

Adam SKRZYPKOWSKI

O POTRZEBIE OKRESOWEGO BADANIA UKŁADU STOMATOGNATYCZNEGO U PERSONELU LATAJĄCEGO

ON NECESSITY OF PERIODIC EXAMINATION OF STOMATOGNATHIC APPARATUS IN FLYING PERSONNEL

Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej, Warszawa
Zakład Organizacji Nauki

Military Institute of Aviation Medicine, Warsaw
Department of Science Organization

STRESZCZENIE: *Sprawność psychomotoryczna organizmu, w tym również układu stomatognatycznego, warunkuje bezpieczną pracę operatorów maszyn i urządzeń. Szczególna dbałość o wysoką dyspozycyjność zawodową dotyczy personelu latającego wykonującego pracę operatora w powietrzu. Zasadność okresowego badania układu stomatognatycznego (US) wynika głównie z wpływu jego wydolności na osobnicze funkcje poznawcze, warunkujące najlepsze wykonanie zadania lotniczego. Optymalna wydolność tego układu bywa spływana powszechnością występowania par lub dysfunkcji. Innymi czynnikami uzasadniającymi potrzebę orzeczniczego badania US są: udział w funkcjach życiowych człowieka, podatność na wiele patogennych czynników jatrogennych, zaburzenia w czynnościach związanych z wykonywanym zawodem, względy orzecznictwa zawodowego. Przyjęto za optymalną następującą procedurę okresowego badania dynamiki US: pierwsze badanie podczas kwalifikacji zawodowej, a następne co pięć lat. Pierwsze badanie stanowiłoby zbiór danych bazowych do następnych orzecznich badań analitycznych*

SŁOWA KLUCZOWE: *medycyna lotnicza, stomatologia, badania okresowe, orzecznictwo*

SUMMARY: *Psychomotor ability of humans, including stomatognathic apparatus (SA), determines safe work of operators, machines and various devices. Special care of high time flexibility concerns flying personnel, acting as operators in the air. Therefore, necessity of the periodical S.A. exa-*

mination results mainly from its effect on individual cognitive functions, determining the best possible performance. Optimal AS functioning is being worsened by common occurrence of [para ?] or dysfunction. Other factors justifying AS examination include: contribution to vital functions of the body, susceptibility to several iatrogenic pathogenic factors, disorders in performed professional activities, considerations of aeromedical certification. The following procedure of the periodical SA examination was accepted: the first examination during qualification to the said profession; consecutive examinations every 5 years. First examination would make a set of baseline data for the consecutive certification examination

KEY WORDS: aviation medicine, dentistry, periodical examination, aeromedical certification

Określenia układu stomatognatycznego

Definicja klasyczna. Układ stomatognatyczny (US) jest anatomicznym systemem strukturalnym stanowiącym zespół wzajemnie zależnych elementów mięśniowo-szkieletowych głowy, szyi i obręczy barkowej, charakteryzujący się ścisłym powiązaniem czynnościowym i morfologicznym. Zawiera w sobie:

- kości: szczęki, żuchwy z wyrostkami zębodołowymi i zębami
- stawy skroniowo-żuchwowe, symetryczne
- stawy zębowo-zębodołowe oraz zębowo-zębowe (tzw. punkty styczne)
- zespół nerwowo-mięśniowy
- naczynia krwionośne i limfatyczne oraz gruczoły wydzielnicze.

Układ ten ma wspólne unerwienie i unaczynienie. W skład US wchodzi: jama ustna, szczęka, żuchwa, mięśnie żucia i mięśnie mimiczne, a także gruczoły wydzielnicze. Narząd żucia (NŻ) jest składową czynnościową US. Poza tym występują tu inne narządy: zębony stanowiące struktury zmineralizowane zębów (zębina, szkliwo, cement), smaku, wydzielniczy – składający się z trzech gruczołów ślinowych dużych oraz licznych małych rozsianych w jamie ustnej oraz języku. Jama ustna stanowi pierwszy (górny) odcinek układu pokarmowego.

Optymalną dynamikę narządu żucia (DNŻ) warunkują wymienione stawy. Do funkcji US zalicza się: oddychanie, żucie, połykanie, mowa, kształtowanie wizerunku oblicza.

Definicja holistyczna. US jest częścią organizmu ludzkiego i podlega fizjologicznym procesom systemowych i systematycznych działań na rzecz wzmocnienia i kreacji rozwoju osobowości, z istotnym udziałem środowiska bytowania człowieka. W takim ujęciu US jest całością morfologiczno-czynnościową podlegającą dynamicznym przeobrażeniom w czasie życia osobniczego, co powoduje, iż „norma” układu stomatognatycznego u osób młodych z niezakończonym rozwojem narządu żucia jest inna niż u dorosłych. W miarę upływu czasu zachodzą zmiany spowodowane starzeniem się człowieka i „zużyciem” poszczególnych elementów układu. Przemiany strukturalne i czynnościowe zależą nie tylko od fizjologicznego starzenia się ustroju, ale również od czynników psychoemocjonalnych.

Funkcja US jest zależna od fizjologicznej wydolności całego organizmu, ale ma również pewną autonomię. Szczególnie definicja holistyczna uwzględnia moż-

liwość indywidualnego wpływu osobniczych emocji na utrzymywanie funkcji lub generowanie dysfunkcji. Ta zależność może stanowić ważny czynnik narastania niekorzystnych zmian wydolnościowych u ludzi tzw. trudnych zawodów, do których zalicza się lotników, a wśród nich szczególnie wojskowych pilotów samolotów wysokomanewrowych.

Badania epidemiologiczne wskazują na systematyczny wzrost liczby ludzi z zaburzeniami czynnościowymi US. Patogeneza dotyczy zarówno czynników ogólnych, jak i miejscowych, z różnym ich przyczynowym udziałem. Splatanie się dominacji różnych czynników sprawczych objawia się w przypadkach obarczonych ekstremalnymi warunkami środowiska pracy lub bytowania. Do czynników ogólnych zalicza się: stres, dysfunkcję hormonalną, nieprawidłową (uwarunkowaną „dopasowaniem” postawy do szczególnych warunków kokpitu) postawą ciała. Czynnikami miejscowymi mogą być: para- lub dysfunkcje w DNŻ, utrata zębów w strefach podparcia, zaniki kostne w części twarzowej czaszki, błędy jatrogenne. Ze względu na wieloprzyczynowość oraz zróżnicowany obraz kliniczny dysfunkcje US stanowią duży problem w diagnostyce i terapii, szczególnie przy niedostatku opisu algorytmu postępowania leczniczego oraz braku programu grupowej (korporacyjnej) rehabilitacji [1-8]. Ważnym dla medycyny transportu ogólnego, w tym i lotniczego, jest opisanie wpływu aktywności US na osobnicze funkcje poznawcze. Wpływ ten tłumaczony jest trojako.

