

## **ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE W REJONACH NURKOWAŃ**

Lewicka M.<sup>1)</sup>, Zawadzka M.<sup>1)</sup>, Siermontowski P.<sup>2)</sup>, Giermaziak W.<sup>3)</sup>, Henrykowska G.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zakład Epidemiologii i Zdrowia Publicznego Uniwersytet Medyczny w Łodzi

<sup>2)</sup> Wydział Zdrowia Wyższa Szkoła Bankowa Gdańsk

<sup>3)</sup> Główna Biblioteka Lekarska im. Stanisława Konopki w Warszawie

### **STRESZCZENIE**

Akweny nurkowe mogą stwarzać różnego typu zagrożenia dla osób nurkujących. Problemy zdrowotne mogą być spowodowane m. in. drobnoustrojami chorobotwórczymi oraz florą i fauną występującymi endemicznie w danym regionie. W pracy omówiono konsekwencje narażenia na biologiczne czynniki chorobotwórcze, endemicznie występujące w rejonie Morza Czerwonego oraz możliwości działań profilaktycznych przed i podczas wyprawy nurkowej.

**Słowa kluczowe:** nurkowanie, Morze Czerwone, zagrożenia biologiczne.

---

### **ARTICLE INFO**

PolHypRes 2022 Vol. 78 Issue 1 pp. 87 – 100

**ISSN:** 1734-7009 **eISSN:** 2084-0535

**DOI:** 10.2478/phr-2022-0006

Strony: 14, rysunki: 0, tabele: 0

**page www of the periodical:** [www.phr.net.pl](http://www.phr.net.pl)

**Publisher**

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

**Typ artykułu:** przeglądowy

**Termin nadesłania:** 13.10.2021 r.

**Termin zatwierdzenia do druku:** 04.12.2021 r.



## WSTĘP

Z roku na rok wzrasta zainteresowanie nurkowaniem jako formą aktywności fizycznej. Szacuje się, że na całym świecie jest aktywnych ponad 6 milionów nurków, uprawiających ten sport rekreacyjnie lub zawodowo. Rejon Morza Czerwonego, a zwłaszcza Egipt znalazł się na 2 miejscu wśród najczęściej odwiedzanych krajów w 2021 roku [1,2]. Oprócz pięknych plaż i licznych miejsc historycznych jest jednym z najpopularniejszych miejsc na świecie do nurkowania (zwłaszcza dla Europejczyków).

Przebywanie w środowisku hiperbarycznym stwarza szereg zagrożeń dla nurka. Do fizjologicznych można zaliczyć stan zdrowia, ciśnienie wody, toksyczne działanie gazów hiperbarycznych czy wpływ temperatury na organizm człowieka [3,4].

Wśród zagrożeń natury psychicznej związanych z przebywaniem w innym środowisku można wyróżnić emocje takie jak strach, panika czy euforia. Kolejny problem może dotyczyć sprzętu – jego niezawodności, dużej ilości, ciężaru, a zwłaszcza umiejętności posługiwania się nim w sytuacjach awaryjnych [3,5].

Środowisko (zarówno region geograficzny jak i akwen nurkowy) może również stwarzać zagrożenia dla osób nurkujących. Wśród niebezpieczeństw wymienia się możliwość zabłądzenia (np. w jaskiniach podwodnych), działanie silnych prądów, możliwość zaplątania się w sieci lub zaczepienia o inne przeszkody podwodne, niebezpieczne wraki, a także niebezpieczne zwierzęta morskie i drobnoustroje chorobotwórcze występujące endemicznie w danym miejscu/regionie [6].

Podróże międzynarodowe, według wielu autorów, są jedną z głównych przyczyn szerzenia się chorób zakaźnych, w tym tzw. nowo pojawiających się chorób zakaźnych (emerging infectious diseases; EID). Oszacowano, że aż 43–79% podróżnych z krajów Europy lub Ameryki Północnej może doświadczyć problemów zdrowotnych związanych z podróżą, podczas lub po podróży do kraju rozwijającego się [7].

Szczególnie o swoje bezpieczeństwo zdrowotne powinny zadbać osoby wyjeżdżające do krajów tropikalnych i subtropikalnych. Niezmiernie ważna jest znajomość potencjalnych zagrożeń biologicznych, zwłaszcza unikatowych dla danego rejonu nurkowego. Organizator turystyki zobligowany został legislacyjnie do poinformowania klienta o szczególnych zagrożeniach zdrowia i życia na odwiedzanych obszarach oraz możliwości zabezpieczenia z tym związanego [8]. Jednak nie zależnie od tego czy wyprawa jest zorganizowana przez touroperatora czy indywidualnie, podróżujący powinni znać sposoby profilaktyki zarówno przed podróżą, jak i w miejscu nurkowań.

## ZAGROŻENIA DROBNOUSTROJAMI CHOROBOTWÓRCZYMI PRZENOSZONYMI DROGĄ WODNO-POKARMOWĄ

Choroby przenoszone drogą wodno-pokarmową, a wśród nich głównie choroby biegunkowe, stanowią największe zagrożenie dla podróżnych. Wywoływane są przez bakterie (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*), rzadziej wirusy (HAV, Norwalk, adenoviruses and rotaviruses) [9].

### BIEGUNKA PODRÓŻNYCH (TD)

Jest to zespół objawów spowodowanych zakażeniem przewodu pokarmowego. Jest najczęstszą chorobą osób podróżujących do krajów o niskim ogólnym poziomie higieny. Szacuje się, że może występować u 40-60% podróżnych [10].

Najczęstszym patogenem biegunek podróżnych jest enterotoksyczna *Escherichia coli*. Do innych czynników infekcyjnych należą bakterie (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*), wirusy (Norwalk, adeno- i rotawirusy) oraz pierwotniaki (*Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium parvum*). Objawy to najczęściej ostre zakażenia przewodu pokarmowego, takie jak biegunka (o charakterze krwistym lub wodnistym), odwodnienie, ból brzucha, nudności, wymioty, gorączka. Pierwsze objawy pojawiają się zwykle w ciągu 2-3 dni po przyjeździe do celu podróży. Biegunka utrzymuje się przez 3-4 dni, sporadycznie może trwać ponad tydzień. Epizody TD są zwykle łagodne i samoograniczające się, ale odwodnienie może prowadzić do gorączki, zmęczenia, złego samopoczucia, apetytu na słodczy i bólu głowy, a także może być przyczyną śmierci [11].

Nie zaleca się tu chemoprewencji przed podróżą. Wyjątkiem są osoby obciążone wysokim ryzykiem zachorowania na ciężką biegunkę (np. chorzy z bezkwaśnością żołądka, cukrzycą, niepełnosprawni ruchowo, chorzy na nieswoiste zapalenie jelit) [12]. Tylko subsalicylan bizmutu (BSS) może być brany pod uwagę dla każdego podróżnika, aby zapobiec biegunce podróżnych [13].

