

PIOTR NAPADŁEK, HALINA PANEK

Rehabilitacja protetyczna u pacjentów z jednostronnie skróconym łukiem zębowym

Prosthetic Treatment in Patients with Unilateral Shortened Dental Arch

Katedra Protetyki Stomatologicznej AM we Wrocławiu

Streszczenie

W pracy przedstawiono zmiany w układzie stomatognatycznym powstające w wyniku jednostronnie skróconego łuku zębowego. Opisano charakter tych zmian w obrębie łuków zębowych, przyzębia, układu stawowo-mięśniowego oraz ich wpływ na funkcjonowanie układu stomatognatycznego jako jednostki czynnościowo-morfologicznej. Na podstawie dostępnego piśmiennictwa polskiego i światowego przeanalizowano stopień nasilenia zmian w zależności od liczby brakujących zębów oraz ich subiektywną ocenę przez pacjentów. Następnie omówiono możliwości rehabilitacji protetycznej za pomocą konwencjonalnych uzupełnień protetycznych ruchomych oraz bardziej złożonych prac będących połączeniem protez ruchomych ze stałymi. Przedstawiono również możliwości odbudowy protetycznej po zamianie braków skrzydłowych w oskrzydłone za pomocą implantów i wstępnie oceniono wady oraz zalety zastosowania poszczególnych rozwiązań protetycznych. Autorzy podjęli próbę znalezienia odpowiedzi na pytania, czy każdy brak skrzydłowy należy rehabilitować protetycznie, i czy zawsze przyniesie to wymierne korzyści dla pacjenta, oraz jaki rodzaj uzupełnienia protetycznego wybrać w zależności od rozległości braków zębowych (**Dent. Med. Probl. 2006, 43, 2, 293–298**).

Słowa kluczowe: jednostronne braki skrzydłowe, leczenie protetyczne.

Abstract

The study presents the changes in the masticatory system connected with unilateral shortened dental arch and the character of these changes in dental arches, periodontium, muscles and in temporomandibular joints. Authors analyzed the progress of these changes in dependence on number of lost teeth and subjective assessment of these changes by the patients. All information were based on review of Polish and foreign literature. Subsequently, authors described the possibilities of treatment with conventional dentures and with more complex – combined fixed and partial dentures as well as implants in the patients with unilateral shortened dental arch. The study presents also the advantages and disadvantages of different possible ways of the prosthetic rehabilitation and tries to find the answer for the question, whether each shortened dental arch should be rehabilitated, and, if so, brings such procedure advantages for the patient and which prosthetic solution to choose in dependence on number of lacking teeth (**Dent. Med. Probl. 2006, 43, 2, 293–298**).

Key words: unilateral shortened dental arch, prosthetic treatment.

Termin skrócony łuk zębowy (*shortened dental arch*) został wprowadzony w 1981 r. przez Kaysera [1] i można go zdefiniować jako obecność nienaruszonego ciągu zębów przednich i zmniejszonej liczby zębów bocznych powodujących powstanie braków skrzydłowych. Ten typ braków zębowych wcześniej w piśmiennictwie określano jako brak klasy II według Applegate’a-Kennedy’ego lub klasy III według Galasińskiej-Landsbergerowej [2, 3].

Przypadki z jednostronnie skróconym łukiem zębowym stwarzają szczególnie wiele problemów terapeutycznych dla lekarza stomatologa [4–6].

Celem pracy jest analiza zmian w układzie stomatognatycznym stwierdzanych w obecności jednostronnie skróconego łuku zębowego oraz dokonanie przeglądu dostępnych wariantów leczenia protetycznego takich braków na podstawie piśmiennictwa polskiego i światowego.

