



## BARODONTALGIA I INNE STOMATOLOGICZNE PROBLEMY ŻOŁNIERZY: PRZEGLĄD LITERATURY

Barodontalgia and other dental problems during military service: a literature review



Oskar Dominik Tokarczuk<sup>1</sup>, Michał Siwek<sup>2</sup>, Piotr Suski<sup>1</sup>, Weronika Miazek<sup>1</sup>, Bartłomiej Ziomko<sup>1</sup>, Beata Tokarczuk<sup>3</sup>, Emanuela Bis<sup>1</sup>, Leszek Szalewski<sup>4</sup>

1. *Studenckie Koło Naukowe przy Pracowni Stomatologii Cyfrowej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska*
2. *Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska*
3. *Gabinet Ortodontyczny, Polskie Towarzystwo Techniki Ortodontycznej, Polska*
4. *Pracownia Stomatologii Cyfrowej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska*

Oskar Dominik Tokarczuk – [ID 0000-0003-3020-3266](#)

Michał Siwek – [ID 0000-0002-0930-9333](#)

Piotr Suski – [ID 0009-0003-6339-9143](#)

Weronika Miazek – [ID 0000-0003-3054-7747](#)

Bartłomiej Ziomko – [ID 0000-0002-0506-1449](#)

Beata Tokarczuk – [ID 0000-0003-3712-6531](#)

Emanuela Bis – [ID 0000-0003-0043-0011](#)

Leszek Szalewski – [ID 0000-0003-1688-4982](#)

### Streszczenie

**Wstęp:** Służba wojskowa niesie za sobą zagrożenia zdrowotne wykraczające poza ryzyko związane z bezpośrednim udziałem w działaniach bojowych. Wgląd w historię medycyny wojskowej pozwala zrozumieć rozwój praktyk medycznych oraz chirurgii, w szczególności w dziedzinie chirurgii szczękowo-twarzowej. Przełom w tej specjalizacji zawdzięczamy pionierom, takim jak Harold Gillies i Johannes Esser, których innowacje osiągnęły szczyt w okresie konfliktów zbrojnych. **Cel:** Przegląd ma na celu podniesienie świadomości na temat specyficznych potrzeb zdrowotnych personelu wojskowego w obszarze stomatologii, ze szczególnym skupieniem na barodontalgii, czyli bólu zębów wywołanym przez zmiany ciśnienia, występującym często u wojskowych pilotów i nurków. **Metody:** Przeanalizowano literaturę dotyczącą stomatologicznych wyzwań dla personelu wojskowego, uwzględniając wpływ warunków pracy na zdrowie jamy ustnej (wyszukiwane frazy: zdrowotne problemy w wojsku, stomatologia wojskowa, barodontalgia). Wskazano na powszechne problemy, takie jak próchnica, choroby przyzębia i barodontalgia, sugerujące potrzebę zapewnienia lepszej opieki stomatologicznej oraz prowadzenia dalszych badań. **Wnioski:** Zidentyfikowano złożoność wyzwań zdrowotnych w służbie wojskowej, od zespołu stresu pourazowego po problemy stomatologiczne. Podkreślono potrzebę ciągłego rozwoju medycyny wojskowej, holistycznego podejścia do zdrowia żołnierzy, w tym zdrowia jamy ustnej, aby poprawić ich jakość życia i gotowość operacyjną. Wyniki badań wskazują na konieczność opracowania specjalnych protokołów diagnostycznych i terapeutycznych, dostosowanych do specyficznych warunków służby.

### Abstract

**Introduction:** Military service carries health risks that extend beyond the hazards associated with direct combat. Insights into the history of military medicine reveal the evolution of medical practices and surgery, particularly in the field of maxillofacial surgery. This specialty owes its advancement to pioneers such as Harold Gillies and Johannes Esser, whose innovations reached their peak during periods of armed conflicts. **Objective:** The review aims to raise awareness of the specific dental health needs of military personnel, with a particular focus on barodontalgia, dental pain caused by changes in ambient pressure, common among military pilots and divers. **Methods:** The literature on dental challenges among military personnel was analysed, considering the impact of working conditions on oral health (searched phrases: health problems in the military, military dentistry, barodontalgia). Common issues such as dental caries, periodontal diseases, and barodontalgia were identified, suggesting the need for better dental care and further research. **Conclusions:** Complex health challenges in military communities, from post-traumatic stress disorder to dental problems were identified. There is a need for continuous development of military medicine, a holistic approach to the health of soldiers, including oral health, to improve their quality of life and operational readiness. Research findings indicate the need to develop dedicated diagnostic and therapeutic protocols, adapted to the unique conditions of military service.

