

A CASE OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS TREATED WITH HYPERBARIC OXYGEN THERAPY

PRZYPADK LEISZMANIOZY SKÓRNEJ LEZCZONY HIPERBARIĄ TLENOWĄ

СЛУЧАЙ КОЖНОГО ЛЕЙШМАНИОЗА, КОТОРЫЙ ЛЕЧИЛИ МЕТОДОМ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ

KUTANE LEISHMANIOSE BEHANDELT MIT HYPERBAREM SAUERSTOFF

CASO DE LEISHMANIOSIS CUTÁNEA TRATADA CON OXÍGENO HIPERBÁRICO

Romuald Olszański¹⁾, Piotr Siermontowski¹⁾, Dariusz Juszcak²⁾, Zbigniew Dąbrowiecki¹⁾,
Agnieszka Pedrycz³⁾

¹⁾ Maritime & Hyperbaric Medicine Department, Military Institute of Medicine, Gdynia, Poland

¹⁾ Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowy Instytut Medyczny, Gdynia

²⁾ 7 Naval Hospital, Gdańsk, Poland

²⁾ 7 Szpital Marynarki Wojennej w Gdańsku

³⁾ Department of Histology and Embryology, Medical University in Lublin, Poland

³⁾ Katedra i Zakład Histologii i Embriologii Uniwersytet Medyczny w Lublinie

STRESZCZENIA / ABSTRACTS

Cutaneous leishmaniasis in Poland is an imported disease mainly occurring in tourists who travelled to tropical countries. Cutaneous symptoms occur as late as between ten and twenty days following the return from the tropics. Lesions connected with cutaneous leishmaniasis were most commonly diagnosed by Polish doctors as furuncle, ecthyma or ulceration and ineffectively treated for several weeks with antibiotics.

The paper presents the case of leishmaniasis in a 30-year-old male with an ulceration of the left shank, ineffectively treated with antibiotics over a period of four months. The ulceration was healed completely only after leishmaniasis was diagnosed and following the application of a treatment based on antimony derivatives, followed by hyperbaric oxygenation performed in a hyperbaric chamber.

Key words: leishmaniasis, antimony, hyperbaric oxygenation.

Leiszmanioza skórna w Polsce jest to chorobą z importu i występuje głównie u turystów, którzy przebywali w krajach tropikalnych. Objawy skórne występują dopiero kilkanaście dni od powrotu z tropiku. Zmiany leiszmaniozy skórnej przez lekarzy w Polsce były najczęściej rozpoznawane jako czyrak, niesztowica lub owrzodzenie i nieskutecznie były leczone przez kilka tygodni antybiotykami.

Przedstawiono przypadek leiszmaniozy u 30. letniego mężczyzny z owrzodzeniem podudzia lewego, którego nieskutecznie leczono antybiotykami przez cztery miesiące. Dopiero po rozpoznaniu leiszmaniozy i zastosowaniu leczenia pochodnymi antymonu, a następnie hiperbarią tlenową w komorze hiperbarycznej, nastąpiło całkowite wyleczenie owrzodzenia.

Słowa kluczowe: leiszmanioza, antymon, hiperbaria tlenowa.

Кожный лейшманиоз в Польше является болезнью импортированной, которая выявляется, в основном, у туристов, посещавших тропические страны. Кожные симптомы появляются лишь спустя более десяти дней после возвращения из тропиков. Изменения кожного лейшманиоза польскими врачами раньше чаще всего диагностировались как чирей, контагиозная эктима или язвы, и безуспешно лечились в течение нескольких недель антибиотиками. Представлен случай лейшманиоза у 30-летнего мужчины с изъязвлением левой голени, который безуспешно лечился антибиотиками в течение четырех месяцев. Лишь после диагностирования лейшманиоза и назначения лечения производными сурьмы, а затем гипербарической оксигенацией, наступило полное излечение язв.

Ключевые слова: лейшманиоз, сурьма, гипербарическая оксигенация.

