

Tomasz Gawlikowski¹, Anna Bilska-Kos², Leszek Satora³

1. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego,
Katedra Endokrynologii i Chorób Wewnętrznych
2. Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Biochemii i Fizjologii Roślin,
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
3. Uniwersytet Rzeszowski, Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii,
Katedra Fizjologii i Rozrodu Zwierząt

ZATRUCIA GRZYBAMI JADALNYMI

Autor korespondencyjny:

Tomasz Gawlikowski, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego,
Katedra Endokrynologii i Chorób Wewnętrznych,
ul. G. Herlinga-Grudzińskiego 1, 30-705 Kraków
e-mail: togawlik@gmail.com

Streszczenie

Od wieków zbieranie i spożywanie grzybów mieści się w tradycji kulinarnej krajów Europy, Azji i obu Ameryk. Dziko rosnące gatunki były i są chętnie zbierane i spożywane także w Polsce. W ostatnich latach porzucono pogląd, iż grzyby to bezwartościowy pokarm. Przybywa jednocześnie coraz więcej doniesień wskazujących na ich pozytywny wpływ na organizm człowieka. Jednak dane epidemiologiczne ostatnich lat pokazują, że grzyby jadalne są odpowiedzialne aż za 25–87% wszystkich zatruc grzybami. Biorąc to pod uwagę, należy zastanowić się, jak skutecznie zapobiegać tym zatruciom. W pracy przedstawiono czynniki, które usposabiają do zatruc gatunkami jadalnymi. Dodatkowo uwzględniono gatunki, które jedynie w pewnych sytuacjach (warunkowo) ujawniają swój szkodliwy wpływ na organizm konsumenta.

Słowa kluczowe: grzyby, zatrucie, grzyby trujące, zatrucia grzybami jadalnymi

Wprowadzenie

Grzyby od wieków stanowiły element diety człowieka. W obecnej dobie, pomimo dostępności grzybów hodowlanych, zamiłowanie do zbierania ich w lesie, samodzielnego przygotowywania i konserwowania, nie zmniejszyło się. Trudno także porównać bogactwo grzybów oferowane przez naturę do zaledwie kilku gatunków hodowlanych obecnych na półkach sklepowych.

Należy także podkreślić, że na przestrzeni ostatnich lat postrzeganie grzybów uległo zmianie. Z pokarmu uważanego za niebezpieczny i przeznaczony dla osób niezamożnych, grzyby zaczęły być doceniane z racji swoich walorów smakowych, odżywczych, a także zdrowotnych. Wartość odżywcza grzybów jadalnych związana jest z zawartym w nich białkiem, błonnikiem, witaminami (B1, B2, B12, C, D, E) i składnikami mineralnymi oraz wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi, które przyczyniają się do redukcji poziomu cholesterolu, a co za tym idzie – do prewencji schorzeń układu sercowo-naczyniowego [1,2]. Są pokarmem niskokalorycznym: 1 kg suchej masy grzybów jadalnych zawiera przeciętnie 200–250 g białka [2]. Polisacharydy, spośród których β -glukany stanowią około połowy masy budulca ścian komórkowych grzybów, wykazują działanie immunomodulujące, przeciwnowotworowe, neuroprotektoryjne, hipolipemizujące i antyoksydacyjne. Ostatni z wymienionych efektów zależny jest również od związków fenolowych, które wykazują dodatkowo właściwości przeciwalergiczne, przeciwmiażdżycowe, przeciwwakropowe, przeciwwzapalne, przeciwbakteryjne i naczyniorozszerzające [2]. Twardziak jadalny, *Lentinus edodes* (Berk.), wykazuje działanie przeciwbakteryjne [3]. Z innych korzystnych efektów warto choćby wspomnieć o działaniu hepatoprotekcyjnym grzybów, a także o ich dobroczynnym wpływie u chorych na cukrzycę [4,5]. Pomijając więc względy kulturowe i ekonomiczne (tzw. pokarm biedoty), spożywanie grzybów niesie ze sobą pozytywne skutki zdrowotne.

Wydaje się więc, że w najbliższych latach spożywanie grzybów będzie rekomendowane, stając się przy tym elementem prawidłowej i zdrowej diety. Niestety, w tym przypadku dużym problemem może okazać się kwestia bezpieczeństwa konsumentów [6].

Warto podkreślić, że w skali globalnej zatrucia grzybami stanowią 0,3% wszystkich zatruc [7].