**Słowa kluczowe:** stomatologia w wojsku, barodontalgia, zmiany ciśnienia, problemy zdrowotne w wojsku

**Keywords:** military dentistry, barodontalgia, pressure changes, health problems in the military

DOI 10.53301/lw/188302

Praca wpłynęła do Redakcji: 08.04.2024

Zaakceptowano do druku: 06.05.2024

**Autor do korespondencji:**

Oskar Dominik Tokarczuk  
 Studenckie Koło Naukowe przy Pracowni Stomatologii  
 Cyfrowej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin  
 e-mail: tokarczukoskar@gmail.com

**Wstęp**

Służba w armii niesie za sobą wiele zagrożeń zdrowotnych, które wykraczają poza bezpośrednie obrażenia odniesione na polu bitwy. W zrozumieniu szczególnych problemów zdrowotnych, z jakimi może się zmagać personel sił zbrojnych, pomaga znajomość historii medycyny wojskowej. Słowa generała Władysława Sikorskiego: „Od początku istnienia człowieka i od chwili, gdy jego historia jest znana, wojna uchodzi za jedną z reguł rozwoju ludzkości” odnoszą się również bezpośrednio do medycyny [1]. Pierwsza wojna światowa była przełomem zmieniającym podejście do zdrowia i higieny, zwłaszcza w zakresie dezynfekcji i zapobiegania chorobom zakaźnym [2]. Znaczenie medycyny wojskowej rośnie w czasach konfliktów zbrojnych, co potwierdza znaczny jej rozwój w tych okresach. Wojny, zwłaszcza I i II wojna światowa, miały znaczący wpływ na rozwój chirurgii, szczególnie w dziedzinie chirurgii szczękowo-twarzowej. Dzięki wysiłkom takich pionierów, jak Harold Gillies i Johannes Esser, wprowadzono liczne innowacje w chirurgii rekonstrukcyjnej. Ich rewolucyjne techniki rekonstrukcji twarzy nie tylko uratowały życie wielu żołnierzy, ale również ukształtowały nowoczesną chirurgię szczękowo-twarzową [3]. W czasach nam bliższych zwrócono uwagę, że u około 8% weteranów z misji w Iraku i Afganistanie występują objawy zespołu stresu pourazowego (ang. *post-traumatic stress disorder*, PTSD) oraz inne problemy psychiczne, co pokazuje, jak wojenne doświadczenia wpływają na zdrowie psychiczne [4]. Żołnierze, zarówno w czasie pokoju jak i wojny, zmagają się także z różnymi problemami związanymi z jamą ustną.

Warto wspomnieć, że wojskowi w Polsce objęci są szczególną opieką stomatologiczną. Rozporządzenie ministra obrony narodowej określa dodatkowe świadczenia stomatologiczne dla żołnierzy zawodowych, w tym badania kontrolne, higienizację, leczenie zachowawcze i zabiegi z zakresu chirurgii. Świadczenia te są realizowane w jednostkach wojskowych lub we współpracy z innymi podmiotami medycznymi. Do poszerzonego pakietu świadczeń uprawnieni są żołnierze na określonych stanowiskach, m.in. piloci, nurkowie i żołnierze jednostek specjalnych. Rozporządzenie podkreśla znaczenie opieki zdrowotnej w kontekście specyfiki służby wojskowej [5].

W niniejszej pracy przedstawiono przegląd dostępnej literatury dotyczącej problemów stomatologicznych wśród wojskowych, ze szczególnym naciskiem na barodontalgię, czyli ból zębów wywołany zmianami ciśnienia, który często dotyka pilotów oraz nurków i jest interesującym problemem dla stomatologów.

**Cel pracy**

Celem artykułu jest zwiększenie świadomości na temat specyficznych potrzeb dotyczących zdrowia jamy ustnej

żołnierzy i konieczności adaptacji praktyk stomatologicznych do swoistych warunków ich pracy [6].

**Problemy stomatologiczne dotyczące żołnierzy**

Personel wojskowy, w tym piloci i nurkowie, napotyka na swojej drodze zawodowej wiele problemów ze zdrowiem jamy ustnej, które wymagają szczególnej uwagi. Badania Armstronga i Dermonta [7] oraz Khanny i wsp. [8] zwracają uwagę na znaczenie profilaktyki, podkreślając, że specyficzne warunki pracy, takie jak ekspozycja na hałas, wibracje i zmienne ciśnienie, mogą niekorzystnie wpływać na zdrowie personelu marynarki wojennej. Mimo to w literaturze brakuje obszernych danych na temat zdrowia stomatologicznego żołnierzy. W badaniach wskazywano częste problemy z uzębieniem, wysokie wskaźniki próchnicy, choroby przyzębia oraz barodontalgię, co sugeruje konieczność prowadzenia dalszych badań i poprawy opieki stomatologicznej w wojsku.

Badanie przeprowadzone przez Lavrin [9] wśród 348 żołnierzy Sił Zbrojnych Ukrainy miało na celu ocenę efektywności działań profilaktycznych przeciwko próchnicy w specyficznych warunkach operacyjnych, w jakich znajdują się żołnierze. Grupa badawcza składała się z personelu wojskowego z Tarnopola, który przeszedł szczegółowe badania stomatologiczne, z wykorzystaniem wskaźnika PUW [suma liczby zębów z próchnicą (P), zębów usuniętych z powodu próchnicy (U) i zębów wypełnionych (W)] do oceny intensywności próchnicy oraz test odporności szkliwa (ang. *test of enamel resistance*, TER) do określenia odporności szkliwa na działanie kwasów. Po wstępnej diagnostyce, uczestnicy programu otrzymali wszechstronną opiekę stomatologiczną, obejmującą zarówno standardowe zabiegi higienizacyjne, jak i – w zależności od indywidualnych potrzeb – uszczelnianie bruzd oraz fluoryzację. Wszystkie zabiegi były dostosowane do wymogów panujących na froncie. Analiza wyników wykazała alarmująco wysokie wskaźniki występowania próchnicy – od 83,08% wśród osób w wieku 20–25 lat do 100% wśród osób w przedziale wiekowym 36–45 lat. Zauważalny był również wzrost intensywności próchnicy w każdej z badanych grup wiekowych, chociaż kontrola po 12 miesiącach wykazała jej znaczącą redukcję oraz poprawę odporności szkliwa na kwas.

