

Maria Gańczak\*

## JOHN SNOW I CHOLERA – 200-LECIE URODZIN

Zakład Zdrowia Publicznego, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin

### STRESZCZENIE

Dwusetna rocznica urodzin Johna Snowa, który zasłynął badaniami nad epidemiologią i zapobieganiem cholery, stwarza wyjątkową okazję, by przypomnieć tę postać. Artykuł przedstawia pokrótce jego spektakularne odkrycia w tej dziedzinie, w tym dochodzenie epidemiologiczne w czasie epidemii cholery i słynną interwencję przy Broad Street, w Soho, w 1854 r., jak również elegancki metodologicznie eksperyment „na największą skalę”, w którym porównał współczynniki zgonów na cholere w gospodarstwach domowych zaopatrywanych przez dwa różne przedsiębiorstwa wodociągowe.

**Słowa kluczowe:** John Snow, epidemiologia, cholera, epidemia, Haiti

### WSTĘP

W bieżącym roku mija dwusetna rocznica urodzin Johna Snowa, wybitnego angielskiego lekarza uważanego za ojca współczesnej epidemiologii. Z tej okazji słynna *London School of Tropical Medicine and Hygiene* zorganizowała w marcu i kwietniu cykl spotkań poświęconych dziedzictwu Snowa pod hasłem „The Legacy of John Snow” (1,2). Wykłady, z udziałem wybitnych epidemiologów jak *Neal Pearce*, poprzedni prezydent *International Epidemiological Association* (IEA), *Patricia Butler*, prezydent-elekt, czy *Shah Ebrahim*, współwydawca *International Journal of Epidemiology*, dotyczyły pionierskich dokonań Snowa w zakresie identyfikacji źródła cholery oraz wyjaśnienia sposobu szerzenia się epidemii w oparciu o analizę zapadalności i rozmieszczenia przestrzennego przypadków zachorowań. Nie zabrakło odniesienia do obecnej epidemii cholery na Haiti. Program obejmował również wykład *Cesara Victorii*, obecnego prezydenta IEA, poświęcony miejscu epidemiologii we współczesnej medycynie, jak też wykłady na temat przyszłych kierunków rozwoju epidemiologii. O koncepcji przyczynowości opowiadał *Keneth Rothman*, autor podręczników z zakresu epidemiologii, zaś o randomizowanych badaniach klinicznych wykonywanych na dużych grupach osób *Sir Richard Peto*, epidemiolog z Uniwersytetu w Oxfordzie, były współpracownik *Richarda Dolla*.

### JOHN SNOW – OBSERWACJE PIERWSZEJ EPIDEMII CHOLERY

Po uzyskaniu dyplomu lekarza Snow skupił swoje zainteresowania zawodowe na fizjologii oddychania. Po wprowadzeniu w Wielkiej Brytanii eteru do znieczulenia ogólnego rozpoczął pionierskie prace nad właściwym monitorowaniem przebiegu znieczulenia, jak również nad sprzętem służącym do podawania eteru i chloroformu. By zrozumieć tok naukowych dociekań Snowa i drogę ku odkrywaniu naukowej prawdy warto cofnąć się do początku lat 30. XIX wieku, kiedy w Wielkiej Brytanii wybuchła pierwsza epidemia cholery. To wówczas, przebywając w okolicach Newcastle, w wiosce Killingworth, jako młody adept sztuki lekarskiej Snow pracował bezpośrednio wśród chorych zbierając doświadczenia, które pomogły mu w późniejszych badaniach nad sposobem transmisji choroby (3).

