

Zwierzęta trujące i jadowite. Wybrane przykłady należące do bezkręgowców

Teresa Kłapeć^{1,2}, Grzegorz Kania²

¹ Samodzielna Pracownia Parazytologii i Bakteriologii Środowiska, IMW, Lublin

² Katedra i Zakład Biologii i Parazytologii, Uniwersytet Medyczny, Lublin

Kłapeć T, Kania G. Zwierzęta trujące i jadowite. Wybrane przykłady należące do bezkręgowców. Med. Og. Nauk Zdr. 2014; 20(1): 102–106.

Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy. Jady i trucizny w świecie zwierzęcym stanowią broń chemiczną. Jadowite i trujące bezkręgowce wytwarzają trucizny w celach obronnych lub w celu zdobycia pożywienia. Zwierzęta te wykształciły morfologiczne i fizjologiczne przystosowania (narządy i gruczoły jadowe), które umożliwiają dostanie się jadu lub trucizny do ciała lub na ciało innego zwierzęcia lub człowieka. Substancje te wywołują u człowieka schorzenia narządowe, reakcje alergiczne i toksyczne, niekiedy nawet prowadzące do śmierci. Znajomość miejsc bytowania i sposobów zachowania się tych zwierząt może uchronić człowieka przed niebezpieczeństwem utraty zdrowia, a nawet życia. Celem pracy jest przedstawienie wybranych gatunków zwierząt trujących i jadowitych, należących do bezkręgowców, groźnych dla zdrowia lub życia człowieka.

Opis stanu wiedzy. W pracy przedstawiono gatunki najbardziej niebezpieczne dla człowieka, których jad jest śmiertelny. Do jadowitych bezkręgowców zaliczamy: parzydełkowce, skorpiony, pająki, mięczaki (ślímaki, głowonogi). Przykładem są: krązkopławy z rodzaju *Chironex*, karakurt (*Latrodectus mactans tredecimguttatus*). Do trujących bezkręgowców należą między innymi niektóre motyle (monarcha – *Danaus plexippus*) i chrząszcze (majka lekarska – *Lytta vesicatoria*).

Podsumowanie. Wiedza na temat zwierząt jadowitych i trujących jest bardzo przydatna dla osób wybierających się do krajów tropikalnych. Niestety, jest ona nadal niewystarczająca zarówno wśród turystów, jak również pracowników biur podróży.

Słowa kluczowe

Zwierzęta jadowite i trujące, zagrożenie zdrowia

WPROWADZENIE

Procesy adaptacyjne, mające na celu obronę zwierząt przed wrogami lub atak na inne zwierzęta zostały opisane przez wielu autorów. Mechaniczne sposoby ataku czy obrony (kąsanie i klucie) są stosunkowo prymitywne. Natomiast zatrucie jest poważnym atutem w walce o byt. Zwierzęta jadowite i trujące stanowią ponadto znaczne niebezpieczeństwo dla ludzi i zwierząt [1, 2, 3, 4, 5].

Zwierzęta jadowite (ang. *venomous*) to takie, które mogą aktywnie przekazywać substancje toksyczne swoim ofiarom. U zwierząt tych występują specjalnie przystosowane organy takie jak: gruczoły jadowe lub komórki produkujące jady, przewody i zęby jadowe, żądła, kolce, zmodyfikowane szczękoczułki, żuwaczki lub parzydełka. Jady i trucizny w świecie zwierzęcym stanowią broń chemiczną. Przykładem zwierząt jadowitych są: parzydełkowce, pajęczaki (skorpiony, pająki), owady (błonkówki), pareczniki, mięczaki (ślímaki, głowonogi), płazy, gady (węże).

Zwierzęta trujące (ang. *poisonous*) to zwierzęta, które wytwarzają truciznę w celach obronnych albo w celu zdobycia pożywienia, ale same nie mogą jej przekazać innym. Toksyna znajduje się u nich w różnych częściach ciała i tylko po spożyciu tych zwierząt, przedostaje się do innego organizmu, powodując zatrucie. Przykładem zwierząt trujących są niektóre owady, krocionogi, ryby i płazy.

Zwierzęta jadowite i trujące oraz ich produkty mogą wywoływać u człowieka różne reakcje niepożądane, od poparzenia do poważnych schorzeń, a nawet śmierci. Siła trucizny i jądów zależy od wielu czynników, czasem tylko

jedno ukłucie kleszcza powoduje paraliż, innym razem do wystąpienia choroby potrzeba setek pojedynczych ukłuć, np.: harara – reakcja alergiczna skóry wywołana ukąszeniem muszki *Phlebotomus papatasi* [2].