Żołnierze są narażeni także na urazy zębów. W analizie przypadku 39-letniego nurka wojskowego stwierdzono problemy stomatologiczne spowodowane przez nieodpowiedni ustnik do nurkowania. Jego zmiana doprowadziła do złamania wcześniej leczonego zęba z dużym wypełnieniem amalgamatowym. Zaawansowana choroba przyzębia, odkryta podczas kontroli, podkreśla znaczenie regularnych badań stomatologicznych u żołnierzy. Rozwiązaniem okazało się zastosowanie odpowiedniego ustnika, który zmniejszył ryzyko przeciążenia zębów.

Konieczność usunięcia zęba i wszczepienia implantu, a następnie opracowania indywidualnego ustnika zwraca uwagę na istotność adekwatnej opieki stomatologicznej dla zapewnienia zdrowia i efektywności żołnierzy podczas służby wojskowej [10].

W przebiegu współczesnych konfliktów militarnych, m.in. wojny rosyjsko-ukraińskiej, uwidaczniają się trudności związane z zapewnieniem odpowiedniej opieki stomatologicznej w warunkach bojowych. Niedobory w rutynowych przeglądach profilaktycznych i środkach zapobiegawczych mogą prowadzić do zwiększenia problemów z uzębieniem, uwidaczniających się podczas mobilizacji i misji bojowych [11]. Badania pokazują, że regularna higiena jamy ustnej i profesjonalne leczenie odtwórcze są kluczowe dla utrzymania zdrowia jamy ustnej i gotowości bojowej żołnierzy [12].

### Barodontalgia

Barodontalgia, określana też aerodontalgia, jest swoistym bólem zębowym wywołanym przez zmiany ciśnienia. Ten rodzaj bólu może dotyczyć zębów, które zazwyczaj nie wykazują żadnych objawów, ale pod wpływem określonych warunków, takich jak loty na wysokości 600–1500 metrów lub nurkowanie na głębokościach 10–25 metrów, mogą ujawnić się schorzenia, które nie dawały wcześniej objawów stomatologicznych. Ból, o charakterze ostrym lub rozsadzającym, często wynika ze zwiększenia różnic ciśnienia wewnątrzkomorowego zęba i ciśnienia zewnętrznego, co może być spowodowane przez rozprężanie gazów w zamkniętych przestrzeniach zęba [13].

Strohaver [14] w 1972 roku szczegółowo opisał mechanizm barodontalii. Wskazał dwie jej formy – bezpośrednią i pośrednią – mając na uwadze różne przyczyny wywołania dolegliwości bólowych. Pierwsza z nich jest wynikiem bezpośredniego wpływu zmian ciśnienia na ząb, co prowadzi do bólu, zwłaszcza podczas startu samolotu. Forma pośrednia może być natomiast spowodowana podrażnieniem nerwów zębodołowych w wyniku zapalenia zatok szczękowych (*sinusitis*), co objawia się tępym bólem, występującym najczęściej podczas lądowania.

Barodontalgia została podzielona na cztery klasy, w zależności od kondycji miazgi i tkanek okołowierzchołkowych oraz objawów. Taka klasyfikacja pozwala na dokładną diagnozę i dobór odpowiedniego leczenia [15]. Wczesne obserwacje tego zjawiska dotyczyły głównie pilotów przebywających na wysokościach powyżej 3000 metrów i nurków znajdujących się na głębokościach poniżej 10 metrów. Największą podatnością na barodontalgię cechują się górne zęby boczne, a także te z licznymi i rozległymi wypełnieniami. Mimo różnych teorii wyjaśniających mechanizm bólu, panuje zgodność co do roli nagłych zmian ciśnienia i patologicznych stanów miazgi [16, 17].

### Diagnostyka barodontalii

Diagnostyka barodontalii obejmuje kilka etapów badania uzębienia, szczególnie ważnych wśród załóg statków powietrznych, u których obserwuje się długie przerwy pomiędzy kolejnymi badaniami stomatologicznymi. Kluczowe obszary takich badań to kontrola uszkodzonych

wypełnień (np. pękniętych lub złamanych), wypełnień o niewystarczającej retencji oraz obecności próchnicy wtórnej. Zaleca się przeprowadzanie testów na żywotność i/lub zdjęć radiologicznych obejmujących okolice tkanek okołowierzchołkowych w przypadku zębów z rozległymi wypełnieniami, aby wykluczyć bezobjawową martwicę miazgi. Zdjęcia pantomograficzne mogą pomóc w ujawnieniu niezauważalnych w badaniu klinicznym problemów z uzębieniem i służyć celom dokumentacyjnym. Jeśli zdjęcia pantomograficzne nie są dostępne, cennych danych mogą dostarczyć zdjęcia zębów zębów górnych i dolnych [18].