Zmiany w układzie stomatognatycznym przy jednostronnie skróconym łuku zębowym

Obecność w jamie ustnej pełnego uzębienia warunkuje prawidłowy stosunek między górnym i dolnym łukiem zębowym oraz między zębami tego samego łuku, co jest określane jako stan równowagi artykulacyjnej [7]. Utrata nawet pojedynczych zębów powoduje przerwanie ciągłości łuków zębowych i zaburzenie równowagi artykulacyjnej. Zachodzi wtedy tzw. efekt Godona polegający na pionowym i poziomym przemieszczaniu się zębów ograniczających łukę. Zęby przeciwstawne z powodu braku antagonistów również przemieszczają się w wymiarze pionowym w kierunku łuki. Ponadto dochodzi do utraty punktów styecznych między zachowanymi zębami. Utrata miejsc styecznych eliminuje barierę ochronną tkanek przyzębia, a zmieniona oś nachylenia zębów prowadzi do niekorzystnego, niezgodnego z osią długą obciążenia zębów. Może wówczas dochodzić do zachwiania prawidłowego ustawienia zębów w triadach oraz utraty funkcji guzków pracujących i podpierających. Zaburzeniu ulega płaszczyna okluzyjna i powstają przeszkody zwarciove tworzące zespół węzła urazowego [7]. Przy braku stref podparcia w obrębie zębów przedtrzonowych i trzonowych może, według Eichnera, dochodzić do przemieszczenia głowy żuchwy ku górze i do tyłu oraz powstania dysfunkcji skroniowo-żuchwowych, czasami powodujących ból [8, 9]. Według Panek et al. [10] brak trzech stref podparcia stanowi tzw. *casus urgens* w protetyce, czyli przypadek wymagający natychmiastowej rehabilitacji. Obserwujemy wtedy zaburzenie synchronicznej czynności mięśni żucia, które może prowadzić do zaburzenia równowagi w układzie stomatognatycznym, manifestującej się zbaczaniem żuchwy z prawidłowego toru podczas jej odwodzenia i przywodzenia, a także asymetrią bocznych ruchów żuchwy. W tych warunkach może także dochodzić do niewielkiego obniżenia wysokości zwarcia w wyniku starcia mocno obciążonych zębów w odcinku przednim lub też traumatyzacji ich przyzębia. Zjawisko to zostało opisane w piśmiennictwie jako „zapaść zgryzu” (*collapse of occlusion*) [11]. Wytwarza się nowa, nawykowa okluzja, wzrasta intensywność kontaktów zwarciowych w przednim odcinku łuku zębowego i po stronie przeciwnej względem łuki, a także wydłuża się czas żucia z powodu zmniejszonej wydolności układu stomatognatycznego.

Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że wydolność żucia jest ściśle związana z liczbą zachowa-

nych zębów. Wykazano, że jest znacznie ograniczona, gdy pacjent ma mniej niż 20 dobrze osadzonych zębów w obu łukach zębowych [5]. Utrata zębów oznacza utratę powierzchni żucia, którą według Rogowca [12], można wyrazić jako sumę procentu brakujących zębów pozbawionych antagonisty. Przykładowo ząb przedtrzonowy stanowi 7%, ząb trzonowy pierwszy – 11%, a ząb trzonowy drugi – 12% powierzchni żucia. Doniesienia w piśmiennictwie z ostatnich 50–60 lat rozgraniczają możliwość oceny wydolności żucia na podstawie wskaźników obiektywnych i subiektywnych [1, 5]. Subiektywna ocena wydolności żucia jest określana na podstawie wywiadu z pacjentem, a ocena obiektywna wiąże się zwykle z badaniem zdolności pacjenta do testowego miażdżenia pokarmu. Wynik jest zależny od liczby, rozmieszczenia i jakości zębów własnych pacjenta, a jest zwykle niezadowolający, gdy liczba zębów jest mniejsza niż 20 [13–20].

