

TOMASZ DĄBROWA, HALINA PANEK, SŁAWOMIR MAKACEWICZ

## Rodzaje mechanizmów utrzymujących protezy częściowe ruchome za pomocą systemu koron podwójnych

### Kinds of Mechanisms in Retaining the Partial Removable Dentures with Double Crown System

Katedra Protetyki Stomatologicznej AM we Wrocławiu

#### Streszczenie

Celem pracy jest przedstawienie głównych mechanizmów retencji wykorzystanych w koronach podwójnych, stosowanych do zakotwiczenia protez ruchomych częściowych. Przy wykonywaniu konstrukcji o ścianach równoległych można wykorzystywać pasowanie włączane, przejściowe lub luźne. Przy konstrukcjach stożkowych jest wykorzystywana natomiast siła przylegania lub docisku powstająca w ostatniej fazie spasowania koron podwójnych. W okolicy powierzchni okluzyjnej można dodatkowo oddalić od siebie ściany obu koron zarówno przy konstrukcjach cylindrycznych, jak i stożkowych, co pozwala na wyrównanie dużej elastyczności błony śluzowej, która niekiedy występuje w rozległych brakach skrzydłowych w żuchwie. W zakończeniu pracy autorzy przedstawiają swoje doświadczenia kliniczne związane ze stosowaniem wyżej wymienionych typów konstrukcji protetycznych (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 521–525**).

**Słowa kluczowe:** korony podwójne, retencja, mechanizm utrzymania.

#### Abstract

The aim of the study is to present the main mechanisms used for retaining the partial removable dentures with double crown systems. Wedge inclination, tight and loose sleeve retention may be used in performing the cylindrical double crowns. When the conical double crowns are made, a mechanism of interface contact or terminal tight is employed in a final stage of inserting the external crown on the internal one. Both in cylindrical and conical constructions a clearance between interface occlusal walls of the double crowns is sometimes designed to compensate the mucosa resiliency often found on the alveolar ridge in a case of extensive loss of dentition in the posterior region of dental arch in the mandible. Moreover, the authors described their own clinical observations in using the above mentioned kind of prosthetic constructions (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 521–525**).

**Key words:** double crowns, retention, mechanism.

System koron podwójnych umożliwia kotwienie protez częściowych ruchomych na pojedynczych filarach występujących w uzębieniu resztkowym i zredukowanym. Przyjmuje się, że taka konstrukcja koron pozwala na kierowanie sił okluzyjnych wzdłuż długiej osi zębów filarowych, co sprzyja ich dłuższemu zachowaniu w kości wyrostka żębodołowego [1–6]. Siły utrzymujące ruchome protezy na podłożu za pośrednictwem koron podwójnych powstają w wyniku działania różnych mechanizmów.

Cylindryczne korony teleskopowe są zaliczane

do zasuw, gdyż ich działanie utrzymujące jest oparte na sile tarcia powstającej w wyniku przemieszczania się równoległych powierzchni obu koron (ryc. 1). Powstającą siłę tarcia podczas przemieszczania się matrycy względem patrycy zaczepu nazywa się tarcie poślizgowym. W czasie zetknięcia się powierzchni metalowych powstają kontakty cierne, które tworzą tzw. powierzchnię spoinową; jej wielkość zależy od sumy poszczególnych miejsc kontaktu. Tworzą się wówczas odwracalne połączenia spawalne na zimno, dochodzi do zbliżenia płaszczyzn ciernych na poziomie mo-

lekularnym. Pozytywny wpływ na obecność połączeń ciernych mają stopy metali wykazujące cechy stałego smarowania. Taka sytuacja występuje w przypadku zastosowania stopów złota [7–10]. Obecność śliny mającej właściwości adhezyjne również ma działanie pozytywne, gdyż zabezpiecza przed nadmierną utratą materiału na powierzchniach obu koron [5, 11]. Wielkość siły tarcia warunkująca prawidłowe funkcjonowanie cylindrycznych koron teleskopowych jest uzależniona od różnicy w wymiarze między wewnętrznym a zewnętrznym teleskopem. W technice wyróżnia się trzy rodzaje pasowań równoległych, są to: pasowanie wtłaczane, przejściowe i luźne.

