

Ziarniniak akwariowy – postać sporotrichoidalna w wyniku ugryzienia przez hodowlaną rybę akwariową

Fish tank granuloma – sporotrichoid form as a result of a bite by a tropical fish

Robert Kijowski¹, Joanna Wróblewska¹, Aleksandra Kaszuba²

¹Poradnia Dermatologiczna Wojewódzkiego Zespołu Specjalistycznego w Rzeszowie, dyrektor WZS: mgr Mirosław Leśniewski

²Klinika Dermatologii i Dermatologii Dziecięcej II Katedry Dermatologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, kierownik Kliniki i Katedry: prof. dr hab. n. med. Andrzej Kaszuba

Post Dermatol Alergol 2008; XXV, 3: 129–134

Streszczenie

Ziarniniak akwariowy (ang. *fish tank granuloma*, *swimming pool granuloma*) jest infekcją wywoływaną przez atypowy prątek *Mycobacterium marinum* (*M. marinum*), który dostaje się do organizmu przez uszkodzoną skórę, głównie w warunkach ekspozycji rekreacyjnej lub zawodowej na zakażoną wodę w zamkniętych zbiornikach. Zmiany ziarniniakowe powstałe w wyniku ugryzienia hodowcy przez rybę akwariową – jak w opisanym przypadku – zdarzają się rzadziej. Również przedstawiona postać sporotrichoidalna infekcji *M. marinum* nie należy do częstych (nie była jeszcze opisywana w piśmiennictwie polskim), występuje w ok. 20% przypadków i może stanowić stosunkowo duży problem diagnostyczny, szczególnie we wstępnej fazie infekcji i niezbyt dokładnie zebranych wywiadzie. W pracy przedstawiono możliwości diagnostyczne ziarniniaka oraz wynik zastosowanego leczenia skojarzonego.

Słowa kluczowe: ziarniniak akwariowy, postać sporotrichoidalna, diagnostyka, leczenie.

Abstract

Fish tank granuloma (*swimming pool granuloma*) is an infection caused by an atypical *Mycobacterium* named *Mycobacterium marinum* (*M. marinum*), which gets into the organism across the abraded skin mainly in the conditions of occupational or recreational exposure to the contaminated water in closed tanks. Granulomatous changes which occur as the result of a bite of a fish fancier by a tropical fish, as in our case, are rarer. Also, sporotrichoid form of infection by *M. marinum* is not common (it was not observed previously in Polish literature). It occurs in about 20% of cases and it can cause a big diagnostic problem especially in the initial phase of infection and without precise medical history. The work presents diagnostic possibilities of fish tank granuloma and the result of associated treatment.

Key words: fish tank granuloma, sporotrichoid form, diagnostics, therapy.

Wstęp

Ziarniniak akwariowy (ang. *fish tank granuloma*, *swimming pool granuloma*), zwany ziarniniakiem basenu pływakowego, jest infekcją wywoływaną przez atypowy prątek *Mycobacterium marinum* (*M. marinum*). Do zakażenia dochodzi podczas ekspozycji (zawodowej lub rekreacyjnej) uszkodzonej skóry na wodę w zamkniętych zbiornikach (baseny, akwaria), w której występuje ten patogen, po ugryzieniu przez rybę zakażoną prątkiem, a także w wyniku doznanego urazu podczas obróbki zakażonych ryb

śródkowodnych lub morskich, ślimaków oraz skorupiaków morskich [1–3]. Jego wektorami mogą być także delfiny oraz pchły wodne [4]. *Mycobacterium marinum* jest patogenem w przypadku istnienia uszkodzeń skóry, chociaż wywiad dotyczący urazu czy ugryzienia przez rybę nie zawsze jest możliwy do wykazania [5].

