

Evaluation of an intraoral mouthguard as used by a patient with epilepsy – case report

Ocena użytkowania ochroniacza wewnątrzustnego przez pacjentkę obciążoną chorobą padaczkową – opis przypadku

Dominika Gawlak¹, Magdalena Świdorska², Karolina Skalska²,
Robert Łojarczyk³, Katarzyna Mańka-Malara¹

¹ Katedra Protetyki Stomatologicznej, Wydział Lekarsko-Dentystyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
Chair of Prosthodontics, Faculty of Medicine and Dentistry, Medical University of Warsaw, Poland
Head: prof. E. Mierzwińska-Nastalska

² Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Protetyki Stomatologicznej, Wydział Lekarsko-Dentystyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
Students' Research Group at the Chair of Prosthodontics, Faculty of Medicine and Dentistry, Medical University of Warsaw, Poland
Supervisor of Students' Research Group: prof. E. Mierzwińska-Nastalska

³ Zakład Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej, Wydział Lekarsko-Dentystyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
Department of Propaedeutics and Dental Prophylaxis, Faculty of Medicine and Dentistry, Medical University of Warsaw, Poland
Head: prof. L. Wagner

Abstract

Introduction. Epilepsy is one of neurological chronic diseases characterized by sudden changes in behaviour; loss of consciousness, seizures or tonic skeletal muscles tone of varying intensity, which may be caused by uncontrollable discharges of grey matter cells, which furthermore results in temporary brain dysfunction. It may be idiopathic or due to stress, temperature, sleep deprivation and alcohol consumption. Patients with such a disease often sustain injuries in the stomatognathic area. However, no standard proceedings regarding protection of its structures during seizures have been established.

Aim of the study. To assess intraoral mouthguards as worn by a patient with epilepsy who is often subject to injuries in the oral cavity area during seizures.

Material and methods. Three intraoral mouthguards made of various polymeric materials identical to those worn by sportsmen doing sports with a traumatic potential were assessed in a questionnaire. On its basis, the use of the ethyl polymetacrylan mouthguard during epileptic seizures and its impact on injuries in the oral cavity area was reviewed and assessed.

Results. A mouthguard of Impak material made at a split ratio of powder to liquid of 1.25:1 and

Streszczenie

Wprowadzenie. Epilepsja należy do grupy przewlekłych chorób neurologicznych objawiających się występowaniem nagłej zmiany zachowania oraz napadów utraty świadomości i drgawek lub tonicznego napięcia mięśni szkieletowych o różnym nasileniu, których przyczynę stanowią niekontrolowane wyładowania komórek istoty szarej, skutkujące czasowym zaburzeniem funkcjonowania mózgu, pojawiającym się bez przyczyny lub wywołowanym przez stres, bodźce temperaturowe, świetlne, urazy, brak snu i spożycie alkoholu. Pacjenci obciążeni tym schorzeniem często doznają obrażeń w obrębie układu stomatognatycznego, jednakże dotychczas nie opracowano standardów postępowania zabezpieczającego jego struktury podczas ataków padaczkowych. **Cel pracy.** Ocena użytkowania ochroniaczy wewnątrzustnych przez pacjentkę obciążoną chorobą padaczkową i doznającą uszkodzeń w obrębie jamy ustnej podczas napadów. **Materiał i metody.** Spośród trzech ochroniaczy wewnątrzustnych wykonanych z różnych materiałów polimerowych, analogicznych ze stosowanymi przez sportowców uprawiających urazowe dyscypliny sportowe, na podstawie badania ankietowego

KEYWORDS:

epilepsy, intraoral mouthguard, oral traumatic injuries

HASŁA INDEKSOWE:

epilepsja, ochroniacz wewnątrzustny, urazy jamy ustnej

traditionally polymerized got the best opinions. Its basic flaws, however, included high rigidity and hardness. **Conclusions.** Individual intraoral mouthguards should be recommended and prepared for patients with epilepsy in order to protect their oral cavities against injuries. The case at hand points to the need of further tests on patients with epilepsy with regard to the proportion of powder to liquid for the Impak material to render it more flexible and softer.

Introduction

Epilepsy is one of neurological chronic diseases characterized by sudden changes in behaviour, loss of consciousness episodes, seizures or tonic skeletal muscles tension of varying intensity, which may be caused by uncontrollable discharges of grey matter cells, which furthermore results in temporary brain dysfunction. It may be idiopathic or result from stress, temperature, sleep deprivation and alcohol consumption. According to *Schneker*, the estimated prevalence of the disease is 1.3%.

