

MAGDA PAPIERNIK<sup>1</sup>, ANNA GRABOWSKA<sup>1</sup>, KATARZYNA SKOŚKIEWICZ-MALINOWSKA<sup>2</sup>,  
ZOFIA SOZAŃSKA<sup>2</sup>

## Częstość i przyczyny barodontalgii u amatorów nurkowania

### Prevalence and Reasons of Barodontalgia in Non-Professional Divers

<sup>1</sup> Studenckie Koło Naukowe Stomatologii Zachowawczej przy Katedrze i Zakładzie Stomatologii Zachowawczej Akademii Medycznej we Wrocławiu

<sup>2</sup> Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Stomatologii Zachowawczej przy Katedrze i Zakładzie Stomatologii Zachowawczej Akademii Medycznej we Wrocławiu

#### Streszczenie

**Wprowadzenie.** Barodontalgia objawia się dolegliwościami bólowymi zębów powstającymi w wyniku gwałtownych zmian ciśnienia w otoczeniu. Występuje u nurków, lotników, personelu latającego, pracowników kesonowych oraz meteoropatów.

**Cel pracy.** Ocena częstości występowania barodontalgii u nurków i określenie prawdopodobnych jej przyczyn klinicznych.

**Materiał i metody.** Zbadano 62 nurków amatorów w wieku wynoszącym średnio 33,4 lata. Nurkowie zostali poddani klinicznemu badaniu stomatologicznemu, poprzedzonemu wywiadem ogólnolekarskim i szczegółowym wywiadem stomatologicznym z uwzględnieniem częstości i głębokości nurkowania oraz występowania bólu zęba w czasie i po nurkowaniu oraz ewentualnego związku dolegliwości bólowych z wcześniejszym leczeniem stomatologicznym. Stan uzębienia oceniono za pomocą wskaźnika PUW/Z.

**Wyniki.** Stwierdzono występowanie barodontalgii u 8 (12,9%) spośród 62 badanych nurków. U 2 nurków dolegliwości bólowe pojawiały się tylko podczas nurkowania, u 2 innych jedynie po nurkowaniu, a u 4 zarówno podczas, jak i po nurkowaniu. We wszystkich przypadkach powstanie dolegliwości bólowych było związane z przyczyną kliniczną. 7 osób (11,3%), mimo stwierdzonych w badaniu klinicznym ubytków próchnicowych i nieszczelnych wypełnień, nie zgłaszało żadnych dolegliwości bólowych zębopochodnych związanych z nurkowaniem. Średnie wartości PUW/Z u osób z barodontalgią były mniejsze niż badanych bez dolegliwości bólowych (8,0 vs. 12,4).

**Wnioski.** Częstość występowania barodontalgii u nurków amatorów wynosiła 12,9%, przy czym u połowy z nich pojawiała się podczas zanurzania i utrzymywała się po wynurzeniu. Wobec wzrastającej liczby osób uprawiających nurkowanie jest ważna wiedza stomatologów odnośnie do występowania barodontalgii i postępowania leczniczego zapobiegającego jej powstawaniu (**Dent. Med. Probl. 2009, 46, 1, 69–74**).

**Słowa kluczowe:** barodontalgia, nurkowanie.

#### Abstract

**Background.** Barodontalgia manifests with a toothache caused by sudden changes of pressure in environment. It appears in divers, pilots, aircraft crew, caisson workers and meteoropats.

**Objectives.** The assessment how often barodontalgia occurs in divers and determination of probable clinical reasons.

**Material and Methods.** 62 non-professional divers aged 33.4 in average have been examined. They were put through a dental examination preceded by general medical survey and detailed dental survey with taking into a consideration frequency and depth of diving occurrence of toothache during the diving and after that and also possible connection with previous dental treatment. Teeth were estimated with the use of indicator DMF/T.