Naturalnym środowiskiem *M. marinum* są zbiorniki, w których woda nie jest zbyt często wymieniana. Występowanie tej bakterii jest bardzo rozpowszechnione, szczególnie w ciepłych wodach klimatu umiarkowanego,

Adres do korespondencji: prof. dr hab. n. med. Andrzej Kaszuba, Klinika Dermatologii i Dermatologii Dziecięcej II Katedry Dermatologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Kniaziewicza 1/5, 91-347 Łódź, tel./faks +48 42 651 10 72, e-mail: dermatol@achilles.wam.lodz.pl

naturalnych zamkniętych zbiornikach, rzekach i mieliznach morskich. Może być również izolowany ze szczelin i pęknięć obmurowań zbiorników, mułu dennego i wody nawet w przypadkach wystarczającego jej chlorowania [6].

Większość opisanych dotychczas przypadków infekcji *M. marinum* dotyczyła osób często korzystających z basenów, a pierwsze przypadki stwierdzono w Wielkiej Brytanii w Yorkshire w 1964 r. [7]. Opisano również wzrost liczby zachorowań do 300 przypadków w Walii, Francji i Niemczech, a także w naturalnych basenach w okolicach Morza Martwego i w Stanach Zjednoczonych [8–12].

Mycobacterium marinum należy do I grupy prątków atypowych wg podziału Runyon, jest wolno rosnącym fotochromogenem – wytwarza żółtopomarańczowy barwnik w obecności światła, rozwija się w temp. 30–32°C, natomiast słabo namnaża się w temp. 37°C [9].

U zakażonych ryb patogen ten wywołuje uogólnioną infekcję gruźliczopodobną, prowadzącą do ich wyniszczenia i śmierci w ciągu 12 mies. [12–14]. U człowieka najczęściej powoduje powierzchowne infekcje skóry, rzadziej zmiany dotyczące głębszych struktur ścięgna (łac. *tendosynovitis*), stawów (łac. *arthritis septica*), naczyń chłonnych (łac. *lymphangitis*), kości (łac. *osteomyelitis*) [15, 16]. Zakażenie ogólnoustrojowe oraz rozsiew zmian może wystąpić u osób ze znacznie obniżoną odpornością [14, 17, 18].

Opis przypadku

Pacjent, lat 47, hodowca akwariowych ryb tropikalnych, zgłosił się do poradni dermatologicznej z powodu zmiany na skórze prawego kciuka, która pojawiła się kilka tygodni wcześniej.

Mężczyzna z tego powodu nie był dotychczas konsultowany i leczony dermatologicznie. Podczas badania stwierdzono na skórze opuszki prawego kciuka grudkę wielkości ok. 1,2 cm o nierównej, hiperkeratycznej po-

wierzchni, bez odczynu zapalnego. Rozpoznano brodawkę zwykłą i wykonano zabieg kriochirurgiczny (ciekły azot) 2-krotnie w odstępie tygodnia, zalecając kontrolę po ok. 2 tyg. Pacjent zgłosił się ponownie do poradni dopiero po 6 tyg. ze znacznym zaostrzeniem.

Na kciuku prawym w miejscu poddanym zabiegowi mrożenia widoczny był postępujący rozrost brodawkowaty naskórka (ryc. 1), a na przedramieniu prawym pojawiły się niewielkie (o średnicy ok. 5–10 mm), niebolesne guzki podskórne (ryc. 2). Obwodowe węzły chłonne dostępne w badaniu fizykalnym były niepowiększone.

Pacjent uzupełnił wówczas wywiad chorobowy, z którego wynikało, że jest hodowcą rybek akwariowych i że ok. 2 tyg. przed wystąpieniem zmiany na kciuku podczas czyszczenia akwarium został ugryziony przez rybę tropikalną (ryc. 3).

Ze względu na podejrzenie infekcji *M. marinum* pobrano wycinek do badania histopatologicznego i bakteriologicznego oraz zeszkrobiny naskórka do badania mikologicznego. Zlecono wykonanie zdjęć radiologicznych płuc i przedramienia prawego, badania ultrasonograficznego kończyny górnej prawej, węzłów chłonnych dołu łokciowego i prawej okolicy pachowej. Ponadto wykonano posiew krwi oraz podstawowe badania laboratoryjne – morfologię z rozmazem, stężenia transaminaz, glukozy w surowicy oraz badanie ogólne moczu.