- I. Aktywność NŻ wpływa na rolę systemu cholinergicznego neuroprzekaźnika dotyczącego wydolności ludzkiej pamięci.
- II. Malejąca aktywność US zakłóca funkcję osi podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowej będącą częścią ogólnego zespołu adaptacji stanowiącego pierwszą linię obrony organizmu przed potencjalnie szkodliwymi czynnikami.
- III. Zmniejszona aktywność żucia wywołuje synaptyczną redukcję gęstości w korze mózgowej, szczególnie w płatach ciemieniowych oraz zmniejszenie liczby komórek piramidalnych hipokampa [9].

Procesy poznawcze (wrażenia, spostrzeganie, pamięć, uwaga i myślenie) warunkują prawidłową wymianę informacji między organizmem człowieka a otoczeniem. Precyzyjna i szybka wymiana informacji kształtuje niezawodność, która umożliwia efektywne oraz bezbłędne wykonywanie zadań w różnych (szczególnie ekstremalnych) warunkach pracy. Maksymalna wydolność czynników poznawczych jest szczególnie pożądana w zawodach o znacznej zmienności warunków pracy lub/i obarczonych dużymi konsekwencjami społecznymi, takimi jak np. straty w ludziach lub utraty kosztownego sprzętu. Schemat poznawczy można określić jako cykl odbiorczo-przekształcająco-zwrotny, czyli wykonawczy. Oznacza to, że odbierane informacje z otoczenia są postrzegane (percepcja), magazynowane i sukcesywnie interpretowane, a następnie ponownie wprowadzane do otoczenia w postaci reakcji organizmu, adekwatnej do procesu poznawczego oraz osobniczej aktywności. W takim rozumieniu funkcji poznawczych udział optymalnej aktywności US nabiera szczególnego znaczenia, jako składowej warunków bezbłędnego wykonywania zadań lotniczych, czyli eliminacji tzw. czynnika ludzkiego w zdarzeniach (wypadki, incydenty) lotniczych.

Uzasadnienie potrzeby badań okresowych wydolności US u pilotów

Głównym powodem opisania potrzeby analitycznego orzekania o wydolności US jest wymóg badania stomatologicznego pilotów. Wymóg ten, to nakaz dość ogólny. Zwyczajowo ogranicza się do oględzin NŻ oraz wypełnienia standardowego diagramu zębowego, określającego stan uzębienia.

Standardowy przegląd stomatologiczny informuje lekarza orzecznika o wydolności NŻ a nie US jako ważnego czynnika „dobrej roboty”, a tym samym sukcesu lotniczego. Ponadto potrzeba okresowego badania wydolności US może wynikać z następujących istotnych czynników:

- udział w ważnych życiowych funkcjach człowieka,
- powszechność występowania zaburzeń funkcji,
- wpływu na procesy poznawcze,
- wielość patogennych czynników jatrogennych,
- zaburzenia w czynności związane z wykonywanym zawodem,
- względy orzecznicze.

US bierze udział w ważnych funkcjach człowieka: oddychanie, żucie, połykanie, mowa, kształtowanie wizerunku oblicza.

Oddychanie zewnętrzne, czyli respiracja u człowieka, odbywa się przez drogi oddechowe, które w swym początkowym odcinku oczyszczają, ogrzewają i nawilżają powietrze oddechowe. Składają się one z: jamy nosowej, gardła, krtani i tchawicy. Niektórzy ludzie oddychają przez usta. Jama ustna nie stanowi fizjologicznej drogi oddechowej. Przez usta oddychają najczęściej osoby z zaburzoną drożnością nosa oraz niektórymi wadami zgryzu. Oddychanie przez usta jest czynnością patologiczną. W wieku rozwojowym przyczynia się do powstawania zaburzeń zgryzu, destrukcyjnych zmian w stawie skroniowo-żuchwowym oraz zaburza rozwój artykulatorów mowy. Zaburzenia rozwojowe US związane z oddychaniem przez usta wyjaśniają następujące teorie ucisku lub niedoczynności.

- Teoria ucisku. Uchylone wargi i głębokie położenie języka powodują zachwianie równowagi mięśniowej tej okolicy. Stałe napięcie mięśni twarzy (oddychanie przy otwartej jamie ustnej) zwęża łuki zębowe, przy jednoczesnym mobilizowaniu doprzedniego rozwoju szczęki. Język usytuowany ze zwężającej się przestrzeni łuków zębowych przemieszcza się ku przodowi, aktywując poprzędną rozwój szczęki z jednoczesnym obniżeniem i cofnięciem żuchwy.
- Teoria niedoczynności. Najważniejszym czynnikiem patogennym jest atrofia jamy nosowej z powodu zmiany toru oddychania z fizjologicznego przez nos na oddychanie przez usta. Zwiększenie aktywności czynnościowej jamy ustnej wskutek przepływu powietrza oddechowego przy jednoczesnym malejącym przepływie przez jamę nosową ułatwia wykształcenie wysokiego i wąskiego podniebienia, pogarszającego możliwość powrotu do fizjologicznego oddychania przez nos.

W dalszych latach życia, oddychanie przez usta, jako dysfunkcja albo patologia utrwalona, powoduje: permanentne dostarczanie zanieczyszczonego powietrza oddechowego, wysychanie błony śluzowej jamy ustnej, poranne bóle gardła. Nawykowe (patologiczne) oddychanie przez usta usposabia do rozwojowych zmian anatomicznych na poziomie gardła i nosa, co związane jest z obturacyjnym bezde-

chem sennym (OBS). Objawy dzienne OBS wynikają z niewyspania. Najczęściej wyrażają się: porannym zmęczeniem, bólem głowy, dyskomfortem błon śluzowych jamy ustnej, bólem gardła, nadmierną sennością dzienną, drażliwością, osłabieniem funkcji poznawczych, skłonnością do reakcji depresyjnych. Opisano przypadki (szacunkowo kilka procent) ludzi, którzy zasypiali podczas pracy. Epizody te stawały się niebezpieczne, gdy dotyczyły operatorów urządzeń mechanicznych oraz kierowców różnych pojazdów. Katedra Chorób Wewnętrznych Pneumologii i Alergologii UM w Warszawie rejestrowała zgłoszenia pilotów samolotów cierpiących na obturacyjny bezdech podczas snu. (Puls Medycyny 2005-05-04; <http://www.pulsmedycyny.com.pl>). Z powyższego opisu wynika, że w lotnictwie skutki nawykowego oddychania przez usta mogą stanowić bezpośrednią przesłankę do katastrofy lotniczej, szczególnie w samolotach rekreacyjnych lub sportowych z jednoosobową załogą.