Kutane Leishmaniose ist - in Polen zumindest - eine importierte Krankheit und tritt meist bei Touristen auf, die sich in tropischen Ländern aufgehalten hatten. Die Hautsymptome treten erst rund 2 Wochen nach Rückkehr aus den Tropen auf. Leishmaniose wurde in Polen von Ärzten meist als Furunkel diagnostiziert, als Ecthyma oder Geschwulst und vollkommen erfolglos über mehrere Wochen mit Antibiotika behandelt. Vorgestellt wurde ein Fall von Leishmaniose bei einem 30jährigen Mann mit Geschwürbildung an der linken Wade, die über vier Monate erfolglos mit Antibiotika behandelt wurde. Erst nachdem man Leishmaniose erkannt hatte und Antimonderivate und daraufhin die hyperbare Sauerstofftherapie in einer Überdruckkammer zur Behandlung einsetzte, kam es zur vollständigen Heilung des Geschwürs.

Schlüsselwörter: leishmaniose, antimon, hyperbare sauerstofftherapie.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2016 Vol. 57 Issue 4 pp. 39 - 46

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2016-0024

Pages: 8, figures: 3, tables: 0

page www of the periodical: www.phr.net.pl

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

Typ artykułu: kazuistyczny (opis przypadku)
Casuistic article (case study)

Termin nadesłania: 12.04.2015r

Termin zatwierdzenia do druku: 09.09.2016r



La leishmaniosis cutánea es una enfermedad de importación en Polonia y afecta principalmente a turistas provenientes de países tropicales. Los síntomas cutáneos pueden aparecer incluso varios días después de la estancia en zonas tropicales. En Polonia los médicos suelen confundir los cambios producidos por la leishmaniosis cutánea, interpretándolos con frecuencia como forúnculos, ectimas contagiosos o ulceración, siendo tratados de forma infructuosa con antibióticos durante varias semanas. Se presenta un caso de leishmaniosis en un varón de 30 años, con ulceración en la pantorrilla izquierda, que ha sido tratado sin éxito con antibióticos durante cuatro meses. Únicamente tras haber sido diagnóstica la leishmaniosis y haber sido tratada la dolencia con derivados del antimonio y oxígeno hiperbárico en una cámara hiperbárica, se ha producido la completa curación de las úlceras.

Palabras clave: leishmaniosis, antimonio, oxígeno hiperbárico.

WSTĘP

Leiszmanioza; synonimy: wrzód wschodni Cutaneous leishmaniasis, Aleppo button, Baghdad boil, Delhi ulcer, Leishmania major, Leishmania tropica, Oriental sore

Leiszmaniozę wywołują pierwotniaki z rodzaju *Leishmania*. Ich rezerwuarem jest ponad 100 gatunków ssaków - zwierząt domowych (głównie są to psy, rzadziej koty i konie), dzikich (lisy, szakale, leniwce, szczury, myszy), a także płazy, gady, ptaki. Pierwotniaki *Leishmania* są przenoszone na człowieka przez krwiopijne samice owadów z rodzaju *Phlebotomus* (w Afryce, Azji i Europie) oraz *Lutzomyia* i *Psychodopygus* (w Ameryce Środkowej i Południowej). W miejscu ich ukłucia, po kilku tygodniach pojawia się przewlekłe owrzodzenie, przekształcające się w szpecącą bliznę. Zmiany skórne występują głównie na odsłoniętych częściach ciała, tj. na twarzy, szyi i kończynach [1,2,3].

Leiszmanioza skórna występuje na Bliskim i Środkowym Wschodzie, w północnej Afryce, w Ameryce Środkowej i Południowej, a także kraje w basenie Morza Śródziemnego (głównie wyspy greckie, Cypr, Sycylia). Nie występuje tylko w Australii. I chociaż pojawia się w 88 krajach, to 90% leiszmaniozy skórnej dotyczy głównie Afganistanu, Iranu, Arabii Saudyjskiej, Syrii, Brazylii i Peru. Na świecie choruje ok. 12 mln ludzi, natomiast liczba nowych przypadków leiszmaniozy skórnej wynosi rocznie ok. 1,5 mln. Na terenach zagrożonych leiszmaniozą żyje ok. 350 mln ludzi.