W podstawowych badaniach laboratoryjnych nie wykazano odchyień od normy. W badaniach radiologicznych płuc oraz przedramienia prawego nie stwierdzono odchyień od stanu prawidłowego. Posiewy z krwi i badania mikologiczne naskórka (badanie bezpośrednie i hodowla) dały wyniki ujemne.

W badaniu histopatologicznym – fragment skóry z cechami hiperkeratozy, hipergranulozy i akantozy, pod naskórkiem obfite okołonaczyniowe nacieki zapalne z komórek jednojądrowych oraz pojedynczych olbrzymich wielojądrowych (ryc. 4., 5.).



Ryc. 1. Ziarniniak akwariowy – zmiany brodawkujące na kciuku prawym przed leczeniem (6 tyg. wcześniej zmiany w tym miejscu poddano zabiegowi mrożenia ciekłym azotem)



Ryc. 2. Ziarniniak akwariowy – wykwyty guzkowe na przedramieniu prawym przed leczeniem

W obrazie USG kończyny górnej prawej oraz węzłów chłonnych dołu łokciowego i okolicy pachowej prawej stwierdzono na grzbietowej powierzchni 1/2 dalszej przedramienia w tkance podskórnej 3 hipoechogeniczne guzki (największy 13 × 5 mm), bez cech unaczynienia i zmian odczynowych w otaczających tkankach, podobne zmiany na wysokości nadgarstka prawego, głowy i kości śródręcza oraz na wysokości paliczka bliższego kciuka prawego. Węzły chłonne prawej kończyny górnej odnotowano niepowiększone.

Po 14 dniach od wykonania biopsji otrzymano dodatni wynik hodowli (Bactec MGIT): 8 kolonii MOTT – kolonie żółte po naświetleniu, szczep atypowy fotokromogenny.

W celu identyfikacji szczepu atypowego wykonano badanie wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej (HPLC), uzyskując potwierdzenie infekcji *M. marinum*.

Rozpoczęto leczenie doksycyliną w dawce 2 × 100 mg oraz kotrimoksazolem i trimetoprimem w dawce 2 × 960 mg. Po ok. 2 tyg. zaobserwowano poprawę stanu miejscowego – guzki na przedramieniu uległy znacznemu spłaszczeniu, nowe zmiany nie występowały, a na kciuku prawym zmniejszyło się ognisko brodawkowate. Leczenie skojarzone kontynuowano przez 2 mies., a następnie prowadzono monoterapię doksycyliną w dawce 2 × 100 mg przez 3 mies., 1 × 100 mg przez kolejne 2 mies. aż do całkowitego ustąpienia zmian skórnych (ryc. 6., 7.).

Omówienie

W 1926 r. Aronson wyizolował po raz pierwszy *Mycobacterium marinum* (początkowo *Mycobacterium balnei* i *Mycobacterium platypoecilus*) od padłej morskiej ryby z akwarium w Filadelfii [19]. W 1942 r. Baker i Hogan wykazali, że bakteria jest przyczyną zmian gruźliczych u ryb słodkowodnych typu płastug i nazwali ją *M. platypoecilus*.

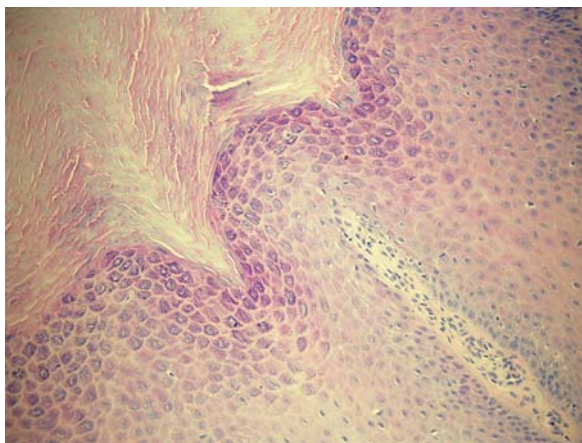
Pierwsze doniesienia o chorobie u ludzi ukazało się w 1951 r. w Szwecji. Bakterię tę uznano za przyczynę zmian ziarniniakowych skóry ludzi korzystających z basenu, w którym ją wykryto i nazwano *M. balnei* [20]. W dalszych badaniach stwierdzono, że *M. balnei* i *M. platypoecilus* to ta sama bakteria i określono ją nazwą *M. marinum*.