Grzyby trujące

Powszechnie znanym jest fakt, iż spośród grzybów wielkoowocnikowych, w skali globalnej, ok. 100 gatunków to grzyby trujące [8]. W przypadku niektórych zidentyfikowano swoiste dla nich toksyny, a także szczegółowo opisano kliniczny przebieg zatruc. Przykładami tego typu grzybów są następujące gatunki:

- Muchomor zielonawy, *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link 1833, popularnie zwany sromotnikowym. Zawiera on cyklopeptydy (amanityny i falloidyne), które warunkują przebieg zatrucia. Amanityna hamuje aktywność polimerazy RNA typu II, upośledzając wydatnie syntezę białka w hepatocytach. Piorunująca niewydolność wątroby skutkuje względnie dużą śmiertelnością. Należy nadmienić, iż *A. phalloides* i jemu pokrewne (*A. virosa* [Fr.] Bertill. 1866 – muchomor jadowity, *A. verna* [Bull.] Lam. 1783 – muchomor wiosenny) nie są jedynymi grzybami zawierającymi amanityny. Związki te spotyka się również w innych gatunkach, takich jak np. hełmówka raketowa (*Galerina hypnorum* [Schrank] Kuhner 1935) czy czubajeczka brązowoczerwona (*Lepiota brunneoincarnata* Chodat & C. Martin 1889). Ten ostatni gatunek zawiera najwięcej amanityny w przeliczeniu na suchą masę grzyba.
- Piestrzenica kasztanowata (*Gyromitra esculenta* [Pers.] Fr. 1849). Grzyb jest odnajdywany wiosną i powszechnie mylony ze smardzem (*Morchella spp.*). Zawiera gyromitrynę, której składnikiem jest monometylhydrazyna (MMH). Związek ten jest odpowiedzialny za hamowanie pirydoksynozależnych szlaków w syntezie GABA i prowadzi do zaburzenia czynności ośrodkowego układu nerwowego. Ponadto w obrazie klinicznym zatrucia mieszczą się uszkodzenia wielonarządowe (w tym przewodu pokarmowego, wątroby i nerek).
- Zasłonak rudy (*Cortinarius orellanus* Fr. 1838), który zawiera orelaninę. Toksyna ta powoduje uszkodzenie nerek. Zatrucie po raz pierwszy opisał Stanisław Grzymała [9]. Nefrotoksycznym grzybem jest również, występujący w Ameryce Północnej, *Amanita smithiana* (Bas. 1969).
- Gatunki zawierające kwas ibotenowy i muscimol (*A. muscaria* [L.] Lam. 1783 – muchomor czerwony, *A. pantherina* [DC.] Krombh. 1846 – muchomor plamisty) lub psylocybinę (*Psilocybe semilanceata* [Fr.] P. Kumm. 1871 – łyśiczka lancetowata, *Panaeolus sphinctrinus* [Fr.] Quel. 1872 – kołpaczek dzwonkowaty, *Stropharia aeruginosa* [Curtis] Quel. 1872 – pierścieniak grynszpanowy) są zazwyczaj spożywane w celach rekreacyjnych, by indukować ostrą psychozę (działanie psychotoniczne) bądź doznania związane ze zmienioną percepcją zmysłów (działanie psycholeptyczne – trzy ostatnie z wymienionych powyżej gatunków).
- Lejkówka odbielona (*Clitocybe dealbata* [Sowerby] Gillet 1874) jest przykładem gatunku odpowiedzialnego za nadmierną stymulację wegetatywnego układu nerwowego. Czynnikiem sprawczym jest muskaryna.

Wieruszka zatokowata (*Entoloma sinuatum* [Bull.: Fr.] Kumm.), gąska tygrysowata (*Tricholoma pardalotum* Herink et Kotl), borowik szatański (*Boletus satanas* Lenz), maślanka wiązkowa (*Hypholoma fasciculare* [Huds. Fr.]) to przykłady grzybów wykazujących działanie drażniące na przewód pokarmowy.

Toksyny za to odpowiedzialne nie zostały zidentyfikowane. Wydaje się, że gatunki te mogą zawierać białka czy cukry, które nie są wchłaniane z przewodu pokarmowego, mogą za to być przyczyną reakcji alergicznych.

Grzyby jadalne

Obecnie na świecie istnieje około 25 gatunków grzybów uznanych za wartościowe do spożycia, z których jedynie kilka jest hodowanych – najczęściej jest to *Agaricus bisporus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus spp.* (w tym spotykany i w naszych sklepach bocznik ostrygowaty) oraz *Flammulina velutipes*. Oczywiście gatunków jadalnych jest więcej, ale, póki co, nie znalazły jeszcze powszechnego uznania. Polscy autorzy wskazują, iż liczba jadalnych grzybów w naszym kraju przekracza 160 gatunków [10]. Polski ustawodawca dopuszcza do obrotu oraz produkcji przetworów grzybowych, środków spożywczych zawierających grzyby oraz uprawnień klasyfikatora grzybów i grzyboznawcy tylko 44 gatunki [11].

Badacze z Górnego Śląska przeprowadzili w latach 2003–2007 diagnostykę 349 przypadków zatruc grzybami. Najczęstszą przyczyną zatruc w analizowanym okresie okazały się gatunki jadalne. Pośród zidentyfikowanych gatunków dominowały grzyby z rodzaju borowikowatych (*Boletaceae spp.*): 172/349 oraz czubajka kania – *Macrolepiota procera* (Scop.), 64/349 [12].

