Czerwiec 2022 Nr 2 (88) ISSN 1641-3350

PSPE EPIDEMIOLOGICZNA INFORMATOR PIELĘGNIARKA

Kwartalnik Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych

88

Kompleksowa higienia rąk

Właściwa higiena rąk uważana jest za kluczowy czynnik zapobiegania i kontrolowania infekcji w placówkach systemu opieki zdrowotnej.

Tork posiada szeroką gamę ręczników, mydeł i środków do dezynfekcji rąk oraz specjalistyczne systemy dozowania – sensorowe oraz manualne. Nasze produkty są bardzo skuteczne i wyjątkowo przyjazne dla skóry.

Odkryj także nasze wirtualne szkolenie z higieny rąk na temat 5 momentów higieny rąk.

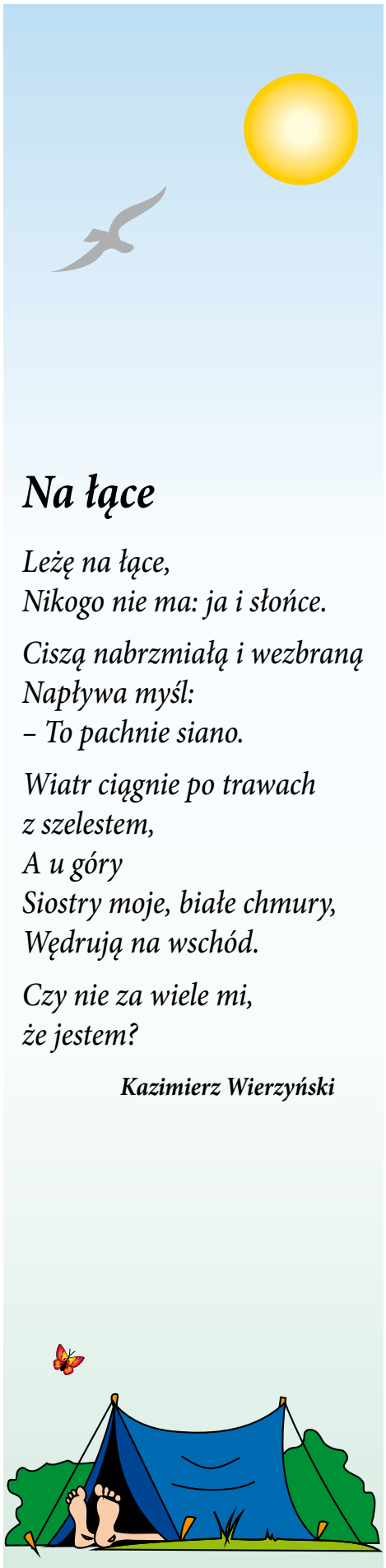
www.tork.pl/higiena/dobra-higiena/tork-clean-care/sluzba-zdrowia

Tork,
marka Essity

www.tork.pl

TORK

Think ahead



Na łące

Leżę na łące,
Nikogo nie ma: ja i słońce.

Ciszą nabrzmiałą i wezbraną
Napływa myśl:
– To pachnie siano.

Wiatr ciągnie po trawach
z szelestem,
A u góry
Siostry moje, białe chmury,
Wędrują na wschód.

Czy nie za wiele mi,
że jestem?

Kazimierz Wierzyński

Czerwiec 2022
nr 2 (88)

SPIS TREŚCI

OD REDAKCJI 4

NADZÓR NAD ZAKAŻENIAMI

Szczepionki mRNA. Przyszłość medycyny chorób zakaźnych? 5
Sytuacja epidemiologiczna zakażeń CPE w Polsce w czasie pandemii COVID-19 6
Nadzór nad zakażeniami u pacjentów operowanych, kontrola zakażeń w Europie i na świecie 7
Czy można zobaczyć niewidzialne? 9

