

ZENON WACHNIK

Wrocław

Wścieklizna u nietoperzy owadożernych

Uważa się, że nietoperze, podobnie jak drobne gryzonie polne i leśne, są rezerwuarem wirusa wścieklizny lub też w przyszłości staną się bogatym źródłem zakażeń wścieklizną. Budzi to poważne obawy, ponieważ wśród ssaków rząd nietoperzy (*Chiroptera*) zajmuje pod względem ilości gatunków (ok. 845) drugie miejsce po gryzoniach (5). W zależności od sposobu odżywiania wyróżnia się nietoperze owadożerne, owocożerne i odżywiające się krwią — wampiry. Nie jest to podział ścisły, na przykład owadożerne mogą również odżywiać się pokarmem roślinnym, a nietoperze drapieżne owadami, roślinami i owocami.

W weterynarii najwięcej uwagi poświęcono drapieżcom — wampirom. Do nich należą tylko 3 gatunki odżywiające się krwią ssaków i ptaków oraz ludzi. Najczęściej występuje gatunek *Desmodus rotundus*. Występują one w Ameryce Południowej, Środkowej i wyjątkowo w Stanach Zjednoczonych. Atakują nagą i najcieńszą skórę, a więc w okolicach odbytu, pochwy, na uszach, szyi, wymionach, grzebieniu i dziwnych ptaków, a u ludzi między palcami nóg. Ukąszenie jest bezbolesne. Pobierają znaczne ilości krwi. Występuje również krwawienie z zadanych ran, ponieważ ślina wampira przeciwdziała krzepnięciu krwi. Rany te często ulegają zakażeniu drobnoustrojami ropotwórczymi. Ponieważ wśród tych nietoperzy występuje nosicielstwo wirusa wścieklizny ssąc krew zakażają zwierzęta oraz ludzi, powodując ogromne straty. W Ameryce Łacińskiej roczne straty bezpośrednie wywołane wścieklizną porażenną bydła oceniano na ponad 100 milionów dolarów, a straty pośrednie na 250 milionów dolarów rocznie. W latach 1925—1966 rozpoznano 152 przypadki zgonów ludzi wskutek zakażenia przez wampiry (5).

Nietoperze owocożerne występują tylko w klimacie tropikalnym i częściowo subtropikalnym. Tryb ich życia i odżywiania nie stwarza większych możliwości zakażeń wirusem wścieklizny i jak dotychczas z małymi wyjątkami, zakażeń wirusem wścieklizny u nich nie stwierdzono.

Nietoperze owadożerne występują prawie na całym świecie. Najbardziej rozpowszechniona jest rodzina mroczkowatych (*Vespertilionidae*) licząca ponad 275 gatunków. Do tej rodziny należą wszystkie nasze krajowe gatunki z wyjątkiem podkowca (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Występowanie wścieklizny u wampirów i ich rola w przenoszeniu wścieklizny znalazła szerokie odbicie w piśmiennictwie, zwłaszcza amerykańskim. W zasadzie wiele zagad-

nień epizootologicznych zostało wyjaśnionych. Natomiast nadal mamy zbyt mało danych dotyczących występowania wścieklizny u innych nietoperzy i istnieje niejasność zwłaszcza w odniesieniu do szerzenia się wirusa wścieklizny wśród populacji tych zwierząt.

Constantine (2) podaje, że po raz pierwszy rozpoznano wściekliznę u nietoperza nie odżywiającego się krwią w 1916 r. w Brazylii. Z zestawienia opracowanego przez Baera (1) wynika, że następne przypadki wścieklizny u niedrapieżnych nietoperzy (*Artibeus*) wykryto w 1931 r. w Trynidadzie i w 1943 r. w Meksyku. Pierwsze doniesienia o wściekliznie nietoperzy w Stanach Zjednoczonych pochodzą z lat 1953—1954. Wówczas w wielu stanach (Floryda, Pensylwania, Teksas, Montana) wykryto wściekliznę u wielu gatunków nietoperzy (*Lasiurus*, *Tadarida*, *Myotis*, *Eptesicus*). W latach następnych wykrywano wściekliznę u nietoperzy także w innych stanach USA. Liczba wykrytych nietoperzy zakażonych wścieklizną wzrosła od 8 w 1953 r. do 484 w 1966 r. (2) i nadal liczba zakażonych nietoperzy rośnie z biegiem czasu. Podobnie wzrost liczby nietoperzy, u których wykryto wściekliznę ma miejsce w Kanadzie (pierwszy przypadek rozpoznano w 1957 r.) oraz w Meksyku.