Podobną analizę w latach 2002–2009 przeprowadzili badacze w regionie Małopolski, identyfikując gatunki grzybów, których spożycie było powodem 457 przypadków zatruc. Analiza sporologiczna materiału zebranego wśród osób zatrutych pozwoliła sformułować twierdzenie, że za dolegliwości, jakie występują po spożyciu grzybów, odpowiedzialne są częściej gatunki jadalne niż trujące – 400 przypadków powikłań po spożyciu grzybów jadalnych *versus* 57 przypadków zatruc grzybami trującymi [13]. Pośród grzybów jadalnych gatunkami będącymi najczęstszymi przyczynami zatruc były:

- opieńka miodowa – *Armillariella mellea* (Vahl.: Fr.) Kumm,
- czubajka kania – *M. procera* (Scop.),
- maślak żółty – *Suillus luteus* (L.) Gray 1821,
- pieprznik jadalny – *Cantharellus cibarius* (L.) Fr
- pieczarka polna – *Agaricus campestris* (L.: Fr).

Informacje na temat potencjalnej toksyczności gatunków jadalnych odnaleźć można również w doniesieniach z innych krajów europejskich: m.in. autorzy szwajcarscy, którzy analizowali 5683 przypadki ekspozycji na grzyby, stwierdzili, że objawy zatrucia mogą wystąpić nie tylko po spożyciu gatunków trujących, ale również jadalnych [14]. Także badacze włoscy, którzy analizowali przypadki zatruc grzybami odnotowane w północnych Włoszech na przestrzeni 21 lat, uznali gatunki jadalne za przyczynę dolegliwości u ¼ zatrutych. Borowik szlachetny, *Boletus edulis* (Bull. 1782), był najczęstszą przyczyną dolegliwości [15].

Dolegliwości, jakie wywoływały gatunki jadalne, z wyłączeniem sytuacji szczególnych, opisanych poniżej, sprowadzały się zazwyczaj do przypadłości żołądkowo-jelitowych, które ustępowały w przeciągu 1–2 dni [16, 17].

Nie oznaczało to oczywiście, że tego typu objawy kliniczne zawsze miały charakter łagodny. Istotnym było również, kogo zatrucie dotyczyło. Jednostki bardziej wrażliwe na odwodnienie (dzieci, osoby starsze) i zaburzenia jonowe związane z utratą bogato elektrolitowych płynów bądź cierpiące na dodatkowe schorzenia, odczuwały większy dyskomfort niż osoby młode, uprzednio zdrowe.

Dla lepszego zobrazowania przebiegu takich zatruc omówione zostaną dwa przykłady. Pierwszy z nich dotyczy małżeństwa, które spożyło potrawę grzybową przygotowaną z pieprznika jadalnego. Grzyby były zbierane w lesie, niedaleko miejsca zamieszkania poszkodowanych. Prawidłową identyfikację gatunku potwierdziło przeprowadzone później badanie mykologiczne zarodników pozyskanych z wymiocin. Grzyby nie były przygotowywane bezpośrednio po zbiorze, który odbył się w godzinach wczesnoporannych, ale wieczorem: zostały starannie umyte, doprawione i usmażone. Bezpośrednio po przygotowaniu potrawy oboje małżonkowie zjedli z chlebem po jednej porcji, która odpowiadała około 150g świeżych grzybów. Niespełna godzinę po spożyciu potrawy u kobiety wystąpiło pobołowanie brzucha i nudności. U męża podobne dolegliwości wystąpiły kwadrans później. Przed upływem 2 godzin od spożycia potrawy chora zwymiotowała, co przyniosło jej ulgę, ale nie ustąpienie dyskomfortu w obrębie jamy brzusznej. Mężczyzna nie wymiotował, a nudności i pobołowanie brzucha utrzymywały się. Złagodzenie dolegliwości pozwoliło małżonkom na przespanie nocy. Rano nie jedli śniadania, a jedynie wypili gorzką herbatę, gdyż w dalszym ciągu odczuwali niewielki dyskomfort, który sam ustąpił w godzinach wczesnopopołudniowych.

Nie zawsze przebieg tego rodzaju zatruc jest tak łagodny. Przykładem tego może być 72-letnia kobieta, u której po godzinie od spożycia potrawy przygotowanej z pieczarek wystąpił ból brzucha, uczucie przelewania, a następnie biegunka. Ponieważ dolegliwości nie ustępowały, chora, za namową córki, zgłosiła się do szpitala. Czas, jaki upłynął od spożycia potrawy do zgłoszenia się do szpitala, oszacowano na 7 godzin. Przeprowadzone badania laboratoryjne, w tym oznaczenie amantyny, nie wskazywały na spożycie grzybów trujących. Przeprowadzona analiza mykologiczna dostarczonych, a nie spożytych jeszcze owocników, pozwoliła na identyfikację gatunku, którym okazała się pieczarka polna. Po dożylniej suplementacji płynów chora poczuła się lepiej i opuściła szpital. Powróciła do niego w godzinach wczesnoporannych po nieprzespanej nocy, a to za przyczyną utrzymującej się biegunki i osłabienia. Z uwagi na cechy odwodnienia i tendencję do hipotensji chorą przyjęto do szpitala. Suplementacja płynów i elektrolitów była konieczna przez kolejną dobę. Dolegliwości stały się łagodniejsze i w trzeciej dobie ustąpiły. Przeprowadzona diagnostyka nie ujawniła innej przyczyny stwierdzanych dolegliwości.