W okresie ostrej biegunki zaleca się krótkotrwałą (zwykle jednodniową) głodówkę i przyjmowanie płynów nawadniających. W tym okresie zaleca się unikanie warzyw i owoców (wyeliminowanie błonnika), używek, mleka, płynów zawierających kofeinę [14].

### WIRUS ZAPALENIA WĄTROBY TYPU A (HAV)

Jest przenoszony głównie drogą fekalno-oralną, poprzez kontakt międzyludzki, a także przez spożycie skażonej żywności lub wody. W rzadkich przypadkach istnieje możliwość zakażenia przez krew. HAV jest odpowiedzialny za około 1,5 miliona zgłoszonych przypadków i dziesiątki milionów infekcji rocznie. Wskaźnik infekcji HAV jest wysoki w krajach rozwijających się z powodu braku warunków sanitarnych i praktyk higienicznych [15,16].

Okres inkubacji wirusowego zapalenia wątroby typu A wynosi zwykle 14–28 dni. Typowe objawy kliniczne zakażenia wirusem zapalenia wątroby typu A obejmują żółtaczkę, gorączkę, złe samopoczucie, nudności i dyskomfort w jamie brzusznej [17].

HAV związane z podróżami było przyczyną prawie 30% zgłoszonych przypadków zapalenia wątroby typu A w Europie w latach 2009-2015. Miejscami najbardziej zagrożonymi dla podróżnych z Europy były Turcja, Egipt i Maroko;

stanowiły ponad 30% wszystkich zakażeń wirusem zapalenia wątroby typu A nabytych za granicą. Egipt jest uważany za kraj endemiczny HAV. 50% lub więcej egipskiej populacji jest już narażonych na zakażenie HAV w wieku 15 lat [18,19].

Infekcjom wirusowego zapalenia wątroby typu A można zapobiegać poprzez szczepienie; bezpieczne i skuteczne szczepionki są dostępne od dziesięcioleci.

#### **DUR BRZUSZNY**

Ostra choroba zakaźna wywoływana przez bakterie *Salmonella typhi*. Jedynym rezerwuarem jest człowiek. Ludzie mogą przenosić bakterie w jelitach przez bardzo długi czas (nosiciele przewlekli) i przenosić bakterie na inne osoby (bezpośrednio lub poprzez zanieczyszczenie żywności lub wody). Inne ustalone czynniki ryzyka to jedzenie lodów, aromatyzowanych napojów mrożonych lub żywności od ulicznych sprzedawców oraz surowe owoce i warzywa uprawiane na polach nawożonych ściekami [20].

Po 1-2 tygodniach okresu inkubacji choroba charakteryzuje się stopniowo postępującą gorączką, zmęczeniem, utratą apetytu, bólami brzucha, biegunką lub zaparciami, wysypką i powiększeniem śledziony. Może dojść do poważnych powikłań, takich jak perforacja jelit, zapalenie otrzewnej, posocznica, zapalenie mózgu czy zaburzenia neuropsychiatryczne [21,22].

Szacuje się, że każdego roku na całym świecie występuje około 26 milionów przypadków duru brzusznego, które powodują 215 000 zgonów [22]. Największe ryzyko dotyczy podróży do części krajów Azji, głównych krajów południowych i sąsiednich, Afryki oraz niektórych państw Ameryki Południowej. Zgłoszone w 2006 roku badanie przeprowadzone w prowincji Fayoum oszacowało częstość występowania duru brzusznego na 59/100 000 osób rocznie, a najwyższa zapadalność wystąpiła wśród dzieci w wieku szkolnym. Spośród 128 dzieci i dorosłych pacjentów w szpitalu Benha Fever Abd El-Ghany-Hospital 34 było zakażonych dudem brzuszny [23,24].

Wysoka zachorowalność na salmonellozę w Egipcie może być związana z niedostatecznymi informacjami na temat znaczenia i rozprzestrzenienia choroby, czynników behawioralnych, środowiskowych i społeczno-ekonomicznych, a także brakiem informacji na temat możliwych dróg przenoszenia i odpowiednich środków zwalczania. Antybiotykoterapia radykalnie zmieniła rokowania w przypadku duru brzusznego, który nieleczone ma 10% śmiertelność [25].

Środki zapobiegawcze obejmują dobrą higienę osobistą i żywności. Dostępna jest również skuteczna szczepionka.

#### **GORĄCZKI NIEWIADOMEGO POCHODZENIA (FUO, FEVERS OF UNKNOWN ORIGIN)**

Charakteryzują się temperaturą  $\geq 38,3^{\circ}\text{C}$  utrzymująca się przez co najmniej trzy tygodnie, której przyczyny nie udaje się ustalić mimo przeprowadzenia diagnostyki w warunkach szpitalnych przez okres minimum jednego tygodnia. Jest również określana jako gorączka, która nie ustępuje samoistnie w terminie przewidzianym dla chorób samoograniczających się, a której przyczyny nie daje się ustalić pomimo prowadzenia szerokiej diagnostyki [26].

Obok zaburzeń żołądkowo-jelitowych, infekcji dróg oddechowych oraz chorób skóry — stanowią jeden z najczęstszych problemów zdrowotnych diagnozowanych wśród podróżnych powracających z krajów tropikalnych i subtropikalnych. Mogą być one objawem różnych chorób, najczęściej o etiologii infekcyjnej lub inwazyjnej [27].

Najczęstszą przyczyną FUO u osób powracających z klimatu tropikalnego i subtropikalnego jest malaria. Na terenach Egiptu, jedynie w prowincji El Faiyūm od czerwca do października istnieje niewielkie ryzyko malarii spowodowane przez *Plasmodium falciparum* i *Plasmodium vivax*. Ale od 1998 r. nie zgłoszono żadnych rodzimych przypadków [28].

Do innych schorzeń z utrzymującą się gorączką należą denga, dur brzuszny, wirusowe zapalenie wątroby typu A, biegunki bakteryjne i riketsjozy. Gorączka może być również objawem chorób kosmopolitycznych, występujących powszechnie w strefie klimatu umiarkowanego, na przykład infekcji układu oddechowego lub moczowego. Może także towarzyszyć innym schorzeniom lub obrażeniom ciała (wysypki skórne, oparzenia) [21].

Badania Gautreta i wsp. wykazały, że denga była drugą po malarii najczęstszą przyczyną gorączki wśród podróżnych [29].

#### **DENGA**

Choroba wywoływana przez wirus, który rozprzestrzenia się przez ukąszenia komarów (głównie *Aedes aegypti*). W większości przypadków choroba przebiega bezobjawowo (80%) lub łagodnie (10-15%). Ciężka postać dengi (z objawami krwotoczności) występuje rzadko i najczęściej przy powtórny zakażeniu innym (zwykle 3 lub 4). Po okresie inkubacji trwającym 8-10 dni, pojawiają się początkowo łagodne objawy grypopodobne. Choroba może również przebiegać w postaci ostrej, która rozpoczyna się gorączką powyżej  $38^{\circ}\text{C}$ . Pojawia się również ból głowy, pozagałkowy ból oczu, bóle mięśni, kości, stawów, osłabienie, wysypka. Denga nie występuje na obszarach powyżej 1500 m n.p.m.