POLSKIE STOWARZYSZENIE PIELĘGNIAREK EPIDEMIOLOGICZNYCH

Szanowni Państwo

W dniu 23 czerwca odbyła się nasza Konferencja Naukowo-Szkoleniowa. W imieniu Zarządu Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych oraz własnym bardzo pięknie dziękujemy Wykładowcom

– Pani dr n. med. **Annie Szczypcie** – Konsultantowi Krajowemu w dziedzinie pielęgniarstwa epidemiologicznego
– Pani prof. **Katarzynie Dzierżanowskiej-Fangrat**
– Pani prof. **Jadwidze Wójkowskiej-Mach**
– Panu dr hab. **Aleksandrowi Deptule**
– Panu dr hab. **Tomaszowi Dzieciątkowskiemu**
– Panu prof. **Markowi Gniatkowskiemu**
– Panu prof. **Piotrowi Rzymskiemu**
– Panu dr n. med. **Rafałowi Staszewskiemu**

za wartościowe, merytoryczne, oryginalne, profesjonalne i interesujące prezentacje,

Partnerom Konferencji – **Firmom: Tork, Ecolab, Medisept, Skamex, Schulke a także Hollywood Textile service i Unitechnika** za życzliwe i merytoryczne wsparcie Konferencji,

Firmie Relago za ogrom pracy włożony w organizację.

z wyrazami szacunku
dr n. o zdrowiu Maria Cianciara Prezes PSPE

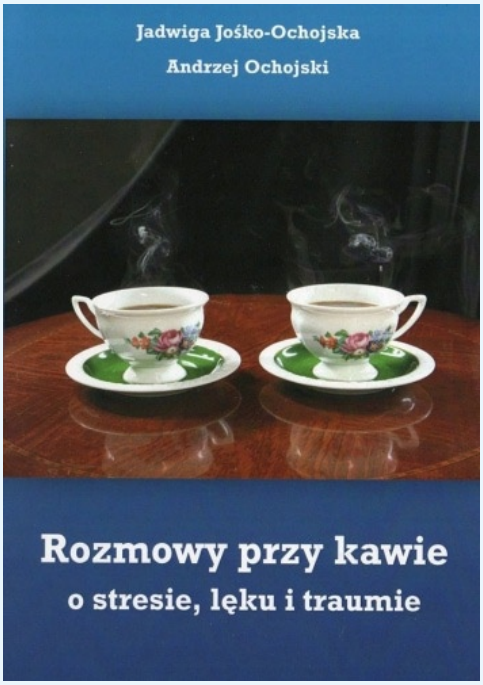
W imieniu własnym bardzo serdecznie dziękuję Członkom Zarządu: **Krystynie Brońskiej**, **Annie Skoczylas-Janke**, **Wioletcie Pracz** za wkład pracy w przygotowanie Walnego Zgromadzenia oraz Konferencji naszego Stowarzyszenia.

Maria Cianciara

Pozycja książkowa godna polecenia

Napisana w ciekawy sposób w formie rozmowy filologa, humanisty z profesorem nauk medycznych, dwoje wspaniałych autorów. Temat rozmowy to stres, lęk i trauma.

Czy o tym wiedzieliście, że traumę można dziedziczyć a zdolność do empatii kształtuje się już w życiu płodowym?



Do życia potrzebujemy nawet minimalnego poziomu stresu, który będzie pobudzał nasz organizm do pełnienia funkcji fizjologicznych. Ponadto zewnętrzne bodźce, stresory pobudzają nas czasem do walki, a czasem do ucieczki, czyli do działań stymulujących człowieka wobec zewnętrznej rzeczywistości: walki o życie, troski o innych, starań o sukces, o pozycję społeczną itd. (fragment książki)

Wydawca:
Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych
ul. Stefana Jaracza 106/108
90-231 Łódź

Adres Redakcji:
ul. Stefana Jaracza 106/108
90-231 Łódź
pspe@onet.pl

Konto bankowe:
Uwaga! Zmiana numeru konta!
Bank Pekao S.A.
V oddział 93-034 Łódź
ul. Piotrkowska 288
93 1240 1545 1111 0010 9709 9690