**Results.** It was found out that barodontalgia had occurred in 8 (12.9%) of 62 of examined divers. Toothache during diving appeared in 2 divers, in 2 of them after diving, and in 4 both during and after diving. In every case occurrence of ailment was connected with a clinical reason. However 7 people (11.3%) did not report any kind of toothache connected with diving in spite of decay cavities or not airtight fillings found by clinical examination. An average value according to DMF/T was lower in people with barodontalgia than people without toothache (8.0 vs. 12.4).

**Conclusions.** The frequency of occurrence of barodontalgia in non-professional divers was 12.9% and in half of this number it had appeared during draught and after it. In face of rising number of people going diving, the knowledge about barodontalgia and its prevention is especially important for dentists (**Dent. Med. Probl.** 2009, 46, 1, 69–74).

**Key words:** barodontalgia, diving.

Występowanie bólu zęba u pilotów latających podczas II wojny światowej nazwano aerodontalgia [1]. Na znaczne wahania ciśnienia otaczającego jednak są narażeni nie tylko lotnicy i personel latający, ale także nurkowie i pracownicy kesonowi [2]. Bardziej odpowiednim terminem na określenie tego zjawiska jest zatem barodontalgia, definiowana jako występowanie bólu zęba spowodowanego gwałtownymi zmianami ciśnienia w otoczeniu [2–5]. Osoby wrażliwe na działanie czynników meteorologicznych, tzw. meteoropaci, silnie odczuwający zmiany ciśnienia atmosferycznego, również wykazują predyspozycję do odczuwania w tym okresie bólu zęba [3, 5]. Organizm ludzki potrafi, w pewnym stopniu, adaptować się do wahań ciśnienia otaczającego, ale największym obciążeniem są gwałtowne wzrosty lub spadki ciśnienia. Zróżnicowany osobniczo jest próg tolerancji na te wahania i po jego przekroczeniu może dojść do ciężkich zaburzeń fizjologicznych ustroju, opisywanych jako choroba głębinowa „kesonowa” oraz choroba górską „wysokościowa” [3, 5].

Czynnikami warunkującymi występowanie barodontalgii są nieszczelne wypełnienia, wolne przestrzenie powietrzne pod wypełnieniami, ubytki próchnicowe, niewłaściwe wypełnienie kanałów korzeniowych, zmiany okołowierzchołkowe (przewłkle zapalenie tkanek okołowierzchołkowych, ropnie okołowierzchołkowe), zęby pokryte koronami protetycznymi, zęby podczas leczenia endodontycznego, zapalenie zatok, zęby zatrzymane, stany zapalne przyzębia brzeżnego [1, 3, 4, 6].

Ból barodontalgiczny występuje przeważnie w zębach z niewielkimi komorami powietrznymi pod wypełnieniami bądź pod uzupełnieniami protetycznymi stałymi [4, 7]. Pojawianie się dolegliwości bólowych zębów w czasie nurkowania jest spowodowane trudnościami w wyrównywaniu ciśnienia powietrza w tych wolnych przestrzeniach. Jeżeli przestrzeń powietrzna znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie miazgi, to może doprowadzić do obrzęku i krwawienia z tkanki [4, 6]. Z powodu zwiększonej przepuszczalności naczyń w miazdze zostają uwolnione pęcherzyki azotu, które mogą powodować zatory naczyniowe i przedostawać się do ozębnej, wywołując dolegliwości bólowe [3].

Ból zębów jest szczególnie dokuczliwy podczas obniżania się ciśnienia, tj. u nurków podczas wynurzania a u lotników w trakcie wznoszenia [4, 8]. Dzieje się to zgodnie z prawem Boyle’a-Ma-

riotta, z którego wynika, że w stałej temperaturze objętość gazu zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do zmiany ciśnienia otaczającego. Przy nurkowaniu ciśnienie słupa wody nad nurkiem rośnie, a objętość gazu w kanalikach zębinowych maleje, a gdy ciśnienie maleje, gaz ulega rozprężaniu [6].

Międzynarodowa Federacja Dentystyczna (FDI) zaproponowała klasyfikację barodontalgii z uwzględnieniem nasilania objawów, stanu klinicznego i leczenia (tab. 1) [9].