Możliwości rehabilitacji protetycznej pacjentów z jednostronnie skróconym łukiem zębowym

Opinie autorów dotyczące wskazań do rehabilitacji protetycznej jednostronnie skróconego łuku zębowego są różne i uzależnione od rozległości braków zębów, a także od nasilenia zmian generowanych przez te braki w układzie stomatognatycznym. U pacjentów z rozległymi brakami zębowymi i niską wydolnością żucia wykonanie uzupełnień protetycznych znacznie podnosi skuteczność żucia, a u pacjentów z niewielkimi brakami zębowymi i minimalnie obniżoną wydolnością żucia rehabilitacja protetyczna ma niewielki wpływ na poprawę wydolności żucia [18–20]. Według Koeck [21] brak jednego zęba trzonowego można odbudować, ale nie jest to konieczne, natomiast brak jednego zęba trzonowego i jednego zęba przedtrzonowego należy odbudować, a pełna rehabilitacja protetyczna jest konieczna przy łuku zębowym skróconym do kła. W 1992 r. Światowa Organizacja Zdrowia przyjęła, że „uzębienie naturalne w liczbie nie mniejszej niż 20 zębów zabezpiecza funkcjonalne i estetyczne funkcje jamy ustnej i nie wymaga uzupełnienia protetycznego, którego celem byłoby polepszenie zdrowia jamy ustnej” [22]. Wielu autorów twierdzi jednak, że nie jest możliwe określenie minimalnej liczby zębów koniecznych dla utrzymania prawidłowych funkcji narządu żucia, gdyż potrzeby lecznicze mogą różnić się osobniczo, a ponadto są zależne od stanu zębów i ich rozmieszczenia w łuku zębowym [6].

Inni autorzy podkreślają natomiast, że przy obecności mniej niż 20 zębów w jamie ustnej przeprowadzenie rehabilitacji protetycznej jest nieuniknione [5, 22].

W leczeniu protetycznym jednostronnie skróconego łuku zębowego można zastosować: protezę osiadającą, protezę szkieletową konwencjonalną lub z różnymi precyzyjnymi elementami retencyjnymi, protezę nakładową, teleskopową, a także uzupełnienia stałe. Alternatywą jest zamiana braków skrzydłowych w oskrzydłone za pomocą implantów.

Konwencjonalne protezy ruchome wymagają zwykle znacznej rozbudowy płyty protezy i przeniesienia części elementów utrzymujących oraz podpierających na przeciwległą stronę łuku zębowego. Taka rozbudowana konstrukcja protetyczna zwiększa dyskomfort pacjenta, utrudnia zachowanie prawidłowej higieny jamy ustnej, sprzyjając próchnicy zębów oraz chorobom przyzębia, a także jest często niezadowalająca pod względem estetycznym [23, 24]. Okres adaptacji do uzupełnienia protetycznego jest często wydłużony i może wynosić nawet kilka miesięcy [25, 26]. Proteza ruchoma o podparciu śluzówkowym, odbudowująca jednostronny brak zębów bocznych, może w krótkim czasie prowadzić do znacznych zaników podłoża protetycznego oraz rozchwiania i utraty zębów filarowych. Większość autorów odradza wykonanie tej protezy, między innymi także z powodu niefizjologicznego przenoszenia sił żucia i wywołanych tym dolegliwości bólowych podłoża protetycznego [25, 27]. Także proteza o podparciu śluzówkowo-ozębnym może działać destrukcyjnie na podłoże protetyczne, jednak dzięki włączeniu do jej konstrukcji elementów podpierających częściowo jest możliwe korzystne ożębne przenoszenie sił żucia. W tych przypadkach jest wskazane projektowanie podparcia oddalonego lub dalekiego, przy czym powinno być podparciem rozległym, czyli obejmować więcej niż połowę wymiaru mezjalno-dystalnego zęba i jednej trzeciej wymiaru policzkowo-językowego [28]. Zarówno ze względów estetycznych, jak i funkcjonalnych w konstrukcji protetycznej jest korzystne zastosowanie zaczepów precyzyjnych ciernych, magnetycznych lub adhezyjnych. Zaczepy cierne wewnątrzkoronowe umożliwiają wprowadzić fizjologiczne przenoszenie sił żucia, gdyż znajdują się bliżej długiej osi zęba, jednakże można je stosować tylko w przypadku zębów z wkładami koronowo-korzeniowymi lub leczonych endodontycznie, z uwagi na konieczność znacznego oszlifowania zębów filarowych [4, 29–31]. Zaczepy te, zwykle typu zasuw, nie uwzględniają ponadto resiliencji błony śluzowej w obrębie bezzębnego wyrostka zębodołowego, stąd też są przeciw-