Na reakcje ze strony zwierząt jadowitych i trujących narażeni są ludzie stale zamieszkujący tereny tropikalne, pracownicy zatrudnieni w hodowlach zwierząt, naukowcy i badacze. Grupę narażenia stanowią również turyści, letnicy, a także inni spacerujący w lasach, parkach czy na polnych ścieżkach.

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie wybranych gatunków zwierząt trujących i jadowitych, należących do bezkręgowców, groźnych dla zdrowia lub życia człowieka.

STAN WIEDZY

Zwierzęta trujące

Owady – motyle (*Lepidoptera*)

Niektóre motyle amerykańskie dysponują aparatem jadowym składającym się z ostrych, parzących włosków rozmieszczonych na powierzchni ciała, połączonych z jednokomórkowymi lub wielokomórkowymi gruczołami jadowymi. Należą tu m.in. ćmy *Hylesia nigrica* i *Hylesia urticans*. Owłosione gąsienice motyli powodują zmiany skórne, silnie swędzącą osutkę gudkowo-pęcherzykową na podłożu rumieniowym, której może towarzyszyć uszkodzenie narządu wzroku i dróg oddechowych [6]. Włoski znajdujące się na ciele gąsienic łatwo się łamią, wyciska się z nich wydzielina komórek gruczołowych. Mogą być wdychiwane, połykane, mogą drażnić skórę.

Przykładem motyla trującego jest motyl wędrowny (*Danaus plexippus*), nazywany danaidem wędrownym, monarchem lub monarchą. Występuje na obszarze od Kanady po Argentynę, a także na Hawajach, w Indonezji, Australii i Europie. Jest to pięknie ubarwiony motyl, którego skrzydła są pomarańczowoczerwone, pocięte czarnymi żyłkami, a na czarnych obrzeżach widnieją liczne białe plamki. Jego jaskrawe kolory i wyrazisty deseń są nie tylko sygnałami wabiącymi, ale ostrzegawczymi dla potencjalnych napastników. Gąsienice tych motyli żerują na roślinach z rodziny trojeściowatych (*Asclepiadaceae*). Rośliny te zawierają trującą (glikozyd – asklepiozyd), która odkłada się w gąsienicach tych motyli na stałe, pozostając przez stadium poczwarki i postaci dorosłej motyla (imago). Motyl staje się niebezpieczny i czasem zabójczy dla prawie wszystkich drapieżników. Monarchę chroni przed drapieżnikami obrzydliwy smak i ostrzegawcze kolory na skrzydłach.

Owady – chrząszcze (*Coleoptera*)

Z owadów trujących na uwagę zasługuje chrząszcz majka lekarska (*Lytta vesicatoria*) znany też pod nazwą „mucha hiszpańskiej”. Żyje w gajach oliwnych na południu Europy, w krajach basenu Morza Śródziemnego. Hemolimfa majki lekarskiej zawiera silnie działającą truciznę – kantarydynę (alkaloid $C_{10}H_{12}O_4$). Największe stężenie tej substancji wykryto w pokrywach chrząszcza. Substancja ta powoduje zapalenie spojówek, podrażnienie i zmiany zapalne skóry, zaczerwienienie i powstawanie pęcherzy, a podana doustnie drażni silnie przewód pokarmowy i może spowodować kłębuszkowe zapalenie nerek i pęcherza moczowego [7, 8]. Już 0,03 grama kantarydyny stanowi dla człowieka dawkę śmiertelną. Śmierć następuje wskutek porażenia układu nerwowego. Proszek z majki lekarskiej stosowany był również w postaci plastrów jako środek leczniczy w chorobach reumatycznych. Wyciąg ze sproszkowanego ciała majki był jednym z podstawowych składników napoju „aqua tofana” znanego jako trucizna Medyceuszów [9]. W starożytności kantarydynę wykorzystywano jako afrodyzjak. W razie niebezpieczeństwa chrząszcze napełniają tchawki powietrzem, zamykają przetchlinki i „nadymają się”, co powoduje pęknięcie słabych miejsc szkieletu zewnętrznego. Przez pęknięcia rozpryskuje się pod ciśnieniem hemolimfa zawierająca kantarydynę [1].