Istnieje kilkanaście gatunków *Leishmania* patogennych, które są odpowiedzialne za leiszmaniozę skórna występującą u człowieka: *L. tropica*, *L. major*, *L. minor*, *L. aethiopica*, *L. mexicana*, *L. amazonensis*, *L. venezuelensis*, *L. guyanensis*, *L. peruviana*. *Leishmania* jest przenoszona przez muszki piaskowe: *Phlebotomus* (Afryka, Bliski Wschód) i *Lutzomyia* (Ameryka Środkowa i Południowa). Muszki piaskowe to małe owady długości do 4 mm.

Podczas dnia przebywają w zacienionych miejscach, stają się aktywne o zmierzchu i w nocy. Muszka podczas ukłucia chorego na leiszmaniozę człowieka, wraz z pobraną krwią zakaża się postacią amastigota, która w jej ciele przekształca się w postać promastigota. Cykl ten trwa do 15 dni. Następnie promastigota przenosi się do części gruczołowej narządu gębowego owada i zostaje wprowadzona do skóry zdrowego człowieka w następstwie ukłucia.

U człowieka postać promastigota przekształca się w postać amastigota, która znajduje się wewnątrz komórek układu siateczkowo-śródbłonkowego wątroby, śledziony, szpiku kostnego, węzłów chłonnych, płuc i skóry [1,2,3].

KLINICZNE POSTACIE LEISZMANIOZY SKÓRNEJ

1. Postać sucha lub miejska jest wywołana przez *Leishmania tropica*. Przebieg choroby jest najczęściej przewlekły i trwa od 6 nawet do 18 miesięcy. W miejscu ukłucia owada pojawia się rumieniowa grudka, która po kilku tygodniach lub miesiącach

INTRODUCTION

Leishmaniasis; synon: eastern ulcer, Cutaneous leishmaniasis, Aleppo button, Baghdad boi, Delhi ulcer, Leishmania major, Leishmania tropica, Oriental sore

Leishmaniasis is induced by *Leishmania* protozoa. Potential carriers of the disease consist of over 100 mammalian species – domestic animals (mainly dogs, rarer cats and horses), wild animals (foxes, jackals, sloths, rats, mice), as well as amphibians, reptiles, birds. *Leishmania* protozoa are transferred onto a humans by blood-feeding females of the genus *Phlebotomus* (in Africa, Asia and Europe) as well as *Lutzomyia* and *Psychodopygus* (in Latin and South America). Several weeks from an incident, chronic ulceration appears in the bite site which later transforms into a disfiguring scar. Skin lesions occur mainly on uncovered body parts, i.e. on the face, neck and limbs [1,2,3].

Cutaneous leishmaniasis occurs in the Middle East, north Africa, Latin and South America, as well as in Mediterranean countries (mainly the Greek islands, Cyprus, Sicily). It has not been noted in Australia. Although the disease appears in 88 countries, 90% of cutaneous leishmaniasis mainly concerns Afghanistan, Iran, Saudi Arabia, Syria, Brazil and Peru. Approximately 12 million people are affected by this disease, while the number of new instances of cutaneous leishmaniasis on a yearly basis amounts to ca. 1.5 million. About 350 million people currently live in areas at risk of leishmaniasis.

There are between ten and twenty species of pathogenic *Leishmania* species responsible for the cutaneous leishmaniasis that affects humans: *L. tropica*, *L. major*, *L. minor*, *L. aethiopica*, *L. mexicana*, *L. amazonensis*, *L. venezuelensis*, *L. guyanensis*, *L. peruviana*. *Leishmania* is transmitted by sand flies: *Phlebotomus* (Africa, Middle East) and *Lutzomyia* (Latin and South America). Sand flies are small insects with the body length of 4 mm.

During the day they remain in shaded places and become active at dusk and during the night. By biting a person who is already afflicted with leishmaniasis, a fly becomes infected, through the blood, with the amastigote form, which transforms in its body into the promastigote form. The cycle lasts up to 15 days. Next, the promastigote moves to the glandular part of the insect's mouthparts and as a result of a bite is introduced into the skin of a healthy person.

In humans, the promastigote form transforms into the amastigote form which is found inside the cells of the reticuloendothelial system of the liver, spleen, bone marrow, lymph nodes, lungs and skin [1,2,3].