Pierwszy przypadek wścieklizny u nietoperza owocożernego w Azji (Tajlandia) wykryto w 1967 r., a w Afryce w 1956 r.; kiedy to z mózgu nietoperza owocożernego na wyspie Lagos (Nigeria), wyizolowano wirus, który uważany jest jako szczep prototypowy serotypu 1 wirusa wścieklizny. Następnie wyisolowano wirus od nietoperza owadożernego w 1970 r. (Transwal). Brak jest dalszych informacji o występowaniu wścieklizny u nietoperzy w tych częściach świata jak i w Australii.

O występowaniu wścieklizny u nietoperzy w Europie mamy mało wiadomości. Pierwszy zainteresował się tym zagadnieniem Nikolitch (6) w latach 1952—1954. Wówczas w Jugosławii stwierdzono przypadki wścieklizny u bydła o nietypowym przebiegu. Podejrzewając, że wściekliznę przenoszą nietoperze, wykonano badania nad nosicielstwem wirusa wścieklizny wśród nietoperzy i w 1954 r. wykryto u 3 nietoperzy *Rhinolophus ferrumequinum* wirus wścieklizny. W tym samym roku wykryto wściekliznę u nietoperza *Nyctalus noctula* w RFN (Mohr — cyt. 1). W 1964 r. Pitzschke (7) wykrył wściekliznę u nietoperza *Eptesicus serotinus* w NRD; w 1965 r. w Turcji rozpoznano wściekliznę u nietoperza *Rhinolophus ferrumequinum* (cyt. 1); w 1968 r. Wersching i Schneider (11) ponownie stwier-

dzili wściekliznę u nietoperza w RFN, nie określając gatunku. W Polsce (Kraków) po raz pierwszy wściekliznę u nietoperza z rodziny mroczkowatych wykryli Komorowski i wsp. (4) w 1974 r.

Jak dotychczas zakażenia człowieka wścieklizną przez nietoperze owadożerne nie są zbyt częste, ponieważ nietoperze — nosiciele wirusa rzadko atakują i kłusują człowieka bez prowokacji. Tym niemniej opisano kilka przypadków wścieklizny u ludzi w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Południowej Afryce i Indiach (2, 3). Podnoszona jest natomiast możliwość zakażenia człowieka wirusem wścieklizny przez nietoperze żyjące kolonialnie w jaskiniach, grotach itp.; drogą aerogenną. Przykładem, który następnie spowodował szersze zajęcie się tą sprawą może być śmierć dwóch naukowców, którzy badali zjawiska związane z bytowaniem nietoperzy żyjących w grocie Frio Cave w Teksasie. Jak wiadomo późniejsze badania, a zwłaszcza wykonane przez Constantine udowodniły możliwość zakażeń wirusem wścieklizny drogą aerogenną.

Z dotychczasowych danych wynika, że nietoperze owadożerne nie stanowią poważniejszej bezpośredniej groźby zakażenia człowieka wścieklizną. Ponadto uświadomienie ludzi o groźbie zakażenia wścieklizną poprzez nietoperze pozwala na szybkie zastosowanie szczepień p-ko wściekliznie z dobrym skutkiem. Pozwala także na zachowanie ostrożności podczas penetracji jaskiń zamieszkałych przez nietoperze.