Chrząszcze z rodzaju żarlinek (*Paederus*) należące do rodziny kusakowatych (*Staphylinoidea*) zawierają w hemolimfie i narządach rozrodczych toksynę zwaną pederyną, która powoduje bolesne stany zapalne skóry i oczu [1]. Toksyny tych chrząszczy są od dawna bardzo dobrze znane ze względu na liczne przypadki zatrucia u ludzi. Odnotowano poważne uszkodzenia skóry i oczu, wynikające z przypadkowego roztrucia owada zabłąkanego w ubraniu czy włosach. Pederozą (zatrucie pederyną) – notowana jest głównie na obszarach tropikalnych. Stwierdzane w cieplejszych krajach przypadki obejmują czasami dziesiątki i setki ludzi, którzy w wyniku okresowego, masowego pojawu tych chrząszczy doznają rozległych uszkodzeń skóry [10]. Ponadto wykazano inhibicyjny wpływ pederyny na syntezę DNA i białek. Z uwagi na to pederyna jest stosowana w leczeniu nowotworów. [11, 12].

Trojszyk gryzący (*Tribolium castaneum*) jest najczęściej występującym szkodnikiem magazynowym na świecie. Uszkodzenia ziarna i produktów powodują dorosłe chrząszcze i ich larwy. Wydzieliny trojszyka zawierają kancerogenne chinony [3].

Zwierzęta jadowite

Parzydełkowce (*Cnidaria*)

Jad u niektórych gatunków jest silny i może spowodować bolesne rany lub oparzenia oraz pokrzywkę z bolesnym pieczeniem skóry. Groźne jady produkują: meduza krążkopława z rodzaju *Cyanea* o średnicy 2 metrów i czułkach długości 30 metrów, żyjąca w Atlantyku oraz beltwa festonowata (*Cyanea capillata*) osiągająca średnicę do 40 metrów. Jad meduzy (*Charybdea marsupialis*) żyjącej w Morzu Śródziemnym powoduje pęcherze na skórze, obrzęki ciała i kurcze mięśni, które mogą doprowadzić do śmierci.

Zeglarz portugalski (*Physalia physalis*), inaczej nazywany bąbelnicą, to przedstawiciel rurkopławów. Występuje we wszystkich oceanach. Posiada średnicę dzwonu do 30 cm., a pływając po powierzchni rozpościera ramiona na 50 metrów. Ramiona bąbelnicy są trudne do zauważenia, ich dotknięcie powoduje pęknięcie torebek parzydełek i uwalnianie nici zaopatrzonych w sztylciki, które przebijają skórę człowieka. Uwolniony jad wywołuje bolesne oparzenie i zaburzenia pracy serca.

Szczególnie groźne dla kąpiących się są meduzy z rodzaju *Chironex fleckeri* (osa morska), które zbierają się czasami masowo u wybrzeży Australii, przede wszystkim w płytkich zatokach. Macki w chwili zetknięcia ze skórą człowieka wystrzeliwiają z komórek parzydełkowych nici parzące, które przebijają skórę ofiary i wydzielają do niej jad. Jad powoduje bardzo silny ból, bardzo trudny do wytrzymania, a neurotoksyna jadu powoduje paraliż mięśnia sercowego, mięśni szkieletowych i oddechowych. Śmierć następuje po kilku minutach.

Skorpiony (*Scorpionida*)

Są to drapieżne, nocne pajęczaki zamieszkujące głównie strefę równikową oraz ciepłe rejony strefy umiarkowanej. W ciele ich odróżnić można trzy części: głowotułów, segmentowany odwłok i wąski, ruchliwy zaodwłok. Ostatni segment (telson) zaodwłoka zakończony jest kolcem jadowym. Opisano około 1300 gatunków skorpionów, wśród nich około 25 gatunków jest jadowitych dla człowieka. Najbardziej niebezpieczne skorpiony żyją w Północnej Afryce i na Bliskim Wschodzie (*Androctonus*, *Buthus*, *Hottentotta*, *Leiurus*), w Południowej i Środkowej Ameryce (*Tityus*), Indiach (*Mesobuthus*) i Meksyku (*Centruroides*) [13]. Jad skorpionów może wywołać ogólnoustrojową reakcję toksyczną (skorpionizm). W krajach tropikalnych ukąszenia skorpionów stanowią poważny problem epidemiologiczny. Jad *Buthus australis* może spowodować śmierć, w niektórych przypadkach nawet po kilku godzinach. Większość bardzo jadowitych skorpionów należących do rodziny *Buthidae* żyje w Afryce, Ameryce Środkowej i Południowej. Basen Morza Śródziemnego zasiedlają skorpiony: włoski (*Euscorpium italicus*), skalny (*Scorpio afer*) oraz polny (*Buthus occitanus*). Do najbardziej niebezpiecznych dla człowieka skorpionów występujących w Europie należą: *Mesobuthus gibbosus* i *Buthus occitanus* (*Buthidae*).