wskazane przy rehabilitacji jednostronnie skróconego łuku zębowego. W tych przypadkach bardziej są wskazane zaczepy trące zewnątrzkoronowe kuliste umożliwiające niewielki ruch skrzydła protezy względem podłoża i tym samym zapobiegające nadmiernemu obciążeniu zębów filarowych i ich przedwczesnej utracie [32–35]. Również zaczepy magnetyczne, wykonane ze stopów metali ziem rzadkich, mogą znaleźć zastosowanie przy odbudowie jednostronnego braku zębów bocznych, gdyż zapewniają trwałą siłę utrzymującą protezę na podłożu, a przy tym umożliwiają uwzględnienie resiliencji błony śluzowej podłoża protetycznego [36].

Protezy teleskopowe są także doskonałym rozwiązaniem pod względem estetycznym, a przede wszystkim funkcjonalnym, problemu rehabilitacji jednostronnie skróconego łuku zębowego. W konstrukcji tych protez należy zwłaszcza stosować teleskopy resiliencyjne, w których występuje przestrzeń 0,3 mm między koroną pierwotną a wtórną, co umożliwi niewielkie ugięcie skrzydła protezy względem podłoża protetycznego [37, 38].

W podsumowaniu można stwierdzić, że zastosowanie zaczepów precyzyjnych eliminuje obecność klasycznych klamer protetycznych, nieakceptowanych przez pacjentów z powodu niekorzystnego efektu estetycznego, niemniej jednak wiąże się ono z koniecznością inwazyjnego opracowania zębów filarowych dla zakotwiczenia w nich elementów tworzących dany system zaczepu [24, 29, 39].

Kolejną metodą rehabilitacji jednostronnie skróconego łuku zębowego jest wykonanie mostu ekstensywnego z dwoma koronami zespolonymi i jednym zębem dowieszonym ku tyłowi. Zaopatrzenie braku skrzydłowego za pomocą protezy stałej zapewnia korzystne, fizjologiczne przenoszenie sił żucia, a okres adaptacji pacjenta do takiego uzupełnienia jest zwykle krótszy niż do protezy ruchomej. Ten rodzaj uzupełnienia protetycznego jest znacznie lepiej akceptowany przez pacjenta, wiąże się jednak z nieodwracalną utratą tkanek twardych zębów filarowych w wyniku ich szlifowania. Aby zapewnić wieloletnie przetrwanie takiej konstrukcji w jamie ustnej, należy przestrzegać kilku zasad. Powierzchnia połączenia między koroną a przęsłem powinna wynosić co najmniej 4 mm², co zapobiegnie jego uszkodzeniu. Powierzchnia żująca dowieszonego zęba powinna być maksymalnie ograniczona, guzki powinny mieć obniżoną wysokość, a całość prostoliniowy przebieg. Zabiegi te mają na celu zmniejszenie sił żucia działających na dowieszone przęsło, co zmniejszy ryzyko wyważania zębów filarowych [40]. Ściany osiowe zębów filarowych należy preparować możliwie równolegle, a nawet z utworze-

niem domozjalnego ich nachylenia, co w konsekwencji zmniejszy ryzyko odcementowania mostu. Ze względów biomechanicznych jest wskazane szlifowanie dodziąsłowe, a nawet poddziąsłowe, zwłaszcza przy niskich i zniszczonych zębach filarowych [41]. Najczęściej zalecanym materiałem jest metal licowany ceramiką z uwagi na wysoką wytrzymałość, estetykę oraz biokompatybilność [6, 39, 42].

