

Agnieszka Kisiel, Małgorzata Pańczyk-Tomaszewska,
Maria Roszkowska-Blaim

Received: 06.05.2013

Accepted: 22.05.2013

Published: 28.06.2013

Zespół niespecyficzných objawów chorobowych po kontakcie z toksycznymi sinicami – opis przypadku

Syndrome of unspecific symptoms after an exposure to toxic cyanobacteria – case presentation

Katedra i Klinika Pediatrii i Nefrologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny.

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Maria Roszkowska-Blaim

Adres do korespondencji: Katedra i Klinika Pediatrii i Nefrologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny,
ul. Marszałkowska 24, 00-576 Warszawa, tel.: 22 621 98 63

Praca finansowana ze środków własnych

Streszczenie

Z uwagi na rosnące zanieczyszczenie środowiska coraz częściej dochodzi do zakwitu sinic w wodach rekreacyjnych. Wiele gatunków sinic może produkować szkodliwe dla zdrowia zwierząt i ludzi cyjanotoksyny. Do zatrucia może dojść na skutek spożycia skażonej wody, ryb lub owoców morza, ale także poprzez bezpośredni kontakt skóry z wodą, w której doszło do zakwitu sinic. Objawy intoksykacji są niespecyficzne, od mniej groźnych, takich jak podrażnienie skóry, do poważnego zagrożenia życia, ze zgonem włącznie. Oprócz udowodnienia kontaktu ze skażoną wodą lub pożywieniem brak jest metod diagnostycznych potwierdzających zatrucie. W Polsce do zakwitu sinic dochodzi przede wszystkim podczas letnich upałów. Poniżej przedstawiamy przypadek dziewczynki, u której wystąpił zespół niespecyficzných objawów chorobowych po powrocie znad Morza Bałtyckiego w okresie zakwitu sinic. W kilka dni po kąpielu w morzu u dziewczynki obserwowano gorsze samopoczucie, gorączkę, podrażnienie skóry, zaburzenia widzenia, bóle stawów łokciowych, nieznaczne podwyższenie wskaźników stanu zapalnego oraz białkomocz. Na podstawie obrazu klinicznego oraz wyników badań dodatkowych wykluczono infekcję dróg oddechowych, nieżyt żołądkowo-jelitowy oraz zakażenie układu moczowego. Objawy choroby ustąpiły samoistnie w ciągu kilkudniowej obserwacji. Wobec narastającego w ostatnich latach problemu zakwitu sinic w zbiornikach wodnych intoksykację cyjanotoksynami należy rozważyć jako potencjalną przyczynę niespecyficzných objawów chorobowych u dzieci powracających znad morza lub jeziora w okresie letnich upałów.

Słowa kluczowe: sinice, cyjanotoksyny, zatrucie, gorączka, dzieci

Summary

Environmental pollution results in increasing frequency of cyanobacteria blooms occurrence in water reservoirs. Many genera of cyanobacteria may produce toxins which are dangerous for animal and human health. Intoxication may be a result of drinking contaminated water, eating contaminated fish or seafood but also due to skin exposure in recreational water during cyanobacteria bloom. Signs and symptoms of intoxication are unspecific and vary from less serious like skin irritation to death. Except from confirmation of having contact with contaminated water or food there are no diagnostic tests available. In Poland cyanobacteria blooms occur especially during heat waves. Below we present a case of a girl who suffered from an unspecific syndrome after returning from holidays at The Baltic Sea during cyanobacteria bloom occurrence. Few days after swimming in the sea she presented feeling unwell, with fever, skin irritation, visual disturbances, joint pain, slightly elevated inflammatory indicators and proteinuria. On the basis of clinical presentation and results of additional tests we excluded respiratory, gastrointestinal and urinary tract infection. Signs and symptoms disappeared spontaneously within few days of observation. The fact that cyanobacteria bloom occurrence is increasing over the last few years indicates that cyanobacteria intoxication should be taken under consideration while diagnosing unspecific syndrome in children coming back from holidays at the seaside.