## Rodzaje pasowań równoległych

### Pasowanie wtłaczane

Pasowanie wtłaczane nie jest wykorzystywane w protetyce stomatologicznej ze względu na potrzebę zastosowania znacznej siły w celu połączenia obu elementów. Części spasowane ze sobą zaklinowują się i tworzą połączenie nierozłączne. Takie pasowanie można zastosować, gdy patryca ma większą średnicę niż matryca zaczepu teleskopowego [11].

### Pasowanie przejściowe

Pasowanie przejściowe jest stosowane w technice cylindrycznych koron podwójnych o ścianach ustawionych wzajemnie równolegle. Wielkość średnicy obu elementów jest wyrównana w procesie ich pasowania, w związku z czym istnieje możliwość wprowadzania matrycy na patrycę. Pasowanie cylindryczne wymaga ogromnej precyzji w postępowaniu laboratoryjnym. Z powodu chropowatości ścian wyzwała się siła tarcia warunkująca utrzymanie protezy na podłożu. W pierwszej fazie użytkowania jest to pasowanie przejściowe, gdzie wartość siły retencji kształtuje się na poziomie 8–10 N. W wyniku tarcia wyzwalanego w trakcie przesuwania się względem siebie matrycy i patrycy dochodzi do stopniowego ścierania powierzchni i obniżenia wartości siły utrzymania. Taka sytuacja występuje po dłuższym, kilkuletnim okresie użytkowania protezy. Trwałość pasowania przejściowego zależy między innymi od wielkości powierzchni kontaktu patrycy z matrycą zaczepu. Spełnienie tego warunku, mimo zastosowania precyzyjnej aparatury, jest bardzo trudne. Michalski i Figaszewski [12] proponują wykorzystanie technologii „zimnego odlewu” w celu uzyskania odpowiedniej szczelności tych elementów. Metoda ta polega na modelowaniu z wosku

korony wtórnej bezpośrednio na opracowanej metalowej koronie pierwotnej. Po zatopieniu obu koron w masie ogniotrwałej formę odlewniczą poddaje się obróbce termicznej w zakresie odpowiednich temperatur i czasów. Odlew korony wtórnej wykonuje się w temperaturze formy 650°C, czyli o 700°C niższej od temperatury płynnego metalu. Szczelność zaczepek można poprawić stosując specjalne tworzywo kompozytowe FGP, którym po zarobieniu wyściela się wewnętrzną powierzchnię matrycy zaczepu i wprowadza na patrycę teleskopu [13]. Płynność materiału zapewnia ściśle przyleganie obu powierzchni.

### Pasowanie luźne

Jest następstwem rozluźnienia pasowania przejściowego; części składowe teleskopu cylindrycznego dają się połączyć bez efektu tarcia. Pasowanie luźne charakteryzuje się znacznym obniżeniem wartości siły tarcia do około 2 N. Istnieje wówczas konieczność aktywowania zaczepek bądź zastosowania dodatkowych elementów retencyjnych. Yasumasa [14] poleca do poprawy retencji stosowanie złotego trzpienia, który należy umieścić poziomo w matrycy zaczepu teleskopowego. W momencie obniżenia wartości siły retencji zostaje on zaktywowany. Inne rozwiązanie stosuje Minagi [15]. Autor ten opisuje metodę polegającą na wykonaniu podcięć o głębokości 0,25 mm na bocznych powierzchniach patrycy. Specjalnie przygotowane matryce mają nacięcia na bocznych powierzchniach wykonane pod kątem 45°. Służą do aktywacji w przypadku obniżenia siły retencji do 2 N z 9,8 N. Stan taki może nastąpić po wykonaniu 10 000 cykli retencji zaczepu.

Wenz i Lehmann [16] opisali system koron podwójnych, których działanie utrzymujące nie wynika z ich kształtu geometrycznego, a zapewnione jest dzięki obecności zatrasku TK-Snap. System ten znajduje zastosowanie u pacjentów z mocno zredukowanym uzębieniem, u których przeciwwskazane jest sztywne podparcie protezy. Dzięki swobodnemu pasowaniu jest zapewnione prowadzenie, podparcie i stabilność przeciw ruchom przemieszczającym. Płyta protezy w okolicy matrycy nie pokrywa przyzębia brzeżnego zębów filarowych. Jest od niego odsunięta, aby nie powodować urazu podczas osiadania protezy.