Największy skorpion – *Hadogenes troglodytes* – ma długość 20 cm i pochodzi z RPA. Jad skorpionów zawiera hialuronidazę i niskocząsteczkowe białka – neurotoksyny, z wyjątkiem *Hemiscorpius lepturus*, którego jad zawiera cytotoksyny. Jad skorpionów zawiera m.in. histaminę, serotoninę, enzymy (np. fosfolipazę A), inhibitory proteaz. [14]. Skutki ukąszenia człowieka przez skorpiony bywają różnorodne:

- bardzo silny ból w miejscu ukłucia, uczucie pieczenia oraz świąd, drętwienie, mrowienie lub przeczulica, a także obrzęk,
- zapalenie naczyń limfatycznych i powiększenie węzłów chłonnych,
- niepokój, osłabienie, drgawki, wahanie ciśnienia krwi, wzmożona potliwość,
- tachykardia, arytmia, sinica, obrzęk płuc, niewydolność oddechowa i krążeniowa,
- bóle brzucha, nietrzymanie moczu i kału,
- uczucie powiększenia języka, ślinotok, skurcze mięśni gardła oraz krtani.

Pająki (*Araneida*)

Pająki są to stawonogi drapieżne, których ciało posiada głowotulów i odwłok. Szczękoczułki uzbrojone są w składany pazur, połączony z gruczołem jadowym. Na świecie istnieje około 40 tysięcy gatunków pajaków, tylko około 200 może stanowić zagrożenie dla człowieka. Do jadowitych gatunków pajaków należą rozpowszechnione na całym świecie *Latrodectus*, australijskie *Atrax* spp. i *Hadronyche* spp. i brazylijskie *Phenoetria* spp. [15]. Gruczoły jadowe pajaków produkują silną truciznę o działaniu neurotoksycznym. Jad powoduje uszkodzenia naczyń krwionośnych i narządów wewnętrznych.

Czarna wdowa (*Latrodectus mactans*) – jej ciało jest czarne z białymi, żółtymi, pomarańczowymi lub krwistoczerwonymi plamami na grzbietowej stronie odwłoka. Jad działa szybko, powodując miejscowo ból, gwałtownie nasilające się w ciągu kilku minut. Jad tego pajaka zawiera neurotoksynę – latrotoksynę. Powoduje ona zmiany w centralnym systemie nerwowym, ból w miejscu ukąszenia oraz zmiany w mięśniach – miotoksyny powodujące paraliż. Zespół objawów związany z ukąszeniem przez pająki z rodzaju wdów określa się mianem latrodektyzmu.

Karakurt (*Latrodectus mactans tredecimguttatus*) – jeden z najbardziej jadowitych pajaków. Zamieszkuje Zachodnią i Południową Azję, Południową Europę i Północną Afrykę. Karakurt otacza ofiary siecią i paraliżuje jadem, a następnie wysysa. Jad karakurta jest bardziej niebezpieczny dla człowieka niż jad czarnej wdowy i częściej bywa śmiertelny, powodując tzw. araneizm. Araneizm nerwowy to schorzenie miejscowe z niewielkimi objawami, najczęściej w miejscu ukąszenia. Chory odczuwa ból i pieczenie. Następnie zaczynają się skurcze mięśni (szczególnie zginaczy i brzusznych) oraz uporczywa czkawka. Choroba trwa około 10 dni. Zdarzały się przypadki śmiertelne [2]. Araneizm martwicowy jest to ciężka postać skórna, której towarzyszą objawy ogólnego zatrucia (obrzęk płuc, kołatanie serca i oliguria) [2].