We współczesnym piśmiennictwie pojawia się wiele prac opisujących wykorzystanie implantów w leczeniu protetycznym skróconego łuku zębowego. Ich zastosowanie umożliwia zmianę braków skrzydłowych w braki oskrzydłone. Do czynników ograniczających zastosowanie implantów należą: ogólny stan zdrowia pacjenta, niewystarczająca baza kostna, wady zgryzu, czynne procesy zapalne, rażące zaniedbania higieny jamy ustnej i nikotynizm [29]. Ocena wskazań względnych i bezwzględnych oraz przeciwwskazań miejscowych i ogólnych jest podstawą zakwalifikowania pacjenta do leczenia implantologicznego. Zamiana braków skrzydłowych w braki oskrzydłone za pomocą implantów umożliwia zastosowanie w leczeniu protez stałych typu pojedynczych koron, mostów dwubrzężnych lub mostów jednobrzężnych, które cieszą się dużą akceptacją i stwarzają mniej zagrożeń niż protezy ruchome. Takie rozwiązanie jest możliwe do zastosowania w obecności dużej bazy kostnej. W przypadku większych zaników tkanki kostnej można wykonać most oparty na implantach i zębie własnym pacjenta. Taka konstrukcja mostu jest jednak mniej korzystna z powodu odmiennego zachowania się zęba naturalnego w zębodole od implantu w kości po ich obciążeniu [43, 44]. Przy bardzo dużym zaniku tkanki kostnej wyrostka zębodołowego istnieje możliwość przeprowadzenia zabiegu podniesienia dna zatoki szczękowej [45]. Dopiero po takim przygotowaniu podłoża przeprowadza się implantację.

W przypadku liczniejszych braków zębów można zastosować protezę typu *overdenture* opartą na implantach protetycznych [31]. Autorzy nie są

zgodni w kwestii preferencji implantacji z obciążeniem natychmiastowym i odroczonym. W dalszym ciągu największą trudnością już po wgojeniu implantów jest wykonanie trwałej i estetycznej nadbudowy protetycznej. Przykładem takiej pracy jest proteza teleskopowa oparta na implantach. W odróżnieniu od protez ruchomych obecność implantów ogranicza do minimum zanik tkanki kostnej w obrębie wyrostka zębodołowego [6, 46–49].

Podsumowanie

Przed rozpoczęciem leczenia protetycznego u pacjentów ze skróconym łukiem zębowym należy przede wszystkim określić, czy uzupełnienia te pozwolą na odtworzenie utraconych funkcji układu stomatognatycznego bez powodowania jatrogennych następstw w tym układzie oraz czy polepszą wygląd pacjenta. Należy zatem postawić sobie pytanie, czy zmniejszony łuk zębowy jest w stanie utrzymać istniejącą wcześniej stabilność okluzji, a także należy osądzić, czy ewentualne zmiany czynnościowo-morfologiczne spowodowane brakiem zębów nie będą nasilać się z upływem czasu. Współcześnie uważa się, że u większości pacjentów obecność w jamie ustnej drugich zębów przedtrzonowych jako ostatnich w łuku zębowym zapewnia wystarczającą funkcjonalność układu stomatognatycznego. Indywidualne potrzeby lecznicze w takich przypadkach mogą jednak być zróżnicowane i niekiedy może zachodzić konieczność rehabilitacji protetycznej nawet niewielkich braków zębów bocznych. Dobór metody leczenia zależy od warunków w jamie ustnej oraz wymagań i możliwości finansowych pacjenta. Należy jednak podkreślić, że konwencjonalne protezy ruchome tylko w niewielkim stopniu poprawiają wydolność żucia, stąd też obecnie zaleca się wykonywanie protez stałych, zwłaszcza opartych na implantach śródkostnych, gdyż umożliwiają one zachowanie stabilnych stosunków przestrzennych między szczęką i zuchwą.