Funkcja żucia US stanowi wypadkową wydolności morfologiczno-czynnościowej stawów skroniowo-żuchwowych (SSŻ), zębów i przyzębia oraz systemu nerwo-mięśniowego US. Zaburzone żucie wywala, a gdy jest przewlekłe, to nasila mioartropatię skroniowo-żuchwową. Dzieje się to szczególnie na skutek:

- nieleczonej próchnicy szkliva,
- braków w uzębieniu, nieodbudowanych protetycznie,
- występowania chorób przyzębia,
- nieleczonych wad zgryzu, prowadzących do artrozy SSŻ,
- innych przyczyn jatrogennych.

W postępowaniu orzecznico-diagnostycznym występuje potrzeba różnicowania dysfunkcji SSŻ z zespołem skroniowym. Objawami zaburzeń w funkcji SSŻ mogą być: bóle stawów i mięśni, objawy akustyczne (trzeszczenia i trzaski), czynnościowe zbaczanie żuchwy, trudności w żuciu twardych pokarmów, bolesne ziewanie, niemożność odgryzania dużych kęsów, utrudnienie gry na instrumentach dętych. Przewlekłe dolegliwości mogą prowadzić do różnych powikłań w ośrodkowym układzie nerwowym, a ujawniać się w postaci depresji czy stanów lękowych. Zespół skroniowy (zespół płata skroniowego) charakteryzuje się zróżnicowanymi objawami psychoorganicznymi związanymi z uszkodzeniem okolicy skroniowej mózgu. Kliniczne objawy najczęściej dotyczą: ogniskowego zaburzenia mowy, zaburzenia czytania oraz liczenia, uciążliwej zmienności emocjonalnej. Chorzy doświadczają okresowego dyskomfortu tymczasowego lub wieloletniego o różnym nasileniu i zmiennej lokalizacji, często dolegliwości sugerują uszkodzenie SSŻ. Wystąpienie wymienionych objawów u lotników lub kontrolerów ruchu lotniczego może stanowić przesłankę do katastrofy komunikacyjnej z zakresu tzw. czynnika ludzkiego.

Połykanie umożliwia przemieszczanie pokarmu z jamy ustnej przez gardło i przełyk do dalszych odcinków przewodu pokarmowego. Faza ustna jest dowolna, pozostałe odruchowe. Zaburzenia mogą objawiać się jako dysfagia ustno-gardłowa (przedprzełykowa), czyli trudności w przełykaniu związane z zaburzeniem przechodzenia pokarmu do przełyku. Najbardziej zaawansowaną postacią dysfagii jest adagia, czyli niemożność połykania płynów i pokarmów. Można spotkać się z odynofagią, czyli połykaniem bolesnym związanym ze zmianami chorobowymi w jamie ustnej np.: afty lub aftoza nawrotowa.

Rodzaj i konsystencja pożywienia warunkują odpowiednie cykle żucia. Optymalny (fizjologiczny) cykl żucia polega na rytmicznej i skoordynowanej akcji mięśni nadzorujących funkcje oddychania i połykania. Akcję mięśniową modelują bodźce czuciowe napływające z różnych receptorów jamy ustnej, ale głównie z przyzębia. Powiązanie, przez bliskość anatomiczną, zaburzeń skroniowych (TMD *Temporomandibular disorders*) z funkcją US może stwarzać kłopoty diagnostyczne, szczególnie przy pobieżnym badaniu orzecznictwym. Etiopatogeneza TMD nie jest jasna, ale w zasadzie dotyczy mięśni a nie stawu, najczęściej występuje u ludzi w wieku 20 i 40 lat. W przypadku TMD badani skarżą się na dolegliwości bólowe: ucha, szczęki, żuchwy, SSŻ i mięśni twarzy, z towarzyszącym utrudnieniem żucia. W diagnostyce różnicowej należy uwzględnić objawy nowotworowe. Choroba nowotworowa stanowi zagrożenie wystąpienia zaburzeń połykania w ok. 20% przypadków. Miejscowo rozrastające się zmiany nowotworowe języka, jamy ustnej, przełyku zwięzają światło górnego odcinka przewodu pokarmowego, uniemożliwiając pasaż kęsa pokarmowego. U ponad 80% takich chorych występują dysfagia [14]. Dysfagia, różnie nasiloną, może powodować lub utrzymywać wady zgryzu i wymowy. W codziennym bytowaniu objawia się krztuszeniem podczas jedzenia współlistniejącym z nieefektywnym odruchem kaszlowym. Ogólnie dysfagia pogarsza komfort bytowania człowieka, co w zawodach wymagających szczególnej koncentracji uwagi i dyspozycyjności funkcjonalnej utrudnia precyzyjne wykonywanie zadań, szczególnie w lotnictwie wojskowym.

Mowa. Zaburzenia mowy objawiają się znaczną zmiennością, co do występowania oraz stopnia nasilenia. Kłopoty z mową mogą dotyczyć artykulacji od kilku do wszystkich głosek i wówczas wypowiedź staje się mało- lub niezrozumiała dla otoczenia. Związek z wydolnością US mają następujące wady wymowy:

- Seplenienie w przypadkach: wad zgryzu, urazów okolicy US, wad rozwojowych szczęk lub języka, niskiej sprawności lub porażenia warg i języka lub mięśni twarzy.
- Wymowa bezdźwięczna w wyniku braku koordynacji między pracą więzadeł głosowych a narządami jamy ustnej.
- Rotacyzm (nieprawidłowa realizacja głoski „r”), w przypadkach: zbyt niskiej sprawności ruchowej języka (zwłaszcza jego koniuszka), nieprawidłowej budowy anatomicznej języka.
- Rynolalia, polega na mówieniu z nieprawidłowym rezonansem nosowym. Przyczyny nosowania otwartego to: rozszczepy podniebienia, krótkie podniebienie. Przyczyny nosowania zamkniętego to: niedrożność jamy nosowo-gardłowej spowodowanej przerostem błony śluzowej nosa, przerost trzeciego migdałka, obrzęk błon śluzowych przy ostrych i przewlekłych stanach kataralnych.
- Palatolalia, w tej publikacji oznacza określenie sprzężonych zaburzeń mowy, tj. dyslalii (wielorakiej, złożonej) oraz rynolalii (nosowania), występujących w przypadkach: rozszczepu podniebienia, podniebienia gotyckiego, wad budowy języka i nieprawidłowości zgryzowych.

