrzenie, aby nie zmieniać relacji okluzyjnej między szczęką a żuchwą.

Bardzo dobrze sprawują się wkłady koronowo-korzeniowe (zarówno jedno-, jak i wielokorzeniowe) oraz do wszczepów zębowych. Pod względem jakości i zalet znacznie przewyższają znane powszechnie wkłady lane (ryc. 18, 19, 20).

Elementy elastyczne mogą stanowić dodatek do innych technologii, np. jako klamry (ryc. 21). Zastoso-

wanie tworzyw tego typu jest bardzo szerokie i nie ogranicza się jedynie do protez zębowych.

Mówiąc o protezach elastycznych, trzeba zwrócić również uwagę na problem dotyczący ich korekty, która w warunkach klinicznych powinna być przeprowadzana dużo ostrożniej niż w przypadku protez akrylowych. Materiały poliamidowe i nylonowe koryguje się, stosując niskie obroty w sposób bardzo rozważny. Zmniejszenie zasięgu, jak też grubości płyty lub elementów retencyjnych wpływa bowiem istotnie na stabilność protezy.

Podczas dokonywania korekty obowiązuje zasada małych kroków. Materiały trudniejsze do opracowania, oparte na bazie nylonu (Flex Star, Valplast) koryguje się z użyciem kamieni białych lub zielonych z nasypem diamentowym (np. kamieni firmy Madespa). Polerowanie przeprowadza się na niskich obrotach, stosując twarde gumki lub mikrokrążki Scotch-Brite, dyski ściernie Habras i preparaty typu Marvel czy Flexi-Brite. Są to systemy, które idealnie nadają się do pracy w gabinecie ze względu na nieużywanie pumeksu lub jego zamienników, dzięki czemu nie dochodzi do zapylenia i zanieczyszczenia gabinetu. Uzupełnienia oparte na acetalach (z włączeniem DurAcetalu) koryguje się dobrej jakości frezami do akrylu. Przy dużych korektach dobre efekty daje frez do gipsu, natomiast do korekt małych stosuje się kamienie z nasypem diamentowym oraz twarde gumki. Czasem są przydatne małe kamienie karborundowe. Polerowanie przeprowadza się za pomocą twardych gumek oraz systemów polerskich (np. Marvel, Scratch Remover CDM Dental) (ryc. 22, 23).



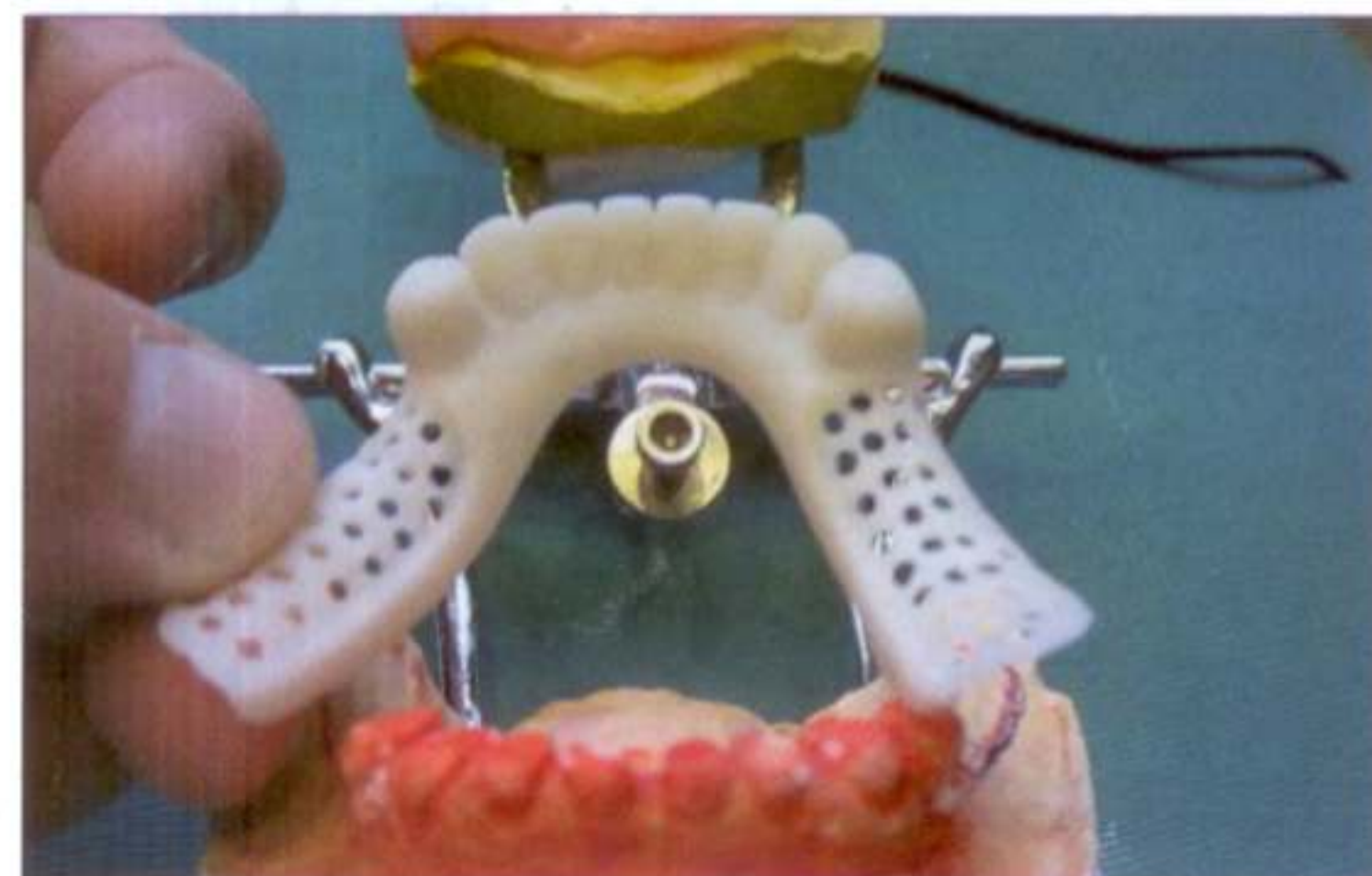
Ryc. 12. Nakładki snap on z materiału Dur-Acetal.