W czasach Snowa obowiązywała powszechna teoria miazmy, która głosiła, że epidemiczne choroby zakaźne, takie jak cholera czy dżuma były powodowane przez skażone powietrze, pochodzące z rozkładających się zwierząt lub roślin i przenoszone na duże odległości przy sprzyjających warunkach atmosferycznych (4,5). Doświadczenia w walce z epidemią cholery w 1831 r. i długoletnie prace nad wpływem gazów na układ oddechowy sprawiły, że Snow zanegował koncepcję miazmy. Dowodził, że choroba jest wywołana przez ustrukturu-

\* Autorka była uczestnikiem w symposium „The Legacy of John Snow”, które odbyło się w *London School of Tropical Hygiene* w dniach 11-12 kwietnia 2013.

ryzowany czynnik, obecny w wydalinach pacjentów, a następnie transmitowany drogą oralną, zwykle – choć nie wyłącznie – poprzez zainfekowaną wodę. Czynnik ten nazwał „specjalną trucizną” uważając, że musi on być żywy i zdolny do namnażania. Określił również okres wylęgania cholery – 24 do 48 godzin – w czasie których czynnik, „najprawdopodobniej o strukturze przypominającej komórkę” ulega replikacji (5). Warto przypomnieć, że dopiero 25 lat po śmierci *Snowa* *Robert Koch* odkrył przecinkowca cholery, czynnik etiologiczny wywołujący chorobę (6).

By potwierdzić swą koncepcję fekalno-oralnego sposobu szerzenia się cholery *Snow*, podczas kolejnej epidemii w 1848 r., sporządził mapę obrazującą rozmieszczenie przestrzenne przypadków zachorowań i zgonów w londyńskiej dzielnicy Soho, w powiązaniu z 13 studniami, z których okoliczna ludność czerpała wodę. *Snow* znał doskonale okolicę, w której prowadził obserwacje, jako że mieszkał w sąsiedztwie, przy Frith Street (1838-1842), a następnie Sackville Street (1842-1845) (4). Zaobserwował, że w promieniu 250 jardów od miejsca, gdzie Cambridge Street łączyła się z Broad Street w ciągu 10 dni doszło do kilkuset zgonów na cholere. Gdy zaznajomił się z sytuacją i rozmiarem epidemii, zaczął podejrzewać skażenie wody dostarczanej przez pompę znajdującą się przy Broad Street (4,5). Aby uzasadnić tę hipotezę, zebrał odpowiednie dane ze szpitali, szkół, sklepów i pubów, jak również przeprowadził wywiady z okolicznymi mieszkańcami. Geniusz *Snowa* polegał również na tym, że oprócz zbierania danych o przypadkach cholery dokonał analizy przypadków osób, które nie zachorowały. Wykazał, że zarówno pracownicy nieodległego browaru, fabryki jak i więźniowie z pobliskiego więzienia, którzy nie zachorowali na cholere, pili wodę czerpaną z ujęć znajdujących się bezpośrednio na terenie tych placówek. Choć *Snow* nie był w stanie zidentyfikować przy pomocy analizy mikroskopowej ani chemicznej, co mogło powodować występowanie cholery, wyniki jego badań były wystarczające, by przekonać lokalnych urzędników do wyłączenia, w dniu 7 września 1848 r., pompy przy Broad Street poprzez usunięcie jej uchwyty. Działanie to przyczyniło się do wygaśnięcia epidemii i stanowi dziś symbol zwyciężonych sukcesem akcji w obszarze zdrowia publicznego. *Snow* jako pierwszy sformułował teorię, która uzasadniała szerzenie cholery wśród ubogich warstw społecznych (brak dostępu do czystej wody), czy w kopalniach (brak sanitariatów) (5). Swoje naukowe przemyślenia opisał w wydanym w 1849 r. podręczniku „*On the Mode of Communication of Cholera*” (O sposobie przenoszenia się cholery) (7).

Warto dodać, że replika słynnej pompy z tabliczką upamiętniającą zasługi *Snowa* znajduje się w Londynie nieopodal Broad Street (obecnie Broadwick Street).

Przy tejże ulicy zlokalizowany jest pub nazwany jego imieniem, w którym można obejrzeć kolekcję pamiątek. Dla upamiętnienia dwusetnej rocznicy urodzin *Snowa*, w kwietniu 2013 r. replikę wspomnianej pompy umieszczono również przed salą wykładową w *London School of Tropical Hygiene*.