Rozpoznanie wścieklizny u nietoperzy w Europie miało głównie charakter przypadkowy. Dlatego też aby przekonać się o występowaniu wścieklizny u nietoperzy rozpoczęto szersze badania. Schindler i Dennig (10) badając w RFN 92 złowione losowo nietoperze u żadnego nie stwierdzili zakażenia wirusem wścieklizny. Także inni autorzy (cyt. 8) badając nietoperze w obu państwach niemieckich nie wykryli u nich wirusa wścieklizny.

U nietoperzy żyjących pojedynczo zakażenie wirusem wścieklizny przebiega podobnie jak u zwierząt mięsożernych, a zwłaszcza psów. Nietoperze są podniecone, atakują nawet bez prowokacji i giną wśród objawów nerwowych i zwykle na śmierci chorego nietoperza kończy się możliwość dalszego zakażenia zwierząt jak i człowieka. U nietoperzy żyjących gromadnie (a więc większość) wirus nie zawsze powoduje śmierć. Nietoperze przeżywają zakażenie, a w ich surowicy występują przeciwciała. Na przykład wykrywano je u 20% nietoperzy *Tadarida brasiliensis* (5). Jeżeli choroba się rozwinie, dochodzi do porażeń bez wstępnych objawów podniecenia. U tych nietoperzy do zakażeń dochodzi głównie drogą aerogenną, a rzadziej przez ukąszenie. Dlatego też u nietoperzy żyjących gromadnie pojawienie się wirusa prowadzi do jego rozprzestrze-

nienia się w stadzie i wirus przebywa w organizmie nietoperzy bardzo długo. W Stanach Zjednoczonych u 1% nietoperzy stwierdzono wirusy w mózgu i śliniankach (2). Jesienią odsetek ten zwiększa się do 2—3% (5).

Różny przebieg wścieklizny u nietoperzy żyjących samotnie i żyjących gromadnie łączy się także z właściwościami wirusa wścieklizny i należy się liczyć z tym, że w przyszłości nastąpi prawdopodobnie większe zróżnicowanie wśród wirusów wścieklizny. Według Johnsona (3) wśród wirusów wścieklizny owadożernych nietoperzy należy wyróżnić 2 typy. U myszy zakażonych wirusem izolowanym od *Tadarida* (nietoperzy żyjących kolonialnie) występuje krótki okres inkubacji, ostry przebieg choroby i duża ilość ciałek Negriego. Wzrasta jego tropizm do tkanki płucnej i dlatego też łatwo dochodzi do zakażeń nietoperzy żyjących grupowo drogą aerogenną. Wirusy izolowane od nietoperzy wolno żyjących charakteryzują się długim okresem inkubacji u myszy i brakiem u nich ciałek Negriego.

Utrzymywanie się wirusa wścieklizny wśród nietoperzy jest podobne do utrzymywania się innych wirusów, a szczególnie arbovirusów. Na przykład wirus Rio-Bravo również przenoszony jest za pomocą śliny podczas ukąszenia jak i drogą aerogenną. Z bardziej znanych stwierdzono u nietoperzy wirusy zapalenia mózgu koni, wirus St. Louis i żółtej febry. Według Krzanowskiego (5) u nietoperzy wykryto 60 wirusów. Należy dodać, że tak duża ilość wirusów, jaka występuje u nietoperzy, bardzo utrudnia różnicową diagnostykę wścieklizny.