Obraz kliniczny zatrucia grzybami jadalnymi u dzieci zasadniczo nie różni się od przebiegu tego rodzaju zatruc u dorosłych. Zachowana jest tendencja do samoograniczenia się dolegliwości, aczkolwiek dziecko zatrute wymaga większej uwagi ze strony leczących, ze względu na skłonność do odwodnienia i dyselektrolitemii. Warto przypomnieć, że grzyby nie są obligatoryjnym elementem diety dziecięcej. Mimo to co roku dochodzi w naszym kraju do zatruc grzybami jadalnymi w tej grupie wiekowej. Zazwyczaj nie są to zatrucia śmiertelne i ponieważ z tego powodu bywają bagatelizowane.

Pamiętać należy, że w zatruciach grzybami zawierającymi amanityny po okresie latencji, tzn. braku jakichkolwiek dolegliwości, pierwszymi objawami zatrucia są dolegliwości żołądkowo-jelitowe. Cechą kliniczną, która wstępnie pozwala na różnicowanie tych dwóch sytuacji, jest czas trwania okresu latencji. W wypadku spożycia grzybów jadalnych dolegliwości pojawiają się relatywnie szybko, nawet w pierwszej godzinie od spożycia posiłku – czas pojawienia się objawów klinicznych nie przekracza zazwyczaj czterech godzin. Dłuższe okresy latencji spotyka się w zatruciach grzybami trującymi z grupy *A. phalloides* czy *C. orellanus*. Poza określeniem cech morfologicznych danego gatunku (szczególnie rodzaju hymenoforu – gatunki zawierające amanityny mają hymenofor blaszkowy), określeniem czasu, jaki upłynął od spożycia grzyba do wystąpienia dolegliwości, w rozpoznaniu zatrucia grzybami pomocna jest również standardowo przeprowadzana w takich przypadkach diagnostyka laboratoryjna. Obejmuje ona ocenę zaburzeń wodno-elektrolitowych (poziomy potasu, sodu, magnezu i wapnia), morfologii krwi, uszkodzenia narządów mięszzowych (wątroby i nerek) oraz mięśni, poziomu glikemii czy równowagi kwasowo-zasadowej. Burzliwe zaburzenia żołądkowo-jelitowe mogą wystąpić zarówno w zatruciach gatunkami jadalnymi, jak i trującymi. Sam fakt wystąpienia dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego (nudności, wymiotów czy biegunki) jest istotną cechą kliniczną, która przemawia za zatruciem, ale nie pozwala na odróżnienie zatruc potencjalnie śmiertelnych od zatruc lekkich, w tym tych wywołanych przez gatunki jadalne. Diagnostyka laboratoryjna jest pomocna w rozpoznaniu, a także monitorowaniu postępu uszkodzeń narządowych w zatruciach grzybami. Charakterystyczny wzrost aktywności enzymów indykatorowych, transaminazy alaninowej (AlaT) i asparaginianowej (AspAT), odzwierciedla uszkodzenie wątroby wywołane przez gatunki zawierające amanityny, zaś wydłużenie czasu protrombinowego (czy też wzrost wartości INR) ma znaczenie rokownicze. Obecnie duże znaczenie przypisuje się oznaczeniu w moczu chorego amanityn. Ich obecność pozwala na pewne i względnie szybkie (oznaczone między 6 a 36 godziną od spożycia grzybów) potwierdzenie spożycia gatunku zawierającego cyklopeptydy i jest milowym krokiem w diagnostyce tych zagrażających życiu zatruc. Możliwość detekcji swoistej toksyny innych gatunków trujących nie weszło jeszcze do praktyki klinicznej. W wypadku ekspozycji na gatunki jadalne wyniki powyższych badań nie wykazują odchylenia od normy i to mimo stwierdzonych do-

legliwości żołądkowo-jelitowych (ból brzucha, wymioty, biegunka). Ponieważ gatunki jadalne nie zawierają swoistych toksyn o określonym szkodliwym działaniu narządowym, standardowa diagnostyka pozwala na uchwycenie możliwych nieprawidłowości w poziomach elektrolitów, równowagi kwasowo-zasadowej i wzrostu hematokrytu (wtórnie do odwodnienia). Oznaczenie amanityn w tych przypadkach może mieć znaczenie diagnostyczne, gdyż pozwala na wykluczenie, na względnie wczesnym etapie, zatrucia grzybami z grupy *A. phalloides*.