Kształtowanie wizerunku oblicza człowieka. Twarz, czyli przednia część głowy człowieka, składa się z czoła, brwi, oczu, nosa, policzków, ust i podbródka. Uważana jest za najbardziej indywidualną część ciała, w związku z tym traktowana jest jako ważny (czasami zasadniczy) element tożsamości człowieka. W psycholo-

gii twarz stanowi rodzaj komunikacji międzyludzkiej, wyrażającej stany wewnętrzne, relacje i informacje społeczne. Gesty mimiczne stanowią źródło komunikacji niewerbalnej. W lotnictwie mogą mieć znaczenia jako wzmocnienie lub łagodzenie porozumiewania się załogi statku powietrznego. Gestami można wyrazić więcej niż pojedynczymi słowami znaczącymi (np. ruszaj, hamuj, stój, spójrz, słuchaj itp.). Mimika różni się intensywnością i czasem trwania, może być kontrolowana. Emocja wyrażana gestami cechuje się wielością różnych, charakterystycznych oraz powszechnie rozumianych wyrazów mimicznych. Mieszanka różnych uczuć (satysfakcja, lęk, radość, smutek, bezradność, wstyd, zdziwienie, złość itd.) tworzy nowe gesty mimiczne, których subtelności nie można wyrazić pojedynczymi słowami. Mimika twarzy może być powodem błędnego zrozumienia wypowiedzianych informacji. Przykład: rozpoczęcie procedury zniżania z wysokości przelotowej ogłoszone przez dowódcę (kapitana) statku powietrznego informacją słowną „*lądujemy*” z ekspresją twarzy smutku lub lęku może oznaczać dla pozostałych członków załogi konieczność rozpoczęcia awaryjnego niebezpiecznego lądowania.

Powszechność występowania. Zaburzenia funkcji US o cechach rozwijających się albo już utrwalonych dys- lub parafunkcji ze zróżnicowaniem nasileniem objawów klinicznych występują powszechnie. Piśmiennictwo z przełomu wieków XX i XXI informuje, że dysfunkcja US występuje one u 12% do 80% badanych i obejmuje wszystkie populacje (w populacji dorosłych od 50 do 80%).

Obraz kliniczny zmian czynnościowych cechuje znaczne zróżnicowanie dolegliwości i stopnia nasilenia objawów. Lokalizacja dolegliwości wykracza poza US i może dotyczyć okolicy czołowej, ciemieniowej czy skroniowej głowy, oczu, uszu, szyjnego odcinka kręgosłupa itp. Odczuwanie odległych dolegliwości bólowych utrudnia subiektywne kojarzenie sprawcze z ruchową częścią US. Bywa, że pacjenci tacy udają się do innych specjalistów, takich jak: laryngologów, okuliści czy neurologów. Badanie subiektywnych i obiektywnych zaburzeń czynnościowych US wykazują potrzebę nie tylko podstawowego badania klinicznego, ale i poszerzenia o specjalistyczne metody rozpoznawania dysfunkcji US. Często niezbędne staje wykorzystanie diagnostyki obrazowej [10]. Zaburzenia funkcji US rozpoznane we wczesnym okresie dyskretnych objawów mogą uchronić lotników od zawieszenia (na dłuższy lub krótszy czas) w wykonywaniu czynności lotniczych a, co być może ważniejsze, wyeliminować jeden z potencjalnych czynników ludzkich w bezpiecznym lataniu.

W lotnictwie wysoka sprawność poznawcza w powiązaniu z postrzeganiem przestrzennym dotyczy nie tylko pilotów, ale i kontrolerów ruchu lotniczego. Wymagania diagnostyczne, w tym względzie, wynikają z tego, że kontrola nad własnymi ruchami w przestrzeni warunkuje skuteczność pracy będącej pod presją zmieniających się okoliczności percepcji i działania.

Zaburzone żucie uznawane jest za jeden z epidemiologicznych czynników osłabienia pamięci oraz postrzegania przestrzennego. Powoduje pogorszenie morfologicznej i funkcjonalnej wartości neuronów hipokampa (zwłaszcza u zwierząt). Dysfunkcja żucia spowodowana przez eksperymentalne zaburzenie zgryzu u zwierząt wywoływała przewlekły stres, który hamował zdolność przestrzennego postrzegania i zapamiętywania sytuacyjnego. Stomatologiczne badania kliniczne wykazały, że w zaawansowanych schorzeniach przyzębia (dysfunkcja US) stężenia

IL-1 β , TNF- α oraz innych mediatorów zapalnych (biomarkery) osiągają wystarczająco wysokie wartości, aby uznać je jako znaczne ryzyko systemowe dla zdrowia, nawet w przypadku braku jawnych klinicznych objawów choroby. Populacyjne badania kohortowe wykazały, że stężenia białka C-reaktywnego i poziomów prozapalnych cytokin zwiększa się przed wystąpieniem klinicznych objawów demencji. Interakcje te sugerują, że zakażenia układowe, a nawet każda ogólnoustrojowa odpowiedź zapalna, może przyczynić się do rozwoju przewlekłych chorób neurodegeneracyjnych i stanowić potencjalny związek między wczesnym zapaleniem przyzębia a endotoksemią uszkadzającą neurony (A. M. Iacopino: Maintaining oral health in the aging population: The importance of the periodontal-systemic connection in the elderly. www.dentistryiq.com).

Wielość czynników jatrogennych mogących być przyczyną powikłań dotyczących US. Najczęstszym zagrożeniem powikłania jatrogennego są znieczulenia. Częstość ta ma związek z powszechnością stosowania anestezji przed wieloma zabiegami dentystycznymi. Powikłania najczęściej mogą być następstwem albo postępowania anestezjologicznego, albo niedoskonałości wykonywania zabiegu stomatologicznego.