Obecnie denga występuje endemicznie w 128 krajach, głównie w krajach rozwijających się (Afryka, Azja Południowo-Wschodnia, Ameryka Południowa i Północna), stanowiąc zagrożenie dla około 3,97 miliarda ludzi rocznie [30]. W ciągu ostatnich 50 lat zaobserwowano trzydziestokrotny wzrost zapadalności na tę chorobę [31]. Według danych egipskich, w 2015 roku w dystrykcie Dayrout w prowincji Assiut doszło do wybuchu epidemii Dengi (253 przypadki) [32]. W 2017 r. potwierdzono, że łącznie 110 osób miało gorączkę Denga (DF) w mieście Quseir nad Morzem Czerwonym i w prowincji Qena w Górnym Egipcie [33]. W rezultacie Egipt został uznany za kraj o pośrednim prawdopodobieństwie zarażenia się dengą na globalnej mapie dengi. Wyniki badania przeprowadzonego przez Mostafa pokazały, że w Gubernatorstwie Morza Czerwonego (Red Sea Governorate) występuje wysokie rozpowszechnienie *Ae. aegypti* i w konsekwencji potencjalne zwiększenie zapadalności na gorączkę denga [34].

Obecnie nie ma szczepionki i leku zapobiegającego. Przeciwdziałanie tej chorobie polega na ochronie przed ukąszeniami komarów, a więc m.in. na stosowaniu repelentów, używaniu moskitier, noszeniu, niezależnie od pory dnia luźnej

odzieży osłaniającą części ciała narażone na ukąszenie oraz sprawdzaniu pomieszczenia, w którym śpiemy, pod kątem obecności owadów, zwłaszcza bezpośrednio przed snem.

### **GORĄCZKA ZACHODNIEGO NILU**

To wirusowa choroba przenoszona przez komary, które obok dzikich ptaków są rezerwuarem wirusa. Do zakażenia człowieka dochodzi w wyniku ukąszenia komara. Potwierdzono również przeniesienie wirusa podczas transplantacji organów i transfuzji krwi, z matki na dziecko podczas ciąży a także przez mleko matki. Szacuje się, że około 80 % zakażeń przebiega bezobjawowo. Objawy mogą pojawić się po 1-6 dniach od ukąszenia komara. Są to: gorączka, uczucie zmęczenia, bóle głowy, osłabienie mięśniowe, kłopoty z koncentracją. Pomiędzy 5 a 12 dniem od wystąpienia pierwszych objawów może pojawić się wysypka grudkowa.

Nasilenie objawów zależy od wieku osoby zakażonej. U dzieci często jest to łagodna gorączka i złe samopoczucie, u młodzieży występują wysoka gorączka, zaczerwienienie spojówek, ból głowy i ból mięśni, natomiast u osób starszych na skutek zakażenia może dochodzić do zapalenia mózgu i opon mózgowych oraz ogólnego wycieńczenia.

Zachorowania obserwuje się w wielu regionach świata, w tym w Afryce Wschodniej i Zachodniej, Ameryce Północnej, Azji Południowej i Południowo-Wschodniej, a także w Europie [35]. Rozpowszechnienie występowania przeciwciał WNV-IgG w populacji Egiptu wynosi 24% [36]. Niska zachorowalność i hospitalizacja, wraz z wysoką serokonwersją WNV wskazują, że ta choroba w Egipcie jest szeroko rozpowszechniona, ale prawdopodobnie dla mieszkańców kraju o łagodnym przebiegu [37]. Brak jednak szeroko dostępnych danych o przypadkach importowanych przez podróżnych.

W leczeniu gorączki zachodniego Nilu nie ma specyficznej terapii ani dostępnej szczepionki przeciwko tej chorobie. Konieczne jest stosowanie profilaktyki nieswoistej. Główną metodą zapobiegania chorobie jest zmniejszenie narażenia na ukąszenia komarów.

### **LEPTOSPIROZA**

Występuje na całym globie, ale najczęściej występuje w klimacie umiarkowanym lub tropikalnym. Szacuje się, że każdego roku dotyka ponad 1 milion ludzi na całym świecie, a śmiertelność wynosi od 5 do 10%.

Do zakażenia dochodzi w środowisku, w którym bytują zwierzęta wydalające krętki z moczem lub innymi wydalaminami (oprócz śliny). Bakterie mogą przechodzić przez skórę (głównie uszkodzoną) lub oczy, nos i usta [38].

Okres inkubacji leptospirozy trwa 5-14 dni. U 90% chorych leptospiroza przebiega łagodnie z nagłymi grypopodobnymi objawami, takimi jak: bóle głowy, mięśni, gardła, gorączka, dreszcze, kaszel, którym towarzyszyć mogą nudności, wymioty, utrata apetytu, biegunka oraz zmiany skórne w postaci wysypki. Objawy zazwyczaj utrzymują się 5-7 dni, a następnie samoistnie ustępują. U około 50% chorych przez 1-2 tygodnie mogą się utrzymywać cechy zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych z bólami głowy i sztywnością karku, które również samoistnie ustępują. Po kilku dniach poprawy może dojść do progresji choroby w postaci ciężkiej niewydolności wątroby i nerek, czasem z niewydolnością wielonarządową. Postać tę określa się jako chorobę Weila.

Ryzyko zarażenia się leptospirozą można znacznie zmniejszyć, nie pływając ani nie brodząc w wodzie, która może być zanieczyszczona moczem zwierząt, lub eliminując kontakt z potencjalnie zakażonymi zwierzętami [39].

Nie ma dostępnej szczepionki. Podróżni, którzy mogą być narażeni na zwiększone ryzyko infekcji, powinni rozważyć stosowanie chemioprophylaktyki. Zaleca się noszenie odzieży ochronnej, zwłaszcza obuwia oraz zakrywanie skałeczeń i otarcie opatrunkami okluzyjnymi. Ograniczone badania wykazały, że chemioprophylaktyka doksycykliną (200 mg doustnie, co tydzień), rozpoczęta 1-2 dni przed i kontynuowana przez cały okres ekspozycji, może być skuteczna w zapobieganiu klinicznym chorobom u dorosłych i może być rozważona u osób z grupy wysokiego ryzyka i z krótkotrwałą ekspozycją [40].

### **ZAGROŻENIA CHOROBIAMI WYWOŁYWANYMI PRZEZ PASOŻYTY**

Choroby pasożytnicze stanowią częsty problem zdrowotny osób podróżujących do krajów gorącej strefy klimatycznej. Niektóre z nich niosą ze sobą ryzyko groźnych powikłań, np. strongyloidozę, schistosomatozę, inwazyjną postać pełzakowicy oraz filariozy [41]. Zarażenia pasożytami mogą utrzymywać się przez wiele miesięcy, nie dając żadnych lub jedynie skąpe objawy. W przypadku niektórych pasożytów osoba zarażona może jednak zarażać innych (w pasożytach jelitowych, np. w pełzakowicy, giardiozie).