CLINICAL FORMS OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS

1. Dry or urban sore induced by *Leishmania tropica*. The disease is commonly chronic in character and lasts from 6 up to 18 months. An erythematous papule appears in the bite area which gradually enhances after several weeks or months and transforms into a hard dark-red nodule with crater-like edges, whereas in the central part of the nodule a shallow crusted

stopniowo powiększa się i przekształca w twardy ciemnoczerwony guzek z wąłowatym brzegiem, a w centralnej części guzka tworzy się płytkie owrzodzenie pokryte strupem. Następnie owrzodzenie goi się z wytworzeniem wklęsłej blizny.

Często przy brzegach owrzodzeń występują drobne satelitarne guzki. Po wyleczeniu pozostaje szpecąca wklęsła blizna. Nie występuje limfadenopatia. Rezerwuarem są najczęściej psy.

2. Postać leśna, wiejska lub wilgotna jest wywołana przez *Leishmanię major*. Cechuje ją szybszy przebieg z wytworzeniem dużego owrzodzenia, często występuje nadkażenie bakteryjne. Wyleczenie następuje dopiero po 24 miesiącach, z pozostawieniem głębokiej blizny. Często stwierdza się powiększenie okolicznych węzłów chłonnych. Rezerwuarem są gryzonie.
3. Postać rozsiana – guzki podskórne występują wzdłuż naczyń limfatycznych.
4. Postać przypominająca czyraka wywołana najczęściej przez *Leishmanię major*. Po wielomiesięcznym leczeniu pozostaje wklęsła blizna.
5. Inne postaci: wykwyty chorobowe przypominające: sarkoidozę (sarkoid-like), liszajec zakaźny (impetigo-like), brodawki (wart-like), zmiany gruzlicze (lupoid-like).

Leiszmaniozę skórą powinno się różnicować z czyrakiem lub niesztowicą, liszajcem zakaźnym, grzybicą, łuszczycą, nabłoniakiem, toczniem rumieniowatym, wrzodem tropikalnym, kiłą III-rzędową, gruzlicą, a nawet trądem [4].

W początkowej fazie leiszmaniozy skórnej, kiedy wykwyty są niewielkie bardzo skuteczna i jednocześnie bezpieczna jest krioterapia [5,6].

LECZENIE

- leki pierwszego rzutu: leczenie pochodnymi 5-wartościowego antymonu (Pentostam, Glucantime) 20 mg/kg podawany dożylnie albo domięśniowo przez 21 dni,
- leki drugiego rzutu: Ketokonazol 600 mg raz dziennie doustnie przez 28 dni lub Itrakonazol 200 mg 2 razy dziennie doustnie przez 28 dni,
- miejscowo: krioterapia, chirurgiczne usuwanie zmian [5,6].

Ponad 1 mln Polaków co roku podróżują do krajów tropikalnych, gdzie występuje leishmania skórna (Egipt 600 tysięcy, Tunezja 400 tysięcy). Objawy pojawiają się dopiero po kilkunastu dniach od powrotu z urlopu, najczęściej ani pacjent, ani lekarz nie wiąże zmian skórnych z pobytem w krajach tropikalnych.

Z tego powodu leiszmanioza skórna przez lekarzy w Polsce najczęściej jest rozpoznawana jako czyrak lub owrzodzenie i nieskutecznie leczona przez kilka tygodni antybiotykami. Problem złego rozpoznania, a w konsekwencji błędnego leczenia leiszmaniozy skórnej występuje jednak także w innych krajach europejskich i w USA, a nawet Chinach.

Jak pokazują statystyki, niemal każdy dotychczasowy przypadek leiszmaniozy był tam niewłaściwie leczony, z powodu opóźnionego o co najmniej kilka tygodni rozpoznania [7,8,9,10,11].

ulceration appears. Next, the ulceration heals leaving a concave scar. An occurrence of small satellite nodules at the edges of ulcerations is common. After the healing process, a disfiguring concave scar remains. Lymphadenopathy does not occur. Dogs are a common carrier of this variant disease.