Postępowanie terapeutyczne w zatruciach grzybami jadalnymi jest objawowe i polega na uzupełnianiu niedoborów wodno-elektrolitowych. Jeżeli nasilenie dolegliwości nie jest duże, płyny i elektrolity mogą być przyjmowane doustnie. Nie zaleca się stosowania środków zapierających i to nawet gdy biegunka jest uporczywa. Istotne są również zalecenia dietetyczne polegające na powstrzymaniu się od przyjmowania posiłków do czasu ustąpienia bądź złagodzenia dolegliwości, a następnie stosowania (przez 1–2 dni) diety lekkostrawnej.

Otwartym pozostaje pytanie o czynnik sprawczy tych zatruc. Odpowiedź nie jest prosta, zważywszy na względnie skromną liczbę doniesień dotyczących zatruc gatunkami jadalnymi. Prawdą jest, iż grzyby traktowane są jako pokarm ciężkostrawny, a tym samym nieprzeznaczony dla każdego. Może to wynikać z czynników zależnych od konsumenta, jak i związanych z samymi grzybami. Pierwszą sytuacją jest opisany już powyżej, brak tolerancji trehalozy [18]. Gatunek więc dla wielu jadalny i niepowodujący dolegliwości pozostaje nietolerowany przez osoby z brakiem lub niską aktywnością trehalazy, enzymu niezbędnego do trawienia tego dwucukru. Być może nietolerancja grzybów ma związek ze składnikami ścian komórkowych grzybów (np. chityną), które nie są trawione, bądź dużej ilości śluzu [16]. Zagadnienie wydaje się bardziej złożone, gdyż bywa, że osoby, które spożywają grzyby i dobrze je tolerują, niespodziewanie ulegają zatruciu. Mało tego, nawyków żywieniowych nie zmieniają, do spożywania grzybów powracają (mimo przebytego zatrucia) i ponownie dobrze je tolerują. W tych sytuacjach musi więc istnieć jakiś czynnik czy grupa czynników, które warunkują okresowo właściwości toksyczne gatunków jadalnych. Naszym zdaniem za część zatruc gatunkami jadalnymi odpowiedzialne są związki chemiczne, które powstają w owocnikach po zbiorze i, najogólniej ujmując, są wynikiem ich rozkładu. Stąd bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie i przechowywanie grzybów, jak również dbałość o warunki postępowania z nimi w trakcie zbioru.

Grzyby jadalne, ale nie zawsze („warunkowo jadalne”)

Ten roboczy termin pozwoliliśmy sobie użyć w odniesieniu do gatunków grzybów, których spożycie nie zawsze prowadzi do intoksykacji. Mogą to być zatrucia warunkowane przez cechy osobnicze samego konsumenta, co np. dotyczy

osób, które nie tolerują trehalozy. Spożycie potrawy z grzybów przez te osoby wywołuje dolegliwości żołądkowo-jelitowe, analogiczne do tych występujących u osób z nietolerancją laktozy [18].

Innym przykładem może być zespół antabusowy, występujący u pacjentów, którzy łączą spożycie czernidłaka pospolitego (*Coprinus atramentarius* [Bull.] Fr. 1838) z etanolem. Zawarta w czernidłaku kopryna hamuje aktywność dehydrogenazy aldehydowej (ALDH), odpowiedzialnej za drugi etap oksydatywnej przemiany alkoholu etylowego, tj. utlenieniu jego metabolitu, aldehydu octowego, do kwasu octowego. Niewydolność tego układu u osoby, która spożyła etanol, prowadzi do wystąpienia zatrucia acetaldehydem. Efekty takie mogą wystąpić do 72 godzin po spożyciu czernidłaka.

Poza wymienionymi przykładami należy wspomnieć również o zatruciu wywołanym przez krowiaka podwiniętego (*Paxillus involutus* [Batsch] Fr. 1838). Jest to gatunek spożywany bez konsekwencji, choć może być również przyczyną dolegliwości żołądkowo-jelitowych. Ciekawszym jednak wydaje się fakt, iż u niektórych konsumentów może on wywołać hemolizę – związaną z immunizacją, której efektem jest produkcja autoprzeciwciał, skierowanych przeciw antygenom krwinek czerwonych [19].

Pośród gatunków dziko rosnących, a powszechnie przez ludzi spożywanych, są grzyby, które mogą doprowadzić do uszkodzenia mięśni (rabdomiolizy). Potencjał miotoksyczny przypisuje się następującym gatunkom: *B. edulis* (Bull. 1782), *Cantharellus cibarius* (L., Fr.), *Leccinum versipelle* (Fr. & Hok, Snell 1944), *Albatrellus ovinus* (Schaeff., Kotl. & Pouzar 1957) oraz gatunkom z rodzaju gołąbków (*Russula spp.*). W warunkach eksperymentalnych gatunki te powodowały uszkodzenia mięśni u myszy. Ilości grzybów, na które zwierzęta w tych badaniach eksponowano, były znaczne [20]. Odnosząc wielkość takiego – potencjalnie miotoksycznego – narażenia do ludzi, osoba zagrożona musiałaby spożyć 4 kg świeżego borowika szlachetnego (*B. edulis*) przez pięć kolejnych dni.