Piśmiennictwo

- [1] KAYSER A. F.: Shortened dental arches and oral function. J. Oral. Rehabil. 1981, 8, 457–462.
- [2] SPIECHOWICZ E.: Klasyfikacja braków uzębienia. W: Protetyka stomatologiczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004, 75–79.
- [3] WITTER D. J., CREUGERS N. H. J., KREULEN C. M., HAAN A. F. J.: Occlusal stability in shortened dental arches. J. Dent. Res. 2001, 80, 432–436.
- [4] MACHNIKOWSKI I., GŁADKOWSKI J., SIEDLECKI M., FELER T.: Zastosowanie precyzyjnych elementów retencyjnych u pacjentów z rozległymi brakami zębowymi. Prot. Stomat. 2002, 52, 344–348.
- [5] HUMMEL K. S., WILSON M. A., MARKER A. V., NUNN M. E.: Quality of removable partial dentures worn by the adults U.S. population. J. Prosthet. Dent. 2002, 88, 37–43.
- [6] ARMELLINI D. J., VON FRAUNHOFER A.: The shortened dental arch: A review of literature J. Prosthet. Dent. 2004, 92, 531–535.
- [7] MAJEWSKI S. W.: Zmiany w układzie stomatognatycznym jako wynik postępującego procesu utraty zębów stałych. W: Podstawy Protetyki, Wydawnictwo Stomatologiczne SZS-W, Kraków 2000, 177–178.