Tarantula włoska (apulijska) *Lycosa tarantula* jest to pająk brązowo-szary i pasiasty. Pająk ten wytwarza jad cytotoksyczny, zawierający hemolizynę i neurotoksynę. Wywołuje bolesny obrzęk w miejscu ukąszenia, lecz objawy zatrucia jadem tarantuli włoskiej nie są groźne dla człowieka.

Pająki z rodzaju *Phoneutria* znane są jako pająki bananowe, żyjące w Południowej Afryce, wewnątrz lub blisko domów oraz na plantacjach bananów i roślin ozdobnych. *Phoneutria fera* jest agresywny i niebezpieczny dla człowieka. Występuje na terenie Brazylii, Argentyny, Paragwaju i Urugwaju. Ukąszenie jest bardzo bolesne. Zespół objawów określa się terminem foneutryzmu [15].

Niebezpieczne są również gatunki *Loxosceles* (*L. laeta* i *L. reclusa*) występujące w ciepłych obszarach obu Ameryk. Po

ukąszeniu *Loxosceles* pojawia się początkowo tylko miejscowy, niebolesny ślad, ale znane są także przypadki śmiertelne.

Jadowite pająki w Australii to ptaszniki z rodzaju *Atrax*. Jad ptaszników wywołuje u człowieka łagodny odczyn zapalny skóry, natomiast u zwierząt domowych, zwłaszcza psów, jest przyczyną zejść śmiertelnych.

Mięczaki (*Mollusca*)

Do typu należą 3 gromady zwierząt: ślimaki (*Gastropoda*), małże (*Bivalvia*) oraz głowonogi (*Cephalopoda*). Na blisko 80 tysięcy gatunków mięczaków tylko około 85 z nich przypisuje się działanie toksyczne. Gromady: *Gastropoda* i *Cephalopoda* zawierają trujące i jadowite gatunki. W gromadzie ślimaki (*Gastropoda*) najwięcej gatunków jadowitych należy do rodzaju *Conus* (stożek).

Stożki (*Conus*) występują w morzach pełnosłonnych, głównie w przybrzeżnej strefie mórz tropikalnych i subtropikalnych.

Stożek tekstylny (*Conus textile*) jest przedstawicielem rodziny *Conidae*. Jego gładka, stożkowata muszla, zwykle pięknie ubarwiona, z długim i szczelinowatym otworem jest najwyżej ceniona przez kolekcjonerów. Stożek należy do najbardziej jadowitych ślimaków na świecie. *Conus* poluje na ofiarę z zasadzki, wysuwając wysoko ryjek, na którego końcu znajduje się otwór gębowy, i czeka aż ofiara pod nim się przesunie. Wtedy ryjek zostaje opuszczony, a w ofiarę wbija się jeden bardzo ostry ząb, przez który przechodzi wzdłuż kanał z jadem. Wstrzyknięty jad po kilku sekundach poraża rybę, pierścienicę czy mięczaka. *Conus* połyka ofiarę w całości, silnie kurcząc mięśnie. Do chwili strawienia pokarmu stożek nie może schować się do własnej muszli, co naraża go na ataki innych drapieżników [16]. Jad, neurotoksyna, bardzo silny i niebezpieczny dla człowieka, działa na układ parasympatyczny. Po kilku minutach występuje ogólne zatrucie – dzwonienie w uszach, zawroty głowy, drgawki, omdlenia, zaburzenia oddychania, porażenie strun głosowych oraz bezdech prowadzący do śmierci. Znane są przypadki śmiertelne po ukłuciu przez duże gatunki tropikalne. Jad stożka zawiera białko XEP-018, nad którym naukowcy prowadzą badania, aby opracować lek przeciwbólowy [17].

Głowonogi (*Cephalopoda*)

W gromadzie *Cephalopoda* jadowite są niektóre ośmiornice – *Octopus rugosus*, *Octopus fitchi*, *Octopus vulgaris* (ośmiornica zwyczajna – pospolita) oraz *Octopus dofleini* (ośmiornica olbrzymia). Ośmiornice występują na całym świecie. Żyją na dnie mórz i oceanów. Paraliżują swoją ofiarę za pomocą trującej śliny, a następnie zabijają ją silnymi szczękami.