Zarząd PSPE:
Prezes – Maria Cianciara
Zastępca Prezesa –
Anna Skoczylas-Janke

Członkowie Zarządu:
Krystyna Brońska
Wioletta Pracz
Halina Stachurska

Adres Zarządu PSPE:
ul. Stefana Jaracza 106/108
90-231 Łódź
e-mail: pspe@onet.pl
www.pspe.pl

Zdjęcie na okładce:
Stanisław Adamiec

Szanowni Państwo,
Członkowie Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych

W związku z przygotowywaną aktualizacją danych Członków Stowarzyszenia w wersji elektronicznej, zwracam się z uprzejmą prośbą o regularne odwiedzanie naszej strony internetowej www.pspe.pl na której umieścimy link do aktualizacji.

Z wyrazami szacunku
Dr n. o zdrowiu Maria Cianciara
Prezes PSPE

Szczepionki mRNA. Przyszłość medycyny chorób zakaźnych?

prof. dr hab. **Piotr Rzymski**
Centrum Biologii Medycznej, Zakład Medycyny Środowiskowej,
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Sukces szczepionek mRNA przeciw COVID-19 postrzegany jest jako przełomowy dla całej platformy technologicznej o dużym potencjale dla współczesnej medycyny. Obecnie toczy się ponad 40 badań klinicznych kandydatek na szczepionkę m.in. przeciw wirusowi Zika, Epsteina-Barr, CMV, RSV, HIV i wirusom grypy. Na etapie prac rozwojowych znajdują się kandydatki na szczepionkę przeciw malarii, gruźlicy i wirusowi Nipah.

Tak dynamiczny rozwój platformy mRNA jest rezultatem skumulowanych wysiłków naukowych na przestrzeni dekad. Odkrycie cząsteczek mRNA i opisanie ich funkcji datuje się na lata 60. ubiegłego wieku, a pierwsze próby podawania mRNA do komórek in vitro – na lata 70. W przeszłości przeszkodami w rozwoju terapii i szczepionek opartych o cząsteczki mRNA była ich niestabilność. Pokonanie ich umożliwiły modyfikacje nukleozydów, czapeczki i ogona poli(A) oraz opracowanie nanolipidowych nośników. Do zalet platformy mRNA należy brak konieczności pracy z czynnikiem zakaźnym i możliwość optymalizacji antygenu pod względem jego immunogenności. Dzięki temu szczepionki mRNA przeciw COVID-19 kodują białko S koronawirusa SARS-CoV-2 w ustabilizowanym stanie, który jest trudny do uzyskania na drodze inaktywacji wirusa. Jednocześnie, nośniki dla mRNA nie są same w sobie immunogenne, w przeciwieństwie do wektorów adenowirusowych. Ograniczeniem preparatów mRNA są wymogi niskich temperatur przechowywania i transportu. Modyfikacje składu nośników nanolipidowych powinny pozwolić na możliwość przechowywania preparatów mRNA w warunkach 2–8°C. W opracowaniu są również kandydatki na szczepionkę kolejnej generacji, wykorzystujące samoamplifikujące się mRNA, zwiększające immunogenność preparatu. Ważnym sprawdzianem dla platformy mRNA będą szczepionki przeciw grypie, gdyż przyjdzie im konkurować z preparatami autoryzowanymi wszędzie na relatywnie nasyconym rynku.

Piotr Rzymski
Doktor habilitowany nauk medycznych, profesor Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, biolog środowiskowy i medyczny, współautor ponad 200 publikacji naukowych, wykładowca, popularyzator nauki. Dyrektor Naukowy międzynarodowej sieci badawczej Universal Scientific Education and Research Network (USERN), ekspert unijnej Agencji Wykonawczej ds. Badań Naukowych, ekspert zewnętrzny Światowej Organizacji Zdrowia. Stypendysta Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej i MNiSW. Nagrodzony tytułem Lider Roku 2021 w Ochronie Zdrowia w kategorii Zdrowie Publiczne. Zdobywca Nagrody Głównej w konkursie Popularyzator Nauki. Od 2020 r. klasyfikowany w rankingu 2 proc. najlepiej cytowanych naukowców na świecie opracowywanym przez Uniwersytet Stanforda i wydawnictwo Elsevier.