## BADANIA W CZASIE EPIDEMII CHOLERY W 1853 R.

Epidemiologowi pracującemu w XXI wieku może imponować konsekwencja i determinacja *Snowa* w udowadnianiu hipotez. Podczas kolejnej epidemii cholery, która wybuchła w Wielkiej Brytanii w 1853 r., *Snow* ponownie dokonał statystycznego zestawienia zgonów i korzystania z określonego źródła wody. Tym razem nie dotyczyło to jednej dzielnicy Londynu i jednej pompy, lecz różnych części miasta zaopatrywanych w wodę przez różne przedsiębiorstwa wodociągowe (5,8). Według współczesnej nomenklatury epidemiologicznej badanie miało charakter kohorty terenowej o rozdzielonych grupach narażenia. *Snow* odniósł bezwzględne liczby zgonów do liczby ludności korzystającej z danego ujęcia wody. Skrupulatna analiza wykazała, że współczynnik zgonów na cholere był 14-krotnie większy wśród osób, którym wody pitnej dostarczało przedsiębiorstwo Southwark i Vauxhall, korzystające z zanieczyszczonego ściekami odcinka Tamizy (ujęcie Battersea), niż wśród ludności południowej dzielnicy zaopatrywanej przez Lambeth Company, pobierającej wodę powyżej ujścia ścieków. Dostarczenie przekonujących danych poskutkowało przesunięciem ujęcia wody w bezpieczne miejsce z następowym wygaśnięciem epidemii. *Snow* dowiódł, że można przyczynić się do likwidacji epidemii poprzez wyeliminowanie dróg jej rozprzestrzeniania.

Prawidłowo przewidział wysokie współczynniki zgonów na cholere nie tylko w Londynie, ale i w Glasgow, (gdzie wodę pitną dostarczano z zanieczyszczonych ściekami odcinków rzeki), kontrastując je z niskimi współczynnikami zgonów w okolicach, gdzie wodę pobierano z ujęć położonych na terenach wiejskich (Birmingham, Leicester, Bath) (5,8,9). *Snow* dowiódł, że można przyczynić się do likwidacji epidemii poprzez wyeliminowanie dróg jej rozprzestrzeniania.

## EPIDEMIA CHOLERY NA HAITI, 2010 R.

W październiku 2010 r., dziewięć miesięcy po trzęsieniu ziemi, na Haiti wybuchła epidemia cholery; 650 tysięcy osób zachorowało, odnotowano ponad 8 tysięcy zgonów (10,11). Przed trzęsieniem ziemi wyspa nie miała publicznej kanalizacji, ani oczyszczalni ścieków.

Z opublikowanego w 2008 r. raportu WHO/UNICEF wynika, że dostęp do wody pitnej miało 68% mieszkańców Haiti, a jedynie 17% - dostęp do sanitariatów (11,12). Zanieczyszczenie wody pitnej fekaliami było powszechnym problemem, zaś choroby biegunkowe były główną przyczyną zgonów dzieci do lat pięciu (12). Kataklizm z 2010 r. pogłębił istniejące wcześniej w tym zakresie problemy.

Uważa się, że do wystąpienia epidemii cholery powinny być spełnione dwa warunki: 1) znaczące zaniedbania w zaopatrzeniu ludności w wodę pitną, niedostateczna liczba sanitariatów i niskie standardy higieny, co sprzyja narażeniu na skażoną *Vibrio cholerae* żywność i wodę; 2) patogen musi być obecny w populacji (12). Na Haiti nie obserwowano epidemii cholery od ponad stu lat.

Pierwsze zachorowania na cholere odnotowano w pobliżu bazy nepalskiego kontyngentu uczestniczącego w Misji Stabilizacyjnej Narodów Zjednoczonych na Haiti (10,13,14). Przed wyjazdem na misję żołnierze nie byli badani w kierunku nosicielstwa cholery, będącej w Nepalu chorobą endemiczną. Jak ujawniło dochodzenie epidemiologiczne rury odprowadzające ścieki z obozu w Mirebalais były nieszczelne i mogło dochodzić do przecieków do płynącej nieopodal, największej w kraju, rzeki Artibonite. Rzeka używana jest przez dziesiątki tysięcy mieszkańców w celu kąpielii, prania, mycia, ale także jako źródło wody pitnej. System kanałów i rozgałęzień w delcie rzeki sprzyjał gwałtownemu namnażaniu się przecinkowca cholery. Niezależnie działające zespoły epidemiologów powiązały, posługując się metodą sekwencjonowania genetycznego, szczep obecny na Haiti (serogrupa O1, serotyp Ogawa) z endemicznym szczepem występującym w Nepalu (13-15).