Stoetzer i wsp. [19] opisali przypadek 26-letniego pacjenta zgłaszającego ostry ból po lewej stronie żuchwy, który pojawił się w trakcie lotu i wzrastał w miarę wznoszenia się samolotu, osiągając poziom 8 w skali VAS (0–10). Po obniżeniu pułapu lotu ból nieco się złagodził, lecz nie ustąpił całkowicie. Badanie kontrolne wykazało wypełnienie w zębie 36, ujemny test na żywotność miazgi oraz dodatni test perkusyjny, przy braku klinicznych schorzeń przyzębia. Wykonane zdjęcie rentgenowskie ujawniło zmianę okołowierzchołkową. Po podaniu znieczulenia miejscowego rozpoczęto leczenie endodontyczne zęba 36 z zastosowaniem koferdamu. Podczas zabiegu nie obserwowano obecności wysięku ropnego, stwierdzono jednak znaczne krwawienie z obu mezialnych ujść kanałów. Szczególnie w kanałach korzeniowych dystalnych zaobserwowano miazgę w stanie zgorzelinowej martwicy. Po opracowaniu kanałów założono opatrunek tymczasowy. Obecność lub brak pęknięć oceniono optycznie, przy użyciu lup i lampy z niebieskim światłem, nie wykrywając żadnych złamań, po czym przystąpiono do wypełniania kanałów korzeniowych.

### Zapobieganie i leczenie barodontalii

Podstawą skutecznego zapobiegania barodontalii jest utrzymanie dobrego stanu zdrowia jamy ustnej u osób pracujących w zmieniających się warunkach ciśnieniowych, co wymaga regularnych przeglądów stomatologicznych, zalecanych co najmniej raz w roku. Podczas wizyt kontrolnych szczególna uwaga powinna być skierowana na wczesne wykrywanie próchnicy i uszkodzonych wypełnień, ekspozycję zębiny oraz inne czynniki, które mogą prowadzić do rozwoju barodontalii.

W razie wystąpienia objawów niezbędna jest szybka i dokładna diagnostyka, w tym badanie radiologiczne i testy na żywotność miazgi. W przypadkach odwracalnego zapalenia miazgi zastosowanie podkładu z tlenku cynku i eugenolu (ZOE) może przynieść ulgę i zapobiec dalszemu rozwojowi dolegliwości bólowych. W stanach bardziej zaawansowanych u osób narażonych na znaczące zmiany ciśnienia preferowane jest leczenie endodontyczne, a nie zabiegi, takie jak pulpektomia czy pokrycie bezpośrednie miazgi, aby skutecznie zminimalizować ryzyko wystąpienia barodontalii w przyszłości.

Dodatkowo, aby ograniczyć ryzyko wystąpienia barodontalii, pacjenci, którzy niedawno przeszli zabiegi stomatologiczne wymagające znieczulenia, powinni unikać lotów samolotami przez 24 godziny, natomiast poddani zabiegowi z zakresu chirurgii – przez 7 dni. Troska o zdrowie jamy ustnej i stosowanie się do zaleceń stomatologa

mogą znacząco przyczynić się do zmniejszenia ryzyka wystąpienia tej bolesnej dolegliwości [17].

### **Barodontalgia w środowisku wojskowym**

Barodontalgia stanowi wyjątkowe wyzwanie dla wojskowych, w tym dla płetwonurków i załóg okrętów podwodnych. Badanie zdrowia zębów wśród niemieckich marynarzy, w którym przeanalizowano 50 000 dokumentacji medycznych, miało na celu ocenę tego, jak praca nurków i załóg okrętów podwodnych wpływa na ich uzębienie. Oceniając wyniki 13 618 badań przeprowadzonych u 2580 osób, udało się uzyskać obszerny obraz stanu zdrowia zębów ludzi pracujących w marynarce wojennej, narażonych na zmienne ciśnienie atmosferyczne. Okazało się, że uzębienie nurków, którzy regularnie doświadczają zmian ciśnienia, jest w lepszym stanie niż uzębienie załóg okrętów podwodnych, funkcjonujących w bardziej stabilnych warunkach ciśnieniowych. Długotrwałe obserwacje ujawniły jednak stopniowe pogarszanie się warunków wewnątrzustnych wśród nurków i płetwonurków, co podkreśla ryzyko zawodowe oraz znaczenie regularnej opieki dentystrycznej dla zachowania zdrowia jamy ustnej wśród marynarzy pracujących w różnorodnych warunkach ciśnieniowych [20].

Inną grupą żołnierzy, u których występuje problem barodontalgii, są lotnicy, w przypadku których zmiany ciśnienia otoczenia, zwłaszcza podczas lotów na dużej wysokości, mogą powodować specyficzne komplikacje zdrowotne. Zjawisko występujące pod nazwą *odontocrexis*, czyli „eksplozji zęba”, zaobserwowane wśród załóg lotniczych, stanowi przykład szczególnej formy urazu zębowego związanego ze zmianami ciśnienia barometrycznego, który często dotyka zęby z rozległymi wypełnieniami [21]. To podkreśla złożoną zależność między ciśnieniem a reakcjami organizmu, a także znaczenie stosowania wysokiej jakości materiałów profilaktycznych i leczniczych w celu minimalizacji ryzyka uszkodzeń zębów spowodowanych zmianami ciśnienia.