Sytuacja epidemiologiczna zakażeń CPE w Polsce w czasie pandemii COVID-19

Epidemiology of CPE infections in Poland during the COVID-19 pandemic

prof. dr **Marek Gniadkowski**

Słowa kluczowe: *Enterobacterales*, karbapenemazy, CPE, COVID-19
Keywords: *Enterobacterales*, carbapenemases, CPE, COVID-19

Wielooporne pałeczki z rzędu *Enterobacterales* wytwarzające karbapenemazy (CPE) są dziś jednym z największych wyzwań dla zdrowia publicznego ze strony lekoopornych drobnoustrojów o wymiarze globalnym. Dane Krajowego Ośrodka ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów (KORLD) w Warszawie, pogłębione szczegółowymi analizami epidemiologicznymi, od szeregu lat wskazywały, że Polska należy do tych krajów europejskich, w których sytuacja CPE szybko rozwija się w niebezpiecznym kierunku.

Ostatni atlas epidemiologiczny sieci EARS-Net z danymi za rok 2020 (www.ecdc.europa.eu), ulokował nasz kraj na ósmym miejscu wśród państw UE pod względem częstości występowania oporności na karbapenemy wśród szczepów *Klebsiella pneumoniae* wywołujących szpitalne zakażenia inwazyjne (8,2%).

W Polsce rozprzestrzeniają się wszystkie najważniejsze rodzaje CPE, czyli drobnoustroje z karbapenemazami typu KPC, NDM, VIM i OXA-48. Wynika to zarówno z postępującej ekspansji szczepów obserwowanych od kilku/kilkunastu lat, jak i stałego pojawiania się nowych genotypów i ognisk epidemicznych. Od 2013 r. największym problemem epidemiologii CPE w Polsce pozostaje epidemia *K. pneumoniae* z enzymem NDM-1, która po „opanowaniu" województw mazowieckiego i podlaskiego, szybko rozprzestrzeniła się do kolejnych regionów. Na jej tle pojawiają się nowe zjawiska, jak szerzenie się od 2015 r. innej grupy szczepów *K. pneumoniae* NDM-1 (gł. w Warszawie i na Mazowszu), w wyniku kilkukrotnych „importów", zapewne z obszaru basenu Morza Śródziemnego. Od 2017 r. zaczęły występować w różnych częściach Polski, zwłaszcza na Mazowszu i w Wielkopolsce, niezależne ogniska epidemiczne szczepów *Enterobacter hormaechei* NDM-1, które pozyskały gen karbapenemazy od wspomnianych wyżej szczepów *K. pneumoniae*. Na przełomie 2016 i 2017 r. zaczęto odnotowywać nową fazę rozprzestrzeniania się drobnoustrojów, głównie *K. pneumoniae*, wytwarzających karbapenemazy typu KPC. Zjawiska te zaobserwowano przede wszystkim w województwach, w których pierwsze epidemie wystąpiły jeszcze w latach 2010–2012, czyli śląskim, lubelskim, mazowieckim i podlaskim, ale obecnie doszły też nowe regiony, np. woj. małopolskie. We wszystkich tych regionach doszło do ekspansji nowych i różnorodnych szczepów *K. pneumoniae*, z odmienną reprezentacją w każdym z województw. Od połowy 2016 r. mamy też do czynienia ze wzrostem występowania CPE wytwarzających karbapenemazy typu OXA-48. Przez kilka lat było to głównie efektem epidemii *K. pneumoniae* w Małopolsce i na Śląsku, oraz mniejszych ognisk na Podkarpaciu i Pomorzu.