Ośmiornice z rodzaju *Hapalochlaena* są uznawane za jedne z najbardziej jadowitych zwierząt na świecie. Badania z Australii wykazały, że gruczoły ślinowe ośmiorniczki z rodzaju *Hapalochlaena* produkują jad o działaniu bakteriobójczym. Ośmiornica ta jest bardzo mała, wielkości piłeczki golfowej, ale może zabić człowieka. Ma w sobie tyle jadu, że może spowodować śmierć 26 dorosłych ludzi w kilka minut i nie ma na to antidotum. Bezbolesne ugryzienie może się wydawać nieszkodliwe. Trucizna zaczyna działać od razu i skutkuje osłabieniem mięśni, drętwieniem, zaprzestaniem oddychania, prowadzącym do śmierci.

Należy wspomnieć na zakończenie o jadzie pszczoł i innych błonkówek (trzmiele, osy i szerszenie). Jad pszczoły jest mieszaniną wielu substancji (melityny, hialuronidazy, hista-

miny, saponiny, kwasu mrówkowego, kwasu fosforowego). U ludzi uczulonych na te substancje użądlenie wywołuje silny ból, reakcje alergiczne, a nawet śmierć. Użądlenie przez liczne błonkówki może powodować paraliż mięśni oddechowych. Użądlenie w okolicy oka może prowadzić do katarakty, ropnia soczewki, a nawet ślepoty. Przypuszcza się, że około 2% ludzi uczula się na jad pszczoł już po pojedynczym ukłuciu. Żądło może pozostać w ranie nawet przez kilka lat i nie ulega rozkładowi.

Ostatnio dużym problemem zdrowotnym w Polsce dla ludzi i zwierząt są zagrożenia wynikające z masowych inwazji małych meszek z rodziny *Simuliidae*. Larwy meszek rozwijają się w płynącej wodzie i żywią się fitoplanktonem. W związku z ociepleniem klimatu i zanieczyszczeniem rzek fitoplanktonem liczebność tych muchówek wzrasta. Ślina meszek zawiera silnie toksyczne substancje, które w wyniku pokłucia wywołują ból, obrzęki, zaburzenia o charakterze neurologicznym oraz uczulenia. U osób wrażliwych występują obrzęki wielkości kurzego jaja utrzymujące się przez kilka dni. W 2000 roku w mediach ukazała się informacja o chłopcu, którego meszki pokłuły podczas snu. Doszło u niego do utraty przytomności, a w miejscu pokłuc stwierdzono krwawe wylewy [18]. Bardzo wrażliwe na pokłucia przez meszki są zwierzęta hodowlane (bydło, konie). Zejścia śmiertelne następują w kilka godzin od wystąpienia objawów ogólnych.

Należy pamiętać, że meszki *Simuliidae* są niebezpieczne również dlatego, że są wektorami i żywicielami pośrednimi filarii z gat. *Onchocerca volvulus*, wywołujących u ludzi filariozę (onchocerkozę) [2]. Onchocerkozę stanowi poważny problem na terenie Afryki, gdzie zarażonych jest około 20 milionów ludzi.

PODSUMOWANIE

Zwierzęta jadowite i trujące występują głównie w krajach tropikalnych, ale można je spotkać także w Europie. W pracy przedstawiono zwierzęta jadowite i trujące należące do bezkręgowców. W ostatnich latach obserwuje się w Polsce wzrost liczby turystów wyjeżdżających do tropików. Zwiększa się zatem narażenie człowieka na ukąszenie przez jadowite zwierzęta. Znajomość okoliczności, które sprzyjają ukąszeniom, jak również miejsc bytowania trujących i jadowitych zwierząt może uchronić od niebezpieczeństwa utraty zdrowia i życia. Wiedza na temat jadowitych i trujących zwierząt wśród wyjeżdżających do krajów o innym klimacie jest niezado-

walająca. Istnieje także potrzeba edukacji pracowników biur podróży w tym zakresie. Coraz większą popularnością cieszy się trzymanie egzotycznych zwierząt w domu. Domownicy, zwłaszcza dzieci, najczęściej nie zdają sobie sprawy z niebezpieczeństwa, na jakie się dobrowolnie narażają. Postępowanie w przypadku podejrzanych ukąszeń powinno być szybkie i fachowe. U osób z nasilonymi objawami konieczny jest kontakt z lekarzem i podanie odpowiedniej antytoksyny.