In 47-63% of patients, epileptic seizures cause injuries to the head area, out of which 90% lead to damage to the mucous membrane and the skin. Lip or cheek damage occurs in 74% of epileptic seizure cases, whereas tongue bites occur in 56% of cases. Many patients experience damage to the dental hard tissue including fractured crowns and roots or total or partial dislocations.

It seems that custom-made, flexible intraoral mouthguards utilized during various sports, including contact and extreme disciplines, are characterized by excellent retention, stabilization, high absorption of the energy from the injury and by the alleviation of the damage done to the temporomandibular joints or to the skull base. They could considerably prevent intraoral injuries among patients with epilepsy, especially when patients who are able to predict seizures thanks to prodromal symptoms or aura are concerned.

Given that the mouthguards are made of biocompatible material of modifiable thickness,

oceniono użytkowanie przez pacjentkę doznającą podczas epileptycznych ataków drgawkowych obrażeń w obrębie jamy ustnej, ochraniacza z polimetakrylanu etylu. **Wyniki.** Najwyżej oceniony został ochraniacz z materiału Impak wykonany w proporcji proszku do płynu- 1,25:1, techniką tradycyjnej polimeryzacji, którego jednak podstawowymi wadami okazały się zbyt duża sztywność i twardość. **Wnioski.** Indywidualne ochraniacze wewnątrzustne powinny być zalecane i wykonywane dla pacjentów z epilepsją w celu ochrony jamy ustnej przed obrażeniami. Opisany przypadek wskazuje na konieczność przetestowania u pacjentów obciążonych chorobą padaczkową materiału Impak w proporcji proszku do płynu dającej większą elastyczność i miękkość.

Wprowadzenie

Epilepsja należy do grupy przewlekłych chorób neurologicznych objawiających się występowaniem naglej zmiany zachowania oraz napadów utraty świadomości i drgawek lub tonicznego napięcia mięśni szkieletowych o różnym nasileniu, których przyczynę stanowią niekontrolowane wyładowania komórek istoty szarej, skutkujące czasowym zaburzeniem funkcjonowania mózgu pojawiającym się bez przyczyny lub wywoływanym przez stres, bodźce temperaturowe, świetlne, urazy, brak snu i spożycie alkoholu.¹ Według *Schneker*² częstość jej występowania wynosi około 1,3%.

Napady padaczkowe u 47-63% pacjentów prowadzą do obrażeń w obrębie głowy, wśród których 90% stanowią uszkodzenia skóry i błony śluzowej. Zranienia warg lub policzków występują podczas 74%, natomiast nagryzienia języka w 56% epizodów napadowych.³ Wielu pacjentów doświadcza uszkodzeń w obrębie tkanek twardych zębów w postaci złamań koron, korzeni, zwłknięć całkowitych lub częściowych.⁴

Wydaje się, że indywidualne, elastyczne ochraniacze wewnątrzustne, stosowane podczas uprawiania różnych, nie tylko kontaktowych i ekstremalnych dyscyplin sportowych, charakteryzujące się doskonałą retencją, stabilizacją, wysoką zdolnością absorpcji energii niesionej siłą urazu oraz redukcją przenoszenia siły na stawy skroniowo-żuchwowe lub podstawę czaszki, mogłyby w znacznym stopniu zapobiegać obrażeniom we-

the majority of sportsmen interviewed so far have positively assessed their performance. They have not indicated any negative influence on their oral cavity regarding their speech and breathing efficiency in particular. They did underline a positive, subjective feeling of a protective effect and comfort in use, which additionally indicates that mouthguards can be used by patients with epilepsy.

The purpose of this paper is to assess the intraoral mouthguards with regard to performance thereof, their influence on the stomatognathic system, the comfort in use and a patient's subjective feeling of their protective effect.

Case report

A 29-year-old patient with epilepsy was seen for frequent injuries of the stomatognathic system, especially regarding hard dental tissues, the mucous membrane and the tongue during seizures. Medical history revealed repetitive tonic-clonic seizures which occurred every month on average, usually during morning hours with no aura or seizure-generating factors.

The clinical examination during the first visit revealed no irregularity within the head and neck area related to: symmetry, pain, patency of tracts, eyeball and pupillary motility, lymph nodes and the condition of temporomandibular joints. The condition of the mucous membrane of the cheeks indicated frequent injuries attributed to bites. Periodontium was measured against the Gingival Index (GI, Loe and Silness), and was assessed at level 1, which means a mild inflammation of the gums, a slight change in the gum colour and shape and also lack of bleeding on pressure. Dental hygiene was assessed as good against OHI-S index. Additionally, posttraumatic fractured crowns were found in teeth 11, 22 and 33, also cavities in molars and the presence of tartar.