Ta już i tak skomplikowana sytuacja epidemiologiczna CPE uległa dalszemu, skokowemu pogorszeniu w czasie pandemii COVID-19. Dane KORLD za rok 2021 sugerują, że w przypadku NDM doszło do co najmniej podwojenia liczby potwierdzeń w porównaniu z rokiem 2019, w przypadku KPC wręcz ich potrojenia, a w przypadku OXA-48 również istotnego wzrostu występowania niebezpiecznych drobnoustrojów. Choć utrzymały się duże różnice ilościowe między poszczególnymi województwami, to jednak znaczące wzrosty odnotowano w niemal wszystkich z nich, w tym także takich, które do 2019 r. utrzymywały problem CPE pod kontrolą, jak np. Dolny Śląsk, czy Pomorze. W zdecydowanej większości regionów za ten wzrost odpowiadały przede wszystkim drobnoustroje (*K. pneumoniae*) NDM, ale na Śląsku sytuację zdominowała *K. pneumoniae* KPC, a w Wielkopolsce z kolei *K. pneumoniae* OXA-48. Było to efektem nasilenia się epidemii regionalnych z wcześniejszego okresu lub wystąpienia nowych, bardzo szybko rozwijających się ognisk epidemicznych. Kontrola tych ognisk w warunkach walki z pandemią COVID-19 okazała się w wielu miejscach niemożliwa.

Marek Gniadkowski ukończył studia w 1987 r. w Zakładzie Genetyki UW, gdzie następnie pracował do 1995 r. Pracę doktorską, wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. E. Bartnik, obronił w 1992 r. W latach 1992–1994 odbył staż we Friedrich-Miescher Institut w Bazylei w pracowni prof. dr. hab. W. Filipowicza. W 1995 r. podjął pracę w Centralnym Laboratorium Surowic i Szczepionek, w zespole prof. dr hab. W. Hryniewicz, od 2002 r. w strukturze Narodowego Instytutu Leków. Od 1997 r. kieruje Zakładem Mikrobiologii Molekularnej, podejmującym zagadnienia epidemiologii molekularnej zakażeń bakteryjnych. Obszarem szczególnych zainteresowań Zespołu są pałeczki Gram-ujemne o zaawansowanej lekooporności, struktura klonalna ich populacji i mechanizmy oporności na β-laktamy. W 2004 r. obronił habilitację, a w 2011 r. uzyskał tytuł profesora nauk medycznych na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym.

Nadzór nad zakażeniami u pacjentów operowanych, kontrola zakażeń w Europie i na świecie

prof. dr hab. **Jadwiga Wójkowska-Mach**
Katedra Mikrobiologii UJCM w Krakowie

Zakażenia związane z opieką zdrowotną (ang. health care-associated infections), określane również jako „zakażenie szpitalne" (ZS) to sytuacja, kiedy zakażenie/zarażenie występuje u pacjenta podlegającego różnego typu opiece medycznej, m.in. podczas hospitalizacji, w trakcie pobytu w innym zakładzie opieki zdrowotnej, a choroba ta nie była obecna lub czas jej inkubacji był dłuższy niż początek narażenia. Zakażenia związane z opieką zdrowotną mogą pojawić się również po wypisie ze szpitala. Zakażenia szpitalne stanowią najczęstsze zdarzenie niepożądane związane z medyczną opieką nad pacjentem.

Najpoważniejszym zagrożeniem dla pacjentów operowanych jest ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego (ZMO), dotyczy ono około 2%–5% pacjentów operowanych w warunkach szpitalnych, a zachorowalność jest bezpośrednio związana z typem zabiegu operacyjnego. Najwyższe, nawet około 10% dotyczy pacjentów operowanych w zakresie jelita grubego oraz innych anatomicznie miejsc, jeżeli operacja prowadzona jest w polu mikrobiologicznie skażonym bądź brudnym, np. u pacjentów po wypadkach komunikacyjnych, jeżeli czas od zaopatrzenia rany do operacji przekroczył 8 godzin. W przypadku ZMO najpoważniejszym źródłem drobnoustrojów powodujących zakażenia jest flora własna pacjenta: mikrobiom skóry, błon śluzowych, układu pokarmowego i inne. Elementy *bundle* dla profilaktyki ZMO dotyczą zarówno przygotowania pacjenta do operacji, jej przebiegu, jak i opieki po-operacyjnej, poniżej zostały przedstawione i krótko omówione rekomendacje *bundle* przygotowane i opublikowane w 2018 roku przez Światową Organizację Zdrowia (WHO: Global guidelines for the prevention of surgical site infection, 2nd ed. https://www.who.int/publications/i/item/global-guidelines-for-the-prevention-of-surgical-site-infection-2nd-ed).