W kontekście miotoksycznego działania grzybów warta wspomnienia jest gąska zielonka – *Tricholoma equestre* (L., Fr., Kumm.), gdyż może być ona przyczyną rabdomiolizy. Należy podkreślić, że jest to gatunek powszechnie występujący w Europie i regularnie spożywany, w wielu krajach uznawany więc za jadalny. Do zatruc tym gatunkiem dochodzi sporadycznie, ale w doniesieniach dokumentujących miotoksyczne właściwości *T. equestre* wspomina się również o przypadkach śmiertelnych [21]. Wydaje się, że ryzyko rabdomiolizy wiąże się z regularnym, dzień po dniu, spożywaniem tego gatunku w znacznych ilościach: szacowana sumaryczna ilość gąski zielonki, która jest zdolna do uszkodzenia mięśni, odpowiada spożyciu około 1 kg, odnosząc to do masy świeżych grzybów. Do tej pory, poza czynnikami predysponującymi do rabdomiolizy, nie udało się zidentyfikować czynnika odpowiedzialnego za miotoksyczność *T. equestre*.

Najlepiej udokumentowane śmiertelne przypadki zatruc *T. equestre* przedstawił w 2001 roku Regis Bedry. W latach 1992–2000 w Bordeaux (Francja)

hospitalizowano 7 kobiet i 5 mężczyzn, identyfikując *T. equestre* jako przyczynę rabdomiolizy. Dolegliwości pojawiały się między pierwszym a trzecim dniem od spożycia ostatniego posiłku zawierającego *T. equestre*. Osłabieniu siły mięśniowej towarzyszyła tkliwość mięśni przy ich obmacywaniu, poty, nudności, rumień twarzy i ciemne zabarwienie moczu. Osłabienie narastało przez kolejne 3–4 dni, potem następowała stopniowa poprawa stanu somatycznego, ale u trójga z chorych rozwinęła się hypertermia (do 42°C) oraz cechy zapalenia mięśnia sercowego. Mimo intensywnego leczenia chorzy ci zmarli [21]. W Polsce do tej pory odnotowano jeden przypadek śmiertelny zatrucia *T. equestre* [22].

Ponieważ grzyby wymienione w tym rozdziale są toksyczne ujawniają w określonych sytuacjach, uprawnionym wydaje się określenie ich mianem „grzybów warunkowo jadalnych”.

Jak uniknąć zatrucia grzybami?

W przypadku grzybów trujących odpowiedź wydaje się jedna – nie spożywać tych gatunków. Choć odpowiedź wydaje się prosta, codzienność jest inna – ludzie spożywają grzyby trujące, gdyż nie potrafią ich prawidłowo zidentyfikować. Analizując dane kliniczne i mając wiedzę o spożytym gatunku, zidentyfikowanym na podstawie analizy sporologicznej, atlasów i cech morfologicznych, ustaliliśmy, że 2/3 zatrutych osób deklarowało spożycie innego gatunku niż ten, który został zidentyfikowany w toku procesu diagnostycznego. Wydaje się, że umiejętność prawidłowego oznaczenia gatunku grzyba, czyniona nierzadko w oparciu o wiedzę przekazywaną z pokolenia na pokolenie, jest daleko niewystarczająca. Dodać do tego należy również fakt, że niektórzy zbierają młode owocniki, z niewykształconymi w pełni cechami morfologicznymi, typowymi dla form dojrzających. Dla miłośników grzybów dziko rosnących sam fakt niesięgania po grzyby z hymenoforem blaszkowym pozwala na uniknięcie wielu niezwykle groźnych zatruc. Alternatywą jest oczywiście spożywanie grzybów hodowlanych, ale liczba dostępnych gatunków, choć asortyment sukcesywnie rośnie, nie może konkurować z bogactwem, jakie oferuje las.

Z uwagi na fakt, iż spożycie gatunków jadalnych także może być przyczyną dolegliwości, najistotniejszą wydaje się edukacja. Miłośnicy grzybów dziko rosnących, poza umiejętnościami prawidłowego rozpoznawania gatunków, muszą mieć świadomość, iż grzyby jadalne mogą być także przyczyną zatruc.

Edukacja

Elementarna wiedza na temat gatunków grzybów i ich zbioru powinna być znana każdemu, a więc skierowana do wszystkich grup wiekowych. W sytuacji, gdy nie ma pewności co do gatunku, grzyb taki nie powinien być spożywany. Osoby,

które nie czują się zbyt pewnie w rozpoznawaniu gatunku grzybów na podstawie cech morfologicznych, celem prewencji zatruc potencjalnie śmiertelnych powinny odrzucać ze zbioru grzyby z hymenoforem blaszkowym.

W dalszym ciągu niektórzy miłośnicy grzybów przywiązują zbyt dużą wagę do smaku grzyba, utrzymując, że owocniki, które są piekące, należą do gatunków trujących. Nie można odróżnić gatunku jadalnego od trującego, kierując się jedynie smakiem grzybów. Liczba czterdziestu przypadków zatruc *A. phalloides* w naszym materiale dobitnie potwierdza tę tezę [13].