U nurków w przypadku nieszczelnych wypełnień może wystąpić zjawisko „eksplozji zęba”, tj. pęknięcia cienkich i słabych ścian zęba lub utraty wypełnienia z powodu rozprężania powietrza uwiecznionego między ścianą zęba a wypełnieniem [1]. Istotnym aspektem opieki stomatologicznej nurków i lotników jest zapobieganie powikłaniom poekstrakcyjnym [8]. Przeprowadzony zabieg chirurgiczny, tuż przed lotem lub zanurzeniem, grozi wystąpieniem krwawienia, bólu, krwaka lub suchego zębodołu [4, 8]. Zwraca się też uwagę, iż ból, występujący podczas nurkowania lub lotu, należy różnicować z bólem wywołanym przez inne czynniki niż różnice ciśnienia, a także z bólem niezębopochodnym. Zaobserwowano, że zbyt mocne zaciskanie zębów z powodu stresu związanego z nurkowaniem lub choroby stawu skroniowo-żuchwowego są również przyczyną dolegliwości bólowych.

Praca ma na celu ocenę częstości występowania barodontalgii u nurków i określenia prawdopodobnych przyczyn klinicznych.

## Materiał i metody

Zbadano 62 nurków z Akademickiego Klubu Płetwonurkowego „Pirania” we Wrocławiu oraz amatorów nurkowania niezrzeszonych w klubie w wieku 12–75 lat (średnia wieku 33,4 lata). Najlicniejszą grupę stanowili badani w wieku 31–40 lat (tab. 2). Wśród badanych było 11 kobiet (17,7%) i 51 mężczyzn (82,2%). Nurkowie zostali poddani standardowemu, nieinwazyjnemu badaniu stomatologicznemu za pomocą lusterka i zgłębnika, które zostało poprzedzone wywiadem ogólnolekarskim i szczegółowym wywiadem stomatologicznym dotyczącym zarówno higieny jamy ustnej (rodzaj szczoteczki, metoda szczotkowania, stosowanie nici, płukanek, częstość wizyt u stomatologa), chorób jamy ustnej (stan błony

śluzowej jamy ustnej, obecność kieszonek dziąsłowych), jak i uszkodzeń zębów (patologiczne starcie zębów, złamania, ubytki pochodzenia nie-próchnicowego) oraz przebarwień zębów. Stan uzębienia oceniono za pomocą wskaźnika PUW/Z. Badani wypełnili kwestionariusz składający się z 6 pytań dotyczących wieku, płci, częstości i głębokości nurkowania oraz występowania bólu zęba w czasie i po nurkowaniu, a także ewentualnego związku bólu zęba z wcześniejszym leczeniem stomatologicznym.

Projekt badania uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej AM we Wrocławiu (nr zgody KB-620/2007).

## Wyniki

Występowanie barodontalgii stwierdzono u 8 (12,9%) spośród 62 badanych nurków. U 2 nurków dolegliwości bólowe pojawiały się tylko podczas nurkowania, u 2 jedynie po nurkowaniu, a u 4 zarówno podczas, jak i po nurkowaniu (tab. 3). Częstość nurkowania badanych była zróżnicowana – 11/62 (17,7%) nurkowało raz w sezonie, 18/62 (29,1%) raz w miesiącu, 8/62 (12,9%) raz na 2 tygodnie, a 25 osób (40,3%) częściej niż raz na 2 tygodnie (tab. 4). Większość badanych 52/62 (83,9%) nurkowało powyżej 20 m, a pozostali na głębokość poniżej 20 m (tab. 5). Średnie wartości PUW/Z u osób z barodontalgia były niższe niż badanych bez dolegliwości bólowych (8,0 vs 12,4) (tab. 6).