Opisano przypadek pilota myśliwca, który w grudniu 2009 roku podczas lotu na wysokości 3600 metrów doświadczył złamania zęba, które objawiło się podczas schodzenia na wysokość około 900 metrów [22]. Pomimo ostrego bólu, misja nie została zagrożona dzięki krótkiemu trwaniu dolegliwości. Badanie wewnątrzustne ujawniło złamanie w kształcie litery „V” w prawym dolnym pierwszym zębie trzonowym. Różne testy potwierdziły, że ząb był żywy i nie miał wcześniejszych patologii ani nie był leczony, co potwierdzały także zdjęcia rentgenowskie. Przypadek ten podkreśla potencjalne zagrożenie, jakie niesie za sobą praca w warunkach ekstremalnych, i pokazuje, że nawet zdrowe zęby mogą ulec uszkodzeniu w wyniku zmian ciśnienia.

Z kolei Gunepin i wsp. [23] przeprowadzili badanie z udziałem 60,6% francuskich nurków wojskowych (1317 wypełnionych w pełni kwestionariuszy), w którym wykazali, że 5,3% z nich doświadczyło barotraumaty, co w 34,3% przypadków miało znaczący wpływ na ich zdolność do nurkowania. Chociaż większość nurków była świadoma znaczenia zdrowia jamy ustnej, o czym informowali ich wojskowi pracownicy medyczni, tylko niewielka część otrzymała konkretne porady i konsultacje stomatologicz-

ne związane z nurkowaniem lub była ostrzegana przed nurkowaniem po niektórych zabiegach w obrębie jamy ustnej [23, 24]. Wyniki te wskazują na potrzebę zwiększenia świadomości na temat barodontalgii oraz lepszej opieki stomatologicznej dla osób pracujących w środowisku wojskowym. Zarówno piloci, jak i nurkowie wojskowi są szczególnie narażeni na wystąpienie barodontalgii i innych problemów zdrowia jamy ustnej związanych ze zmianami ciśnienia, co wymaga od lekarzy wojskowych i lekarzy dentyistów stosowania specjalnych protokołów prewencyjnych i leczniczych.

Te problemy ukazują znaczenie dokładnego nadzoru stomatologicznego dla zapewnienia zdrowia i bezpieczeństwa personelu wojskowego. Regularne badania i ścisła współpraca między medycyną lotniczą i nurkową a stomatologią mogą pomóc w minimalizowaniu ryzyka barodontalgii oraz innych komplikacji zdrowotnych wynikających z pracy w warunkach ekstremalnych.

Badanie przeprowadzone przez Laval-Meuniera i wsp. [25] miało na celu ocenę częstości występowania barodontalgii wśród francuskiego personelu lotniczego, zarówno wojskowego, jak i cywilnego, w roku 2010. Wykorzystując szczegółowo opracowane 1184 anonimowe kwestionariusze z 15 ośrodków medycznych leczących załogi lotnicze, badacze zgromadzili dane na temat barodontalgii. Okazało się, że 6,6% ankietowanych choć raz w życiu doświadczyło jej podczas lotu samolotem. Średnia ocena nasilenia bólu wynosiła 5,5 na skali od 0 do 10, a dolegliwości najczęściej występowały podczas schodzenia samolotu poniżej wysokości 8000 metrów. Niektórzy piloci wyrażali obawy z powodu wpływu barodontalgii na bezpieczeństwo w trakcie lotu. Wyniki tych badań pokazują wyzwania związane z barodontalgia u lotników, mimo postępów w stomatologii i technologii. Autorzy zachęcają do podjęcia działań prewencyjnych, zmniejszających częstość występowania barodontalgii wśród załóg lotniczych, podkreślając wagę zrozumienia i rozwiązania problemu występowania podstawowych schorzeń dentystrycznych, które mogą nasilać problem podczas lotu.

Badanie przeprowadzone przez González-Santiago i wsp. [26] w latach 1995–2000 skupiło się na analizie zdrowia jamy ustnej oraz występowaniu barodontalgii u 506 mężczyzn będących wojskowymi lotnikami. Wykorzystując specjalistyczne narzędzia stomatologiczne i aparat rentgenowski, przeprowadzono szczegółowe badania kliniczne i zebrano dane dotyczące stanu uzębienia. W komorze hiperbarycznej symulowano warunki lotu, aby ocenić fizjologiczne efekty działania nagłych zmian ciśnienia na zęby. Analiza wykazała, że barodontalgia była stosunkowo rzadka (13 przypadków; 2,63%) i częściej występowała podczas rzeczywistych lotów niż na treningach hiperbarycznych. Większość tych przypadków była związana z zębami uprzednio leczonymi, co wskazuje na potencjalny związek między jakością leczenia stomatologicznego a prawdopodobieństwem doświadczenia barodontalgii. Badanie zwraca uwagę na istotną rolę dbałości o zdrowie jamy ustnej oraz profilaktyki wśród załóg lotniczych dla zachowania bezpieczeństwa podczas lotów.