- [8] TALLENTS R. H., MACHER D. J., KYRKANIDES S., KATZBERG R. W., MOSS M. E.: Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders J. Prosthet. Dent. 2002, 87, 45–50.
- [9] PINTAUDIN AMORIM V. C., LAGANA D. C., DE PAULA EDUARDO J. V., ZANETTI A. L.: Analysis of the condyle/fossa relationship before and after prosthetic rehabilitation with maxillary complete denture and mandibular removable partial denture J. Prosthet. Dent. 2003, 89, 508–514.
- [10] PANEK H., WIGDOROWICZ-MAKOWEROWA N., MAREK H.: Casus urgens w protetyce. Prot. Stomat. 1980, 30, 131–136.
- [11] STERN N., BRAYER L.: Collapse of the occlusion-aetiology, symptomatology and treatment. J. Oral Rehabil. 1975, 2, 1–19.
- [12] ROGOWIEC S.: Wzór wskaźnika braku zębów. Czas. Stomat. 1976, 29, 1019–1023.
- [13] BUDTZ-JORGENSEN E., BOCHET G.: Alternate framework designs for removable partial dentures. J. Prosthet. Dent. 1998, 80, 58–66.
- [14] KAPUR K. K., GARRETT N. R., DENT R. J., HASSE A. L.: A randomized clinical trial of two basic removable partial denture designs. Part II: Comparisons of masticatory scores J. Prosthet. Dent. 1997, 78, 15–21.
- [15] HENDERSON D.: Occlusion in removable partial prosthodontics J. Prosthet. Dent. 2004, 91, 1–5.
- [16] AUKES J. N., FELLING A. J.: The subjective experience of mastication in subjects with shortened dental arches. J. Oral Rehabil. 1988, 15, 321–324.
- [17] CHASENS A. J.: Controversies in occlusion. Dent. Clin. North. Am. 1990, 34, 111–123.
- [18] WŁOCH S., KRYSIŃSKI Z.: Określenie wskaźnika do protezowania częściowych braków w uzębieniu. Czas. Stomat. 1962, 15, 741–748.
- [19] KRYSIŃSKI Z.: Wahania osobnicze wydajności żucia. Czas. Stomat. 1967, 20, 299–306.
- [20] KRYSIŃSKI Z.: Wydajność żucia u osób posługujących się częściowymi ruchomymi protezami zębowymi opartymi na błonie śluzowej (osiadającymi). Czas. Stomat. 1967, 20, 1307–1312.
- [21] KOECK R.: Treatment of a unilateral shortened dental arch. Basic principles. Dtsch. Zahnärztl. Z. 1985, 40, 1049–1052.
- [22] World Health Organization. Recent advances in oral health. WHO Technical Report Series No 826, WHO, Geneva 1992, 16–17.
- [23] TEJCHMAN H., PROŚBA-MACKIEWICZ M., CHLEBUS J.: Ocena stanu higieny jamy ustnej i uzupełnień protetycznych z precyzyjnymi elementami retencyjnymi na podstawie badań klinicznych i wybarwiania płytki nazębnej. Prot. Stomat. 2005, 55, 44–49.
- [24] MIERZWIŃSKA-NASTALSKA E., GODLEWSKI T., WOJTYŃSKA E., FELER T.: Ocena użytkowania i stanu protez szkieletowych – badania odległe. Prot. Stomat. 2004, 54, 239–245.
- [25] PANEK H., DOBOSZ A., SOSNA-GRAMZA M., NAPADŁEK P.: Analiza dolegliwości zgłaszanych przez pacjentów dotyczących przeszłości protetycznej. Dent. Med. Probl. 2004, 41, 489–497.
- [26] MCCORD J. F., GREY N. J., WINSTANLEY R. B., JOHNSON A.: A clinical overview of removable protheses: 5. Diagnosis and treatment of RPD problems. Dent. Update. 2003, 30, 88–94, 96–97.
- [27] FRANK R. P., MILGROM P., LEROUX G. B., HAWKINS N. R.: Treatment outcomes with mandibular removable partial dentures: A population – based study of patients satisfaction. J. Prosthet. Dent. 1998, 80, 36–45.
- [28] MCGIVNEY G. P., CARR A. B.: Punkty podparcia i miejsca podparcia. W: Ruchome protezy częściowe w ujęciu McCrackena. Czelej, Lublin 2002, 71–87.
- [29] ROMANOWICZ M., KUBIAK W., JANICKI M., DOBOSZ J.: Leczenie jednostronnych braków skrzydłowych z wykorzystaniem protez z precyzyjnymi elementami retencyjnymi. Prot. Stomat. 2000, 50, 136–140.
- [30] KUBIAK W., GRODECKI P.: Niektóre elementy precyzyjne stosowane w protetyce stomatologicznej – przegląd piśmiennictwa. Prot. Stomat. 1998, 48, 17–26.
- [31] STENDERA P., GŁADKOWSKI J., SPIECHOWICZ E.: Protezy ruchome z zaczepami Rhein 83 w wybranych przypadkach klinicznych – część I: prace kombinowane. Prot. Stomat. 1997, 47, 20–24.
- [32] ITOH H., CAPUTO A. A., WYLIE R., BERG T.: Effects of periodontal support and fixed splinting on load transfer by removable partial dentures. J. Prosthet. Dent. 1998, 79, 465–471.
- [33] HĘDZELEK W., MUSZAŁSKI B., PLEWIK J.: Stosowanie zatrząsków ASC 52 w leczeniu protetycznym. Prot. Stomat. 2001, 51, 216–219.
- [34] HINDELS W. G.: Load distribution in extension saddle partial dentures. J. Prosthet. Dent. 2001, 85, 324–329.
- [35] MICHAŁSKI W., KUCHTA M., CHWALEBA A., KWIATOS K., MICHNIEWSKI Z.: Tensometryczny pomiar naprężeń płyty podniebiennej przy przemieszczeniach skrzydła protezy szkieletowej w warunkach doświadczalnych. Prot. Stomat. 2005, 55, 87–94.
- [36] MAKACEWICZ S., KRAWCZYKOWSKA H., PŁONKA B.: Zastosowanie magnesów metali ziem rzadkich do utrzymania ruchomych protez częściowych. Prot. Stomat. 1997, 47, 298–300.
- [37] DĄBROWA T., PANEK H., MAKACEWICZ S.: Rodzaje mechanizmów utrzymujących protezy częściowe ruchome za pomocą systemu koron podwójnych. Dent. Med. Probl. 2004, 41, 521–525.
- [38] MICHAŁSKI W., MICHNIEWSKI Z., KUCHTA M., CHWALEBA A.: Symulacja numeryczna zachowań mechanicznych i reakcji podłoża skrzydłowej protezy szkieletowej górnej – model płaski. Prot. Stomat. 2005, 55, 197–206.
- [39] BESIMO C., GACHTER M., JAHN M., HASSELL T.: Clinical performance of resin – bonded fixed partial dentures and extracoronary attachments for removable protheses. J. Prosthet. Dent. 1997, 78, 465–471.
- [40] DOUGLAS R. D.: Projektowanie przęseł mostów. W: Współczesne protezy stałe. Rosenstiel S. F., Land M. F., Fujimoto J. Czelej, Lublin 2002, 539–566.
- [41] SHILLINBURG H. T., JACOBI R., BRACKETT S. E.: Graniczne linie szlifowania a przyzębie. W: Zasady opracowywania zębów pod protezy stałe metalowe i porcelanowe. Kwintessencja, Warszawa 1999, 45–58.

