

Clinical aspects of application of selected anterior deprogrammers

Kliniczne aspekty zastosowania wybranych deprogramatorów przednich

Łukasz Adamczyk¹, Mieszko Więckiewicz²

¹ Prywatna Praktyka Stomatologiczna w Tarnowie

Private Dental Practice in Tarnow

Head: lek. dent. *Ł. Adamczyk*

² Katedra i Zakład Stomatologii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Department of Experimental Dentistry, Wrocław Medical University

Head: dr hab. *M. Więckiewicz*

HASŁA INDEKSOWE:

anterior deprogrammer, neuromuscular deprogramming, functional rehabilitation of occlusion, centric relation

KEY WORDS:

deprogramator przedni, deprogramacja neuro-mięśniowa, funkcjonalna rehabilitacja okluzji, relacja centralna

Summary

Neuromuscular deprogramming by means of anterior deprogrammers is considered by many authors to be the gold standard for functional rehabilitation of occlusion, determination of centric relation and management of selected temporomandibular disorders. However, deprogrammers also find their opponents who claim that these devices have many disadvantages and that their clinical suitability is limited only to the initial phase of prosthodontic rehabilitation. Others claim that they have no clinical suitability and that their effect on obtaining the correct position of the condyle in the glenoid fossa and restoring the physiological function of the masticatory muscles is clinically irrelevant. The aim of this paper is to look objectively at facts concerning the clinical applications of selected anterior deprogrammers.

Streszczenie

Deprogramacja neuro-mięśniowa z zastosowaniem deprogramatorów przednich przez wielu autorów jest uważana za złoty standard funkcjonalnej rehabilitacji zwarcia i wyznaczenia relacji centralnej oraz terapii niektórych jednostek chorobowych z zakresu zaburzeń skroniowo-żuchwowych. Jednakże deprogramatory znajdują również swoich przeciwników, którzy twierdzą, że posiadają one liczne wady, a ich przydatność kliniczna jest ograniczona tylko do wstępnego etapu rehabilitacji protetycznej. Jeszcze inni twierdzą, że nie wykazują żadnej użyteczności klinicznej, a ich wpływ na uzyskanie prawidłowej pozycji głów żuchwy w dołach stawowych i przywrócenie fizjologicznej czynności mięśni narządu żucia jest nieistotny klinicznie. Praca ma na celu obiektywne przedstawienie faktów dotyczących klinicznych możliwości zastosowania wybranych deprogramatorów przednich.

Introduction

According to The Glossary of Prosthodontic terms, occlusal splints are defined as “any removable, artificial occlusal surface used for diagnosis or therapy affecting the relationship of the mandible to the maxilla.”¹ Currently, occlusal splints are a popular tool for the treatment of occlusal and temporomandibular disorders. In the literature, one can find numerous classifications of occlusal splints, i.e. according to *Widmalm*, Committee on Terminology of the Polish Association of Temporomandibular Disorders, and *Freesmeyer et al.*²

According to the classification proposed by *Freesmeyer et al.*, occlusal appliances can be classified into three groups in relation to the mechanism of therapeutic effect and therapeutic purpose:

- Group 1 – reflex appliances e.g. NTI-tss, anterior plateau, Dawson B-Splint, Kois deprogrammer,
- Group 2 – stabilization appliances, whose main representative is the Michigan-type splint,
- Group 3 – repositioning appliances, e.g. anterior repositioning splint.

Anterior deprogrammers are categorized in group 1 of the above-mentioned classification and are applied in the initial phase of prosthodontic rehabilitation to eliminate pain sensations and increased tension in the masticatory muscles, also to restore the physiological position of the head of the mandible in the temporomandibular joint and to stabilize the centric jaw relation. According to the glossary of prosthodontic terms, a deprogrammer is defined as a device used to modify the proprioceptive mechanism during adduction path of the mandible.¹

Functioning of anterior deprogrammers is based on the concept of defense reflexes triggered by parafunctional habits thanks

Wprowadzenie

Szyny zwarciove według Słownika Terminów Protetycznych są definiowane jako „jakakolwiek zdejmowana, sztuczna powierzchnia zwarciova wykorzystywana w celach diagnostycznych lub leczniczych, wpływająca na stosunek żuchwy do szczęki”.¹ Obecnie szyny zwarciove są częstym narzędziem służącym do leczenia zaburzeń okluzyjnych i skroniowo-żuchwowych.