Almadi i Al-Hajri [27] przeprowadzili analizę częstości występowania dolegliwości wśród pilotów wojskowych

i nurków w Arabii Saudyjskiej oraz Kuwejcie. W badaniu wykorzystano 350 kwestionariuszy, z których odpowiedzi uzyskano odpowiednio od 72,8% pilotów i 80% nurków. Ujawniono, że około 34% badanych doświadczyło barodontalgii, z wyraźnie wyższym wskaźnikiem wśród pilotów (49,6%) w porównaniu z nurkami (17,3%). Charakterystyczne dla badanej grupy było występowanie bólu na różnych wysokościach i głębokościach, w zależności od rodzaju działalności. Po terapii odsetek osób, które ponownie doświadczyły bólu, wyniósł 16,4% wśród pilotów i 25% wśród nurków, co podkreśla problem nawrotów bólu nawet po leczeniu.

Zanotta i wsp. [28] w swoim badaniu skupili się na ogólnych problemach zdrowia jamy ustnej nurków narażonych na zmiany ciśnienia. Grupa badawcza liczyła 520 osób, z których 15% zgłosiło problemy z uzębieniem, a 10,2% doświadczyło bólu zębowego. Urazy zębów odnotowano u 6,3% uczestników badania. Dodatkowo, problemy ze stawem skroniowo-żuchwowym lub podrażnienia błony śluzowej spowodowane używaniem ustników zgłosiło 11,3% badanych.

Na rycinach 1 i 2 przedstawiono zbiorczo wyniki, dotyczące występowania barodontalgii wśród żołnierzy.

Wskazuje to na potrzebę kompleksowych badań jamy ustnej i unikania stosowania materiałów stomatologicznych podatnych na zatrzymywanie powietrza lub płynów w celu zmniejszenia ryzyka barodontalgii.

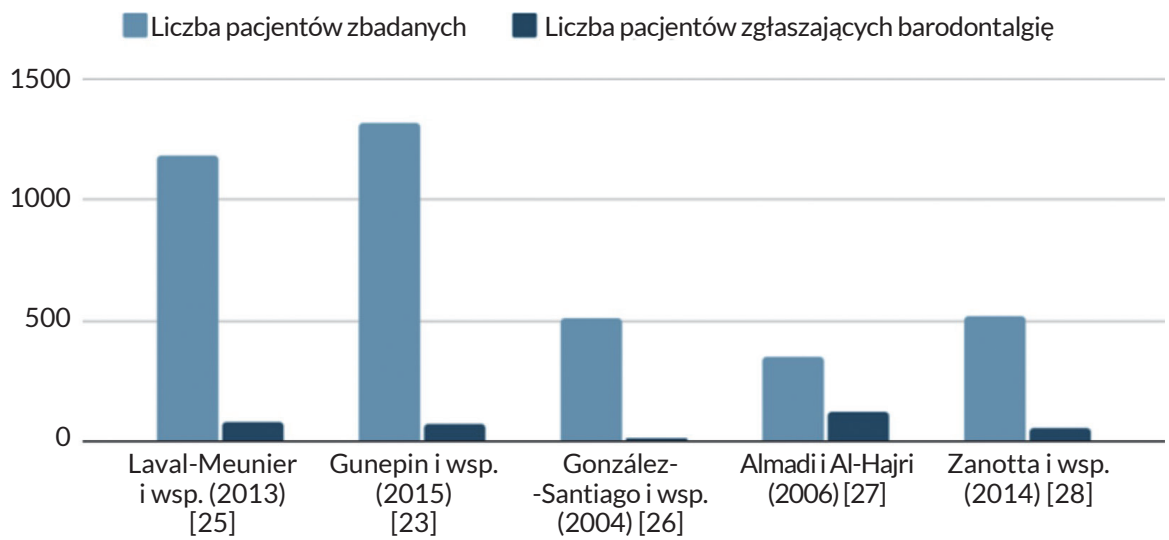
### Dyskusja

Analizując przywołane artykuły, można sformułować tezę, zgodnie z którą dolegliwości stomatologiczne wśród personelu wojskowego, mimo iż nie są problemem nadrzędnym, stanowią ważną składową komfortu pełnienia służby. Przywoływane badania wskazują, że PTSD