2. Wet or rural sore induced by *Leishmania major*. It is characterised by a faster course with large ulceration, often accompanied by secondary bacterial infection. Healing occurs as late as upon the lapse of 24 months, leaving a deep scar. It is often accompanied with regional lymphadenopathy. The carriers of this variant of the disease are rodents.
3. Disseminated form – subcutaneous nodules occurring along the lymphatic ducts.
4. Furuncle-like form commonly induced by *Leishmania major*. Treatment of several months leaves a concave scar.
5. Other forms: pathological eruptions: sarcoid-like, impetigo-like, wart-like, lupoid-like. Cutaneous leishmaniasis should be differentiated from furuncle or ecthyma, impetigo, mycosis, psoriasis, epithelioma, lupus erythematosus, tropical ulcer, tertiary syphilis or even leprosy [4].

In the initial phase of cutaneous leishmaniasis with light eruptions, cryotherapy proves very efficient and safe [5, 6].

THERAPY

- first-line therapy: treatment with the derivatives of pentavalent antimony (Pentostam, Glucantime) 20 mg/kg administered intravenously or intra-muscularly over a period of 21 days,
- second-line therapy: Ketoconazole 600 mg administered orally once a day over a period of 28 days or Itraconazole 200 mg administered orally twice a day over a period of 28 days,
- locally: cryotherapy, surgical intervention [5,6].

Every year over 1 million Poles travel to tropical countries where cutaneous leishmaniasis occurs (Egypt 600 thousand, Tunisia 400 thousand). The symptoms appear as late as about two weeks after the return and commonly neither the doctor nor the patient note the connection between the skin lesions and the stay in the tropics.

For this reason, cutaneous leishmaniasis is commonly diagnosed by Polish doctors as furuncle, ecthyma or ulceration and ineffectively treated for several weeks with antibiotics. However, the problem of a wrong diagnosis, and, in consequence, of a wrong treatment of cutaneous leishmaniasis occurs also in other European countries and in the USA, even in China.

As statistics show, the wrong treatment was applied there in relation to nearly each case of leishmaniasis due to a diagnosis being delayed by at least several weeks [7,8,9,10,11]. In the Middle East the incidence of leishmaniasis is very rare. The first case of cutaneous leishmaniasis was described in Thailand [12]. There is no protective vaccination against leishmaniasis and the best prophylaxis consists in using repellents and avoiding insect bites [13]. Leishmaniasis diagnostics is also performed with the use of dermoscopy [14].

Bardzo rzadko leishmanioza występuje na Dalekim Wschodzie. Pierwszy przypadek leishmaniozy skórnej opisano w Tajlandii [12]. Brak jest szczepionki zabezpieczającej przed leishmaniozą i tylko repelenty i unikanie ukłuć przez owady jest najlepszą profilaktyką [13]. W rozpoznaniu leishmaniozy jest także wykorzystywana dermoskopia [14].

OPIS PRZYPADKU

Mężczyzna lat 30. przebywał na Bliskim Wschodzie. Po powrocie po około 6 tygodniach na przedniobocznej podudzia lewego pojawiła się niebolesna grudka, następnie czyrak, który przekształcił się w niegojące owrzodzenie. Mimo leczenia u kilku lekarzy dermatologów owrzodzenie powiększało się (rys.1).

Po wykonaniu badań mikroskopowych wycinka skórniego, stwierdzono postać rozwojową amastigota. W badaniu uzyskano wysokodatnie miano przeciwciał w kierunku *Leishmania* spp. oraz wykryto materiał genetyczny pasożyta metodą PCR w wycinkach z owrzodzenia.

Zastosowano leczenie pochodnymi 5-wartościowego antymonu (Glucantime i.m.) uzyskując stopniową poprawę. Po zakończeniu leczenia uzyskano ujemny wynik badania mikroskopowego oraz ujemny wynik badania PCR wycinków skórnych (rys.2). Następnie zlecono leczenie hiperbarią tlenową, po której uzyskano znaczną poprawę (rys.3).

CASE DESCRIPTION

A male, 30 years of age, stayed in the Middle East. Approximately 6 weeks after his return, a painless lump appeared in the prolateral part of the left lower leg, followed by a furuncle which transformed into a non-healing ulceration. Despite treatment commenced by several dermatologists, the ulceration progressed (fig.1).

Microscopic examination of a skin section confirmed the presence of developmental amastigote form. The result was a highly positive antibody titre towards *Leishmania* spp. and detection of parasitic genetic material with the PCR method performed on sections from the area of ulceration.