Występowanie infekcji *M. marinum* w Stanach Zjednoczonych ocenia się na ok. 0,27 przypadków na 100 tys. [21], a we Francji – 0,04 na 100 tys. [15]. Częściej występuje u mężczyzn, w 90% przypadków zakażenie dotyczy kończyn górnych [3, 15].

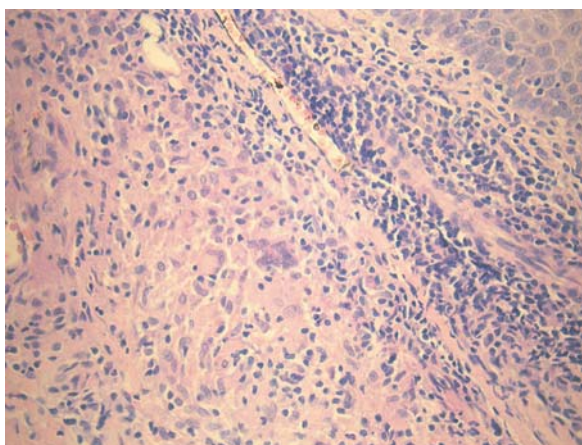
Najczęściej infekcja wiąże się z akwarystyką. W analizie retrospektywnej 193 przypadków dokonanej przez Jernigan i wsp., zakażenie związane z uprawianiem tego hobby dotyczyło ok. 49% zakażonych pacjentów, w 27,4% łączyło się z ukąszeniami przez zakażone ryby i skorupiaci w naturalnych zbiornikach wodnych bądź przy obróbce kulinarnej ryb i owoców morza, w 8,8% z uprawianiem sportów w skażonych prątkiem zbiornikach wodnych zarówno wody słonej, jak i słodkiej [2].



Ryc. 3. Ryba akwariowa bocja wspaniała (*Botia macracanthus*) z rodziny *Cobitidae*, która spowodowała zranienie palca pacjenta (ugryzienie)



Ryc. 4. Ziarniniak akwariowy – badanie histopatologiczne – naskórek z cechami hiperkeratozy, hipergranulozy i akantozy



Ryc. 5. Ziarniniak akwariowy – badanie histopatologiczne – pod naskórkiem obfite nacieki zapalne z komórek jednojądrowych oraz pojedynczych olbrzymich wielojądrowych



Ryc. 6. Ziarniniak akwariowy – kciuk prawy po zakończeniu leczenia



Ryc. 7. Ziarniniak akwariowy – przedramię prawe po zakończeniu leczenia

Mycobacterium marinum u człowieka po przeciętnie 2–3 tyg. od wnikięcia do skóry wywołuje najczęściej ograniczoną, powierzchowną infekcję skórą, objawiającą się zwykle pojedynczym guzkiem o brodawkowatej powierzchni, krostą przekształcającą się w owrzodzenie lub ropniem [1]. Zakażenie rozwija się tylko i wyłącznie w przypadku ekspozycji na patogen uszkodzonej skóry, w wyniku urazu czy też w przypadku występowania zmian skórnych w przebiegu choroby skóry. Opisano chorych na łuszczycę, u których rozwinął się ziarniniak basenu pływakiego w miejscu istniejących zmian łuszczycowych [22].

Infekcja może także przybierać postać sporotrichoidalną – kiedy to mnogie guzki układają się wzdłuż przebiegu naczyń chłonnych, a węzły chłonne pozostają niepowiększone, podobnie jak w prezentowanym przypadku. Postać tę opisuje się w ok. 20% przypadków [23].