### **SCHISTOSOMOZA**

Schistosomoza nęka ludność egipską od starożytności. Choroba nadal stanowi problem zdrowia publicznego w Egipcie, pomimo tendencji spadkowej. Przed epidemią HCV schistosomatoza była jednym z najważniejszych problemów zdrowia publicznego w Egipcie [22,42].

Jest to ogólnoustrojowa choroba pasożytnicza wywołana przez przywry z rodzaju *Schistosoma*, które żyją w niektórych rodzajach ślimaków słodkowodnych. Zarażenie człowieka następuje przez czynne wniknięcie cercarii przez skórę podczas kąpiele w zanieczyszczonej wodzie. Okres inkubacji trwa od 3 do 7 tygodni. W kilka minut po ekspozycji może rozwinąć się grudkowa wysypka, rumień, świąd, które znikają w ciągu 24-72 godzin od zarażenia. Gorączka, dreszcze, kaszel i bóle mięśni mogą rozpocząć się w ciągu jednego do dwóch miesięcy od zakażenia. Większość ludzi na początku nie ma żadnych objawów, ale nieleczona schistosomoza może powodować poważniejsze problemy zdrowotne, takie jak objawy ze strony nerek i pęcherza moczowego, np. krwimocz [21].

Choć w słone wody Morza Czerwonego są wolne od tego pasożyta, należy pamiętać, że przebywanie w wodach słodkich może narażać na zakażenie.

W badaniach Hammam i wsp. obserwowano powszechne występowanie infekcji *S. haematobium* wśród rybaków pracujących na Jeziorze Nesera. Spadek częstości występowania zakażenia *S. haematobium* z 67% w latach 1974 i 1975 do 18% w 1980 do 20% w 1981 przypisano to powszechnemu stosowaniu metrifonatu w Górnym Egipcie począwszy od 1975 roku [43].

Nie istnieje szczepionka przeciwko tej chorobie a leczenie schistosomozy polega na przyjmowaniu leków przeciwpasożytniczych.

W celu uniknięcia inwazji przywr z rodzaju *Schistosomoza* należy unikać kąpiei i brodzenia w naturalnych zbiornikach wodnych, takich jak rzeki, jeziora, stawy i różne tereny podmokłe oraz picia nieprzegotowanej wody z tych źródeł. Woda staje się zdatną do picia po zastosowaniu filtrów o porach 30 mikrometrów lub mniejszych, podgrzewaniu wody w temperaturze 50 stopni C przez 5 minut albo pozostawieniu zebranej w baniaku wody na co najmniej 24 h – w tym czasie, w stojącej wodzie, pasożyty obumierają [44].

## NIEBEZPIECZNE ZWIERZĘTA MORSKIE AKWENU MORZA CZERWONEGO

Przebywanie w środowisku wodnym naraża człowieka na wiele niebezpieczeństw ze strony fauny i flory tam bytującej.

Bezkęgowce żądłące to najczęściej spotykane niebezpieczne zwierzęta morskie. Jadowite kęgowce morskie są mniej powszechne niż kłujące bezkëgowce i są łatwiejsze do rozpoznania. Mogą być jednak znacznie bardziej śmiertelne. Mimo, że rekiny stanowią największe zagrożenie dla nurków, to ukąszenia innych zwierząt morskich mogą być bolesne, ulegać zakażeniu i wymagać intensywnego leczenia.

W kolce jadowe lub parzydełka uzbrojonych jest wiele ryb (m.in. szkaradnice, skorpeny), jamochłony (w tym meduzy), ukwiały, koralowce, ślimaki, robaki, jeżowce czy gąbki. Produkowane przez zwierzęta jadowe substancje toksyczne należą do jednej z trzech grup: neurotoksyn, cytotoxyn lub enzymów. Nie zawsze ilość jadu, na jaką narażony jest człowiek stanowi zagrożenie dla życia, jednakże prawie zawsze kontakt z toksynami powoduje dolegliwości bólowe.

### JAMOCHŁONY – MEDUZY, UKWIAŁY, KORALOWCE

Meduzy występują we wszystkich morzach ciepłych. Wiele gatunków meduz posiada właściwości parzące. Po zetknięciu ciała z czułkami występują objawy miejscowe, a niekiedy pod wpływem jadu niektórych gatunków – objawy ogólne. Miejscowo zauważalny jest rumień, uczucie palenia, ból o różnym stopniu nasilenia, wysypka, swędzenie, pęcherze wypełnione płynem surowicznym lub wybroczyny podskórne. Wokół miejsca kontaktu z czułkami występuje obrzęk i zaczerwienienie, które mogą utrzymywać się do kilku dni. Rzadko dochodzi do owrzodzeń i martwicy skóry. Do objawów ogólnych należą: duszność, ból brzucha, drgawki mięśniowe, rzadko dochodzi do utraty przytomności czy zaburzenia oddychania. W pojedynczych przypadkach, szczególnie u osób starszych, z niewydolnością krążenia czy uczulonych może dojść do ostrej niewydolności krążenia, obrzęku płuc i zgonu [45].

Szczególnie niebezpieczne jest oparzenie jadem żeglarza portugalskiego. Posiada on charakterystyczny pęcherz unoszący go na powierzchni wody, który dodatkowo pełni rolę żagla. Żeglarz ma bardzo silne parzydełka, które mogą być groźne dla człowieka. W skład jadu wchodzi białkowe neurotoksyny, histamina oraz enzymy. W zależności od ilości wstrzykniętego jadu i powierzchni poparzenia, dochodzi do zaczerwienienia i wysypki grudkowej, którym towarzyszy silny ból i pieczenie, następnie pojawiają się pęcherze. Działania ośrodkowe jadu prowadzą do nudności, wymiotów, skurczów mięśni, ostrej niewydolności nerek, śpiączki i zgonu. W przypadku masywnego kontaktu tylko podanie swoistej surowicy jest w stanie uratować życie nurka [46].

Ukwiały posiadają podobne właściwości parzące jak meduzy. W ich komórkach parzydełkowych stwierdzono mieszaninę kilku toksyn (telasina, kongestyna, tetramina). Kontakt z takim ukwiałem wywołuje swędzenie, uczucie palenia, powstają pęcherze, następnie może dojść do martwicy skóry. Zmianom skórnym towarzyszą objawy ogólne, do których należą m.in. osłabienie, wysoka gorączka, drżenie mięśni i silne bóle głowy.

Niektóre typy koralu, z rodziny Milleporidae, mogą spowodować podrażnienia skóry co czyni je niebezpiecznymi dla płetwonurków. W rejonach Morza Czerwonego szczególnie znanym korałem jest tzw. „ognisty koral” [47,48].

### SZKARŁUPNIE – JEŻOWCE

Najczęściej spotykanymi przedstawicielami tej grupy są jeżowce. Zamieszkują one strefę denną wód słonych o zasoleniu powyżej 20% wszystkich stref geograficznych. Występują w strefie przybrzeżnej, od kilku centymetrów do kilku metrów.