W literaturze można spotkać wiele klasyfikacji szyn zwarciowych m.in. *Widmalma*, Komisji ds. Terminologii Polskiego Towarzystwa Dysfunkcji Narządu Żucia, *Freesmaeyera* i wsp.²

Klasyfikacja *Freesmayera* i wsp. dzieli aparaty zwarciove ze względu na mechanizm ich działania leczniczego i przeznaczenie terapeutyczne, które zostały ujęte w trzech grupach:

- Grupa 1 – szyny odruchowe np. NTI-tss, anterior plateau, Dawson B-Splint, Deprogramator Koisa,
- Grupa 2 – szyny stabilizacyjne, których głównym przedstawicielem jest szyna typu Michigan,
- Grupa 3 – szyny repozycyjne, np. doprzednia szyna repozycyjna.

Deprogramatory przednie zaliczane są do grupy 1 ww. klasyfikacji i znajdują zastosowanie w początkowej fazie rehabilitacji protetycznej do wyeliminowania objawów bólowych i zwiększonego napięcia ze strony mięśni narządu żucia oraz przywrócenia fizjologicznej pozycji głów żuchwy w stawach skroniowo-żuchwowych (ssż) oraz ustabilizowania relacji centralnej. Według Słownika Terminów Protetycznych deprogramator jest definiowany jako urządzenie służące do modyfikowania mechanizmu proprioceptywnego w czasie przywodzenia żuchwy.¹

Działanie deprogramatorów przednich oparte jest na koncepcji odruchu obronnego wyzwalanego podczas ruchów

to reflexive defense mechanisms. Trigeminal nerve endings are stimulated via proprioceptive stimuli by loading of incisors.³ This leads to inhibition of motor activity in the trigeminal nerve nuclei, which reduces the force of mandibular muscles.³ The three-point support (both temporomandibular joints and the anterior region of dentition) removes contact on canines and lateral teeth, which provides easy mandibular movements.^{3,10,19} It, therefore, offers the possibility to find comfortable and physiological position of mandible heads in the temporomandibular joints and to prevent the destructive activity of high occlusal forces on the stomatognathic system. In 1983, *Mahan et al.* conducted a study confirming that condyle translates downward when the lateral pterygoid muscles increase activity. This research performed on the complex of lateral pterygoid muscles revealed that even small obstacles during the slide from centric relation – from the first teeth contact to the maximum intercuspatation, cause the inappropriate downward move of the condyle. Any occlusal disturbance in centric relation may increase the excitability of lateral pterygoid muscles. The correlation showed by *Mahan et al.* was used in the development of anterior deprogrammers.^{8,17,18,20}

The objective of this study is to discuss selected anterior deprogrammers commonly used by dentists, namely Kois, Sliding Guide and Dawson B-Splint and to present objectively their clinical applicability.

Construction and use of selected anterior deprogrammers

Kois deprogrammer is an occlusal splint consisting of a palatal acrylic plate connected with a wire to the upper dental arch surface, behind the last molars and flat occlusal surface located behind the incisors with a dimension of 2×3 mm. The splint is used for 7-14 days with a break for food and hygiene (Fig. 1).^{4,5}

parafunkcjonalnych dzięki odruchowym mechanizmom obronnym.³ Ozębnowe zakończenia nerwu trójdzielnego stymulowane są za pośrednictwem bodźców proprioceptywnych przez punktowe obciążenie zębów siecznych.³ Prowadzi to do inhibicji motorycznej aktywności w rdzeniowym jądrze nerwu trójdzielnego, co redukuje siłę skurczu mięśni unoszących żuchwę.³