In order to protect hard and soft tissues of the oral cavity against injuries during seizures it was planned to utilize different laboratory techniques to design three mouthguards out of transparent polymeric material for the use at night and during morning hours, and to review them in a questionnaire.

wnątrzustnym u pacjentów chorych na padaczkę, zwłaszcza tych, którzy są w stanie przewidzieć napad drgawkowy, dzięki istnieniu objawów prodromalnych lub aury. Ze względu na wykonywanie ochraniaczy z biokompatybilnego materiału o modyfikowalnej grubości, większość stosujących je, w dotychczas przeprowadzonych badaniach sportowców, pozytywnie oceniła ich właściwości użytkowe, nie zgłaszając ich negatywnego wpływu na funkcje jamy ustnej, a zwłaszcza mowę lub oddychanie oraz wskazując na pozytywne subiektywne odczucie działania ochronnego i komfortu użytkowania, co dodatkowo ukierunkowuje na możliwość ich stosowania przez pacjentów obciążonych epilepsją.⁵

Celem pracy była ocena ochraniaczy wewnątrzustnych w aspekcie właściwości użytkowych, wpływu na czynność układu stomatognatycznego, komfortu użytkowania i subiektywnego poczucia funkcji ochronnej przez pacjentkę chorującą na padaczkę.

Opis przypadku

Pacjentka w wieku 29 lat, obciążona chorobą padaczkową, zgłosiła się z powodu częstych obrażeń układu stomatognatycznego, szczególnie uszkodzeń twardych tkanek zębów, zranień błony śluzowej i języka, podczas ataków drgawkowych. W wywiadzie ogólnym pacjentka zgłosiła powtarzające się z około comiesięczną częstotliwością, zazwyczaj w godzinach porannych, obecnie nieleczone farmakologicznie, napady toniczno-kloniczne bez towarzyszącej aury oraz czynników wyzwalających napady.

W przeprowadzonym podczas pierwszej wizyty badaniu klinicznym nie stwierdzono nieprawidłowości w stanie głowy i szyi w zakresie symetrii, bolesności, drożności przewodów, ruchomości gałek ocznych i źrenic, węzłów chłonnych oraz funkcji stawów skroniowo-żuchwowych. Stan błony śluzowej policzków wskazywał na częste uszkodzenia wywoływane przygryzieniami. Przyzębie oceniono według wskaźnika zapalenia dziąseł (Gingival Index – GI, Loe i Silnessa) uzyskując wynik 1 oznaczający łagodne zapalenie, niewielką zmianę zabarwienia i kształtu dziąsła oraz brak krwawienia przy ucisku. Na podstawie wskaźnika

During the same visit, anatomical impressions of lower and top dental arches were taken by means of standard trays, wax articulation index and another impression made with a perforated plastic tray using Zeta Plus condensing silicone paste, which provided a model for a mouthguard intended for direct casting both in the traditional polymerization technique and in the thermal injection. Basing on alginate impressions, a model was made from hard gypsum class IV placed in a pressure-vacuum device, which served to make a mouthguard in a plunging technique. Specially framed Erkoflex material (EVA, Erkodent, Germany) with a diameter of 12 cm and of 5-millimeter thickness was plastified in a high temperature and pressed on the model. After the material had cooled, its excess was cut off with scissors in order to obtain a ready mouthguard. The mouthguard made of Cortflex Orthodontic material (EVA, Pressing Dental, Italy) was designed by modeling it on a polymer can of the injection device filled with gypsum paste (Mg-Newpress) and by filling the obtained form with material from an aluminium cartridge at 165⁰C and under the pressure of 4 bars. The final mouthguard was made with Impak – ethyl polymetacrylan material (Vernon-BenshoffComp.,USA), in a split ratio of the powder to liquid of 1.25:1 in the traditional polymerization technique in a can filled with gypsum in which the silicone model had been used. All mouthguards were perfected and polished (adequately to their type) in warm conditions or using polishing paste) before handing them to the patient. Next they were adjusted in the patient's oral cavity. The patient was advised on their safekeeping and hygienic maintenance (Fig. 1, 2).