Okres przedoperacyjny (wybrane):

- zadbaj o kąpiel pacjenta, z zastosowaniem wody i mydła;
- przed zabiegami kardiochirurgicznymi i ortopedycznymi (zwłaszcza z wykorzystaniem wszczepów) wykonaj badanie przesiewowe materiału pobranego z przedsionka nosa pacjenta i w razie identyfikacji szczepów *Staphylococcus aureus* (zarówno MRSA, jak i MSSA) – eradykuj z zastosowaniem mupirocyny;
- unikaj usuwania owłosienia, a w razie konieczności – wykonaj strzyżenie z zastosowaniem strzyżarki (ang. clipper);
- zastosuj dożylną okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową, wg wskazań i z zachowaniem

odpowiedniego czasu podania – zazwyczaj podstawowym wyborem jest cefazolina – w znakomitej większości zabiegów operacyjnych podawana około 30–40 min. przed nacięciem;
– stosuj chirurgiczną higienę rąk;
– u dorosłych pacjentów poddawanych planowej operacji jelita grubego należy przeprowadzić mechaniczne przygotowanie jelit połączone z przedoperacyjnym podaniem antybiotyków doustnych;
– u pacjentów z niedowagą rozważ podawanie doustne lub dojelitowe preparatów o zwiększonej zawartości składników odżywczych;
– nie przerywaj leczenia immunosupresyjnego, jeżeli stan pacjenta wymaga tego typu terapii;
– środowisko bloku operacyjnego powinno być odpowiednio przygotowane, a narzędzia poddane procesowi odpowiedniej dekontaminacji.

Okres okołooperacyjny – pobyt na bloku operacyjnym (wybrane):

– do przygotowania pola operacyjnego stosuj na skórę alkoholowy roztwór chlorheksydyny;
– nie stosuj bakteriobójczych folii przylepnych również antybakteryjnych;
– stosuj sterylne tkaniny i fartuchy chirurgiczne jednorazowe lub sterylne włókninowe wielokrotnego użytku;
– nie przepłukuj śródoperacyjnie pola roztworami antybiotyków, rozważ stosowanie szwów impregnowanych triklosanem;
– nie stosuj opatrunków specjalistycznych, np. ze srebrem czy antybiotykiem, ale w przypadku ran „wysokiego ryzyka" zastosuj podciśnieniowy system leczenia ran (ang. negative pressure wound therapy);
– zadbaj o normotermię pacjenta, stosuj protokół nadzoru nad glikemią – zarówno u pacjentów z rozpoznaną cukrzycą, jak i bez cukrzycy, w zależności od typu, rozległości i długości zabiegu;
– dbaj o organizację pracy w bloku operacyjnym: ruch jednokierunkowy, z udziałem tylko niezbędnego personelu, unikając zbędnego wchodzenia / wychodzenia i otwierania drzwi.

Wczesny okres okołooperacyjny (wybrane):

– nie przedłużaj stosowania okołooperacyjnej profilaktyki operacyjnej, procedura ta kończy się w momencie zakończenia zabiegu operacyjnego, nawet w sytuacji założenia drenu;
– dbaj o ranę pooperacyjną, pierwotny opatrunek powinien pozostać na ranie do 48 godz. (z wyjątkiem sytuacji jego zamoczenia czy pobrudzenia), a opatrunek na ranie z wysokim ryzykiem jej krwawienia (np. kardiochirurgia) nie powinien być zmieniany zbyt wcześnie – może pozostać do kilku dni,