Według Aubry i wsp. zmiany dotyczące głębszych struktur, takich jak ścięgna, stawy, kości, występują u ok. 29% chorych [15]. W piśmiennictwie podaje się szeroki zakres czasu inkubacji – 5–270 dni od momentu ekspozycji [2]. W opisywanym przez autorów niniejszej pracy przypadku czas od ukąszenia przez rybę akwariową do pojawienia się zmian wynosił ok. 2 tyg.

Jednoznaczne potwierdzenie zakażenia *M. marinum* może być ustalone na podstawie nowoczesnych technik biologii molekularnej (PCR, sondy genetyczne) i hodowli z materiału pobranego podczas biopsji, np. na podłożu Löwensteina-Jensena (czas oczekiwania na wynik 6–8 tyg.) lub systemu Bactec (czas oczekiwania na wynik kilka dni), a następnie typowaniu gatunku metodami bakteriologiczno-biochemicznymi lub też nowoczesną, szybką metodą wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej (HPLC), analizującą skład kwasów mikolowych, budujących ścianę komórkową prątków [24].

W opisywanym przypadku wynik hodowli (szczep MOTT) w systemie Bactec MGIT otrzymano po ok. 2 tyg. od wystania materiału, następnie po kilkunastu dniach uzyskano identyfikację szczepu atypowego MOTT metodą HPLC.

Pomocne w diagnostyce zakażeń *M. marinum* może być badanie histopatologiczne. W obrazie histopatologicznym zmian w początkowym okresie zaobserwować można akantotyczny rozrost naskórka, cechy zapalenia ropnego w naskórku i skórze właściwej, pojedyncze komórki wielojądrowe. W zmianach starszych mogą być obecne typowe ziarniniaki złożone z komórek nabłonkowatych, komórek Langhansa, sporadycznie obecna jest martwica serowata, częściej włóknikowata [1, 25–27].

W niewielkiej liczbie przypadków w badaniu Edelsteina [28] w 2 na 22 badania histopatologiczne oraz w badaniu Ang i wsp. [5] w 5 na 38 badań podczas barwienia metodą Ziehla-Nielsen'a udało się uwidocznić prątki *M. marinum*. W prezentowanym przypadku nie wykonywano barwienia.

Rozpoznanie różnicowe ziarniniaka basenu pływakiego powinno obejmować gruźlicę skóry, zakażenie innymi prątkami atypowymi, brodawki zwykłe, zmiany sporotrichoidalne, takie jak sporotrychoza, nokardioza, choroba kociego pazura, wąglik, tularemia [1, 29].

Nie ustalono dotychczas jednoznacznego schematu leczenia zakażeń *M. marinum* [16, 30]. Najczęściej wymieniane są antybiotykoterapia, krioterapia, opracowanie chirurgiczne zmian, laseroterapia, a nawet terapia fotodynamiczna [31]. Metody te stosuje się w zależności od stopnia zaawansowania choroby. W powierzchownych zmianach skórnych i zmianach sporotrichoidalnych zwykle wystarczająca jest antybiotykoterapia. W infekcjach o typie zapalenia ścięgien, stawów, kości konieczne jest połączenie antybiotykoterapii z zabiegami chirurgicznymi [3, 15, 32, 33].

Wśród leków przeciwbakteryjnych skutecznych klinicznie w zakażeniach *M. marinum* najczęściej wymienia się rifampicynę, klarytromycynę, kotrimoksazol i tetracykliny [1, 34].

Aubry i wsp. [15] przeanalizowali retrospektywnie 63 przypadki zakażenia *M. marinum* we Francji, w latach 1996–1998. Wszyscy pacjenci otrzymywali leczenie przeciwbakteryjne, u 48% dodatkowo zastosowano metody leczenia chirurgicznego. Z 11 stosowanych leków przeciwbakteryjnych (rifampicyna, rifabutyna, etambutol, amikacyna, doksycyklina, minocyklina, klarytromycyna, ofloksacyna, lewofloksacyna, ciprofloksacyna, sparfloksacyna) najczęściej stosowano klarytromycynę, tetracykliny oraz rifampicynę.