The next visits concerned the necessary corrections especially with regard to the thickness of the mouthguards. However, it did not prevent premature disqualification of Erkoflex and Corflex mouthguards. In the end the patient was only using ethyl polymetacrylan mouthguard, which she considered the most comfortable one.

The questionnaire aiming to evaluate the mouthguard was filled in after six weeks of usage. It revealed that the patient who tested the mouthguard at night and during morning hours

OHI-S higienę oceniono jako dobrą. Dodatkowo stwierdzono pourazowe złamania koron zębów 11, 21, 33, obecność ubytków próchnicowych w zębach trzonowych oraz złoży kamienia nazębnego.

W celu zabezpieczenia twardych i miękkich tkanek jamy ustnej przed urazowymi uszkodzeniami podczas napadów padaczkowych zaplanowano wykonanie, z zastosowaniem różnych technik laboratoryjnych, trzech ochraniaczy z przezroczystych materiałów polimerowych do użytkowania w ciągu nocy i w godzinach porannych oraz ich ocenę na podstawie badania ankietowego.

Na tej samej wizycie wykonano wyciski anatomiczne na łyżkach standardowych górnego i dolnego łuku zębowego, woskowy indeks zwarcia oraz wycisk na perforowanej łyżce plastikowej masą silikonową kondensacyjną (Zeta Plus), z której otrzymano wzorec ochraniacza przeznaczony do bezpośredniego puszkowania zarówno w technice tradycyjnej polimeryzacji, jak i wtrysku termicznego. W laboratorium, na podstawie wycisków alginatowych, odlano model z gipsu twardego klasy IV, który umieszczony w urządzeniu ciśnieniowo-próżniowym, posłużył do wykonania ochraniacza techniką formowania wgłębnego. Znajdujący się na specjalnej ramce materiał Erkoflex (EVA, Erkodent, Niemcy) o średnicy 12cm i grubości 5mm, został uplastyczniony w wysokiej temperaturze i natłoczony na model. Po schłodzeniu nadmiary materiału usunięto nożyczkami uzyskując gotową szynę. Ochraniacz z materiału Corflex Orthodontic (EVA, Pressing Dental, Włochy) wykonano poprzez odwzorowanie silikonowego wzorca w masie gipsowej wypełniającej puszkę polimeryzacyjną urządzenia wtryskowego (Mg – Newpress) i wypełnienie uzyskanej formy materiałem podawanym z aluminiowego naboju w temperaturze 165⁰C i pod ciśnieniem 4 barów.⁶⁻⁹ Ostatnią szynę wykonano z polimetakrylanu etylu o nazwie handlowej Impak (Vernon- Benshoff Comp., USA), w proporcji proszku do płynu – 1,25:1, techniką tradycyjnej polimeryzacji w puszcze wypełnionej gipsem, w którym został odwzorowany użyty wcześniej, wzorec silikonowy.¹⁰⁻¹³ Wszystkie ochraniacze przed oddaniem do użytkowania zostały dokładnie opracowane i wypolerowane, adekwatnie do

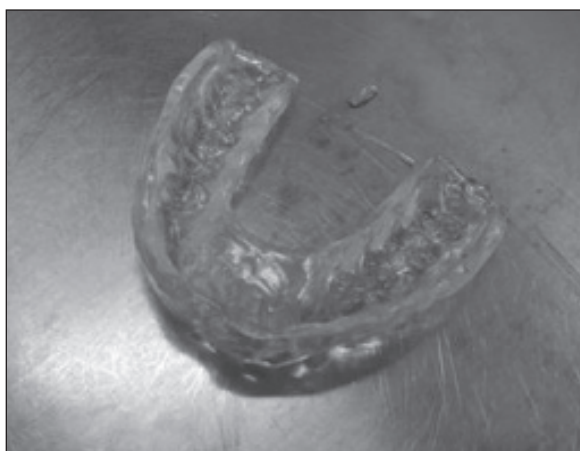


Fig. 1. Intraoral mouthguard tested by a patient with epilepsy.
Ochraniacz wewnątrzustny testowany przez pacjentkę obciążoną chorobą padaczkową.



Fig. 2. The mouthguard positioned in the oral cavity.
Ochraniacz w jamie ustnej.

every second day on average had no problems with nausea, taste disorders, retention and keeping the mouthguard clean. It was not too loose, too tight, too wide, susceptible to damage and it did not provoke temporomandibular joints disorders or mucous membrane injuries. Its flaws included excessive hardness and the volume of the material, speech impediment and increased salivation which resulted in the comfort of use assessed at level 2 and the subjective feeling of protective function got 3 points on a scale from 1 to 5.