Kolce stanowią aparat ruchu oraz obrony przed intruzami. Kolce bardzo łatwo wnikają w skórę, łamią się, a pozostałe w ranie resztki są trudne do usunięcia, powodując odczyny zapalne. W strefie pomiędzy zwykłymi kolcami, znajdują się krótsze zaopatrzone w gruczoły jadowe. U niektórych gatunków jeżowców jad znajduje się we wszystkich typach kolców. Przedostanie się jadu do organizmu człowieka powoduje natychmiastowe pieczenie, zaczerwienienie, obrzęk a następnie pęcherze. Pokłucie przez liczne jeżowce może skutkować ograniczonym porażeniem mięśniowym ograniczonym czy też ogólnym stanem zapalnym. Postępowanie po pokłuciu jeżowcami jest analogiczne jak w przypadku pozostałych zwierząt jadowitych, jednakże konieczne jest chirurgiczne usunięcie odłamków kolców [49].

### ŚLIMAKI MORSKIE

Niektóre ślimaki morskie potrafią być niebezpieczne dla człowieka. Do jadowitych ślimaków morskich należą stożki i terebry. Posiadają gruczoł jadowy, połączony kanalikiem wydalniczym z ostrym kolcem, który znajduje się na końcu

elastycznego lejka stanowiącego organ czuciowy, w chwili zagrożenia ostry kolec, wysuwa się z lejka i jad trafia do ciała ofiary. Działanie jadu blokuje przewodnictwo nerwowe. Obrażenia miejscowe to często drobna, niezauważalna rana, wokół której w krótkim odstępie czasu pojawia się sinica, zaburzenia czucia i ruchomości mięśniowej, którym towarzyszy ostry, promieniujący ból. W ciężkich przypadkach może dojść do porażeń, dysfunkcji narządu wzroku i słuchu, zaburzeń rytmu serca, spadku ciśnienia, porażenia mięśni oddechowych, utraty przytomności i zgonu. Wobec barku swoistych surowic, prawidłowe postępowanie ratownicze polega na założeniu opaski uciskowej oraz leczeniu zachowawczym [50].

#### **MAŁŻE**

W akwenu Morza Czerwonego licznie występuje Trydakna (przydacznia). Te szczególnie wielkie małże, osiągające wagę do 300 kg i średnicę ponad 1 metra, reagują nawet na najmniejsze falowanie wody, a ich zatraskujące się pokrywki mogą uwięzić kończynę człowieka [51].

#### **ROGATNICE**

Rogatnice uważane są za najbardziej agresywne ryby zamieszkujące rafy koralowe, żyjące na głębokości 0-50 metrów. Atakują człowieka, gdy czują się zagrożone.

W wyniku obcowania z tą rybą może dojść do zranienia w wyniku uderzenia kolczystą płetwą grzbietową oraz pogryzienia dużymi zębami osadzonymi w silnej szczęcie [52].

#### **ZŁĄKWY**

Najbardziej znane gatunki spośród nich to skorpena, szkaradnica i skrzydlica. Skorpeny prowadzą przydenny tryb życia, z kolei skrzydlice pływają w płytkich, dobrze prześwietlonych wodach. Wspólną cechą jest ciało pokryte brodawkowymi wypustkami, wielkie kolczyste płetwy oraz zdolność do zmiany ubarwienia. Skrzydlica często jest nazywana „kwiatem Morza Czerwonego”. Z kolei szkaradnica uważana jest za najbardziej jadowitą rybę na świecie. Kolce jadowe znajdują się nie tylko w płetwie grzbietowej, ale również w brzusznej i odbytovej. Na powierzchni kolców znajdują się podłużne bruzdy, które ułatwiają penetrację jadu do ciała ofiary. Jad stanowi substancja peptydowa. Objawy miejscowe porażenia są podobne, jak w przypadku innych toksyn. Jednakże równocześnie może dojść do zapalenia węzłów chłonnych oraz objawów ogólnych takich jak: porażenie mięśniowe, obrzęk płuc, niewydolność krążeniowo-oddechowa w następstwie których może dojść do zgonu. Prawidłowe postępowanie ratownicze polega na podaniu anatoksyny wytworzonej na bazie surowicy końskiej [53,54].

#### **WĘGORNICE**

W rejonie Morza Czerwonego występuje murena olbrzymia. Jest to drapieżna ryba, która prowadzi nocny tryb życia. Rzadko atakuje człowieka, tylko w obronie własnej, gryząc mocnymi zębami. Bardzo silne szczęki mureny powodują, że ugryzienia są głębokie. Dodatkowo na podniebieniu posiada gruczoły produkujące słaby jad. Zagrożenie może również stanowić dostanie się krwi mureny do rany człowieka, ze względu na jej właściwości toksyczne. Do objawów związanych z działaniem trucizny należy ograniczony stan zapalny. W przypadku dostania do krwiobiegu większej ilości jadu może dojść do zaburzeń krążenia i oddychania z towarzyszącym silnym, promieniującym bólem [55,56].

#### **POKOLCOWATE**

W obronie własnego terytorium mogą zaatakować nurka. W akwenu Morza Czerwonego najczęściej występującym jest pokolec arabski (szary), który posiada w nasadzie ogona kolec zaopatrzony w gruczoł jadowy. Uderzenie ogonem lub przypadkowe otarcie się o rybę może spowodować przecięcie skóry, rzadko ranę kłutą. Jad ma działanie miejscowe, któremu towarzyszy rumień, obrzęk i ból [57].

#### **OGOŃCZOWATE**

Jest to rodzina ryb chrząstnoszkieletowych, występujących powszechnie w ciepłych morzach całego świata, obejmująca ponad 70 gatunków, w tym jadowite. Posiada kształt płaski, szerokie płetwy piersiowe podobne do skrzydeł, brak płetwy grzbietowej i ogonowej, zaś na długim ogonie znajduje się kolec, bardzo często jadowy. W Morzu Czerwonym potencjalnie niebezpieczną jest Ogończa niebieska, która podobnie jak rekin jest chrząstnoszkieletowa. W zagrożeniu potrafi zadać bolesne rany. Jad wywołuje obrzęk i zaczerwienienie w okolicy ukłucia z towarzyszącym kilkanaście godzin silnym bólem. Leczenie jest objawowe, poranienie nie powoduje zwykle dalszych powikłań [58].

### **DZIAŁANIA PROFILAKTYCZNE PRZED I PODCZAS WYPRAWY NURKOWEJ W REJON MORZA CZERWONEGO.**

#### **PROFILAKTYKA PRZED PODRÓŻĄ**

Na 4-8 tygodni przed wyjazdem, należy zgłosić się do lekarza chorób tropikalnych lub medycyny podróży. Udzieli on porady dotyczącej zalecanych szczepień i innych sposobów profilaktyki chroniących przed zachorowaniem na groźne choroby zakaźne.