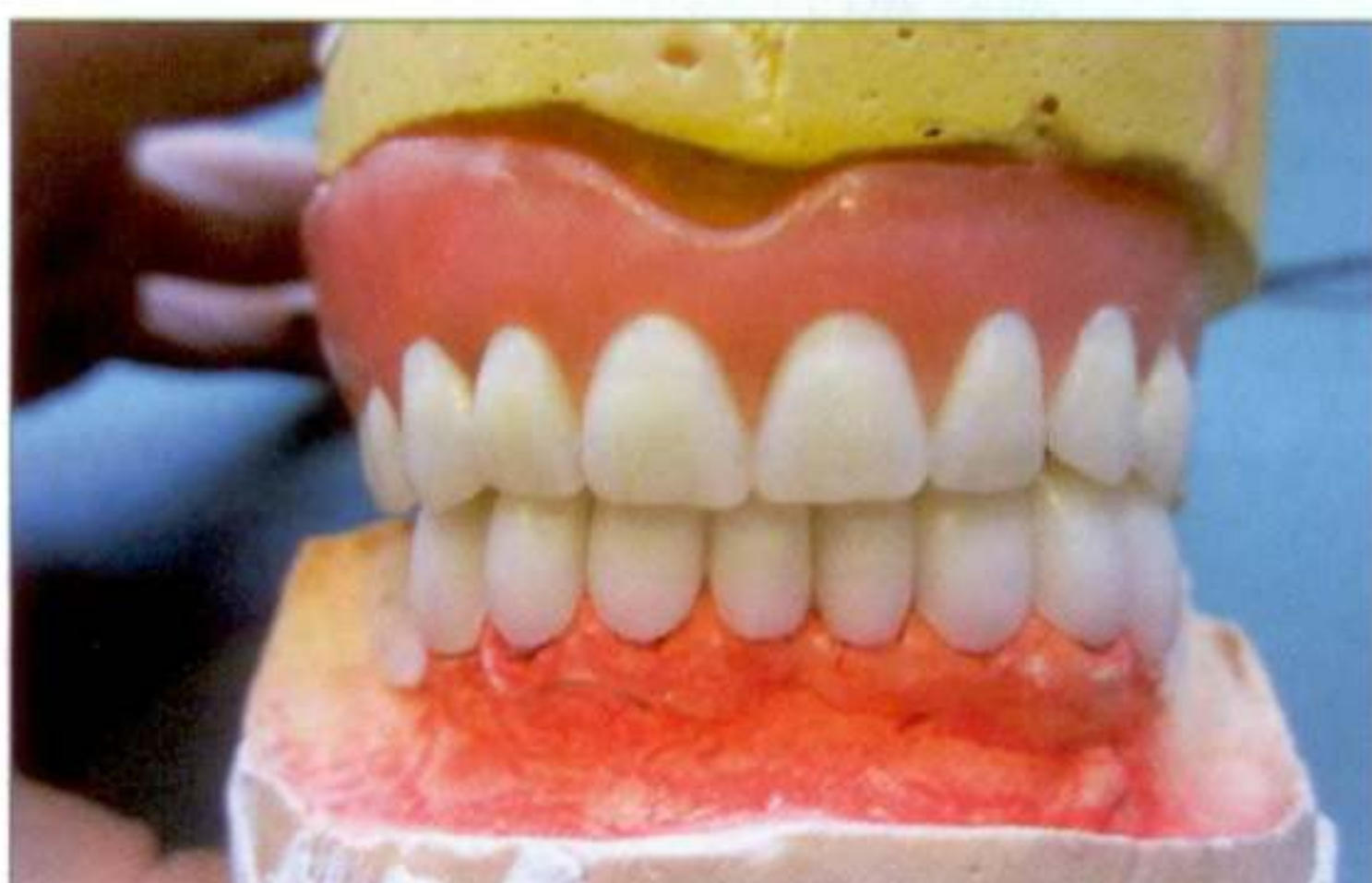
Ryc. 13. Pacjentka po założeniu nakładek snap on z materiału DurAcetal.