Trójpunktowe podparcie (obydwa stawy skroniowo-żuchwowe i odcinek przedni łuków zębowych) eliminuje kontakty w obrębie kłów i zębów bocznych, co zapewnia żuchwie swobodną ruchomość.^{3,10,19} Umożliwia to znalezienie komfortowej i fizjologicznej pozycji głów żuchwy w stawach skroniowo-żuchwowych i zapobiega destrukcyjnemu działaniu dużych sił okluzyjnych na układ stomatognatyczny. *Mahan* i wsp. z uniwersytetu na Florydzie przeprowadzili w 1983 badanie naukowe potwierdzające iż obniżenie położenia kłykcia związane jest ze zwiększeniem aktywności mięśni żwaczowych. Badanie przeprowadzone w obrębie mięśni skrzydłowych bocznych wykazało, że małe przeszkody w czasie poślizgu z relacji centralnej, czyli od pierwszego kontaktu do maksymalnego zaguzkowania zębów, powodują obniżenie kłykci i doprowadzają do zwiększonego pobudzenia mięśni. Jakakolwiek przeszkoda okluzyjna w relacji centralnej może powodować zwiększenie pobudzenia mięśni skrzydłowych bocznych. Wykazana korelacja przez *Mahana* i wsp. wykorzystywana jest w deprogramacji mięśniowej.^{8,17,18}

W niniejszej pracy autorzy podjęli się omówienia wybranych deprogramatorów przednich, często stosowanych przez lekarzy dentyków tzn. deprogramator Kois, deprogramator Sliding Guide oraz deprogramator Dawson B-Splint. Praca ma na celu obiektywne przedstawienie faktów dotyczących klinicznych możliwości zastosowania ww. deprogramatorów przednich.



Fig. 1. Kois deprogrammer.
Ryc. 1. Deprogramator Kois.



Fig. 3. Dawson B-Splint deprogrammer.
Ryc. 3. Deprogramator Dawson B-Splint.

Sliding Guide deprogrammer is a standard device available in three sizes. It is made of hard polymer and is used for short-term deprogramming. During deprogramming, a patient should be relaxed in a stable sitting position with head slightly inclined. The deprogrammer is placed between the incisors of the mandible and the maxilla so that the end of the appliance can rest at the hard

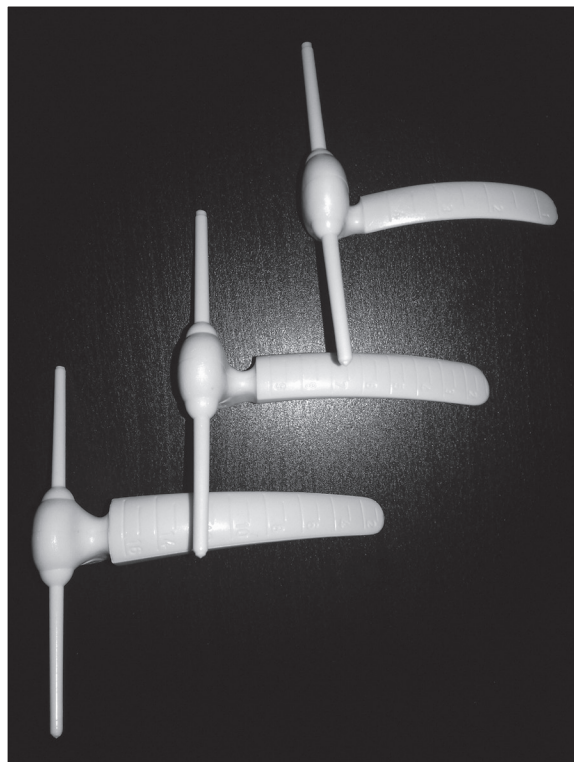


Fig. 2. Sliding Guide deprogrammer.
Ryc. 2. Deprogramator Sliding Guide.

Budowa i użytkowanie wybranych deprogramatorów przednich

Deprogramator Kois jest ruchomą szyną zwarciovą składającą się z podniebiennej płyty akrylowej połączonej drutem na przedsiódkowej powierzchni łuku zębowego górnego, wychodzącym za ostatnimi zębami trzonowymi oraz płaskiej powierzchni nagryzowej zlokalizowanej za zębami siecznymi o wymiarach 2 x 3 mm. Szynę użytkuje się od 7-14 dni z przerwą na jedzenie oraz czynności higienizacyjne (ryc. 1).^{4,5}

Deprogramator Sliding Guide jest urządzeniem standardowym dostępnym w trzech rozmiarach. Wykonany jest z twardego polimeru i służy do deprogramacji krótkoczasowej. Pacjent podczas deprogamacji powinien być zrelaksowany w stabilnej pozycji siedzącej z lekko odchylną głową do tyłu. Deprogramator umieszczamy pomiędzy

palate. The Sliding Guide deprogrammer has a scale which indicates which size of the appliance to choose. During deprogramming, the lateral teeth remain released. The patient uses the splint for about 10 minutes (Fig. 2).^{5,6}