Obrzęk lub obrzmienie pozabiegowe może wyzwać ból o różnym natężeniu. Powikłanie to jest konsekwencją traumatyzacji tkanek, najczęściej w prostej zależności do wielkości obrzęku. Występują bezpośrednio po zabiegu lub po pewnym (indywidualnie różnym) czasie. Należy przyjąć, że po zabiegu przeprowadzonym w znieczuleniu ból (bardziej lub mniej dokuczliwy) wystąpi w każdym przypadku. Takie założenie wymusza uprzedzenie o tym pilota lub pasażera z jednoczesnym zaleceniem powstrzymania się, na czas od 24 do 72 godzin, od odbycia podróży lotniczej. Dolegliwości dotyczą najczęściej: przyzębia, warg, policzków oraz okolicy podjęzykowej.

Urazy SSŻ mogą wynikać z: nadwichnięcia, zwichnięcia, uszkodzenia torebki stawowej, stłuczenia. Nadwichnięcie może wystąpić do: przodu, tyłu lub boku. Zwykle występuje do przodu. Może być jednostronne lub obustronne. Objawia się bezpośrednio lub po pewnym czasie od wystąpienia urazu. Należy zawsze liczyć się z wystąpieniem tego powikłania po urazie lub podczas stosowania instrumentarium dodatkowego (szczękorozwieracz, intubacja) najczęściej podczas zabiegów wykonywanych w znieczuleniu ogólnym. Szczególnie narażeni są pacjenci z anomalią SSŻ. Najczęstsze zwichnięcie SSŻ do przodu zachodzi przy maksymalnym rozwarciu ust. Można przyjąć, że wystąpi zawsze u pacjentów cierpiących na zwichnięcia nawykowe SSŻ. Dalszymi konsekwencjami tego powikłania są bóle stawowe czynnościowe i bierne. Uszkodzenie torebki SSŻ dotyczy najczęściej nadmiernego rozciągnięcia lub rozerwania. Rozerwanie torebki związane jest z utratą mazi stawowej i zmianami ortopatycznymi. Stłuczenie jatrogenne wynika najczęściej z urazu pośredniego (np. kleszczomyk przy usuwaniu trzeciego trzonowca częściowo wyrzniętego przy niefortunnym uchwycie dostępnego fragmentu korony). Uraz taki może powodować wysięk lub krwiak.

Jatrogenne powikłania wynikające z preparowania miazgi dotyczą najczęściej przegrzania lub oparzenia tkanek zęba. Osiąganie wysokiej temperatury podczas skrawania twardych tkanek związane jest bezpośrednio z wiertarkami szybkoobrotowymi z mało wydajnym lub uszkodzonym chłodzeniem. Dotykowo znieczu-

lenie sprzyja przekroczeniu tolerancji organizmu, ponieważ znosi lub niebezpiecznie zmniejsza fizjologiczną obronę pacjenta. Występujące, w tych przypadkach, odległe w czasie (po ustąpieniu znieczulenia) dolegliwości bólowe mogą bezpośrednio zagrażać bezpieczeństwu wykonywanego lotu lub być istotnym utrudnieniem w diagnostyce różnicowej dyskopatii SSŻ.

Czynniki jatrogenne w stomatologii występują niezbyt często (nie doszukano się, w dostępnym piśmiennictwie odpowiednich danych statystycznych), ale możliwości są nieograniczone i dotyczyć mogą zabiegów zarówno w jednoosobowej, jak i zespołowej terapii. Zatem informacje z wywiadu o niedawno odbytej wizycie u dentysty oraz ślady pozabiegowe (protetycznie oszlifowane zęby, zabiegi na przyzębiu, stałe aparaty ortodontyczne, nowe protezy stomatologiczne itp.) powinny uczulić lekarza orzecznika na możliwość wystąpienia dolegliwych powikłań jatrogennych. Taką „czujność” warunkuje orzeczenie lekarskie dotyczące nie tylko samej zdolności do wykonywania pracy w powietrzu, ale również bezpieczeństwa lotniczego (załogi, pasażerów, obiektów naziemnych itd.).

Zaburzenia w czynności US związane z wykonywanym zawodem stanowią trzecią dolegliwość stomatologiczną [8] w medycynie pracy. Etiopatogeneza jest złożona i nie do końca poznana. W tych przypadkach na równi akcentuje się czynniki miejscowe i ogólnoustrojowe, takie jak stres albo wzmożona pobudliwość psychoemocjonalna wiązana z cechami osobowości.

Na potrzeby medycyny lotniczej ważne jest wiązanie dysfunkcji US z trwałym нефizjologicznym obciążeniem tkanek układu stomatognatycznego z jednoczesnym zaburzeniem zdolności przystosowawczych tego układu lub do zwiększonych obciążeń [11]. Sytuacja taka może wystąpić w powiązaniu z używaniem maski tlenowej, szczególnie niestarannie założonej lub źle dopasowanej. Duże napięcie nerwowo-mięśniowe może być wywołane przez stres lotniczy, przy czym reakcja ta jest w znacznym stopniu uzależniona od cech osobowości lotnika. Zaburzenie funkcji US, określane jako chromanie żuchwy i języka, w powiązaniu z nocnym bólem głowy może przemawiać za tym, że badany cierpi na chorobę Hortona czyli olbrzymiokomórkowe zapalenie tętnic. Chromanie w tym przypadku oznacza dyskomfort lub ból związany z funkcją ruchu SSŻ lub języka, określane, przez badanych, jako bolesne żucie. W 40% przypadków dotyczy objęcia procesem chorobowym gałęzi tętnicy szyjnej zewnętrznej.