## Pasowanie w konstrukcjach stożkowych

Korony stożkowe, zwane zbieżnymi, zapewniają również bardzo dobre utrzymanie protez częściowych (ryc. 2). Retencja występuje na skutek



**Ryc. 1.** Wewnętrzne, cylindryczne korony teleskopowe zacementowane na dwóch zębach filarowych. Zaczepy wykonane na bazie stopu chromowo-kobalto-molibdenowego

**Fig. 1.** Internal cylindrical telescopic crowns cemented on two abutments. The anchors were cast of chrome-cobalt-molibden alloy



**Ryc. 2.** Cztery korony stożkowe osadzone na zębach filarowych

**Fig. 2.** Four conus crowns fixed on the abutments



**Ryc. 3.** Zewnętrzna korona teleskopowa umieszczona w konstrukcji protezy ruchomej

**Fig. 3.** External telescopic crown placed in the removable denture construction

działania siły określanej mianem siły przylegania lub docisku, która pojawia się dopiero w końcowej fazie osadzania protezy. Dzięki temu zjawisku nie następuje wzajemne ścieranie kontaktujących się ze sobą powierzchni obu koron. Powstająca siła docisku wykazuje działanie pionowe na po-

wierzchnie stożka. Jej wielkość zależy od kąta zbieżności ścian koron wewnętrznych [17, 18]. Im mniejszy kąt stożka, tym większa siła utrzymania. Jeżeli kąt stożka staje się większy, to zwiększa się nachylenie ścian, co prowadzi do obniżenia siły docisku i osłabienia siły utrzymania. Korony stożkowe mogą być wykorzystywane jako elementy utrzymujące lub podpierające [1, 4, 19]. Korony utrzymujące charakteryzują się mniejszym kątem stożka wynoszącym 4–6 stopni. W przypadku elementów służących jako podparcie kąt stożka wynosi średnio 8–12 stopni. Siła przylegania charakterystyczna dla koron o zbieżnych ścianach nie powinna być mniejsza od 5 N. Musi być większa od maksymalnej siły odciągającej wywołanej w trakcie aktu żucia. Przy zdrowym przyzębiu, odpowiednio długim korzeniu zęba wartość siły przylegania powinna znajdować się w przedziale 5–10 N. U pacjentów leczonych z powodu schorzeń przyzębia nie może przekraczać 5 N. Jej średnia wartość powinna wynosić 7 N [2, 20]. Pasowania stożkowe mogą funkcjonować z powodzeniem nawet w przypadku pewnych niedokładności w wykonaniu laboratoryjnym w przeciwieństwie do teleskopów cylindrycznych [18].

## Pasowanie uwzględniające elastyczność

Korony podwójne z wyrównaną sprężystością zaproponowane przez Hofmanna [21] są zmodyfikowaną formą cylindrycznej korony teleskopowej (Resilienzteleskop) (ryc. 3). Między elementem pierwotnym i wtórnym zostaje zachowana wolna przestrzeń wynosząca średnio 0,3 mm. Takie rozwiązanie zabezpiecza pojedyncze zęby filarowe przed przeciążeniem w trakcie osiadania protezy. Jest szczególnie polecane w przypadku wykonywania koron podwójnych przy rozległych brakach dwuskrzydłowych w żuchwie, powiązanych z dużym zanikiem bezzębnego wyrostka zębodołowego i obecnością ruchomego włóknistego fałdu błony śluzowej na szczycie bezzębnego wyrostka [22–24].

## Doświadczenia własne

Z doświadczeń autorów, dotyczących systemu koron podwójnych stosowanych do zakotwiczenia protez ruchomych u 24 pacjentów z uzębieniem resztkowym wynika, że korony cylindryczne i stożkowe zapewniają bardzo dobre utrzymanie protez na podłożu [19].