Key words: cyanobacteria, cyanotoxins, intoxication, fever, children

WSTĘP

Sinice (cyjanobakterie) to organizmy zaliczane do bakterii, choć wykazują wiele cech charakterystycznych dla glonów. Ich zielonkawoniebieska barwa spowodowana jest obecnością chlorofilu, który wykorzystują w procesie fotosyntezy. Sinice występują w wodach na całym świecie, zwłaszcza w zbiornikach ciepłych, bogatych w składniki odżywcze, takie jak azot i fosfor. W Polsce do zakwitów sinic dochodzi w okresie letnim, najczęściej w zbiornikach zamkniętych, w obrębie terenów uprawnych, ale także, z uwagi na duże zanieczyszczenie przez nawozy mineralne oraz ścieki komunalne i przemysłowe, w wodach Bałtyku.

Kontrola zakwitów sinic w rejonie Morza Bałtyckiego prowadzona jest przez SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute). Aktualne komunikaty dla Polski publikowane są przez Regionalne Centrum Sinicowe (ROC) Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. Ośrodek ten prowadzi systematyczne badania stężenia cyjanobakterii w wodach użytkowych, dokonuje identyfikacji poszczególnych mikroorganizmów oraz produkowanych przez nich toksyn. Jeżeli zawartość sinic w danym zbiorniku wodnym przekracza dopuszczalne wartości, wprowadzane są ograniczenia użytkowania, w tym zakaz kąpiel.

Do najczęściej spotykanych gatunków należy *Nodularia spumigena*, która występuje w Morzu Bałtyckim, oraz sinice *Planktothrix*, *Anabaena* i *Gleotrichia* z rodzaju *Microcystis* występujące w jeziorach i innych zbiornikach wodnych. Niektóre gatunki cyjanobakterii mogą produkować toksyny (tabela 1), dlatego kontakt ludzi i zwierząt z wodą, w której doszło do zakwitów, może być niebezpieczny dla zdrowia i życia. Do zatrucia dochodzi w wyniku kontaktu z toksynami sinic przez skórę lub spożycie wody pitnej, skażonych ryb lub owoców morza. Zatrucia mają szerokie spektrum objawów, od łagodnych grypopodobnych do ciężkich zatruc wymagających intensywnej terapii. Mogą wystąpić: podrażnienie skóry, wysypka, swędzenie i łzawienie oczu, bóle brzucha, nudności, wymioty, biegunka, gorączka, ból gardła, ból głowy, bóle mięśni i stawów, pęcherze w obrębie jamy ustnej, uszkodzenie wątroby, niewydolność oddechowa⁽¹⁾.

Ponieważ objawy intoksykacji nie są specyficzne, a metody diagnostyczne powszechnie dostępne, nie znamy dokładnych danych epidemiologicznych dotyczących zatruc toksynami cyjanobakterii.

Poniżej przedstawiono opis przypadku dziewczynki, u której wystąpiły objawy zatrucia toksynami cyjanobakterii.

OPIS PRZYPADKU

Piętnastoletnia dziewczynka została przyjęta na Oddział Kliniczny Nefrologii i Pediatrii 31 lipca 2012 roku