Nie należy również pokładać nadziei w różnych technikach czy sposobach przyrządzania potrawy grzybowej, które miałyby warunkować niszczenie toksyn. Wśród tych działań niektórzy konsumenci bronią takich procedur jak smażenie, długie duszenie czy gotowanie; niestety, nie jest to skuteczna droga eliminacji toksyn.

W przypadku spożywania grzybów jadalnych należy dodatkowo unikać:

- niewłaściwego postępowania przy zbiorze, które prowadzi do mechanicznego uszkodzenia owocników; zbierania grzybów do plastikowych toreb; przechowywania już zebranych grzybów w nieprzewiewnych torbach i naczyniach; zbierania starych i uszkodzonych owocników, w tym grzybów robaczywych; wielogodzinnego transportowania czy przechowywania grzybów przed właściwym przygotowaniem (suszeniem, marynowaniem, itp.);
- zbyt długiego (ponad dwie doby) przechowywania potraw przygotowanych z grzybów, których się nie zamraża;
- wielokrotnego odgrzewania przygotowanych już potraw grzybowych.

Stosowanie się do przedstawionych wskazówek minimalizuje ryzyko wystąpienia niekorzystnych zmian zachodzących w owocnikach grzybów po zbiorze, a przed ich przygotowaniem do spożycia czy przetworzenia.

Pamiętajmy:

- grzyby nie powinny stanowić głównego elementu spożywanego posiłku, a raczej dodatek i urozmaicenie diety;
- w kontekście miotoksycznego działania niektórych gatunków winno się unikać spożywania (zwłaszcza obfitych) posiłków grzybowych dzień po dniu;
- należy pamiętać o możliwości hamującego wpływu niektórych gatunków na utlenianie etanolu, a co za tym idzie – generowania reakcji disulfiramo-podobnej; przy braku stosownej wiedzy lepiej więc nie łączyć spożywania grzybów z alkoholem.

Uwagi końcowe

Niepokój powinny zawsze budzić sytuacje, gdy dolegliwości po spożyciu grzybów czy potrawy grzybowej pojawiają się po kilku godzinach od czasu ich spożycia (> 4h). Również występowanie objawów zatrucia u wszystkich czy też większości spożywających daną potrawę winno zwrócić naszą uwagę na grzyby jako przyczynę dolegliwości. Nie należy bagatelizować biegunki, nudności czy wymiotów, zwłaszcza gdy stają się uporczywe i nie ustępują. Warto zachowywać niewykorzystane do przygotowania potrawy owocniki i resztki potrawy oraz zabezpieczyć próbkę wymiocin, gdyż może to ułatwić, w razie potrzeby, identyfikację spożytego gatunku. Informacje te wydają się oczywiste, ale praktyka lekarska pokazuje, że większość chorych w wypadku zatruc potencjalnie śmiertelnych (mowa tu głównie o zatruciach grzybami z grupy *A. phalloides*) jest przyjmowana do Ośrodków Ostrych Zatruc w drugiej dobie. Wśród osób przyjmowanych do szpitala były i takie, u których stwierdzono już cechy odwodnienia i hipotensję. W Polsce wszystkie Ośrodki Ostrych Zatruc służą całodobową telefoniczną informacją toksykologiczną. W Małopolsce pomoc w tym zakresie oferuje Oddział Toksykologii i Chorób Wewnętrznych Szpitala Specjalistycznego im. Ludwika Rydygiera w Krakowie – całodobowy numer telefoniczny informacji toksykologicznej to (12) 646 85 50. Podobne usługi świadczone są i w innych województwach, a aktualne numery telefonów dostępne są w Internecie.

Podsumowanie

Grzyby jadalne mogą być przyczyną zatruc. Dochodzi do nich głównie z powodu niewłaściwego przechowywania i/lub przygotowania grzybów. W obrazie zatrucia dominują dolegliwości żołądkowo-jelitowe, które ustępują w przeciągu 1–2 dni. Z uwagi, iż w zatruciach zagrażających życiu (wywołanych np. przez gatunki zawierające amanityny) początkowo w obrazie klinicznym dominują objawy żołądkowo-jelitowe, należy ze szczególną uwagą uściślić, jakie grzyby zostały spożyte (a przynajmniej ustalić rodzaj hymenoforu ich kapeluszy) i po jakim czasie od spożycia grzybów wystąpiły dolegliwości. W razie wątpliwości, poza standardową diagnostyką laboratoryjną, konieczne są dodatkowe badania specjalistyczne (analiza mykologiczna czy oznaczenie amanityn w moczu chorego).

Bibliografia

1. Guillamon E, Garcia-Lafuente A, Lozano M et al. *Edible Mushrooms: Role in the Prevention of Cardiovascular Diseases*. *Fitoterapia*. 2010; 7: 715–723.
2. Valverde ME, Hernández-Pérez T, Paredes-López O. *Edible Mushrooms: Improving Human Health and Promoting Quality Life*. *Int J Microbiol*. 2015; 2015: 376387.