Dawson B-Splint deprogrammer is an anterior device covering upper dental arch surface with a small occlusal surface located behind the mandibular incisors, which releases the lateral tooth contacts. The splints thickness on the surface of the lateral teeth is 1.5 mm, the anterior occlusal stopper is 2×5 mm. The stopper locates the jaw position relative to the mandible, which is about 1.5 mm distal from the centric jaw relation. This appliance is used for a period of 4–14 days (Fig. 3).⁷

Advantages and disadvantages of anterior deprogrammers

Therapy with the use of anterior deprogrammers is demonstrated as an activity which reduces pain in the masticatory muscles and restores their function and proper position of the mandible heads in the temporomandibular joints. Deprogramming is also one of the major components of prosthodontic rehabilitation of occlusion.^{8,11-15} The use of anterior deprogrammers for muscle memory deprogramming, and finding a centric relation, makes it possible to achieve aesthetic and functional prosthodontic reconstruction. This stage is increasingly taken into consideration by the dental community in the extensive rehabilitation procedures. Simplified procedure using maximal intercuspation to obtain spatial mandible-jaw relation in prosthodontic rehabilitation, may have a destructive effect on the stomatognathic system. The position of maximal intercuspation coincides only in 10% with the centric relation.¹⁶ Therefore, muscle deprogramming should be an initial stage of the functional and aesthetic prosthodontic rehabilitation. Unfortunately,

przednimi siekaczami szczęki i żuchwy tak, aby koniec aparatu opierał się o podniebienie twarde. Na deprogramatorze Sliding Guide jest umieszczona skala, która wskazuje który rozmiar aparatu należy wybrać. Podczas deprogramacji boczne zęby pozostają rozklinowane. Pacjent użytkuje szynę jednorazowo około 10 minut (ryc. 2).^{5,6}

Deprogramator Dawson B-Splint jest aparatem przednim pokrywającym górny łuk zębowy z niewielką powierzchnią nagryzową umieszczoną za siekaczami szczęki, która rozklinowuje boczne kontakty zębowe. Grubość szyny na powierzchniach zębów bocznych wynosi 1,5 mm, przedni stoper nagryzowy posiada wymiary 2 x 5 mm. Stoper ustawia położenie żuchwy względem szczęki 1,5 mm dystalnie od relacji centralnej. Aparat ten stosujemy od 4 do 14 dni (ryc. 3).⁷

Wady i zalety deprogramatorów przednich

Leczenie deprogramatorami przednimi jest przedstawiane jako terapia zmniejszająca dolegliwości bólowe mięśni narządu żucia i przywracająca ich równowagę czynnościową. Zastosowanie powyższych aparatów pomaga również klinicytom rozpoznać stosunki okluzyjno-mięśniowe oraz wpływa na zwiększenie ruchów żuchwy u pacjenta. Deprogramacja jest również jednym z głównych elementów protetycznej rehabilitacji okluzji.^{8,11-15} Zastosowanie deprogramatorów przednich w celu deprogramacji pamięci mięśniowej oraz odnalezienia relacji centralnej pozwala lekarzom na estetyczno-funkcjonalną rekonstrukcję protetyczną. Etap ten obecnie jest coraz częściej uwzględniany przez środowisko lekarskie w rozległych pracach odtwórczych. Uproszczone postępowanie wykorzystujące maksymalne zaguzkowanie do przestrzennego uzyskania relacji szczeka-żuchwa w rozległych konstrukcjach protetycznych może działać destrukcyjnie na układ mięśniowo-stawowy. Pozycja

Table 1. Comparison of advantages and disadvantages of selected anterior deprogrammers

| | Sliding Guide deprogrammer | Dawson B-Splint deprogrammer | Kois deprogrammer |
|---|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| Advantages: | | | |
| reduction of pain and increased tension in the masticatory muscles* | + | + | + |
| establishing permanent retention of the centric relation* | + | + | + |
| easier diagnostics of occlusal and muscular disorders | + | + | + |
| Disadvantages: | | | |
| discomfort in the mouth | - | + | + |
| frequent follow-up visits during deprogramming | - | + | + |
| intensification of TMJ intracapsular disorders | ± | + | + |
| passive eruption of teeth | - | ± | ± |
| limited use in individuals with extensive tooth loss and increased teeth mobility in the lateral region | ± | + | + |
| limited use in individuals with tooth loss in the anterior region of the maxilla and the mandible | + | + | + |
| possibility of aspiration (especially in individuals with epilepsy) | - | + | + |

* these above-mentioned advantages have not been explicitly confirmed in clinical studies.

there are no reliable data consistent with the Evidence-Based Medicine determining how the length of treatment with anterior deprogrammers affects the improvement of masticatory muscle function and pain relief. Another controversial issue is finding and retaining the centric relation of mandibular heads after using the anterior deprogrammers.