Ryc. 14. Proteza nakładkowa typu snap on wykonana z materiału DurAcetal, uzupełniająca braki skrzydłowe, a także wyrównująca estetykę i płaszczyznę okluzji.



Ryc. 15. Proteza nakładkowa typu snap on wykonana z materiału DurAcetal, uzupełniająca braki skrzydłowe, a także wyrównująca estetykę i płaszczyznę okluzji.



Ryc. 16. Proteza nakładkowa typu snap on wykonana z materiału DurAcetal, uzupełniająca braki skrzydłowe, a także wyrównująca estetykę i płaszczyznę okluzji.



Ryc. 17. Nakładka snap on z charakterystycznymi otworami w miejscach kontaktów okluzyjnych.



Ryc. 18. Wkład jednokorzeniowy wykonany z materiału DurAcetal (w powiększeniu).



Ryc. 19. Obraz wkładu z ryc. 18 po zacementowaniu w jamie ustnej.



Ryc. 20. Wkłady wielokorzeniowe zaraz po wykonaniu wtrysku.



Ryc. 21. Klamra protezy częściowej wykonana z materiału DurAflex.



Ryc. 22. Najczęściej używane kamienie do korekty protez elastycznych.



Ryc. 23. Korekta płyty protezy wykonanej z materiału Flex Star.



Ryc. 24, 25. Najlepsze środki konserwujące i czyszczące przeznaczone do protez z materiałów elastycznych, termoplastycznych i miękkich.



PIŚMIENNICTWO:

1. Polanowski K.: Protezy całkowite. Bestom, Łódź 2008.  
 2. Skalak R.: Biomechanical consideration in osseointegrated prostheses. J. Prosthet. Dent., 1983, 49, 6, 843-848.

3. Singh J.P. i wsp.: Flexible dentures base materials: a viable alternative to conventional acrylic dentures base material. Contemp. Clin. Dent., 2011, 10, 2, 4, 313-317.  
 4. Beaumont A.J.: An overview of esthetics with removable partial dentures. Quintessence Int., 2002, 11-12, 33, 10, 747-755.

DLA PRAKTYKÓW

Higiena uzupełnień zdejmowanych, opartych na poliamidach, acetalach i nylonach wymaga zastosowania odmiennych preparatów czyszczących (3). Najczęściej są to koncentraty konserwujące. Od wielu lat jednymi z najskuteczniejszych są Pro-Tech i Smile Again (ryc. 24, 25). Koszt ich stosowania jest niższy niż typowych środków do higieny protez akrylowych. Paradoksalnie, preparaty te doskonale konserwują nie tylko protezy elastyczne, ale także akrylowe, a zwłaszcza te, w których użyto materiałów miękkich (jak podścielenia, retainery, szyny twardo-miękkie). Nie są one dostępne w aptekach i są produkowane przez mniejsze laboratoria farmaceutyczne. Znane z aptek typowe środki z zawartością utleniaczy mogą być oczywiście stosowane, o ile w danym materiale elastycznym jest większa zawartość akrylanów. Protezy te również przechowuje się w środowisku suchym.

Umiejętność wykorzystania technologii tworzyw termoplastycznych znacznie poszerza zakres możliwości leczenia w praktyce stomatologicznej oraz umożliwia zastosowanie rekonstrukcji o wysokim współczynniku skuteczności i akceptacji przez pacjenta (2, 4). Obecnie coraz więcej rozwiązań z użyciem technologii termoplastycznych wykorzystuje się w implantologii. Informacje te zostaną przedstawione w kolejnej publikacji.

Podczas targów Dentexpo w Warszawie, 19 kwietnia br., odbędzie się wykład *Krisa Schermerhorna*, jednego z najlepszych ekspertów zajmujących się materiałami elastycznymi. Serdecznie zapraszamy.