Clinical examination revealed that the patient's hygiene had worsened and there were more cavities. However, no changes in periodontal tissues were found (GI=1). During the same visit the volume of the Impak mouthguard was significantly decreased and further usage and periodic inspections were recommended.

Conclusions

The case analysed in this paper described a patient with epilepsy who experienced injuries to the soft and hard tissues of the oral cavity during epileptic seizures. It indicates that there is a possibility to use intraoral mouthguards for patients with epilepsy to prevent further injuries.^{14,15} The purpose of this work was to choose the mouthguard with the best performance features which least affects the oral cavity and causes no discomfort

rodzaju materiału (na ciepło lub z zastosowaniem pasty polerskiej), a następnie dostosowane w jamie ustnej pacjentki, którą także poinstruowano co do ich higienizacji i przechowywania (Fig. 1, 2).

Na kolejnych wizytach dokonano niezbędnych korekt, zwłaszcza grubości ochraniaczy, które jednak nie zapobiegły przedwczesnej dyskwalifikacji ochraniaczy z materiału Erkoflex i Corflex. Ostatecznie pacjentka użytkowała tylko ochraniacz z polimetakrylanu etylu, który uznała za najbardziej komfortowy.

Formularz ankietowy oceniający ochraniacz wypełniono po 6 tygodniach użytkowania. Na jego podstawie uzyskano informację, że pacjentka, testując ochraniacz głównie w nocy i w godzinach porannych, średnio co drugi dzień, nie miała problemów z oddychaniem, nudnościami, zaburzeniami smaku, retencją, utrzymaniem higieny ochraniacza, nie był on za ścisły, za luźny, za sztywny, za elastyczny, za miękki, zbyt mało rozległy, podatny na uszkodzenia, nie wywoływał dolegliwości stawów skroniowo-żuchwowych ani podrażnień błony śluzowej. Cechami negatywnymi natomiast, okazały się zbyt duża twardość i objętość materiału, utrudnianie mówienia i pobudzenie wydzielania śliny, które spowodowały ocenę komfortu użytkowania na 2, a subiektywne poczucie funkcji ochronnej na 3 punkty w skali od 1 do 5.

while in use. Based on our own research conducted until now and with the available bibliography regarding injury prevention, good retention, stabilization and little influence on basic functions of the oral cavity has been demonstrated, especially regarding breathing and the continuity of the mucosal barrier of the individual mouthguard.¹⁶⁻¹⁹ Of the three mouthguards presented to the patient, the best appraised mouthguard turned out to be the one of Impak material made with the technique of traditional polymerization in a split ratio of powder to liquid of 1.25:1. The basic problem mentioned by the patient was its hardness and stiffness. Nevertheless, they can be successfully modified by means of using different proportions of polymer and monomer. It is necessary to conduct research on a greater number of patients and to make mouthguards of a more elastic material in order to ascertain the preventive function of the intraoral mouthguards in patients with epilepsy.

W badaniu pacjentki stwierdzono w stosunku do stanu wyjściowego pogorszenie higieny, zwiększenie ilości złogów twardych, nie zauważono natomiast zmian w tkankach przyzębia (GI=1). Na tej samej wizycie zmniejszono znacznie objętość ochraniacza wykonanego z materiału Impak, zalecono dalsze użytkowanie i okresowe kontrole.

Podsumowanie

Przedstawiony w niniejszym opracowaniu przypadek pacjentki obciążonej chorobą padaczkową, doznającej obrażeń w obrębie miękkich i twardych tkanek jamy ustnej podczas ataków drgawkowych, wskazuje na możliwość stosowania w grupie pacjentów obciążonych padaczką ochraniaczy wewnątrzustnych zapobiegających skutkom urazów.^{14, 15} Celem pracy było wyłonienie ochraniacza o najkorzystniejszych właściwościach użytkowych, wywołującego najmniejszy wpływ na funkcje jamy ustnej oraz dyskomfort podczas użytkowania. Zgodnie z dotychczasowymi badaniami własnymi i dostępnym piśmiennictwem dotyczącym profilaktyki obrażeń, także obecnie wykazano dobrą retencję, stabilizację i niewielki wpływ na podstawowe funkcje jamy ustnej, a zwłaszcza oddychanie i zapewnienie ciągłości bariery śluzówkowej ochraniacza indywidualnego.¹⁶⁻¹⁹ Spośród trzech aparatów zaproponowanych pacjentce, najkorzystniej oceniony został ochraniacz z materiału Impak wykonany techniką tradycyjnej polimeryzacji w proporcji proszku do płynu – 1,25:1. Podstawowym problemem zgłaszanym przez pacjentkę okazała się jego twardość i sztywność, które jednak mogą być skutecznie zmodyfikowane poprzez zastosowanie innych proporcji polimeru i monomeru. W celu potwierdzenia profilaktycznego działania ochraniaczy wewnątrzustnych u pacjentów obciążonych chorobą padaczkową, konieczne jest przeprowadzenie badań wśród większej liczby pacjentów i wykonanie ochraniaczy z bardziej elastycznego materiału.