Many authors describe negative aspects of the use of splints that cause lateral teeth release for a too long period, which may result in passive tooth eruption, in turn

maksymalnego zaguzkowania jedynie w 10% pokrywa się z relacją centralną.¹⁶ Dlatego deprogramacja mięśniowa powinna być początkowym etapem analizy funkcjonalno-estetycznej odtwórczego leczenia protetycznego.

Niestety brak jest wiarygodnych danych naukowych zgodnych z Evidence-Based Medicine określających jak długość leczenia za pomocą deprogramatorów przednich wpływa na poprawę funkcji mięśni układu stomatognatycznego oraz ustąpienie dolegliwości

leading to prolonged therapy and creating a need for orthodontic treatment.⁹ Moreover, misdiagnosis of temporomandibular disorders may fail to produce satisfactory treatment effect after application of anterior deprogrammer, and may even intensify or generate pain during long and improper use.^{5,10,19}

The use of anterior deprogrammers is also limited due to extensive tooth loss, increased mobility of teeth and general health disorders, e.g. epilepsy; these conditions disturb the normal stabilization of a deprogrammer in the oral cavity. Tooth loss in the anterior region of the mandible and the maxilla prevent the use of anterior deprogrammers due to the lack of appropriate functioning of the anterior discluding element affecting lateral teeth release.

Achieving satisfactory results through the use of anterior deprogrammers also involves a good dentist-patient collaboration as well as appropriate education and familiarization of the patient with the treatment plan. Disadvantages and advantages of selected anterior deprogrammers are shown in Table 1.

Conclusions

The use of anterior deprogrammers for the management of masticatory muscle pain and rehabilitation of physiological jaws relations in prosthodontic treatment of tooth loss raises many doubts and questions. Therefore, there is an absolute need to carry out reliable randomized clinical trials and prospective cohort studies for accurate clinical validation and for establishing the protocols for the clinical use of anterior deprogrammers.

bólowych. Kolejnym zagadnieniem kontrowersyjnym jest kwestia znalezienia i utrzymania relacji centralnej głów żuchwy po zastosowaniu deprogramatorów przednich.

Wielu autorów opisuje negatywne aspekty zastosowania szyn powodujących rozklinowanie zębów w odcinku bocznym przez zbyt długi czas, ze względu na możliwość wystąpienia biernego wyrzynania zębów co powoduje wydłużenie leczenia oraz potrzebę leczenia ortodontycznego.⁹

Również nieprawidłowa diagnostyka zaburzeń skroniowo-żuchwowych może spowodować, iż zastosowanie deprogramatora przedniego nie przyniesie oczekiwanego rezultatu terapeutycznego, a nawet przy długim i nieprawidłowym stosowaniu może nasilić lub wyzwoić dolegliwości bólowe.^{5,10,19}

Zastosowanie deprogramatorów przednich ograniczone jest również rozległymi brakami zębowymi, zwiększoną ruchomością zębów oraz chorobami ogólnoustrojowymi np. padaczką, które uniemożliwiają prawidłowe i zagrażające życiu ustabilizowanie deprogramatora w jamie ustnej. Braki zębowe w odcinku przednim szczęki jak i żuchwy uniemożliwiają również zastosowanie deprogramatorów przednich ze względu na brak prawidłowego działania przedniej części aparatu-stopera, wpływającego na rozklinowanie zębów bocznych.

Uzyskanie zadowolających efektów poprzez zastosowanie deprogramatorów przednich wiąże się również z dobrą współpracą lekarza z pacjentem, jak również odpowiednią edukacją oraz zapoznaniem pacjenta z planem leczenia. Wady i zalety wybranych deprogramatorów przednich przedstawiono w tabeli 1.