Sekwencjonowanie genetyczne, czyli ustalenie kolejności nukleotydów w analizowanym fragmencie kwasu nukleinowego pozwoliło na takie poznanie genomów mikroorganizmów, że analizy molekularne w diagnostyce chorób zakaźnych, w tym w dochodzeniu epidemiologicznym, stały się badaniami z wyboru (16). Należy zauważyć, że choć techniki molekularne odgrywają coraz większą rolę we wnioskowaniu epidemiologicznym, to wpisują się niewątpliwie w XIX-wieczne rozumienie cholery, jako choroby rozprzestrzeniającej się poprzez szlaki handlowe, powracających z frontu żołnierzy, czy powszechnych już wówczas migracji. Potwierdzają one to, co *Snow* uświadomił sobie w 1848 r. w czasie epidemii w Soho, kiedy powiązał wystąpienie zachorowań z marynarzem, który przybył do Londynu z dotkniętą epidemią Hamburga: choro-

by zakaźne nie respektują granic (7-9). Jakże aktualna staje się ta koncepcja w świetle wydarzeń na Haiti.

W listopadzie 2011 r. ministerstwo sprawiedliwości Haiti złożyło w imieniu 5000 ozdowieńców cholery pozew wzywający ONZ do wybudowania państwowego systemu sieci wodociągów i kanalizacji w ramach rekompensaty za szkody spowodowane epidemią (10,13,17). W oświadczeniu wydanym w lutym 2013 r. ONZ odmówiła, zasłaniając się immunitetem obejmującym jej działania na mocy Konwencji Genewskiej z 1946 r. (8,18) W sporządzonym raporcie ONZ uznała, że to nie izolowany, importowany przypadek nosicielstwa *Vibrio cholerae*, lecz seria zdarzeń spowodowanych niskim poziomem sanitarnym przyczyniła się do wybuchu epidemii. W raporcie nadmieniono, że izolowany szczep nie jest charakterystyczny jedynie dla Nepalu, ale spotykany jest również w innych krajach Południowej Azji.

Pionierskie dokonania *Snowa* przekraczają ramy epidemiologii i wpisują się w szeroko pojętą definicję zdrowia publicznego. Niestety, na Haiti zaangażowanie lokalnych władz, organizacji pozarządowych oraz międzynarodowych agend na rzecz poprawy warunków sanitarnych nie wystarcza do opanowania epidemii. Z ogłoszonego w 2012 r. dziesięcioletniego narodowego planu walki z cholere wynika, że potrzebne są znaczne fundusze, głównie na inwestycje w zakresie wodociągów i kanalizacji (11). Choć zbudowano dwie, pierwsze w historii kraju, oczyszczalnie ścieków, to z powodu niedostatecznych środków na pokrycie kosztów eksploatacji, obiekty te są okresowo nieczynne.

Na Haiti brakuje nie tylko infrastruktury sanitarnej, ale również epidemiologów i specjalistów zdrowia publicznego potrafiących zarówno liczyć kolejne przypadki zachorowań i dociekać przyczyn powstania choroby, jak również umiejących aktywnie wdrażać w życie działania przyczyniające się do poprawy sytuacji zdrowotnej lokalnych społeczności (19). Brakuje wysokiej jakości danych, które właściwie wykorzystane mogłyby wspomóc planowanie w opiece zdrowotnej, jak również stymulować odpowiednie działania legislacyjne

Otrzymano: 11.10.2013

Zaakceptowano do druku: 18.11.2013 r.

#### Adres do korespondencji:

Dr hab. med. Maria Gańczak,  
Zakład Zdrowia Publicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu,  
Pomorski Uniwersytet Medyczny,  
ul. Żołnierska 48, 70-210 Szczecin,  
tel. +48 91 48 00 920; fax +48 91 48 00 923  
e-mail: mganczak@pum.edu.pl