**Tabela 1.** Ocena stopnia retencji protez z zaczepami teleskopowymi**Table 1.** Evaluation of retention degree in prostheses with telescopic crowns

Rodzaj zaczepu (Kind of telescopic crowns)	Czas obserwacji (Time of observation)	Stopnie retencji (Retention degree)				Razem (Total)
		I°	II°	III°	IV°	
Teleskop cyldryczny (Cylindrical) n = 34	A	34	–	–	–	34
	B	34	–	–	–	34
	C	24	–	–	–	24
	D	16	2	–	–	18
	E	8	2	–	–	10
Teleskop stożkowy (Conus) n = 15	A	14	1	–	–	15
	B	14	1	–	–	15
	C	14	1	–	–	15
	D	12	1	–	–	13
	E	10	1	–	–	11
Teleskop rezylen- cyjny (Resilient) n = 6	A		3	3	–	6
	B		3	3	–	6
	C		3	3	–	6
	D		3	3	–	6
	E		2	–	–	2

A – ocena retencji w chwili oddania protezy, B – stan po 6 miesiącach, C – stan po 12 miesiącach, D – stan po 24 miesiącach, E – stan po 36 miesiącach.

A – estimation of retention just after delivering the telescopic dentures, B – after 6 months, C – after 12 months, D – after 24 months, E – after 36 months.

W czasie ponad 2-letniej obserwacji 35 koron cylindrycznych i 15 koron stożkowych stwierdzono, że siła retencji tych koron nie różni się istotnie od poziomu wyjściowego. Ocenę oparto na badaniu klinicznym i opinii pacjentów użytkujących te protezy. Przyjęto cztery stopnie retencji. Pierwszy stopień określał stan, w którym proteza wykazywała wyraźny opór przy próbie jej usunięcia przez lekarza i odpowiadał ocenie bardzo dobrej. Drugi stopień charakteryzował się niewielkim oporem stawianym w czasie próby usunięcia i odpowiadał ocenie dobrej. Trzeci stopień retencji (dostateczny) był charakterystyczny dla protezy dającej się łatwo usunąć z podłoża zarówno przez lekarza, jak i pacjenta, który mógł tego dokonać za pomocą języka. Za czwarty stopień uznano stan, w którym proteza traciła łączność z podłożem podczas otwierania ust (tab. 1).

Utrzymanie tych protez było także dobrze oceniane w subiektywnej ocenie pacjentów. Również pacjenci z protezami zakotwiczonymi na 6 koronach podwójnych rezyencyjnych, wykonanych metodą pasowania luźnego, wyrażali zadowolenie z wykonanych uzupełnień, chociaż w naszej ocenie retencja tych koron była niewielka – odpowiadała stopniowi dostatecznemu w zastosowanej przez autorów skali retencji.

Podsumowując można stwierdzić, że utrzymanie protez za pomocą systemu koron podwójnych daje duży komfort użytkowania i choć wiąże się z koniecznością rozległego inwazyjnego szlifowania zębów, to z powodu osiowego obciążenia zębów filarów chroni ich przyzębie przed niekorzystnymi siłami okluzyjnymi, a nawet może wpływać na ustabilizowanie tych zębów w kości wyrostka zębodołowego.

## Piśmiennictwo

- [1] WIDBOM T., LOFQUIST L., WIDBOM C., SODERFELDT B., KRONSTROM M.: Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *Int. J. Prosthodont.* 2004, 17, 29–34.
- [2] SAITO M., MIURA Y., NOTANI K., KAWASAKI T.: Stress distribution of abutments and base displacement with precision attachment- and telescopic crown-retained removable partial dentures. *J. Oral Rehabil.* 2003, 30, 482–487.
- [3] MENGEL R., LEHMANN K. M., METKE W., WOLF J., FLORES-DE-JACOBY L.: A telescopic crown concept for the restoration of partially edentulous patients with aggressive generalized periodontitis: two case reports. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 2002, 22, 129–137.
- [4] BESCHNIDT S. M., CHITMONGKOLSUK S., PRULL R.: Telescopic crown-retained removable partial dentures: review and case report. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2001, 22, 927–928.
- [5] EISENBURGER M., GRAY G., TSCHERNITSCHKE H.: Long-term results of telescopic crown retained dentures – a retrospective study. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.* 2000, 8, 87–91.