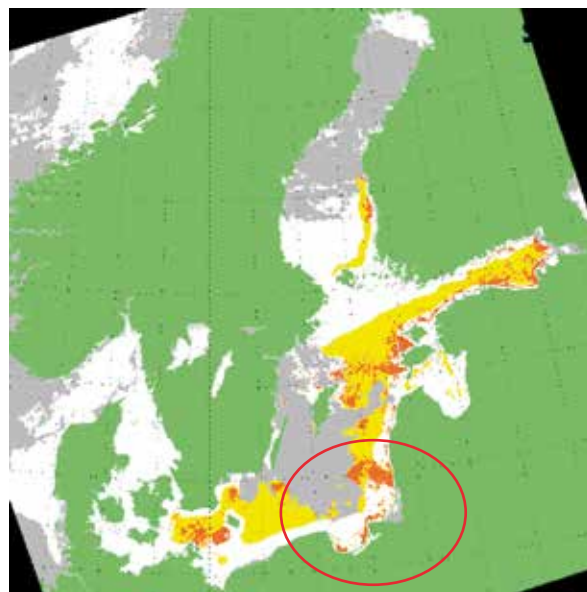
z powodu trwającej od doby gorączki do 39,5°C, złego samopoczucia oraz białkomoczu. Objawy wystąpiły mniej więcej po 24 godzinach od powrotu z nad Morza Bałtyckiego. Ostatni raz pacjentka kąpała się w morzu dzień przed zamknięciem kąpielisk z powodu zakwitów sinic (rys. 1). Od tego czasu zgłaszała gorsze samopoczucie, bóle stawów łokciowych, przeczulicę skóry oraz niespecyficzne zaburzenia widzenia – wrażenie skurczu, opadania powieki lewej, przejściowe pogorszenie ostrości wzroku.

Nie zgłaszała objawów mogących wskazywać na infekcje dróg oddechowych (katar, kaszel, ból gardła), zakażenie układu moczowego (bez objawów dyzurycznych) czy nieżyt żołądkowo-jelitowy (bez nudności, wymiotów, biegunki). W czasie poprzedzającym wystąpienie objawów nie miała kontaktu z chorymi osobami.

Pacjentka pozostaje pod opieką przyklinicznej Poradni Nefrologicznej z powodu okresowego białkomoczu. Poza tym bez chorób przewlekłych.

Przy przyjęciu dziewczynka była w stanie ogólnym dobrym. W badaniu przedmiotowym gardło blade, nos drożny, powierzchowne węzły chłonne niepowiększone, nad polami płucnymi szmer pęcherzykowy prawidłowy, brzuch niebolesny, bez wyczuwalnych oporów, objawy oponowe ujemne. Z odchyłń poza ogólnym rozbiciem stwierdzono jedynie przeczulicę skóry.

W badaniach laboratoryjnych (tabela 2) stwierdzono nieznacznie podwyższone CRP oraz granulocytopenię.



Kolor czerwony – zakwit w wodach powierzchniowych
Kolor żółty – zakwit w wodach podpowierzchniowych
Kolor szary – obszary zachmurzone

Rys. 1. Mapa rejonu basenu Morza Bałtyckiego pokazująca obecność sinic w wodach Zatoki Gdańskiej w dniu 26 lipca 2012 roku (dzięki uprzejmości dr. Jörgena Öberga ze Swedish Meteorological and Hydrological Institute, www.smhi.se)

Cyanotoksyny	Wybrane cyanobakterie	Miejsce uszkodzenia	Mechanizm działania	Objawy
Nodularyna	<i>Nodularia spumigena</i>	Wątroba	Zahamowanie aktywności fosfataz fosfoproteinowych 1 i 2A (PP1 i PP2A)	Zaburzenia żołądkowo-jelitowe, niewydolność wątroby, osłabienie, anoreksja, nowotworzenie
Mikrocystyna	<i>Anabaena spp.</i> , <i>Microcystis spp.</i> , <i>Planktothrix spp.</i>	Wątroba	Zahamowanie aktywności fosfataz fosfoproteinowych 1 i 2A (PP1 i PP2A)	Niewydolność wątroby, krwotoki, nowotworzenie
Cylindrospermopsyna	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> , <i>Aphanizomenon ovalisporum</i>	Nerki, wątroba	Związek macierzysty – zahamowanie produkcji białek, metabolity – mechanizm nieznany, genotoksyczność	Niewydolność wątroby, białkomocz, podrażnienie skóry
Anatoksyna-a	<i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Cylindrospermum</i> , <i>Planktothrix spp.</i> , <i>Microcystis spp.</i>	Układ nerwowo-mięśniowy	Depolaryzacja w wyniku wiązania do receptora nikotynowego dla acetylocholiny	Drżenia mięśni, zachwiania równowagi, dolegliwości brzuszne, w skrajnych przypadkach następuje śmierć przez uduszenie w wyniku porażenia mięśni oddechowych
Saksitoksyna	<i>Aphanizomenon spp.</i> , <i>Anabaena spp.</i> , <i>Cylindrospermopsis spp.</i>	Układ nerwowo-mięśniowy	Zablokowanie kanałów jonowych	Drżenie mięśni, zachwianie równowagi, sinienie, w ekstremalnych przypadkach dochodzi do śmierci w wyniku uduszenia
LPS	Składnik błony komórkowej wszystkich gatunków	Skóra i śluzówki	Mechanizm nieznany	Stany gorączkowe, podrażnienia skóry i oczu, reakcje alergiczne, dolegliwości żołądkowo-jelitowe oraz choroby układu oddechowego