**Tabela 1.** Klasyfikacja barodontalgii wg FDI [9]

**Table 1.** FDI classification of barodontalgia [9]

Klasa (Class)	1	2	3	4
Dolegliwości (Symptoms)	krótkotrwały, ostry ból podczas wznoszenia się (dekompresja) i brak bólu podczas obniżania (dekompresja)	tępy, pulsujący ból podczas wznoszenia się (dekompresja) i brak bólu podczas obniżania (dekompresja)	tępy, pulsujący ból podczas wznoszenia się (dekompresja) i brak bólu podczas obniżania (dekompresja)	silny ciągły ból podczas wznoszenia się (dekompresja) lub podczas obniżania (dekompresja)
Zmiany kliniczne (Clinical changes)	próchnica lub wypełnienie z nieodpowiednim podkładem; ząb jest żywy i nie wykazuje zmian patologicznych na radiogramie	głęboki ubytek próchnicowy niewypełniony lub wypełniony; ząb jest żywy lub martwy i nie wykazuje zmian patologicznych na radiogramie	ubytek próchnicowy niewypełniony lub wypełniony; ząb jest martwy i nie wykazuje zmian patologicznych na radiogramie	ubytek próchnicowy niewypełniony lub wypełniony; ząb jest martwy i wykazuje zmiany patologiczne na radiogramie
Diagnoza (Diagnosis)	ostre zapalenie miazgi	przewlekłe zapalenie miazgi	martwicze zapalenie miazgi	ropień okołowierzchołkowy lub torbiel
Leczenie (Treatment)	wypełnienie tymczasowe, a po 2 tygodniach wypełnienie stałe; jeśli objawy utrzymują się, wskazując na nieodwracalne zapalenie miazgi, przeprowadza się leczenie kanałowe	leczenie kanałowe	leczenie kanałowe lub ekstrakcja, jeśli korona zęba nie kwalifikuje się do odbudowy	leczenie kanałowe i/lub chirurgiczne leczenie endodontyczne lub ekstrakcja zęba niekwalifikującego się do odbudowy

**Tabela 2.** Liczebność badanych w poszczególnych przedziałach wiekowych

**Table 2.** Number of patients in age groups

Grupa wieku – lata (Age group – years)	n/N	%
12–20	5/62	8,1
21–30	21/62	33,8
31–40	26/62	41,9
41–50	5/62	8,1
51+	5/62	8,1

**Tabela 3.** Częstość występowania barodontalgii w odniesieniu do nurkowania

**Table 3.** Frequency of barodontalgia according to diving

Częstość występowania barodontalgii (Frequency of barodontalgia)	n/N	%
Podczas nurkowania (During diving)	2/62	3,2
Po nurkowaniu (After diving)	2/62	3,2
Podczas i po nurkowaniu (During and after diving)	4/62	6,5
Brak dolegliwości bólowych (No pain)	54/62	87,1

Na podstawie wywiadu i badania klinicznego próbowano określić przyczynę zębową dolegliwości bólowych związanych z nurkowaniem, tj. ubytków próchnicowych lub nieszczelnych wypełnień. U 2 osób pojawiły się dolegliwości bólowe podczas nurkowania. W pierwszym przypadku prawdopodobną przyczyną było nieszczelne wypełnienie, które wymieniono po incydencie bólowym i w okresie późniejszym nie pojawiły się dolegliwości. W drugim przypadku trudno było określić przyczynę, gdyż ból wystąpił jednorazowo i ustąpił bez interwencji stomatologicznej. Deklarowane przez 2 badanych dolegliwości po nurkowaniu objawiały się w jednym przypadku nieumiejscowionym bólem po lewej stronie, pojawiającym się po upływie kilku godzin od zakończenia nurkowania, prawdopodobnie spowodowanym ubytkami próchnicowym w zębach 16, 27, 37 i nieszczelnym wypełnieniem kompozytowym w zębie 36. W drugim przypadku pojawienie się dolegliwości bólowych było natomiast przypuszczalnie związane ze zbyt mocnym zaciskaniem zębów na urządzeniu niezbędnym podczas nurkowania, a nazywanym, stosując się do nomenklatury zbadanych nurków, automatem.