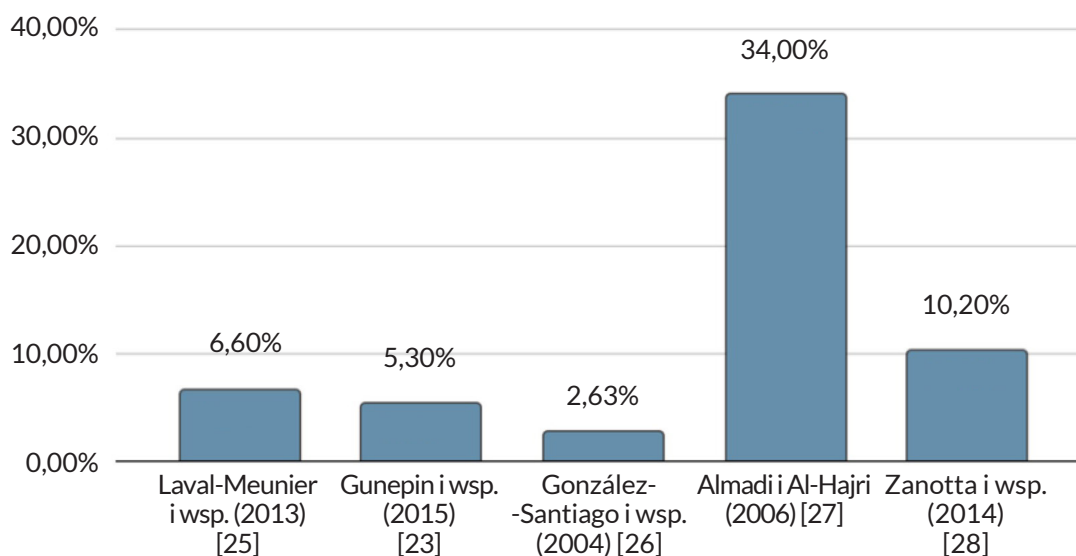
i inne formy chorób psychicznych [4] mogą mieć wpływ na układ stomatognatyczny, prowadząc do zaburzeń czynnościowych narządu żucia, zmniejszenia wydzielania śliny, co ma znaczący wpływ na rozwój zmian próchnicznych, w szczególności postaci kwitnącej oraz zapalenia przyzębia, co może być powiązane z osłabieniem układu immunologicznego pacjenta.

Odwołując się do słów generała Sikorskiego [1] oraz rozważając obecną sytuację polityczną we Wschodniej Europie, można zasugerować, że zbadanie problemów stomatologicznych ukraińskich wojskowych pozwoli uzyskać nowe dane dotyczące barodontalgii. Badanie przeprowadzone przez Lavrin i wsp. [11] sugeruje, że przyjęcie standardów opieki stomatologicznej NATO oraz ulepszenie istniejącego systemu opieki mogłoby znacząco poprawić zdrowie jamy ustnej, a co za tym idzie gotowość bojową ukraińskich żołnierzy. Utworzenie mobilnych gabinetów dentystycznych oraz lepsze praktyki higieny jamy ustnej, zgodne z wytycznymi NATO, mogłyby stanowić rozwiązanie tych powszechnych problemów. Ponadto, rozwój opieki stomatologicznej w wojsku przez włączenie kompleksowych modeli zapobiegania i leczenia jest kluczowy dla zwalczania wysokich wskaźników intensywności próchnicy oraz zapewnienia skutecznego zarządzania zdrowiem jamy ustnej wśród żołnierzy [11].

Rozważając temat problemów stomatologicznych w środowisku wojskowym, można znaleźć wiele prac zwracających uwagę na kwestię barodontalgii, która jest przypisywana grupie wojskowych pracujących w różnych warunkach ciśnieniowych [20]. Z racji tego, iż istnieje odsetek osób dotkniętych barotraumą zgłaszających znaczący wpływ na ich pracę zawodową, temat prewencji oraz leczenia barodontalgii w tych grupach staje się kluczowym zagadnieniem do przyszłych badań [25].



Rycina 1. Przegląd badań na temat występowania barodontalgii wśród członków armii



Rycina 2. Odsetek żołnierzy zgłaszających barodontalgię

## Wnioski

Badania pokazują, że problemy zdrowotne – od PTSD po schorzenia stomatologiczne, takie jak próchnica, choroby przyzębia i barodontalgia – znacząco wpływają na efektywność i gotowość bojową personelu wojskowego, z czego wynika potrzeba prowadzenia ciągłych badań w medycynie i stomatologii wojskowej [4, 7–9]. Podkreślono konieczność holistycznego podejścia do zdrowia żołnierzy, obejmującego aspekty fizyczne, psychiczne i stomatologiczne, by poprawić ich gotowość operacyjną i jakość życia.

W stomatologii wyzwania takie jak barodontalgia wymagają regularnych przeglądów i stosowania specyficznych metod leczenia oraz indywidualnie dopasowanych akcesoriów (np. ustników) dla nurków i pilotów, by minimalizować ryzyko urazów [10, 13, 15, 17, 20, 27]. Widoczna jest potrzeba opracowania protokołów diagnostycznych i terapeutycznych dostosowanych do warunków wojskowych, by poprawić opiekę stomatologiczną i zredukować problemy z uzębieniem wśród żołnierzy, uznając zdrowie jamy ustnej za ważny element gotowości bojowej [23, 24, 26].