Krażenie wirusa wścieklizny wśród nietoperzy owadożernych jest nadal istotnym punktem zainteresowania badaczy. Nadal nie wiemy jaką drogą dochodzi do ich zakażenia. Należy brać pod uwagę wiele czynników. Z pewnością zakażeniom sprzyjają duże skupiska, liczące niekiedy nawet miliony osobników. Krzanowski (5) na strachu Kościoła Mariackiego w Krakowie stwierdził kolonię liczącą do 3000 osobników. Rozprzestrzenianiu się wirusa sprzyja zdolność lotu i wędrowki na duże odległości. Niektóre gatunki wędrują nawet ponad 2000 km. Niebagatelna jest także zdolność wykorzystywania różnych krwiówek. Podnoszona jest możliwość zakażeń nietoperzy w swych siedliskach. Na odpadach kolonii nietoperzy żyją różne organizmy, a zwłaszcza stawonogi (owady bezskrzydłowe i prostoskrzydłowe), chrząszcze, muchówki, pajaki, zaleszczotki, wiewiórki, skorupiaki. Spotyka się nawet w tych charakterystycznych biocenozach mszyska i drobne ssaki owadożerne. Obecność kolonii nietoperzy zwabia także drapieżne ssaki i ptaki. Istnieje więc sporo możliwości zefeknienia się różnych zwierząt z wirusem wścieklizny, także na drodze aerogennej. Według Nikolitcha (6) znaczną rolę odgrywają

chrząszcze-grabarze, których larwy żyjąc na tkankach padłych zwierząt mogą zakazić się wirusem, który następnie żyje także w organizmach chrząszczy dorosłych. Te z kolei stając się łupem nietoperzy są dla nich źródłem zakażenia. Przypuszcza się, że nietoperze zakażane są wirusem wścieklizny także przez pasożyty zewnętrzne. Interesujące badania wykonane przez Reagana i wsp. (9) wykazały, że u nietoperza zakażonego doświadczalnie ulicznym wirusem wścieklizny, po 24 godzinach stwierdzono jego obecność we krwi. Krwią tą skarmiono kleszcza, a następnie po 7 dniach zawiesiną rozciuru kleszcza zakażono chomika, wywołując u niego wściekliznę. Należy uwzględnić także walki nietoperzy między sobą. Znane są przypadki napadania większych nietoperzy owadożernych na mniejsze, a nawet ich zjadanie. Nietoperze owadożerne mogą być atakowane także przez wampiry. Niektóre żywią się owadami zbieranymi z ziemi, a zwłaszcza świerszczami i chrząszczami. Stwarza to możliwość atakowania nietoperzy przez drobne gryzonie. Johnson (3) uważa, że losice i skunksy będące dobrymi wspinaczami mogą zakażać przez ukąszenie nietoperze podczas próby ich schwytania na drzewach lub w jaskiniach.

Zaskakujący jest fakt, że wścieklizna nietoperzy owadożernych tak szybko rozprzestrzeniła się w Ameryce Północnej, a w Europie występuje sporadycznie. W innych częściach świata również występuje nadzwyczaj rzadko. Brak jest na przykład doniesień o występowaniu wścieklizny u nietoperzy australijskich.

Nieliczne europejskie doniesienia o wściekliznie u nietoperzy świadczyć mogą o małej roli tych zwierząt w epizootii wścieklizny. Nie należy jednak zapominać, że wściekliznie nietoperzy w Europie jak i w innych częściach świata poza Ameryką poświęcono bardzo mało uwagi. Zajmowano się przede wszystkim przypadkami ukąszeń przez nietoperze człowieka, a wiadomo, że nietoperze owadożerne rzadko

atakują i kłują człowieka bez prowokacji. Dlatego też być może wiele przypadków zakażeń nietoperzy wścieklizną nie jest rozpoznawanych. Gdyby nie badania wielu uczonych amerykańskich, również o roli nietoperzy w szerzeniu się wścieklizny w Ameryce Północnej mielibyśmy mało wiadomości.

W Europie, mimo, że wściekliznę stwierdzono u nietoperzy w różnych krajach, nie notowano epizootii. Nasuwa się przypuszczenie, że powodem tego jest stale zmniejszająca się ilość tych ssaków, co jest skutkiem szybko postępującej cywilizacji i nadmiernej penetracji środowiska przyrodniczego przez człowieka. Przykładem może być wspomniana kolonia nietoperzy na strychu Kościoła Mariackiego w Krakowie, która już od paru lat nie istnieje, jak również losy znanej Jaskini Nietoperzowej koło Ojcowa. Postępujące obniżenie się ilości nietoperzy w całym świecie (mimo ich ochrony) spowoduje, że w przyszłości nietoperze owadożerne nie będą stanowiły groźnego rezerwuaru wirusa wścieklizny. Tym niemniej śledzenie dynamiki wścieklizny wśród tych ssaków jest konieczne, gdyż jak wiadomo wścieklizna kryje w sobie jeszcze wiele tajemnic.