**Tabela 4.** Częstość nurkowania

**Table 4.** Frequency of diving

Częstość nurkowania (Frequency of diving)	n/N	%
Raz w sezonie (Once a season)	11/62	17,7
Raz w miesiącu (Once a month)	18/62	29,1
Raz na 2 tygodnie (Once a fortnight)	8/62	12,9
Częściej (More often)	25/62	40,3

**Tabela 5.** Głębokość nurkowania

**Table 5.** Deepness of diving

Głębokość nurkowania (Deepness of diving)	n/N	%
Do 20 m (≤ 20 m)	10/62	16,1
Powyżej 20 m (≥ 20 m)	52/62	83,9

W 4 pozostałych przypadkach, w których zgłaszano dolegliwości bólowe występujące podczas i po zakończeniu nurkowania, prawdopodobne przyczyny były następujące: przeprowadzone tuż przed nurkowaniem leczenie stomatologiczne, silny ból wymagający następnego leczenia endodontycznego zęba, silny ból związany z nieszczelnym wypełnieniem pojawiający się ponownie po

**Tabela 6.** Wskaźnik próchnicy u badanych

**Table 6.** Intensity of caries

Badani (Patients)	PUW/Z – średnie wartości	P/Z (D/T)	U/Z (M/T)	W/Z (F/T)	Próchnica wtórna (Secondary caries)
Z barodontalgią (n = 8) (With barodontalgia)	8,0	1,5	0	6,5	0,5
Bez barodontalgii (n = 54) (Without barodontalgia)	12,4	2,0	1,81	8,81	1,0

wymianie wypełnienia oraz uszkodzenia urazowe twardych tkanek zębów trzonowych i wypełnień, powstające kilkakrotnie podczas nurkowania.

Siedem osób (tj. 11,3%), mimo stwierdzonych w badaniu klinicznym ubytków próchnicowych i nieszczelnych wypełnień, nie podawało jednak żadnych dolegliwości bólowych zębo pochodnych związanych z nurkowaniem. Ponadto, u jednego z badanych zęb 47 był leczony endodontycznie. Nurek ten, będący instruktorem, nie zaprzestał nurkowania podczas leczenia i nie odczuwał żadnych dolegliwości bólowych ze strony leczonego zęba. Można zatem przypuszczać, że indywidualny próg percepcji bólowej może determinować pojawienie się barodontalgii.

## Omówienie

Z piśmiennictwa wynika, że zarówno nurkowie, jak i inne osoby narażone na zmiany ciśnienia otaczającego powinni szczególnie dbać o stan zdrowotny jamy ustnej i kontrolować stan uzębienia, nie rzadziej niż co 3 miesiące [1, 4, 6]. Istotna dla tych osób jest również jakość stomatologicznego leczenia odtwórczego – rodzaj użytych materiałów do wypełnień, sposób wypełnienia ubytków, prawidłowość przeprowadzania leczenia endodontycznego. W wypełnieniach nie powinny zostać zamknięte pęcherzyki powietrza, przy wypełnieniach kompozytowych należy stosować technikę warstwową i odpowiednią technikę polimeryzacji przeciwdziałającą, w pewnej mierze, skurczowi polimeryzacyjnemu i w konsekwencji – mikroprzeciekowi brzeżnemu, prowadzącemu do próchnicy wtórnej. Należy uwzględnić, że założenie podkładu z wodorotlenku wapnia, ulegającego z czasem resorpcji, determinuje powstanie mikroprzestrzeni pod wypełnieniem [3, 8]. Stąd też