Tabela 1. Charakterystyka wybranych toksyn produkowanych przez cyanobakterie⁽⁹⁾

Obserwowano przejściowe pogorszenie funkcji nerek. W posiewie krwi i moczu bakterii nie wyhodowano. W badaniu ultrasonograficznym jamy brzusznej nie stwierdzono odchyłań od normy. W trakcie 4-dniowej obserwacji stan pacjentki pozostawał dobry, jednokrotnie stwierdzono stan podgorączkowy. W związku z szybkim ustąpieniem białkomoczu uznano, że jego początkowa obecność była najprawdopodobniej spowodowana gorączką. Wobec szybkiej poprawy stanu ogólnego oraz samoistnego ustąpienia dolegliwości dziewczynkę wypisano do domu. Po 2 tygodniach stan pacjentki pozostawał dobry, nie zgłaszała żadnych niepokojących objawów.

OMÓWIENIE

Pomimo braku możliwości potwierdzenia laboratoryjnego zatrucia cyanotoksynami intoksykacja wydaje się najbardziej prawdopodobną przyczyną choroby w omawianym przypadku.

Na podstawie obrazu klinicznego oraz wyników badań dodatkowych wykluczono infekcje dróg oddechowych, przewodu pokarmowego oraz zakażenie układu moczowego.

Podczas zakwitu sinic w wodach Bałtyku w lipcu 2012 roku dominującym gatunkiem była *Nodularia spumigena*, produkująca hepatotoksyczną nodularynę. U dziewczynki dominowały objawy podrażnienia skóry oraz objawy neurologiczne, wynikającymi z intoksykacji neurotoksynami, które może produkować *Aphanizomenon flos-aquae* – drugi co do częstości występowania w tym okresie gatunek⁽²⁾, lub reakcji na lipopolisacharyd (LPS). Istotną rolę mogła również odegrać reakcja alergiczna na sinice i ich barwniki⁽³⁾.

W piśmiennictwie spotyka się opisy przypadków zatrucia cyanobakteriami o różnym stopniu nasilenia⁽⁴⁻⁶⁾.

W 1995 roku przeprowadzono badanie ankietowe wśród osób mających przypadkowy kontakt z cyanotoksynami w trakcie zakwitu sinic (w tym m.in. *Aphanizomenon spp.* i *Nodularia spumigena*) w wodach rekreacyjnych w południowej Australii. W badanej grupie dominowały objawy grypopodobne oraz podrażnienie śluzówek i skóry⁽⁷⁾. Choć znane są liczne przypadki zgonów zwierząt w związku ze spożyciem wody z rejonu zakwitu, jedyne udokumentowane przypadki śmiertelnego zatrucia toksynami cyanobakterii u ludzi były spowodowane ekspozycją na skażoną wodę podczas