Treatment with derivatives of a pentavalent antimony was initiated (Glucantime i.m.) resulting in gradual improvement. Upon treatment completion, the results of microscopic and PCR examinations on skin sections were negative (fig. 2). Next, hyperbaric oxygenation was prescribed resulting in significant improvement (fig. 3)



Fig. 1. Cutaneous leishmaniasis – before diagnosis.

Rys. 1. Leishmanioza skórna – przed rozpoznaniem.



Fig. 2. Cutaneous leishmaniasis – following treatment with antimony derivatives.

Rys. 2. Leishmanioza skórna – po leczeniu pochodnymi antymonu.



Fig. 3. Cutaneous leishmaniasis following hyperbaric oxygen therapy.

Rys. 3. Leishmanioza skórna po leczeniu hiperbarią tlenową.

BIBLIOGRAPHY

1. Vasievich MP, Villarreal JD, Tomecki KJ. Got the Travel Bug? A Review of Common Infections, Infestations, Bites, and Stings Among Returning Travelers. *Am J Clin Dermatol.* 2016 Oct;17(5):451-462;
2. Ergen EN, King AH, Tuli M. Cutaneous leishmaniasis: an emerging infectious disease in travelers. *Cutis.* 2015 Oct;96(4):E22-6;
3. Olszański R. Health problems in the tropics WIM Warsaw 2014;
4. Saab J, Fedda F, Khattab R, Yahya L, Loya A, Satti M, Kibbi AG, Houreih MA, Raslan W, El-Sabban M, Khalifeh I. Cutaneous leishmaniasis mimicking inflammatory and neoplastic processes: a clinical, histopathological and molecular study of 57 cases. *J Cutan Pathol.* 2012;39(2):251-62;
5. Mohammadzadeh M, Behnaz F, Golshan Z. Efficacy of glucantime for treatment of cutaneous leishmaniasis in Central Iran. *J Infect Public Health.* 2013; 6(2):120-4;
6. Negera E, Gadisa E, Hussein J, Engers H, Kuru T, Gedamu L, Aseffa A. Treatment response of cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania aethiops* to cryotherapy and generic sodium stibogluconate from patients in Silti, Ethiopia. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2012;106(8):496-503;
7. Bart A, van Thiel P, de Vries H, Hodiament C, Van Gool T. Imported leishmaniasis in the Netherlands from 2005 to 2012: epidemiology, diagnostic techniques and sequence-based species typing from 195 patients. *Euro Surveill.* 2013 Jul 25;18(30):1-8;
8. Stebut E, Schleicher U, Bogdan C. Cutaneous leishmaniasis as travelers' disease. *Clinical presentation, diagnostics and therapy.* *Hautarzt.* 2012; 63(3):233-46;
9. Poepl W, Oeser C, Grabmeier-Pfistershammer K, Walochnik J, Burgmann H. Clinical findings and management of imported cutaneous leishmaniasis: report of 14 cases from Austria. *Travel Med Infect Dis.* 2013; 11, 90-94;

10. Kelly P, Baudry T, Peyron F. Imported cutaneous leishmaniasis in a short-term traveler returning from Central Mali - The role of PCR. *Travel Med Infect Dis.* 2012;10(2):97-100;
11. Zhang M, Liu F, Liu H, Hu W, Sang H. Imported cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania major* in a Chinese laborer who worked in Saudi Arabia. *An Bras Dermatol.* 2016 ;91(3):365-7;
12. Kattipathanapong P, Akaraphanth R, Krudsood S, Riganti M, Viriyavejakul P. The first reported case of autochthonous cutaneous leishmaniasis in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2012;43(1):17-20;
13. Okwor I, Mou Z, Liu D, Uzonna J. Protective immunity and vaccination against cutaneous leishmaniasis. *Front Immunol.* 2012;3:128;
14. Cembrero-Saralegui H, Martínez Pérez M, Imbernón-Moya A. [Dermoscopy of acute cutaneous leishmaniasis]. *Med Clin (Barc).* 2016 Sep 19. pii: S0025-7753(16)30363-3.

prof. dr hab. med. Romuald Olszański

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej
Wojskowy Instytut Medyczny
ul. Grudzińskiego 4 81-103 Gdynia 3
skr. poczt. 18
e-mail: romuald.olszanski@wp.pl