- [6] LANGER Y., LANGER A.: Tooth-supported telescopic prostheses in compromised dentitions: a clinical report. *J. Prosthet. Dent.* 2000, 84, 129–132.
- [7] WEIGL P., HAHN L., LAUER H. C.: Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures. *J. Biomed. Mater. Res.* 2000, 53, 320–336.
- [8] GEBELEIN M., RICHTER G., RANGE U., REITEMEIER B.: Dimensional changes of one-piece frameworks cast from titanium, base metal, or noble metal alloys and supported on telescopic crowns. *J. Prosthet. Dent.* 2003, 89, 193–200.
- [9] BIEWER Z. P.: Development of the G.E.S. electroforming technique: biocompatible, corrosion-free production of telescopic crowns. *J. Dent. Technol.* 1999, 16, 24–29.
- [10] COCA I., LOTZMANN U., POGGELER R.: Long-term experience with telescopically retained overdentures, double crown technique. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.* 2000, 8, 33–43.
- [11] BÖTGER H.: Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Prothetik. *Zahnärztl. Fortbildung.* Leipzig 1961, 14.
- [12] MICHALSKI W., FIGASZEWSKI D.: Zastosowanie technologii „zimnego odlewu” do wykonywania uzupełnień protetycznych opartych na koronach teleskopowych. *Prot. Stomat.* 1997, 47, 43–47.
- [13] BECKMAN R.: Herstellung von Primärfriktion und Friktionswiederherstellung bei teleskopierenden Prothesenan-kern mit dem bredent FGP – System. *Quintessenz Zahntech.* 1999, 25, 1225–1228.
- [14] YASUMASA A., TERUAKI S., SHUJI O.: A new telescopic crown system using a soldered horizontal pin for removable partial dentures. *J. Prosthet. Dent.* 1993, 69, 228–231.
- [15] MINAGI S., NATSUAKI N., GORO N.: New telescopic crown design for removable partial dentures. *J. Prosthet. Dent.* 1999, 81, 684–688.
- [16] WENZ H. J., LEHMAN K. M.: Podparta ożębnowo odbudowa protetyczna częściowo użębionej szczęki za pomocą protezy częściowej zakotwiczonej koronami podwójnymi. *Quintessence* 2000, 8, 5, 261–272.
- [17] GUNGOR M. A., ARTUNC C., SONUGELN M., TOPARLI M.: The evaluation of the removal forces on the conus crown-telescopic prostheses with the finite element analysis (FEA). *J. Oral Rehabil.* 2002, 29, 1069–1075.
- [18] BEHR M., HOFMANN E., ROSENTRITT M., LANG R., HANDEL G.: Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clin. Oral Invest.* 2000, 4, 87–90.
- [19] DĄBROWA H.: Ocena filarów i zaczepów teleskopowych zastosowanych w protezach częściowych ruchomych. Praca doktorska. AM, Wrocław 2003.
- [20] KÖRBER K.: Konuskronen, Das rationelle Teleskopsystem Einführung in Klinik und Technik. Dr Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg 1988.
- [21] LANGER A.: Telescope retainers and their clinical application. *J. Prosthet. Dent.* 1980, 44, 516–522.
- [22] WENZ H. J., HERTRAMPF K., LEHMANN K. M.: Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. *Int. J. Prosthodont.* 2001, 14, 207–213.
- [23] GRUNER M., BOURAUDEL C., KEILIG L., UTZ K. H., STARK H.: Development of a periodontium-approximated specimen holder for attrition studies of telescopic crowns. *Biomed. Tech.* 2003, 48, 15–19.
- [24] POLANSKY R., HAAS M., LORENZONI M., WIMMER G., PERTL C.: The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable partial dentures. *J. Oral Rehabil.* 2003, 30, 353–363.

### Adres do korespondencji:

Tomasz Dąbrowa  
Katedra Protetyki Stomatologicznej AM  
ul. Krakowska 26  
50-425 Wrocław  
tel.: 784 02 91  
e-mail: tdabrowa@.stom.am.wroc.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 19.04.2004 r.

Po recenzji: 2.06.2004 r.

Zaakceptowano do druku: 8.06.2004 r.

Received: 19.04.2004

Revised: 2.06.2004

Accepted: 8.06.2004