Według Międzynarodowych Przepisów Zdrowotnych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) jedynym wymaganym szczepieniem jest podczas podróży do części krajów Afryki Północnej jest szczepionka przeciwko żółtej gorączce.

W sytuacjach wyjątkowego zagrożenia zdrowotnego Światowa Organizacja Zdrowia może wprowadzić wśród podróżnych obowiązek szczepień także przeciwko innym chorobom zakaźnym. Poza tym, niezależnie od regulacji międzynarodowych, poszczególne kraje mogą wymagać uodpornienia przeciwko ważnym w danym regionie świata schorzeniom infekcyjnym na podstawie własnego prawa wizowego. Obecnie taka sytuacja ma miejsce w Arabii Saudyjskiej, a warunkiem pozwolenia na wjazd do tego kraju jest szczepienie przeciwko meningokokom [59].

Według najnowszych rekomendacji WHO podczas podróży do Egiptu wymagane jest świadectwo szczepień przeciwko żółtej gorączce dla wszystkich powyżej 9 miesiąca życia przybywających z krajów zagrożonych rozprzestrzenianiem się tej choroby, dotyczy to również osób przebywających przejazdem (w co najmniej 12-godzinny tranzyt) w krajach: Afryki Północnej: Libia; Afryka Środkowa: Czad, Gwinea Równikowa, Kamerun, Sudan, Zambia; Afryki Wschodniej: Dżibuti, Erytrea, Etiopia, Kenia, Madagaskar, Malawi, Mauritius, Mozambik, Reunion, Rwanda, Seszele, Somalia, Tanzania, Zanzibar; Afryki Zachodniej: Benin, Burkina Faso, Gambia, Gwinea, Mauretania, Nigeria, Senegal, Wyspy Świętego Tomasza i Książęca, Wyspy Zielonego Przylądka; Afryki Południowej: Botswana, Eswatini, Lesotho, Namibia, Republika Południowej Afryki, Zimbabwe; Ameryki Południowej: Boliwia, Brazylia, Gujana, Kolumbia; Europy: Albania, Malta [60].

W przypadku braku zaświadczenia o szczepieniu, osoba zostaje zatrzymana na kwarantannie na okres do 6 dni po przybyciu z obszaru zagrożonego żółtą gorączką [60].

Ponadto w Egipcie wymagane jest międzynarodowe świadectwo szczepienia przeciwko polio, wydane w ciągu ostatnich 12 miesięcy i co najmniej 4 tygodnie przed wyjazdem dla podróżnych z następujących krajów: Afghanistan, Indonesia, Myanmar, Nigeria, Pakistan, Papua New Guinea and Somalia Angola, Benin, Cameroon, Central African Republic, China, Democratic Republic of the Congo, Ethiopia, Ghana, Kenya, Mozambique, Niger and Philippines [61].

Zatem dla osób wyjeżdżających bezpośrednio z Polski nie ma obowiązkowych szczepień, warto jednak uodpornić się na niektóre choroby w ramach szczepień zalecanych. Wśród rutynowych szczepień są to szczepienia przeciwko: ospie wietrznej, błonica-tężec-krztusiec, odra-świnka-różyczka, polio, półpasiec. W przypadku tych szczepień należy upewnić się, czy jest się na bieżąco z zaleconymi dawkami gwarantującymi odporność.

Do szczepień zalecanych przed wyjazdem do Egiptu zalicza się szczepienia przeciwko [21]:

1. wirusowemu zapaleniu wątroby typu A - dla wszystkich powyżej 1 roku życia, nawet jeśli planują pobyt w dobrych warunkach sanitarnych,
2. wirusowemu zapaleniu wątroby typu B - zgodnie z polskim Programem Szczepień Ochronnych szczepienie zalecane jest u osób dorosłych wcześniej nieuodpornionych przeciwko tej chorobie,
3. durowi brzuszemu - szczepienie zalecane zwłaszcza u osób, które mogą w podróży żywić się w złych warunkach sanitarnych, wyjeżdżających na długi czas i udających się w rejony wiejskie tej części świata,
4. wścieklicznie - szczepienie zalecane przede wszystkim dlatego, iż psy chore na wścieklicznę są powszechnie spotykane w Egipcie a możliwości profilaktyki poekspozycyjnej są bardzo ograniczone.

#### **PROFILAKTYKA PODCZAS POBYTU**

Oprócz profilaktyki opartej o uodpornienie, bardzo ważna jest profilaktyka nieswoista, która zmniejszy ryzyko zachorowania na różne choroby.

Prewencja zachorowań na choroby przenoszone drogą pokarmową, niezależnie od jednostki chorobowej jest podobna, chyba że istnieje przeciwko nim uodpornienie swoiste w postaci szczepionki.

Chorobom tym zapobiega się, stosując podstawowe zasady higieny, takie jak mycie rąk przed posiłkami i dezynfekcja płynami o zawartości alkoholu nie mniejszej niż 60% oraz unikanie spożywania pokarmów i wody z nieznanego źródła. Zaleca się unikania jedzenia potraw podawanych w temperaturze pokojowej, świeżych warzyw, niegazowanej wody, lodu w kostkach, owoców nieobranych ze skórki, posiłków od ulicznych sprzedawców, surowych lub lekko gotowanych potraw (mięsa, ryb, sałatek, jaj, nieumytych owoców i warzyw), niepasteryzowanych produktów mlecznych. Za stosunkowo bezpieczne uważa się spożywanie potraw gorących (gotowanych w co najmniej 60 stopniach, za wyjątkiem dżemów, syropów i miodu), pieczywa i innych suchych pokarmów oraz picie ciepłych płynów lub napojów gazowanych. Niebezpieczne może być także picie i dotykanie wody ze studni. Zaleca się także unikanie dotykania oczu, nosa i ust, jeśli nie jesteśmy pewni, że mamy czyste dłonie. Konieczne jest zasłanianie ust i nosa chusteczką lub rękawem (nie zaś dłońmi) podczas kaszlu lub kichania, a także unikanie bliskiego kontaktu, np. całowania, przytulania, lub dzielenia się jedzeniem.

#### **PODSUMOWANIE**

Planując wyprawę nurkową w rejon Morza Czerwonego należy mieć świadomość zagrożeń biologicznych występujących w tym regionie geograficznym.

Podczas pobytu warto: przestrzegać higieny spożywania posiłków, wybierać bezpieczne dla zdrowia napoje i pokarmy w celu zapobiegania biegunkom podróżnych i innych chorobom przewodu pokarmowego; stosować środki ochrony przed owadami, które mogą przenosić np. leishmaniozę; unikać kontaktu ze zwierzętami, mogącymi przenosić np. wścieklicznę; unikać przygodnych kontaktów seksualnych; unikać kąpiele w niepewnych zbiornikach wodnych.

Należy pamiętać, że głównym niebezpieczeństwem dla osób nurkujących w wodach ciepłych są zwierzęta jadowite, posiadające zdolność produkcji substancji toksycznych.