Monoterapię skutecznie zastosowano u 23 (37%) pacjentów, z czego u 19 były to tetracykliny, natomiast u 40 (63%) osób zastosowano 2 lub więcej antybiotyków. Leczenie przeciwbakteryjne stosowano przez 1–25 mies.; średni czas terapii wynosił 3,5 mies. Całkowite wyleczenie osiągnięto u 93% pacjentów z powierzchownymi zmianami skórными oraz u 72% osób z zajęciem tkanek głębszych. Najniższy wskaźnik niepowodzenia leczniczego – ok. 10% – wykazano dla klarytromycyny.

W badaniu Aubry i wsp. [32] określili wrażliwość *in vitro* *M. marinum* na 16 leków przeciwbakteryjnych – rifampicynę, ofloksacynę, lewofloksacynę, etambutol, imipenem, minocyklinę, doksycyklina, azytromycynę, klarytromycynę, ciprofloksacynę, moksifloksacynę, sparfloksacynę, izoniazyd, sulfametoksazol, trimetoprim oraz amikacynę.

Najbardziej aktywnymi lekami okazały się rifampicyna i rifabutyna (MIC 90 0,5 i 0,6 µg/ml), a średnio skuteczne były minocyklina, doksycyklina, klarytromycyna, sparfloksacyna, moksifloksacyna, imipenem, sulfametoksazol oraz amikacyna (MIC 90 1–16 µg/ml). Wartości MIC dla pozostałych leków były znacznie większe niż stężenia tych leków uzyskiwane *in vivo* w tkankach. Na podstawie przeprowadzonych wyników badań autorzy ci rekomendują stosowanie w zakażeniach wywołanych przez *M. marinum* rifampicynę, rifabutynę, tetracykliny, amikacynę, imipenem i klarytromycynę.

W przedstawionym przypadku zastosowano początkowo skojarzoną terapię kotrimoksazolem i doksycyklina, następnie monoterapię doksycyklina, łącznie przez 7 mies., uzyskując całkowite ustąpienie zmian po ok. 4 mies. terapii. Pacjent pozostaje nadal pod obserwacją.