## Piśmiennictwo

- Sikorski W. Przyszła wojna. Warszawa, Wydawnictwo MON, 1984.
- Pennington H. The impact of infectious disease in war time: a look back at WW1. *Future Microbiol*, 2019; 14: 165–168. doi: 10.2217/fmb-2018-0323
- Stathopoulos P. Maxillofacial surgery: the impact of the Great War on both sides of the trenches. *Oral Maxillofac Surg*, 2018; 22: 21–24. doi: 10.1007/s10006-017-0659-5
- Richardson LK, Frueh BC, Acierno R. Prevalence estimates of combat-related post-traumatic stress disorder: critical review. *Aust N Z J Psychiatry*, 2010; 44: 4–19. doi: 10.3109/00048670903393597
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 27 czerwca 2023 r. w sprawie dodatkowych świadczeń zdrowotnych lekarza dentysty i materiałów stomatologicznych przysługujących żołnierzom zawodowym (Dz.U. 2023 poz. 1334)
- Pasquier P, de Rudnicki S, Donat N, et al. Type et épidémiologie des blessures de guerre, à propos de deux conflits actuels: Irak et Afghanistan. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2011; 30: 819–827. doi: 10.1016/j.annfar.2011.05.018
- Armstrong S, Dermont M. Defence dentistry: an occupationally focused health service with worldwide deployable capability. *Br Dent J*, 2021; 230: 417–423. doi: 10.1038/s41415-021-2834-1
- Khanna P, Chatterjee K, Goyal S, et al. Psychological stress in the navy and a model for early detection. *J Mar Med Soc*, 2019; 21: 116–120. doi: 10.4103/jmms.jmms\_84\_18
- Lavrin O. Assessment of the prevention measures effectiveness for the development of carious dental lesions in military personnel of the armed forces of Ukraine. *East Ukr Med J*, 2023; 11: 483–491. doi: 10.21272/eumj.2023;11(4):483-491
- Gunepin M, Zadik Y, Derache F, Dychter L. Non-barotraumatic tooth fracture during scuba diving. *Aviat Space Environ Med*, 2013; 84: 630–632. doi: 10.3357/ASEM.3592.2013
- Lavrin OY, Avdeev OV, Romanjuk NYe, Bedenyuk OA. Dental assistance to military personnel of the armed forces of Ukraine. *Int J Med Med Res*, 2022; 7: 51–57. doi: 10.11603/ijmmr.2413-6077.2021.2.12488
- Lavrin OY. Analysis of the prevalence of major dental diseases and the structure of dental care provision to the military personnel of the Armed Forces of Ukraine. *Actual Dentistry*, 2022; 4, 20–29. doi: 10.11603/2311-9624.2021.4.12665
- Nagaraj T, Nigam H, Gogula S, et al. Aeronautic dentistry. *J Adv Clin Res Insights*, 2018; 5: 75–77. doi: 10.15713/ins.jcri.216
- Strohaver RA. Aerodontalgia: dental pain during flight. *Med Serv Dig*, 1972; 23: 35–41
- Ferjentsik E, Aker F. Barodontalgia: a system of classification. *Mil Med*, 1982; 147: 299–304. doi: 10.1093/milmed/147.4.299

16. Brandt MT. Oral and maxillofacial aspects of diving medicine. *Mil Med*, 2004; 169: 137–141. doi: 10.7205/MILMED.169.2.137
17. Robichaud R, McNally ME. Barodontalgia as a differential diagnosis: symptoms and findings. *J Can Dent Assoc*, 2005; 71: 39–42.
18. Zadik Y. Aviation dentistry: current concepts and practice. *Br Dent J*, 2009; 206: 11–16. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.1121
19. Stoetzer M, Kuehlhorn C, Ruecker M, et al. Pathophysiology of barodontalgia: a case report and review of the literature. *Case Rep Dent*, 2012; 2012: 453415. doi: 10.1155/2012/453415
20. Goethe WHG, Bäter H, Laban Ch. 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. doi: 10.1093/milmed/154.10.491
21. Calder IM, Ramsey JD. Ondontocrexsis – the effects of rapid decompression on restored teeth. *J Dent*, 1983; 11: 318–323. doi: 10.1016/0300-5712(83)90116-1
22. Gunepin M, Derache F, Audoual T. Fracture of a sound tooth in a pilot under hypobaric conditions. *Aviat Space Environ Med*. 2010; 81: 691–693. doi: 10.3357/ASEM.2754.2010
23. Gunepin M, Derache F, Dychter L, et al. Dental barotrauma in French military divers: results of the POP study. *Aerosp Med Hum Perform*, 2015; 86: 652–655. doi: 10.3357/AMHP.4197.2015
24. Gunepin M, Derache F, Blatteau JE, et al. Incidence and features of barodontalgia among military divers. *Aerosp Med Hum Perform*, 2016; 87: 137–140. doi: 10.3357/AMHP.4424.2016
25. Laval-Meunier F, Bertran PE, Arrivé E, et al. Frequency of barodontalgia among military or civilian pilots and aircrew members. *Aviat Space Environ Med*. 2013; 84: 1055–1060. doi: 10.3357/ASEM.3584.2013
26. González-Santiago MM, Martínez-Sahuquillo-Marquez A, Bullón Fernández P. Prevalencia de las barodontalgias y su relación con el estado bucodental en el personal con responsabilidad en vuelo militar. *Med Oral*, 2004; 9: 92–105
27. Almadi E, Al-Hajri W. Prevalence of barodontalgia among pilots and divers in Saudi Arabia and Kuwait. *Saudi Dental Journal*, 2006; 18: 134–140
28. Zanotta C, Dagassan-Berndt D, Nussberger P, et al. Barodontalgias, dental and orofacial barotraumas: a survey in Swiss divers and caisson workers. *Swiss Dent J*, 2014; 124: 510–519