PIŚMIENNICTWO

1. Piotrowski F. Stawonogi. Sprzymierzeńcy i wrogowie człowieka i zwierząt. PWN Warszawa 1999, ss. 122.
2. Żółtowski Z. Arachnoentomologia lekarska. PZWL Warszawa 1976.
3. Boczek J. Człowiek i owady (monografia). Wydawnictwo Fundacja Rozwój SGGW Warszawa 2001; 130–161.
4. Altmann H. Atlas trujących roślin i jadowitych zwierząt. Świat Książki Warszawa 2004, ss. 160.
5. Ludwig M, Gebhardt H. 55 najniebezpieczniejszych zwierząt świata. KDC Warszawa 2007, ss. 128.
6. Ducombs G, Larny M, Michel M, Pradinaud R, Jamet P, Vincendeau Ph et al. La papillonite de Guyane Française: etude clinique et epidemiologique. Ann. Dermatol. Venerol. 1983; 110: 809–816.
7. Rosin R.D. Cantarides intoxication. Brit. Med. J. 1967; 4: 33.
8. Tenschert W, Behrenbeck Th, Rolf N, Ahlmenn J, Winterberg B, Heepe J et al. Kantharidin – Intoxikation. Passagere Einschränkung der Nierenfunktion und hamorrhagische Zystitis. Fortsch. Med. 1987; 105 (35): 686–688.
9. Dröscher V. B. Świat, w którym żyją zwierzęta. PIW Warszawa 2000.
10. Jałoszyński P. Systemy obrony chemicznej chrząszczy. Cz. III Staphylinidea http://www.entomo.pl/artykuly/abcjałoszynski/XII_chemia_III.php (dostęp: 2013.09.05)
11. Piel J, Butzke D, Fusetani N, Hui D, Platzer M, Wen G, Matsunaga S. Exploring the chemistry of uncultivated bacterial symbionts: antitumor polyketides of the pederin family. J. Nat. Prod. 2005; 68(3): 472–479.
12. Rauh R, Kahl S, Boechzelt H, Bauer R, Kaina B, Efferth T. Molecular biology of cantharidin in cancer cells. Chinese Medicine 2007; 2:8 doi:10.1186/1749-8546-2-8.
13. Żabka M. Skorpiony. W: Błaszak Cz. Zoologia. T. 2, Cz. 1 Stawonogi: szcękoczułkopodobne i skorupiaki. Wydawnictwo Naukowe PWN 2011. XII+408.
14. Ciszewski K. Ukąszenia przez skorpiony. W: Pach J (red.). Zarys toksykologii klinicznej. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego Wyd. I Kraków 2009, 639–649.
15. Ciszewski K. Ukąszenia przez pająki W: Pach J (red.). Zarys toksykologii klinicznej. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego Wyd. I Kraków 2009, 625–638.
16. Terlau H, Olivera B M. Conus Venoms: A Rich Source of Novel Ion Channel-Targeted Peptides Physiol Rev. 2004; 84: 41– 68, 10.1152/physrev.00020.2003.
17. Levis RJ, Dutertre S, Vetter I, MacDonald J Ch. Conus venom peptide pharmacology. Pharmacol. Rev. 2012; 64: 259–298.
18. Deryło A. Parazytologia i akaroentomologia medyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2002.

Poisonous and venomous animals. Selected examples of invertebrates

■ Abstract

Introduction and purpose. Venoms and poisons are chemical weapons in the animal world. Venomous and poisonous invertebrates produce poisons for defensive purposes or in order to obtain food. These animals have developed morphological and physiological adaptations (venom organs and glands), which enable the penetration of venom or poison into or onto the body of other animals or humans. In humans, these substances cause organ disorders, allergic and toxic reactions, sometimes even leading to death. Knowledge of the places of habitation and ways of behaviour of these animals may protect an individual against the loss of health or even life. The objective of the study is the presentation of selected species of poisonous and venomous animals belonging to invertebrates, which are dangerous for human health and life.

Description of the state of knowledge. The article presents the species most dangerous for humans, the venom of which is lethal. Venomous invertebrates include: Cnidaria, scorpions, spiders, shellfish (snails, cephalopods), e.g. scyphozoans of the *Chironex* species, caracurt (*Latrodectus mactans tredecimguttatus*). The poisonous invertebrates include some butterflies (monarch butterfly – *Danaus plexippus*) and beetles (Spanish fly – *Lytta vesicatoria*).

Summary. Knowledge concerning venomous and poisonous animals is very useful for people who travel to tropical countries. Unfortunately, this knowledge is still insufficient, both among tourists and employees of travel agencies.

■ Key words

venomous and poisonous animals, health risk