Względy orzecznicze. Analityczne badanie funkcji US jest niezbędne do wszczęcia stomatologicznej procedury orzeczniczej w lotnictwie wojskowym. Analiza ogólnej dokumentacji orzeczniczej (<http://www.ol.21net.pl>) wykazała, że ocena dysfunkcji stanowiła 22% wszystkich wniosków o orzeczenie długotrwałej niezdolności do pracy. Wnioski te w 78% nie opisywały ani jakości, ani stopnia upośledzenia funkcji. Dane z wywiadu chorobowego oraz opisy objawów i rodzaj wykonywanych czynności zawodowych stanowią ważny, dla orzecznika, zbiór informacji medycznych. Wielość informacji, w tym i stomatologicznych, nabiera szczególnego znaczenia w procedurze orzekania. Lekarz orzekający uwzględnia dobro chorego, ale w ścisłym powiązaniu z wykonywanym zawodem i środowiskiem pracy. Choroby stomatologiczne nie w każdym, lecz w niektórych, przypadkach mogą stanowić poważne zagrożenie społeczne i indywidualne. Przykład: operatorzy skomplikowanych maszyn, piloci, ratownicy zastępów szybkiego reagowania, nurkowie,

doznający nagłej niedyspozycji dentystycznej, banalnej dla urzędnika, mogą stać się „czynnikiem ludzkim” w niepowodzeniu zawodowym o różnym znaczeniu indywidualnym i społecznym. W konkretnych przypadkach, oprócz predyspozycji zawodowych, występuje zróżnicowanie bezpieczeństwa osobistego oraz osób, wobec których praca będzie wykonywana, a nawet zagrożenie dla środowiska. Zatem osoby o tych samych uwarunkowaniach zdrowotnych mogą otrzymać różne orzeczenia lekarskie określające medyczną zdolność do wykonywania określonej pracy. Podstawowa wiedza z zakresu medycyny pracy wydaje się niezbędną w praktyce stomatologicznej, bowiem do zadań lekarza dentysty należy m.in. wydawanie opinii i orzekanie o stanie zdrowia pacjenta pracującego w określonych warunkach lub wykonującego konkretne czynności. (*Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 listopada 2004 r., w sprawie wykazu gwarantowanych świadczeń lekarza dentysty oraz rodzaju dokumentu potwierdzającego uprawnienia do tych świadczeń. Dz. U. z dnia 9 grudnia 2004 r.*)

Orzekanie w przypadkach dysfunkcji powinno składać się z dwóch części:

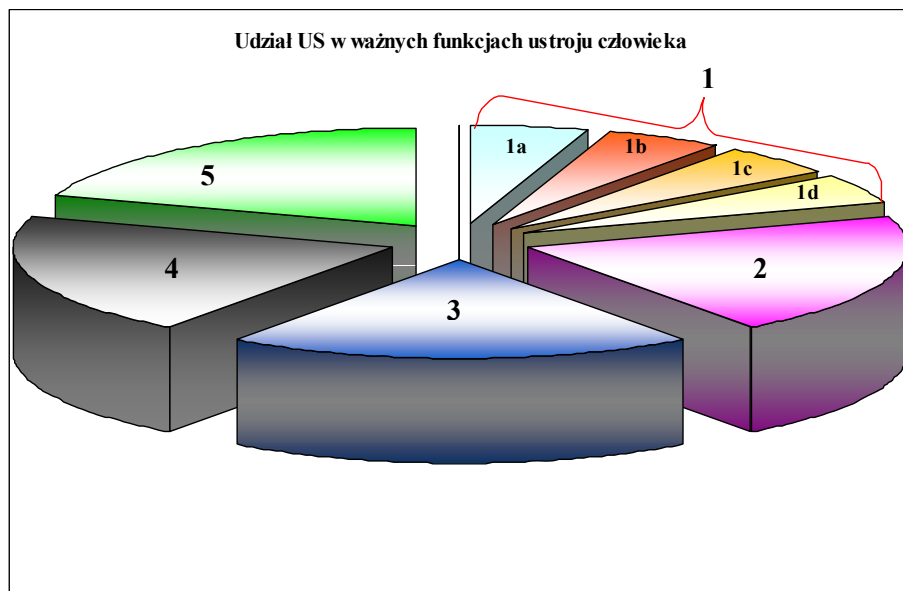
- I. Opis stwierdzanych faktów dotyczących stanu zdrowotnego badanego. Jest to tzw. świadectwo prawdy.
- II. Konkluzja orzecznicza, czy też wnioski orzecznicze, będące skutkiem I części. W tej czynności lekarskiej korzysta się z pewnych ustaleń o charakterze umowy społecznej, a mającej swe odzwierciedlenie w normach prawnych (prawo ubezpieczeniowe, prawo pracy) oraz zasadach orzekania, które kształtuje m. in. doświadczenie orzecznicze [12,13].

Hipotetyczne rangowanie pozyskiwanych informacji orzecznich podczas badania składowych US

Badanie stomatologiczne kliniczne, orzecznicze czy też terapeutyczne dotyczące US może dostarczyć wielu informacji: 1) o wydolności ważnych dla życia człowieka funkcji (oddychanie, żucie, połykanie, mowa), 2) obecności szkodliwych czynników jatrogennych oraz innych dysfunkcji, 3) występowaniu zaburzeń utrudniających wykonywanie konkretnej pracy w określonym środowisku. Daje to możliwość wyliczenia 4) nasilenia zagrożenia wyrażanego częstotliwością występowania objawów chorobowych. Wreszcie przez powiązania czynnościowo-anatomiczne możliwe jest 5) określenie odległych skutków różnych incydentów pozornie, w chwili wystąpienia, bez większego znaczenia. Oznaczenia cyfrowe wskazują na rangę opisywanych informacji wynikających z doświadczenia klinicznego oraz wieloletniego analizowania danych z przeglądów stomatologicznych personelu lotniczego. Oznaczenia te będą wykorzystane w obrazie graficznym (ryc. 1). W tym przypadku (tej publikacji) ponumerowanie bloków informacji ułatwiło zobrazowanie graficzne pomocne w zrozumieniu niedoskonałości orzeczniczej dotyczącej wydolności US wyrażanej badaniem części tego układu.

Przyjmując, że wymienione czynniki uzasadniają badania okresowe US są równoznaczne (co nie jest udowodnione ani opisane w dostępnym piśmiennictwie), każdemu czynnikowi można przypisać 20% uczestnictwo w zagrożeniu optymalnej wydolności. Zatem orzecznicza analiza zdrowotności poszczególnych skła-

dowych można dostarczyć ok. 20% informacji niezbędnych do stosownej kwalifikacji zdrowotnej.



Ryc 1. Hipotetyczny udział składowych badania wydolności US w pozyskiwaniu informacji orzecznicych. Oznaczenia opisano w tekście symbolami od 1 do 5.

Fig. 1. Hypothetical contribution of AS effectiveness components in gathering certification information. Markings are described in the text as 1 to 5.