3. Alves M, Ferreira IFR, Dias J et al. *A Review on Antimicrobial Activity of Mushroom (Basidiomycetes) Extracts and Isolated Compounds*. *Planta Medica*. 2012; 16: 1707–1718.
4. Kim SE, Hwang BS, Song JG et al. *New Bioactive Compounds from Korean Native Mushrooms*. *Mycobiology*. 2013; 41: 171–176.
5. Soares AA, de Sá-Nakanishi AB, Bracht A et al. *Hepatoprotective Effects of Mushrooms*. *Molecules*. 2013; 18: 7609–7630.
6. Schmutz M, Carron PN, Yersin B et al. *Mushroom Poisoning: A Retrospective Study Concerning 11-Years of Admissions in a Swiss Emergency Department*. *Intern Emerg Med*. 2018; 13: 59–67.
7. Mowry JB, Spyker DA, Cantilena LR et al. *2012 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 30th Annual Report*. *Clin Toxicol (Phila)*. 2013; 51: 949–1229.
8. Kintziger KW, Mulay P, Watkins S et al. *Wild Mushroom Exposures in Florida, 2003–2007*. *Public Health Rep*. 2011; 126: 844–852.
9. Grzymala S. *Clinical Picture of Poisoning with Cortinarius Orellanus*. *Fr. Przegl Epidemiol*. 1965; 19: 269–271.
10. Gumińska B, Wojewoda W. *Grzyby i ich oznaczanie*. Warszawa 1985.
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 maja 2011 r. w sprawie grzybów dopuszczonych do obrotu lub produkcji przetworów grzybowych, środków spożywczych zawierających grzyby oraz uprawnień klasyfikatora grzybów i grzyboznawcy (Dz. U. z 2011 r. Nr 115, poz. 672).
12. Kapala M, Nowacka A, Kicka M et al. *Mushroom (Fungi) Poisoning Investigated at the Regional Centre of Acute Poisoning, Institute of Occupational Medicine and Environmental Health, Sosnowiec, Poland*. *Probl Forensic Sci*. 2008; LXXV: 282–293.
13. Gawlikowski T, Romek M, Satora L. *Edible Mushroom-Related Poisoning: A Study on Circumstances of Mushroom Collection, Transport, and Storage*. *Hum Exp Toxicol*. 2015; 34: 718–724.
14. Schenk-Jaeger KM, Rauber-Lüthy C, Bodmer M et al. *Mushroom Poisoning: A Study on Circumstances of Exposure and Patterns of Toxicity*. *Eur. J. Inter. Med*. 2012; 23, 85–91.
15. Cervellini G, Comelli I, Rastelli G et al. *Epidemiology and Clinics of Mushroom Poisoning in Northern Italy: A 21-year Retrospective Analysis*. *Hum Exp Toxicol*. 2018; 37: 697–703.
16. Prager MH, Goos RD. *A Case of Mushroom Poisoning from Suillus Luteus*. *Mycopathol*. 1984; 3: 175–176.
17. Satora L. *Non-Specific Mushroom Poisoning*. *Vet Hum Toxicol*. 2004; 46: 224.
18. Arola H, Koivula T, Karvonen AL et al. *Low Trehalase Activity Is Associated with Abdominal Symptoms Caused by Edible Mushrooms*. *Scand J Gastroenterol*. 1999; 34: 898–903.
19. Winkelmann M, Stangel W, Schedel I et al. *Severe Hemolysis Caused by Antibodies Against the Mushroom Paxillus involutus and Its Therapy by Plasma Exchange*. *Klin Wochenschr*. 1986; 64: 935–938.
20. Nieminen P, Mustonen AM, Kirsi M. *Increased Plasma Creatine Kinase Activities Triggered by Edible Wild Mushrooms*. *Food Chem Toxicol*. 2005; 43: 133–138.

21. Bedry R, Baudrimont I, Deffieux G et al. *Wild-Mushroom Intoxication as a Cause of Rhabdomyolysis*. N Engl J Med. 2001; 345: 798–802.
22. Anand JS, Chwaluk P, Sut M. *Acute Poisoning with Tricholoma Equestre*. Przegł. Lek. 2009; 66: 339–340.

Edible Mushroom Poisonings

Abstract

Collecting and consuming mushrooms has been a culinary tradition in Europe, Asia and both Americas for centuries. As such, wild mushrooms are eagerly collected and consumed in Poland. The idea that mushrooms are worthless food has been revised. Recently, there has been more discussion about their positive influence on humans. Recent epidemiological data indicate that probably edible species are responsible for 25–87% of mushroom poisonings. In view of these facts, we need to consider how to prevent these poisonings effectively. The paper presents the factors that contribute to poisoning by edible species. Moreover, species that only conditionally have a harmful effect on consumers are included.

Key words: mushrooms, poisoning, toxic mushrooms, edible mushroom poisonings