lepszym postępowaniem jest stosowanie podkładów szkłojonomerowych. Istotne jest także szczelne i sięgające do otworu fizjologicznego wypełnianie kanałów korzeniowych. Ekspansja zamkniętych pęcherzyków powietrza w pobliżu zębiny lub pod wypełnieniem kanałowym aktywuje receptory znajdujące się w miazdze lub ozębnej [10]. Według Dahla i Richardsona [11] kliniczne objawy barodontalgii poprzedzają przerwanie wiązania materiału z tkankami zęba (*debonding*), do którego dochodzi w następstwie wielokrotnej ekspozycji na zmiany otaczającego ciśnienia. U osób eksponowanych na zmiany ciśnienia należy unikać wykonywania takich zabiegów leczniczych, jak: bezpośrednie przykrycie miazgi i pulpotomia. Pacjenci leczeni w znieczuleniu miejscowym powinni ponadto unikać nurkowania przed upływem 24 godzin, a po zabiegu chirurgicznym przed upływem 7 dni [11].

Ważny jest również wybór materiału do cementowania stałych uzupełnień protetycznych. Lyons et al. [7] określali w warunkach *in vitro* prawdopodobne przyczyny powstawania barodontalgii u nurków. W warunkach symulujących nurkowanie na głębokość 30 m (ciśnienie 3 atm) umieszczano usunięte zęby z pełnymi koronami lanowymi cementowanymi z użyciem cementu tlenkowo-cynkowo-fosforanowego, szkłojonomerowego lub cementu na bazie żywicy. Największy mikroprzeciek stwierdzono w przypadku użycia cementu tlenkowo-cynkowo-fosforanowego i szkłojonomerowego, a najmniejszy w przypadku cementu na bazie żywicy. Zastosowanie cementu tlenkowo-cynkowo-fosforanowego i szkłojonomerowego ograniczało ponadto retencję koron.

Wobec wzrastającej liczby osób uprawiających nurkowanie, jest ważna wiedza stomatologów odnośnie do możliwości występowania barodontalgii. Dostępne w piśmiennictwie informacje na ten temat są oparte na badaniach lotników i marynarzy-nurków zatrudnionych w wojsku.

Zadik et al. [12] stwierdzili występowanie przynajmniej jednego incydentu barodontalgii u 8,2% (27/331) lotników, pilotów helikopterów i transportowców wojskowych sił zbrojnych w wieku wynoszącym średnio  $29,7 \pm 7,3$  lat. W większości przypadków dolegliwości dotyczyły zębów z żywą lub zapalnie zmienioną miazgą

(40,7%), a inne zębów z martwą miazgą i zapaleniem tkanek okołowierzchołkowych (18,5%) i zapaleniem zatok (18,5%). Gonzalez Santiago Mdel et al. [13] wykazali u 2,6% badanych występowanie barodontalgii, w tym 2,4% w realnych lotach i 0,2% w komorze hipobarycznej. Najczęściej pojawiał się ból ostry i umiejscowiony (61,5%), w większości dotyczył zębów bocznych (92,3%) i nie ustępował po wylądowaniu (61,5%). Brak nawrotu dolegliwości po leczeniu uzyskano w 69,2% przypadków [12]. Badania przeprowadzone przez Al-Hajri i Al-Madi [2] wśród pilotów i nurków wykazały u 33,6% występowanie przynajmniej jednokrotnego incydentu barodontalgii, przy czym częściej u pilotów (49,6%) niż nurków (17,3%). U pilotów dolegliwości bólowe występowały częściej podczas wznoszenia się (31,2%), niż w czasie schodzenia na niższe wysokości (19,2%), a u nurków częściej w trakcie zanurzania (13,4%) niż podczas powrotu do poziomu morza (3,9%). Wykazano ponadto, że najczęściej barodontalgia pojawiała się u lotników na wysokości 3300–6000 m, a u nurków na głębokości 18–24 m [2]. Wyniki własne wykazały zbliżoną frekwencję barodontalgii (12,9%), nurkowie jednak odczuwali dolegliwości bólowe zarówno podczas zanurzania, jak i wynurzania się z wody. Nie byli jednak w stanie określić, kiedy były bardziej nasilone. Skrzypkowski i Szarek [8] na podstawie danych z wywiadu i obserwacji klinicznych uznali za dolną granicę wysokości lotu, zagrożoną występowaniem barodontalgii wysokość 2000 m. Miszkowicz [5] natomiast wykazał występowanie dolegliwości barodontologicznych u lotników już na wysokości 1600 m.n.p.m., które nasilały się na wysokości 3500 m.n.p.m.