Piśmiennictwo

- Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH i wsp. Dermatologia. Czelej, Lublin 2004; 207-8, 327.
- Jernigan JA, Farr BM. Incubation period and sources of exposure for cutaneous *Mycobacterium marinum* infection: case and review of the literature. Clin Infect Dis 2000; 31: 439-3.
- Tsai HC, Lee SS, Wann SR, et al. *Mycobacterium marinum* tenosynovitis: three case reports and review of the literature. Jpn J Infect Dis 2006; 59: 337-40.
- Hummer D, Pitlik SD, Block C, et al. Aquarium-borne *Mycobacterium marinum* skin infection. Report of a case and review of the literature. Arch Dermatol 1986; 122: 698-703.
- Ang P, Rattana-Apiromyakit N, Goh CL. Retrospective study of *Mycobacterium marinum* skin infections. Int J Dermatol 2000; 39: 343-7.
- Beurey J, Weber M, Vignaud JM, et al. Mycobacterioses cutanées: enquête épidémiologique. Ann Dermatol Venereol 1981; 108: 439-42.
- Mollohan CS, Romer MS. Public health significance of swimming pool granuloma. Am J Public Health Nations Health 1961; 51: 883-91.
- Waddington E. An outbreak of swimming pool granuloma. Trans St Johns Hosp Dermatol Soc 1967; 53: 122-4.
- Dailloux M, Morlot M, Sibbat C. Study of factor affecting the presence of atypical mycobacteria in water of a swimming pool. Rev Epidemiol Sante Publique 1980; 28: 229-306.
- Junger H, Witzani R. Swimming-pool granuloma: infection of the skin with *Mycobacterium marinum*. Z Hautkrh 1981; 56: 16-8.
- Even-Paz Z, Haas H, Sacks T, Rosenmann E. *Mycobacterium marinum* skin infections mimicking cutaneous leishmaniasis. Br J Dermatol 1976; 94: 435-42.
- Zeligman I. *Mycobacterium marinum* granuloma. A disease acquired in the tributaries of Chesapeake Bay. Arch Dermatol 1972; 106: 26-31.
- Gray SF, Smith RS, Reynolds NJ, Williams EW. Fish tank granuloma. Br Med J 1990; 300: 1069-70.
- Ho PL, Ho P, Fung BK, et al. A case of disseminated *Mycobacterium marinum* infection following systemic steroid therapy. Scand J Infect Dis 2001; 33: 232-3.
- Aubry A, Chosidow O, Caumes E, et al. Sixty-three cases of *Mycobacterium marinum* infection: clinical features, treatment, and antibiotic susceptibility of causative isolates. Arch Intern Med 2002; 162: 1746-52.
- Barton A, Bernstein RM, Struthers JK, O'Neill TW. *Mycobacterium marinum* infection causing septic arthritis and osteomyelitis. Br J Rheumatol 1997; 36: 1207-9.
- Holmes GF, Harrington SM, Romagnoli MJ, Merz WG. Recurrent, disseminated *Mycobacterium marinum* infection caused by the same genotypically defined strain in an immunocompromised patient. J Clin Microbiol 1999; 37: 3059-61.
- Streit M, Böhlen LM, Hunziker T, et al. Disseminated *Mycobacterium marinum* infection with extensive cutaneous eruption and bacteremia in an immunocompromised patient. Eur J Dermatol 2006; 16: 79-83.
- Aaronson JD. Spontaneous tuberculosis in salt water fish. J Infect Dis 1926; 39: 315-20.
- Norden A, Linell FA. A new type of pathogenic *Mycobacterium*. Nature 1951; 168: 826.
- Sciaccia-Kirby J. *Mycobacterium marinum* of the skin. Available at: <http://www.emedicine.com/derm/topic281.htm>; 2002.
- Lewis FM, Marsh BJ, von Reyn CF. Fish tank exposure and cutaneous infections due to *Mycobacterium marinum*: tuberculin skin testing, treatment, and prevention. Clin Infect Dis 2003; 37: 390-7.
- Gluckman SJ. *Mycobacterium marinum*. Clin Dermatol 1995; 13: 273-6.
- Grubek-Jaworska H, Fangrat A. Szybkie metody wykrywania zakażeń prątkiem gruźlicy i prątkami atypowymi. Terapia 2000; 3: 28-32.
- Rook A, Wilkinson DS, Ebling FJ. Textbook of Dermatology. 5 ed., Oxford 1992; 1057-9.
- Marsch WC, Nürnberger F, Stüttgen G. The ultrastructure of *Mycobacterium marinum* granuloma in man. Arch Dermatol Res 1978; 262: 205-17.
- McKee P. Atlas patologii skóry. Urban & Partner, Wrocław 2003; 34-5.

28. Edelstein H. Mycobacterium marinum skin infections. Report of 31 cases and review of the literature. Arch Intern Med 1994; 154: 1359-64.
29. Cox NH, Lawrence CM. Diagnostyka różnicowa chorób skóry. Czelej, Lublin 1998; 34-5.
30. Pang HN, Lee JY, Puhaindran ME, et al. Mycobacterium marinum as a cause of chronic granulomatous tenosynovitis in the hand. J Infect 2007; 54: 584-8.
31. Wiegell SR, Kongshoj B, Wulf HC. Mycobacterium marinum infection cured by photodynamic therapy. Arch Dermatol 2006; 142: 1241-2.
32. Aubry A, Jarlier V, Escolano S, et al. Antibiotic susceptibility pattern of Mycobacterium marinum. Antimicrob Agents Chemother 2000; 44: 3133-6.
33. Lim YW, Chia J, Looi KP. A case report of mycobacterium marinum infection of the hand. Singapore Med J 2000; 41: 221-3.
34. du Vivier A. Atlas dermatologii klinicznej. Wyd. III. Londyn 2002; 275-276.