References

1. *Borsuk-Nastaj B, Tomera K, Wróbel K, Walek A, Konasz M*: The prosthetic rehabilitation of epileptic patients-case report. *Nowa Stomatol* 2008; 13: 141-146.
2. *Shneker BF, Fountain NB*: Epilepsy. *Dis Mon* 2003; 49: 426-478.
3. *Ghafoor PA, Rafeeq M, Dubey A*: Assessment of oral side effects of antiepileptic drugs and traumatic oro-facial injuries encountered in Epileptic Children. *J Int Oral Health* 2014; 6: 126-128.
4. *Lagunju IA, Oyinlade AO, Babatunde OD*: Seizure-related injuries in children and adolescents with epilepsy. *Epilepsy Behav* 2016; 54: 131-134.
5. *Gawlak D, Mierzwińska-Nastalska E, Mańka-Malara K, Kamiński T*: Assessment of custom and standard self-adapted mouthguards in terms of comfort and users subjective impressions of their protective function. *Dent Traumatol* 2014; 31: 113-117.
6. *Gawlak D, Mańka-Malara K, Kamiński T*: Ocena użytkowania indywidualnych ochraniaczy jamy ustnej wykonanych techniką wtryskową-badania wstępne. *Dent Med Probl* 2014; 51: 218-224.
7. *Craig RG, Powers JM*: Materiały stomatologiczne. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner, Elsevier: 2008. p. 70-77.
8. *Craig RG, Godwin WC*: Physical properties of materials for custom-made mouth protectors. *J Mich Dent Assoc* 1967; 49: 34-38.
9. *Gawlak D, Łojczyk R*: Materials and techniques used in manufacturing mouthguards. *Stomatol Współcz* 2010; 1: 8-15.
10. *Duhaime CF, Whitmyer C, Butler R, Kuban B*: Comparison of forces transmitted through different EVA mouthguards. *Dent Traumatol* 2006; 22: 186-192.
11. *Dewet F, Heyns M, Pretorius J*: Shock absorption potential of different mouth guard materials. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 301-306.
12. *Takeda T, Ishigami K, Handa J, et al.*: Does hard insertion and space improve shock absorption ability of mouthguard? *Dent Traumatol* 2006; 22: 77-82.
13. *Westerman B, Stringfellow P, Eccleston J*: EVA mouthguards: how thick should they be? *Dent Traumatol* 2002; 18: 24-27.
14. *Asadi-Pooya AA, Nikseresht A, Yaghoubi E, Nei M*: Physical injuries in patients with epilepsy and their associated risk factors. *Seizure* 2012; 21: 165-168.
15. *Mańka-Malara K, Gawlak D*: Porównywanie ochraniaczy wewnątrzustnych stosowanych w sportach walki. *Dent Med Probl* 2013; 50: 205-209.
16. *Gawlak D, Mierzwińska-Nastalska E, Mańka-Malara K, Kamiński T*: Comparison of usability properties of custom-made and standard self-adapted mouthguards. *Dent Traumatol* 2014; 30: 306-311.
17. *Gawlak D*: Assessment of mouthprotectors as used by young people practicing various kinds of sports-preliminary clinical study. *Czas Stomatol* 2009; 62: 134-141.
18. *Brionnet JM, Roger-Leroi V, Tubert-Jeannin S, Garson A*: Rugby players satisfaction with custom-fitted mouthguards made with different materials. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 234-238.
19. *Gawlak D, Waśniewski B, Ryszkowska J*: Ochraniacze jamy ustnej-ocena właściwości mechanicznych na podstawie dynamicznej analizy mechanicznej. *Protet Stomatol* 2010; 60: 488-492.

Address: 02-006 Warszawa, ul. Nowogrodzka 59, paw. XIA
 Tel.: +4822 5021886
 e-mail: magdalenaswidarska@gmail.com

Received: 12th April 2017

Accepted: 13th July 2017