Podstawowym sposobem postępowania leczniczo-ratowniczego w przypadku kontaktu z jadowitym organizmem morskim jest zastosowanie odpowiedniej surowicy lub antytoksyny. Niestety, nie dla każdego jadu znane jest antidotum. Wówczas należy stosować leczenie zachowawcze, uzależnione od stanu poszkodowanego.

## BIBLIOGRAFIA

1. <https://diveeepscuba.com/scuba-diving-tourism-statistics-2022/>
2. <https://divemagazine.com/scuba-diving-travel/best-scuba-diving-destinations-2022>
3. Bosco, G.; Rizzato, A.; Moon, R.E.; Camporesi, E.M. Environmental Physiology and Diving Medicine. *Front. Psychol.* 2018, 9, 72. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00072
4. Niewiedzial D., Miłkowska M., Siermontowski P., Dąbrowiecki Z., Kaczerska D., Juszcak D., Olszański R.: The problem of experiencing anxiety among divers. Experiment in hyperbaric exposure conditions. *PHR* 2019, 1(66); 47-59 DOI:10.2478/phr-2019-0004
5. Konarski M., Siermontowski P. Morawiec B.: Zagrożenia zdrowia i życia związane z wykorzystaniem aparatów nurkowych z recyrkulacją czynnika oddechowego. w „Wybrane problemy medycyny morskiej i nurkowej” R. Olszański (red.) wyd. PTMiTH Gdynia 2013; 211-224
6. Ptakiewicz J. The specificity of diving of the disabled. *Physiotherapy* 2015, 23(3), 34–39. doi: 0.1515/physio-2015-0017
7. Lieshout-Krikke RW, Zaaijer HL, Prinsze FJ. The yield of temporary exclusion of blood donors, exposed to emerging infections abroad. *Vox Sang.* 2013 Jan;104(1):12-8. doi: 10.1111/j.1423-0410.2012.01631.x.
8. Ustawa o usługach hotelarskich oraz usługach pilotów wycieczek i przewodników turystycznych z dnia 29 sierpnia 1997 r., art. 13
9. Kacprzak E., Mrówka K., Cofta M., Stefaniak J.: Biegunka podróżnych. W „Problemy zdrowia w tropiku” R. Olszański (red) wyd. PTMiTH Gdynia 2009:181-188
10. Mamdouh M., M. El-Bahnasawy, Tosson A. Morsy. Beyond the immunization: Travelers' infectious diseases 1 – diarrhea. *J. Egypt. Soc. Parasitol.* 45(1), 2015:29-42
11. Zhang N, Du SM, Zhang JF, Ma GS. Effects of Dehydration and Rehydration on Cognitive Performance and Mood among Male College Students in Cangzhou, China: A Self-Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 May 29;16(11):1891. doi: 10.3390/ijerph16111891
12. Mach T. Traveler's diarrhea. *Gastroenterologia Kliniczna* 2011, tom 3, nr 3, 121–126
13. Riddle MS, Connor BA, Beeching NJ, DuPont HL, Hamer DH, Kozarsky P et al. Guidelines for the prevention and treatment of travelers' diarrhea: a graded expert panel report, *Journal of Travel Medicine, Volume 24, Issue suppl\_1, April 2017, Pages S63–S80, doi.org/10.1093/jtm/tax026*
14. Gianella R.A. Infectious enteritis and proctocolitis and bacterial food poisoning. W: Feldman M, Friedman L.S., Sleisenger M.H. (red.). Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease. Saunders, Philadelphia, 2010: 1873–18754, DuPont H.L., Ericsson C.D., Farthing M.J.G. i wsp. Expert review of the evidence base for prevention of travelers' diarrhea. *J. Travel Medicine* 2009; 16: 149–160
15. Miguères M, Lhomme S, Izopet J. Hepatitis A: Epidemiology, High-Risk Groups, Prevention and Research on Antiviral Treatment. *Viruses.* 2021 Sep 22;13(10):1900. doi: 10.3390/v13101900
16. Cuthbert JA (2001) Hepatitis A: old and new. *Clin Microbiol Rev* 14:38–58; Nainan OV, Xia G, Vaughan G, Margolis HS (2006) Diagnosis of hepatitis a virus infection: a molecular approach. *Clin Microbiol Rev* 19:63–79
17. Aggarwal R, Goel A. Hepatitis A: epidemiology in resource-poor countries. *Curr Opin Infect Dis.* 2015;28(5):488–96
18. Beauté J., Westrell T., Schmid D., Müller L., Epstein J., Kontio M., Couturier E., Faber M., Mellou K., Borg M.-L., et al. Travel-Associated Hepatitis A in Europe, 2009 to 2015. *Euro Surveill.* 2018;23:1700583. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.22.1700583
19. Elbahrawy A, Ibrahim MK, Eliwa A, Alborae M, Madian A, Aly HH. Current situation of viral hepatitis in Egypt. *Microbiol Immunol.* 2021 Sep;65(9):352-372. doi: 10.1111/1348-0421.12916
20. Atteiaa DI , Basel Ebeida BA-M, Hasseba AF, Aziz AM. Use of Diazo reagent as a diagnostic test for typhoid fever in adult Egyptian patients. *Egyptian Journal of Medical Research (EJMR)*, Volume 1, Issue1, 2020
21. Korzeniewski K. *Medycyna podróży*. PZWL. Warszawa 2016;
22. [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
23. Srikantiah P, Girgis FY, Luby SP, Jennings G, Wasfy MO, Crump JA, Hoekstra RM, Anwer M, Mahoney FJ (2006) Population-based surveillance of typhoid fever in Egypt. *Am J Trop Med Hyg* 74: 114-119. doi: 10.4269/ajtmh.2006.74.11412
24. Eissa EA., EL-Sayed TI, Attia AA, Rashed ME, Refaat HM (2018) Proinflammatory cytokines in plasma of patients with typhoid fever and resistance to therapy. *Egypt J Microbiol* 53: 141-149
25. Abd El-Ghany WA. Salmonellosis: A food borne zoonotic and public health disease in Egypt. *J Infect Dev Ctries.* 2020 Jul 31;14(7):674-678. doi: 10.3855/jidc.12739
26. Arnow PM, Flaherty JP. Fever of unknown origin. *Lancet.* 1997; 350(9077): 575–580, doi: 10.1016/S0140- 6736(97)07061-X
27. Freedman DO, Weld LH, Kozarsky PE, et al. GeoSentinel Surveillance Network. Spectrum of disease and relation to place of exposure among ill returned travelers. *N Engl J Med.* 2006; 354(2): 119–130, doi: 10.1056/NEJMoa051331
28. International Travel and Health -12 may 2021. Vaccination requirements and recommendation for international travellers and malaria prophylaxis per country
29. Gautret P, Schlagenhauf P, Gaudart J, et al. GeoSentinel Surveillance Network. Multicenter EuroTravNet/ GeoSentinel study of travel-related infectious diseases in Europe. *Emerg Infect Dis.* 2009; 15(11): 1783–1790, doi: 10.3201/eid1511.091147
30. Bhatt S., Gething PW, Brady OJ et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, vol. 496, no. 7446, pp. 504–507, 2013
31. Jelinek T. Dengue Fever in International Travelers. *Clin Infect Dis.* 2000; 31(1): 144–147, doi: 10.1086/313889
32. World Health Organization Dengue fever – Egypt: disease outbreak news. Available from: <https://www.who.int/csr/don/12-november-2015-dengue/en/>
33. N.A. Abdelkader. Dengue fever. *Egypt J Intern Med*, 30 (2018), pp. 47-48
34. Mostafa, A., Rashed, M., Aly, N. E., Hasan, A., Mikhail, M. Entomological Surveillance Of Aedes Aegypti And Arboviruses Outbreak Of Dengue Fever In The Red Sea Governorate, Egypt. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 2019; 49(3): 713-718. doi:10.21608/jesp.2019.68080
35. Rossi SL, Ross TM, Evans JD. West Nile virus. *Clin Lab Med.* 2010 Mar;30(1):47-65. doi: 10.1016/j.cll.2009.10.006
36. Soliman A, Mohareb E, Salman D, Saad M. et. al. Studies on West Nile virus infection in Egypt *Journal of Infection and Public Health*, 2010-01-01, Volume 3, Issue 2, Pages 54-59
37. Fang Y, Khater EIM, Xue JB, Ghallab EHS, Li YY, Jiang TG, Li SZ. Epidemiology of Mosquito-Borne Viruses in Egypt: A Systematic Review. *Viruses.* 2022 Jul 20;14(7):1577. doi: 10.3390/v14071577
38. Yassin K. Al Hariri, Syed A.S. Sulaiman, Amer H. Khan, Azreen S. Adnan, Sundos Q. Al Ibrahim, Mortality of leptospirosis associated acute kidney injury (LAKI) & predictors for its development in adults: A systematic review, *Journal of Infection and Public Health*, Volume 12, Issue 6, 2019, Pages 751-759, doi.org/10.1016/j.jiph.2019.06.014.1
39. Zajkowska J., Drozdowski W. Leptospiroza a ośrodkowy układ nerwowy. *Neurologia po dyplomii*; nr 4, 2015
40. Brett-Major DM, Lipnick RJ Antibiotic prophylaxis for leptospirosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Jul 8;(3):CD007342. doi: 10.1002/14651858.CD007342.pub2.; Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2015;387:65-97. doi: 10.1007/978-3-662-45059-8\_5
41. Libman MD, MacLean D, Gyorkos TW. Screening for schistosomiasis, filariasis, and strongyloidiasis among expatriates returning from the tropics. *Clin Infect Dis* 1993; 17: 353-359.
42. Strickland G. Liver disease in Egypt: hepatitis C superseded schistosomiasis as a result of iatrogenic and biological factors. *Hepatology*, 43 (5) (2006), pp. 915-922
43. Hammam M., Zazour A., Mofteh F., Abdel-Aty M., Hany A., El Kady A. The Epidemiology of schistosomiasis in Egypt: Qena Governorate. *Am J Trop Med Hyg.* 2000;62(2S):80–87
44. [www.gov.pl/web/gis/schistosomatoza](http://www.gov.pl/web/gis/schistosomatoza)
45. D'Ambra I, Lauritano C. A review of toxins from cnidaria. *Mar Drugs.* 2020; 18(10), doi: 10.3390/md18100507
46. Silva Cavalcante MM, Ribeiro Rodrigues ZM, Hauser-Davis RA, et al. Health-risk assessment of Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) envenomations on urban beaches in Sao Luis city, in the state of Maranhao, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2020; 53: e20200216, doi: 10.1590/0037-8682-0216-2020
47. Frazão B, Vasconcelos V, Antunes A. Sea anemone (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria) toxins: an overview. *Mar Drugs.* 2012; 10(8): 1812–1851, doi: 10.3390/md10081812
48. Jouiaei M, Yanagihara AA, Madio B, et al. Ancient venom systems: a review on cnidaria toxins. *Toxins (Basel).* 2015; 7(6): 2251–2271, doi: 10.3390/toxins7062251