- [42] ROMEED S. A., FOK S. L., WILSON N. H.: Finite element analysis of fixed partial denture replacement. *J. Oral Rehabil.* 2004, 31, 1208–1217.
- [43] RANGERT B.: Mechanical and biomechanical guidelines for the use of Branemark System – general principles. *Aust. Prosthodont. J.* 1993, 7, 39–44.
- [44] COOK S. D., KLAUITTER J. J., WEISTEIN A. M.: The influence of implant geometry on the stress distribution around dental implants. *J. Biomed. Mater. Res.* 1982, 16, 369–379.
- [45] WEINGART D., BUBLITZ R., PETRIN G., KALBER J., INGIMARSSON S.: Combined sinus lift procedure and lateral augmentation. A treatment concept for surgical and prosthodontic rehabilitation of the extremely atrophic maxilla. *Mund Kiefer. Gesichtschir.* 2005, 9, 317–323.
- [46] GŁADKOWSKI J., ADAMCZYK E., MACHNIKOWSKI I., SPIECHOWICZ E., FEDER E., MIERZWIŃSKA-NASTALSKA E., CIECHOWICZ K., MATEŃKO D.: Alternatywne leczenie protetyczne częściowych braków uzębienia z zastosowaniem systemu wszczepów Branemarka. *Prot. Stomat.* 2001, 51, 107–111.
- [47] BEREZNOWSKI Z., MACIEJEWSKA I., ŚRAMKIEWICZ J., FRANKOWSKI W.: Ocena strefy bezpieczeństwa dla wprowadzenia implantu w okolicy pierwszego zęba trzonowego w brakach skrzydłowych w żuchwie, z wykorzystaniem metody interaktywnej tomografii komputerowej (ITK). *Prot. Stomat.* 2004, 54, 174–178.
- [48] MITRANI R., BRUDVIK J. S., PHILLIPS K. M. J.: Posterior implants for distal extension removable prostheses: A retrospective study. *J. Prosthet. Dent.* 2004, 91, 98–102.
- [49] KUBOKI T., OKAMOTO S.: Quality of life assessment of bone-anchored fixed partial denture patients with unilateral mandibular distal-extension edentulism. *J. Prosthet. Dent.* 1999, 82, 182–187.

Adres do korespondencji:

Piotr Napadłek
Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej AM
ul. Krakowska 26
50-425 Wrocław
tel. +48 071 7840291
e-mail: pnapal@poczta.onet.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 8.11.2005 r.
Po recenzji: 27.02.2006 r.
Zaakceptowano do druku: 21.03.2006 r.

Received: 8.11.2005
Revised: 27.02.2006
Accepted: 21.03.2006