Podsumowanie

Zastosowanie deprogramatorów przednich w leczeniu dolegliwości bólowych mięśni układu stomatognatycznego oraz przywracaniu prawidłowych relacji międzyszczękowych

w odtwórczym leczeniu protetycznym braków zębowych niesie ze sobą wiele wątpliwości i pytań. Dlatego istnieje bezwzględna potrzeba przeprowadzenia wiarygodnych randomizowanych badań kontrolnych i badań prospektywnych kohortowych w celu precyzyjnej walidacji klinicznej i wyznaczenia protokołów zastosowania deprogramatorów przednich.

References / Piśmiennictwo

1. Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent* 2005, 94, pp.1-92.
2. *Więckiewicz M, Służalec-Więckiewicz K*: Wybrane klasyfikacje szyn zwarciovych w ujęciu klinicznym. *MS* 2015; 4: 70-72.
3. *Chruściel-Nogalska M, Polak-Majcher D, Dalewski B, Frączak B*: Przegląd stosowanych szyn zgryzowychw leczeniu zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego – na podstawie piśmiennictwa. *Dental Forum* 2013; 2(61): 63-67.
4. *Jayne D*: A deprogrammer for occlusal analysis and simplified accurate case mounting. *Int J Esthet Dent* 2006; 21(4): 96-102.
5. *Czerwińska-Niezabitowska B, Kulesa-Mrowiecka M*: Diagnostyka i leczenie dysfunkcji czaszkowo-żuchwowych w ujęciu holistycznym. *MP Kraków* 2016; 135-136.
6. *Drosd MD, Troczyński B*: Od diagnostyki do protetyki-współpraca, komunikacja, realizacja. *Cosmetic* 2014; 1: 6-12.
7. *Wilkerson W*: Occlusal splints in the daily practice of dentistry, DVD training.
8. *Becker IM*: Okluzja w praktyce stomatologicznej. Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2011: 161-211.
9. *Więckiewicz W, Predel A, Wawrzyńczak-Głuszko M*: Nieprawidłowe zastosowanie elastycznych szyn zgryzowych TMD i TMJ w początkowej terapii dysfunkcji narządu żucia powodem długotrwałego leczenia przyczynowego – opis przypadku. *Protet Stomatol* 2009; 45(5): 231-326.
10. *Okeson JP*: Leczenie dysfunkcji narządu żucia i zaburzeń zwarcia. Terapia z zastosowaniem szyn zwarciovych. Wyd. Czelej Sp. z o.o., Lublin 2005: 471-499.
11. *Wassel R, Naru A, Steele J, Nohl F*: Applied Occlusion. Quintessence Pub. Co, Ltd, Londyn, 2008.
12. *Pietruski JK, Pietruska MD*: Analiza funkcjonalno-estetyczna w planowaniu leczenia implantoprotetycznego. *MS* 2011; 10: 12-21.
13. *Hartrick NE, Acker SR*: Digital mandibular arch restoration at an increased occlusal vertical dimension in one visit. *Compend Contin Educ Dent* 2017; 38(1): 44-50.
14. *Bynum JH*: Clinical case report: testing occlusal management, previewing anterior esthetics, and staging rehabilitation with direct composite and Kois deprogram. *Compend Contin Educ Dent* 2010; 31(4): 298-302, 304, 306.
15. *Pihut M, Wiśniewska G, Majewski S*: Ocena skuteczności relaksacji wybranych mięśni żucia pod wpływem stosowania szyn okluzyjnych za pomocą badań elektromiograficznych. *Czas Stomatol* 2007; 60(7): 473-482.
16. *Weffort SY, de Fantini SM*: Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic

- and asymptomatic individuals. *Angle Orthod* 2010; 80(5): 835-842.
17. *Lucia VO*: Centric relation: theory and practice. *J Prosthet Dent* 1973; 10(5): 849-856
18. *Dawson PE*: New definition for relating occlusion to varying conditions of the temporomandibular joint. *J Prosthet Dent* 1995; 74(6): 619-627.
19. *Dawson PE*: A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. *J Prosthet Dent* 1996; 75(1): 60-66.

Zaakceptowano do druku: 26.10.2017 r.

Adres autorów: 50-425 Wrocław, ul. Krakowska 26.

© Zarząd Główny PTS 2017.