Badana standardowo wydolność NŻ oznacza pozyskiwanie informacji z 1/4 udziałów UZ w ważnych funkcjach człowieka. W praktycznym orzekaniu stomatologicznym odnoszonym do personelu latającego bada się ją i opisuje w diagramie, wyrażając tym zapisem, co następuje:

- 1a. Występowanie czynnych ubytków próchnicowych szkliwa,
- 1b. Braki w uzębieniu, odbudowane/nieodbudowane protetycznie,
- 1c. Występowania chorób przyzębia (najczęściej dotyczy występowania kamienia nazębnego)
- 1d. Wady zgryzu, zagrażające artrozie SSŻ,

Zatem wypełnienie diagramu zębowego oznacza pozyskanie maksymalnie do 20% informacji o wydolności US. (Opisane zależności przedstawia ryc. 1.)

Analiza wyników badania NŻ może mieć znaczenie w ujawnieniu ognisk zakażenia zębopochodnego oraz określeniu wydolności naturalnej lub odbudowanej protetycznie powierzchni żucia. Ułatwia planowanie medyczne dotyczące promocji zdrowia lotników [17]. Dane z badania NŻ mogą stanowić motywację do licznych poczynań zapobiegawczo-leczniczych, badawczych czy orzecznicych, ale bez początkowej, a dalej okresowej analizy US nie mają odniesienia do tzw. stanu wyjściowego lub poprzedniego, czyli utrudniają określenie dynamiki czynnościowej.

Badając NŻ nie można wykluczyć wystąpienia patologii zagrażającej pracy pilota, przy jednoczesnym „idealnym” diagramie wynikającym z badania NŻ.

Przykładem możliwego przypadku, kiedy to u badanego pilota nie stwierdzono ognisk próchnicy ani zmian chorobowych w przyzębiu (diagram zębowy idealny) a jednak wystąpiło zagrożenie bezpiecznego wykonywania pracy w powietrzu. Badany ten po wyleczeniu ortodontycznym, nie uzyskał odpowiedniej rehabilitacji czynnościowej, czyli pozostał z nawykowym (patologicznym) oddychaniem przez usta, możliwym do ujawnienia podczas dynamicznych badań US.

Patologiczne oddychanie powoduje przewlekłe dostarczanie do organizmu zanieczyszczonego powietrza oddechowego i staje się czynnikiem usposabiającym do OBS ze wszystkimi konsekwencjami tej choroby (prowadzi do nadmiernej senności podczas dnia, osłabienia potencji i różnych zaburzeń ze strony układu krążenia może też powodować niedotlenienie mózgu, serca, nerek, wątroby). W niektórych przypadkach zaostrenia apnoe (przewlekłe bezdechy senne) można oczekiwać wystąpienia nasilonej duszności utrudniającej mówienie, przy ogólnym znacznym osłabieniu, zamroczeniu i „nieodpartej” senności. Wystąpienie powikłania objawiającego się podsypianiem w czasie pilotowania paralotni albo samolotu lekkiego z jednoosobową załogą źle rokuje odnośnie do bezpieczeństwa lotu.

Przykład ten nie jest pozbawionych cech prawdopodobieństwa, bowiem znane są przypadki drzemki załogi po włączeniu autopilota. Takie postępowanie stanowi czynnik H 6 z przyczynowej grupy wypadków i incydentów lotniczych (*członkowie/członek załogi/pilot są niezdolni do wykonywania czynności z powodu fizycznej lub psychofizycznej niedyspozycji*), w tym przypadku sen wypełnia opisaną niezdolność. I tak 13 lutego 2008 r. zaistniał incydent lotniczy z udziałem dwóch amerykańskich pilotów lokalnych linii lotniczych cierpiących na senność dzienną. Zaśnięcie było powodem przekroczenia o 15 mil lotniska Hilo na Hawajach. Incydent ten spowodował poszerzone badania analityczne specjalistów z National Aeronautics and Space Administration's (NASA). Okazało się, że Raport Systemu Bezpieczeństwa Transportu Lotniczego USA z lat 1995 do 2007 donosił o 17 zgłoszonych przypadkach zasypiania podczas lotu, co najmniej jednego pilota załogi, a w 5 przypadkach zasypiania obu pilotów. Ponadto NASA stwierdziła, że ok. 80% pilotów z 26 regionalnych linii lotniczych przysypiało, na krócej lub dłużej, podczas wykonywania lotu. Opisywana senność dzienna wiązana była z OBS. Zebrane przez FAA (*Federal Aviation Administration*) dane z różnych źródeł zajmujących się bezpieczeństwem lotniczym pozwoliły na oszacowanie, że ok. 7% pilotów cierpi na jakąś formę bezdechu sennego, a ok. 0,5% przypadków dotyczy pilotów I klasy. W związku z tym FAA wydało kilka zaleceń mających na celu ujawnianie osób podatnych na bezdech senny. [*NTSB recommends pilot screening for sleep apnea*; <http://www.pprune.org>. 2009]. Inny incydent dotyczył samolotu linii Air India, który minął lotnisko docelowe w Bombaju, ponieważ obaj piloci zasnęli. Kontrolerzy lotu domyślili się przyczyny minięcia lotniska i wywołali alarm w kokpicie, który obudził pilotów, a ci zawrócili i wylądowali szczęśliwie [26-06-2008 <http://wiadomosci.onet.pl>]. „Wprost 24” [<http://www.wprost.pl> 2010-05-22] opublikował informację o tym, że Boeing 737-700 tanich linii lotniczych Air India Express, który rozbił się w maju na lotnisku w Mangalore, wadliwie wykonał procedurę lądowania, ponieważ pilot większość lotu przespał. Potwierdziły tę wersję

zdarzenia odczyty zapisów czarnych skrzynek. Urządzenia w kabinie pilotów zarejestrowały chrapanie pierwszego pilota i jego głęboki senny oddech. Drugi pilot zbyt późno ostrzegł kapitana o naprowadzeniu samolotu autopilotem nad pas startowy lotniska docelowego i niepodjęciu procedury lądowania. Zaproponował, aby „ręcznym” sterowaniem ponowić podejście do lądowiska. Pierwszy pilot zignorował radę drugiego i wykonywał skrócone lądowanie (jak w trybie awaryjnym) za pierwszym podejściem, które okazało się tragiczne. W katastrofie zginęło 158 osób, osiem przeżyło. Jak z tych przykładów wynika, zasypianie lub podsypianie za sterami samolotu nie jest zjawiskiem incydentalnym.