Piśmiennictwo

1. Baer G. M.: The Natural History of Rabies. II. Academic Press, New York 1975.
2. Constantine D. G.: Bat Rabies: current knowledge and future research. Rozdz. w: Yesuti Nagano, Davenport F. M.: Rabies. Univ. Park Press, Baltimore, 1970.
3. Johnson H. N.: General Epizootiology of Rabies. Rozdz. w: Yesuti Nagano, Davenport F. M.: Rabies. Univ. Park Press, Baltimore, 1970.
4. Komorowski A., Szańkowska Z., Ramisz A.: Prz. epid. 28, 41, 1974.
5. Krzanowski A.: Nietoperze. WP, 1980.
6. Nikollitch M.: Bull. Off. Int. Epizoot. 47, 506, 1957.
7. Pitzschke H.: Zentbl. Bakt. Parasitkde. I, 196, 411, 1965.
8. Pitzschke H.: Fledermaus-Tollwut. Rozdz. w: Eichwald C., Pitzschke H.: Die Tollwut Bei Menschen und Tier. VEB G. Fisher Verlag, Jena, 1967.
9. Reagan R. L., Tromba T. G., Gamulek M., Brueckner A. L.: Medycyna Wet. 13, 503, 1957 (streszcz.).
10. Schindler R., Denning K.: Mh. Tierhke 10, 169, 1958.
11. Werschling St., Schneider L. G.: Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 82, 293, 1969.

Adres autora: prof. dr Zenon Wachnik, Pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

DESMECHT M., BIRONT P., LEUNEN J.: Kontrola inaktywowanej szczepionki przeciwko grypie koni. (Controle du vaccin inactivé de la grippe équine). Annls. Med. Vet. 125, 21—25, 1981 (1).

Użycie do oceny szczepionki, zwłaszcza jej immunogenności i działania ubocznego zwierząt laboratoryjnych (świnki morskie, króliki) obniża w ogromnym stopniu nakłady finansowe na tego typu badania, które dotychczas przeprowadzano na źrebiętach. Ponadto stale napotymano trudności ze znalezieniem źrebiąt wolnych od przeciwciał dla wirusa grypy koni. Najlepsze efekty przyniosły badania przeprowadzone na świnkach morskich. Zwierzęta te nie posiadają przeciwciał dla wirusa grypy i szybko reagują w wysokich mianach na antygeny zawarte w szczepionce. W badaniach na świnkach morskich można było uchwycić niekiedy bardzo subtelne różnice w immunogenności różnych szczepionek inaktywowanych.

G.

WAIN W., ANNEMARIE POLAK, FLORIO R. A.: Wpływ 5-fluorocytozyny na kiełkowanie *Aspergillus fumigatus* i na następowy podział jąder. (The effect of 5-fluorocytosine on the germination of *Aspergillus fumigatus* and on subsequent nuclear division). Saboraudia 19, 147—153, 1981 (2).

5-fluorocytozyna hamuje kiełkowanie konidów *Aspergillus fumigatus* poprzez hamowanie syntezy DNA. W oparciu o zmodyfikowaną metodę fluorescencyjną Feulgena zastosowaną do wybarwienia jąder komórkowych wykazano, że strzępki *A. flavus* poddane działaniu 5-fluorocytozyny zawierają większą liczbę jąder w powórnaniu do kontroli. W czasie wzrostu strzępek zarówno synteza DNA jak i elongacja ulegają zahamowaniu w jednakowym stopniu pod wpływem 5-fluorocytozyny.

G.