Parametr	31.07.12	01.08.12	Norma
Morfologia krwi:			
• leukocyty	7,0	3,6	4,0–10,0 tys./ μ l
• neutrofile	71,2 (5,0)	45,6 (1,6)	43–65% (2,5–6,0 tys./ μ l)
• limfocyty	15,1 (1,1)	29,4 (1,1)	20–45% (1,0–3,5 tys./ μ l)
• monocyty	12,9 (0,9)	16,0 (0,6)	3–8% (0,3–0,8 tys./ μ l)
• erytrocyty	4,25	4,05	4,2–5,4 mln/ μ l
• hemoglobina	12,9	12,6	12,0–16,0 g/dl
• płytki krwi	181	178	140–400 tys./ μ l
CRP	2,4	2,6	< 1 mg/dl
Kreatynina	0,8	0,6	0,2–0,7 mg/dl
GFR wg Schwartz	86	114	> 90 ml/min/1,73 m ²
Mocznik	31,0	23,0	17,1–45,0 mg/dl
GOT	24	–	10–30 U/l
GPT	27	–	5–30 U/l
K	4,0	–	3,5–5 mmol/l
Na	140	–	135–145 mmol/l
Ca	2,4	–	2,3–2,66 mmol/l
Glukoza	87,0	–	70–108 mg/dl
Białko całkowite	7,5	–	6,0–8,0 g/dl
Badanie ogólne moczu:			
• białkomocz	135	nb.	nb., mg/dl
• leukocyty	2–3	0–1	< 10 wpw.
• erytrocyty	0–2	1–2	< 5 wpw.

Tabela 2. Wyniki badań laboratoryjnych

hemodializy w 1996 roku w jednej ze stacji dializ w Brazylii. Spośród 130 osób dializowanych w okresie, w którym doszło do skażenia wody, 50 zmarło z powodu ciężkiej niewydolności wątroby⁽⁸⁾.

Aby uchronić się przed potencjalnym działaniem toksycznym cyjanobakterii, należy bezwzględnie unikać kontaktu z wodą, w której doszło do zakwitu, nie poić nią zwierząt domowych, nie podlewać warzyw oraz nie łowić ani nie spożywać ryb i owoców morza z rejonu zakwitu.

Na kontakt z cyjanobakteriami w trakcie kąpieli w zbiornikach rekreacyjnych najbardziej narażone są dzieci. Spędzają one w wodzie więcej czasu niż dorośli, częściej połykają wodę w trakcie kąpieli, nie zniechęca ich również widok zielonej, mętnej, spienionej wody w trakcie zakwitu sinic.

Opis powyższego przypadku, mimo braku jednoznacznych dowodów na zatrucie cyjanotoksynami, zwraca uwagę na możliwą w okresie letnim przyczynę uogólnionych objawów chorobowych po kąpieli dzieci w zbiornikach otwartych.

PIŚMIENNICTWO:

BIBLIOGRAPHY:

1. Codd G.A., Morrison L.F., Metcalf J.S.: Cyanobacterial toxins: risk management for health protection. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2005; 203: 264–272.
2. www.sinice.pl.
3. Cohen S.G., Reif C.B.: Cutaneous sensitization to blue-green algae. *J. Allergy.* 1953; 24: 452–457.
4. Palm Island mystery disease. *Med. J. Aust.* 1986; 145: 486–487.
5. Stewart I., Webb P.M., Schluter P.J. i wsp.: Epidemiology of recreational exposure to freshwater cyanobacteria – an international prospective cohort study. *BMC Public Health* 2006; 6: 93–103.
6. Giannuzzi L., Sedan D., Echenique R., Andrinolo D.: An acute case of intoxication with cyanobacteria and cyanotoxins in recreational water in Salto Grande Dam, Argentina. *Mar. Drugs* 2011; 9: 2164–2175.
7. Pilotto L.S., Douglas R.M., Burch M.D. i wsp.: Health effects of exposure to cyanobacteria (blue-green algae) during recreational water-related activities. *Aust. N. Z. J. Public Health* 1997; 21: 562–566.
8. Jochimsen E.M., Carmichael W.W., An J.S. i wsp.: Liver failure and death after exposure to microcystins at a hemodialysis center in Brazil. *N. Engl. J. Med.* 1998; 338: 873–878.
9. Funari E., Testai E.: Human health risk assessment related to cyanotoxins exposure. *Crit. Rev. Toxicol.* 2008; 38: 97–125.