Jak często badać kompleksową sprawność ruchową US?

Deterioracja (pogorszenie) różnych funkcji jest indywidualnie zróżnicowana. Zatem nie łatwo określić uniwersalny czas zmniejszania się wydolności ruchowej poszczególnych układów lub narządów człowieka. Szczególne zagrożenie wypadkami występuje na stanowiskach operatorskich, nadzorowania skutecznością działania maszyn i urządzeń będących w ruchu. Szacuje się, że przyczyną ponad 50% wypadków operatorskich dotyczy tzw. czynnika ludzkiego. Coraz większą wagę przywiązuje się do tego, aby pracownicy zatrudniani na stanowiskach o dużej wymagalności sprawnościowej byli zawsze niezawodni. Sprawność psychomotoryczna maleje jednak wraz z wiekiem badanych, dotyczy to głównie czasu reakcji oraz koordynacji wzrokowo-ruchowej. Z tego względu powstaje konieczność okresowej oceny sprawności funkcji motorycznych, aby wcześniej podjąć postępowanie zmierzające do zmniejszenia ryzyka udziału czynnika ludzkiego w wypadku albo katastrofie przemysłowej lub komunikacyjnej. Korzystne jest przeprowadzanie badań sprawności psychomotorycznej nie rzadziej niż co 4 lata. W odniesieniu do wojskowego personelu lotniczego systematyczna ocena stanu zdrowia określona jest w odpowiednich orzecznich przepisach wykonawczych. W zakresie stomatologii badania okresowe odbywają się raz w roku. Są to statyczne badania ogólne stwierdzające brak lub obecność schorzeń narządu żucia mogących wpływać na bezpieczne wykonywanie zadań lotniczych. Natomiast problem lekarskich badań dynamicznych US nie występuje w opisie badań personelu latającego. Należy przypomnieć, że w polskim orzecznictwie lotniczym badaniu podlega narząd żucia, który stanowi istotną, ale jedynie składową US. Wydaje się, że podążając za ogólnymi zaleceniami kontroli skuteczności psychomotorycznej pracowników przemysłu i komunikacji oraz biorąc pod uwagę coroczne konsultacje dentystryczne personelu lotniczego, można przyjąć za optymalną następującą procedurę badania dynamiki US: pierwsze informacje pozyskiwać podczas badania kwalifikacyjnego do lotnictwa, a następne co pięć lat. Pierwsze badanie stanowiłoby zbiór danych do analitycznych badań następnych. Taka procedura orzecznicza umożliwi szybkie ujawnianie objawów zagrożenia wydolności US oraz dynamiki deterioracji (obniżenia sprawności)[15,16].

Wniosek

Okresowe badanie wydolności układu stomatognatycznego należy włączyć do zakresu orzecznich badań kandydatów do lotnictwa oraz personelu latającego w cyklu pięcioletnim.

Piśmiennictwo

1. Panek H.: Holistic concept of the stomatognathic system. Dent. Med. Probl. 2004, 41(2), 277-280
2. Wigdorowicz-Makowerowa N.: *Zaburzenia czynnościowe narządu żucia*. PZWL, Warszawa, 1984.
3. Kleinrok M.: *Rozpoznanie i leczenie zaburzeń czynnościowych narządu żucia*. Sanmedica, Lublin, 1990.
4. Okeson J.P.: Occlusion and functional disorders of the masticatory system. Dent. Clin. North America, 1995, 39, 285-300.
5. Schmitter M., Rammelsberg P., Hassel A.: The prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in very old subjects. J. Oral Rehabil. 2005, 32, 467-473.
6. Frączak B., Ey-Chmielewska H., Zarek A., Siemińska M., Falkowska A., Sobolewska E.: Wpływ czynników psychosocjologicznych i psychoemocjonalnych na możliwość generowania dysfunkcji stawu skroniowo-żuchwowego w badaniach ankietowych studentów stomatologii. Dental Forum 2008, 36(2), 27-31.
7. Więckiewicz M., Mól K., Tomasz M., Więckiewicz W., Paradowska A., Zarzycki R.: Wady zgryzu a zaburzenia czynnościowe układu stomatognatycznego. Dental Forum 2009, 37(1), 27-30.
8. Prośba-Mackiewicz M., Hebel-Różańska J.: Postępowanie wstępne w leczeniu pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi układu stomatognatycznego. Ann. Acad. Med. Gedan., 2007, 37, 95-101.
9. Ono Y., Yamamoto T., Kubo K., Onozuka M.: Occlusion and brain function: mastication as a prevention of cognitive dysfunction. J. Oral Rehabil. 2010, 37(8), 624-640.
10. Prośba-Mackiewicz M., Wytrykowska A., Mackiewicz J.: Subiektywne i obiektywne objawy zaburzeń czynnościowych w układzie stomatognatycznym. Dental Forum 2008, 36(1), 17-22.
11. Panek H., Śpikowska-Szostak J.: Wpływ stresu i cech osobowości na dysfunkcje skroniowo-żuchwowe i bruksizm na podstawie piśmiennictwa i badań własnych. Dent. Med. Probl. 2009, 46(1), 11-16.
12. Skrzyński J.: Ocena dysfunkcji organizmu w świetle zaświadczeń lekarzy leczących, kierujących na badania orzecznicze. Orzeczn. Lek. 2008, 5(1), 31-34.

13. Muś G., Zdrzałek J.: Orzekanie jako proces poznawczy oparty o zasady etyczne i prawne. *Orzeczn. Lek.* 2009, 6(2), 109-116.
14. Terlikiewicz J., Makarewicz R.: Zaburzenia połykania. *Pol. Med. Paliat.* 2003, 2(1), 31-38.
15. Waszkowska M.: Zalecana częstotliwość profilaktycznych badań psychologicznych wybranych grup operatorów. *Med. Pracy* 2004, 55(2), 153-159.
16. Turski B. (red.): Opracowanie zakresów badań wstępnych, okresowych, okolicznościowych dla wojskowego personelu latającego. *Post. Med. Lotn.* 2008, 15(1), 11-154.
17. Skrzypkowski A, Margańska M.: Analiza wyników badania narządu żucia pilotów oraz wynikające z tego potrzeby stomatologiczne. *Post. Med. Lotn.* 2001, 5(2), 65-71.

Nadesłano: 28.01.2011 r.

Zaakceptowano: 5.04.2011 r.