Częstość występowania barodontalgii u nurków amatorów w badaniach własnych wynosiła 12,9%, przy czym u połowy z nich pojawiała się podczas zanurzania i utrzymywała się po wynurzeniu. We wszystkich przypadkach powstanie dolegliwości bólowych powiązano z prawdopodobną ich przyczyną. Ponieważ publikacje na temat czynników ryzyka występowania barodontalgii u nurków są nieliczne, a badania własne zostały przeprowadzone na niewielkiej liczbie osób, jest konieczne prowadzenie dalszych badań wobec stale wzrastającej liczby amatorów nurkowania.

## Piśmiennictwo

- [1] ROBICHAUD R., MCNALLY M.E.: Barodontalgia as a differential diagnosis: symptoms and findings. J. Can. Dent. Assoc. 2005, 71, 39–42.
- [2] AL-HAJRI W., AL-MADI E.: Prevalence of barodontalgia among pilots and divers in Saudi Arabia and Kuwait. Saudi Dent. J. 2006, 18, 134–140.
- [3] WASILEWSKA A., SŁOTWIŃSKA S.: Aerodontalgiczny ból zębów. Nowa Stomatol. 2000, 5, 4, 3–4.

- [4] KRZYŻAK J.: *Medycyna nurkowa*. Wyd. KOOPgraf, Poznań 2006, 360–361.
- [5] MISZKOWICZ M.: Wpływ ciśnienia atmosferycznego na ostre stany zapalne ozębnej. *Wrocław. Stomatol.* 1972, 377–383.
- [6] HOLOWATYJ R.E.: Barodontalgia among flyers: a review of seven cases. *J. Can. Dent. Assoc.* 1996, 62, 578–584.
- [7] LYONS K.M., RODDA J.C., HOOD J.A.: Barodontalgia: a review, and the influence of simulated diving on microleakage and on the retention of full cast crowns. *Mil. Med.* 1999, 164, 3, 221–227.
- [8] SKRZYPKOWSKI A., SZAREK J.: Wybrane zagadnienia dotyczące aerodontalgii. *Med. Lot.* 1993, 1, 55–65.
- [9] GOETHE W.H., BÄTER H., LABAN C.: Barodontalgia and barotrauma in the human teeth: findings in navy divers, frogmen, and submariners of the Federal Republic of Germany. *Mil. Med.* 1989, 154, 491–495.
- [10] KOLLMANN W.: Incidence and possible causes of dental pain during simulated diving and high altitude flights. *J. Endod.* 1993, 19, 154–159.
- [11] DAHL B.L., RICHARDSON D.: Dentine permeability: effects of crown preparation. *Int. J. Prosthodont.* 1991, 4, 219–225.
- [12] ZADIK Y., CHAPNIK L., GOLDSTEIN L.: In-flight barodontalgia: analysis of 29 cases in military aircrew. *Aviat. Space Environ. Med.* 2007, 78, 593–536.
- [13] GONZALEZ SANTIAGO MDEL M., MARTINEZ-SAHUQUILLO MARQUEZ A., BULLÓN-FERNANDEZ P.: Incidence of barodontalgias and their relation to oral/ dental condition in personnel with responsibility in military flight. *Med. Oral* 2004, 9, 98–105.

### **Adres do korespondencji:**

Katarzyna Skoskiewicz-Malinowska  
Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Dziecięcej AM  
ul. Krakowska 26  
50-425 Wrocław  
tel. +48 71 784 03 62  
e-mail: kskoskiewicz@tlen.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 29.01.2009 r.  
Po recenzji: 16.03.2009 r.  
Zaakceptowano do druku: 19.03.2009 r.

Received: 29.01.2009  
Revised: 16.03.2009  
Accepted: 19.03.2009