49. Bedry R, de Haro L, Bentur Y, et al. Toxicological risks on the human health of populations living around the Mediterranean Sea linked to the invasion of non-indigenous marine species from the Red Sea: A review. *Toxicon*. 2021; 191: 69–82, doi: 10.1016/j.toxicon.2020.12.012
50. Prator CA, Murayama KM, Schulz JR. Venom variation during prey capture by the cone snail, *Conus textile*. *PLoS One*. 2014; 9(6): e98991, doi: 10.1371/journal.pone.0098991
51. Krzyżak J, Korzeniewski K. Marine creatures dangerous for divers in tropical waters. *Int Marit Health* 2021; 72, 4: 283–292, doi: 10.5603/IMH.2021.0052
52. Krzyżak J, Korzeniewski K. *Medycyna dla nurkujących*. Wydawnictwo 4Font, Poznań 2020
53. Diaz JH. Marine scorpaeonidae envenomation in travelers: epidemiology, management, and prevention. *J Travel Med*. 2015; 22(4): 251–258, doi: 10.1111/jtm.12206
54. Prentice O, Fernandez WG, Luyber TJ, et al. Stonefish envenomation. *Am J Emerg Med*. 2008; 26(8): 972.e1–972.e2, doi: 10.1016/j.ajem.2008.01.055
55. Smith DG, Bogorodsky SV, Mal AO, et al. Review of the moray eels (Anguilliformes: Muraenidae) of the Red Sea, with description of a new species. *Zootaxa*. 2019; 4704(1): zootaxa.4704.1.1, doi:10.11646/zootaxa.4704.1.1, indexed in Pubmed: 32229893.
56. Riordan C, Hussain M, McCann J. Moray eel attack in the tropics: a case report and review of the literature. *Wilderness Environ Med*. 2004; 15(3): 194–197, doi: 10.1580/1080-6032(2004)15[194:meait]2.0.co;2
57. Sorenson L, Santini F, Carnevale G, et al. A multi-locus timetree of surgeonfishes (Acanthuridae, Percomorpha), with revised family taxonomy. *Mol Phylogenet Evol*. 2013; 68(1): 150–160, doi:10.1016/j.ympev.2013.03.014
58. Ciołkowiak E. *Niebezpieczne zwierzęta morskie*. BEL Studio Sp. z o.o. Warszawa 2005
59. Wroczyńska A. Szczepienia przed wyjazdem do Afryki Północnej. *Medycyna Praktyczna*. Available from: <https://www.mp.pl/pacjent/zdrowiewpodrozy/regiony-swiata/88999,szczepienia-przed-wyjazdem-do-afryki-polnocnej>
60. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/yellow-fever#9972>
61. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/destinations/traveler/none/egypt>

**dr n. med. Gabriela Henrykowska**  
Zakład Epidemiologii i Zdrowia Publicznego,  
Uniwersytet Medyczny w Łodzi  
[gabriela.henrykowska@umed.lodz.pl](mailto:gabriela.henrykowska@umed.lodz.pl)