Należy pamiętać, że pacjent operowany jest narażony również na inne formy kliniczne zakażeń, szczególnie zapalenie płuc, zakażenia układu moczowego i *Clostridioides difficile*, zatem powyższe wskazania nie wyczerpują tematu profilaktyki i kontroli zakażeń w grupie pacjentów operowanych.

prof. dr hab. **Jadwiga Wójkowska-Mach**, kierownik Zakładu Kontroli Zakażeń i Mykologii Katedry Mikrobiologii UJCM w Krakowie, ekspert z zakresu profilaktyki i kontroli zakażeń w opiece zinstytucjonalizowanej, autor podręczników i kierownik studiów podyplomowych „Kontrola zakażeń w zakładach opieki zdrowotnej" realizowanych w Medycznym Centrum Kształcenia Podyplomowego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Pełni funkcję National Focal Point for Healthcare-associated infections (ARHAI Programm) oraz Epidemic Intelligence Information System for Antimicrobial Resistance and Healthcare-Associated Infection przy European Centre for Disease Prevention and Control.

Czy można zobaczyć niewidzialne?

Can invisible objects be seen?

dr n. med **Anna Ciebiada-Adamiec**
Zespół Kontroli Zakażeń Szpitalnych
Miejskie Centrum Medyczne im Karola Jonschera w Łodzi

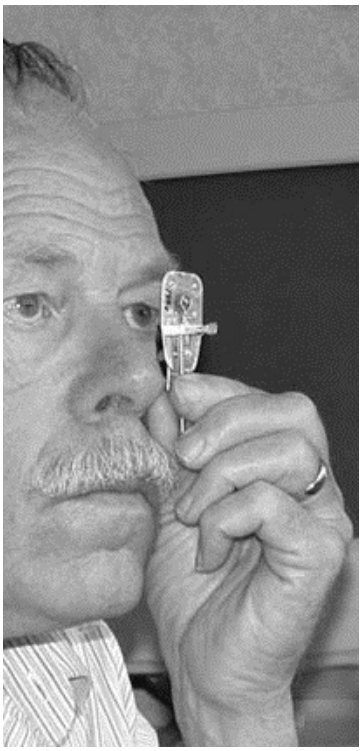
Słowa kluczowe: medycyna, historia, bakterie, odkrycia
Keywords: medicine, history, bacteria, discoveries

Przed dwustupięćdziesięciu laty pewien nie znany nikomu człowiek nazwiskiem Leeuwenhoek po raz pierwszy ujrzał tajemniczy obcy Świat, zaludniony tysiącami istot najrozmaitszego gatunku, od najzłośliwszych i śmiercionośnych do przyjaznych i pożytecznych – świat którego odkrycie było ważniejsze dla ludzkości, niż odkrycie niejednego lądu czy archipelagu...

Tak jedno z największych odkryć ludzkości opisywał amerykański mikrobiolog Paul de Kurif w 1926 roku. Odkrycia tego dokonał prosty człowiek, elementarne wykształcony handlarz tekstyliami, który równocześnie był genialnym pasjonatem – samoukiem – Antoni van Leeuwenhoek (Delft – Holandia 1632–1723). Zbudował on pierwszy mikroskop, do którego sam perfekcyjnie oszlifował soczewki o bardzo krótkiej ogniskowej. Jako pierwszy obejrzał i opisał widziane w swoich mikroskopach: ludzki włos, małe owady, plemniki, czerwone krwinki i również jako pierwszy zobaczył drobnoustroje. W kropli wody – ujrzał żywy świat, którego istnienia nikt nie podejrzewał, a który był obecny zarówno w środowisku jak i w ciele człowieka. Oglądał pierwotniaki i duże bakterie, a nawet określił ich wielkość:

Zatrzymują się, chwilę stoją nieruchome, a potem kręcą się w kółko jak bąki, zataczając kółko, nie większe od ziareneczka piasku. Najmniejsze z owych stworzeń jest tysiąc razy mniejsze niż oko dorosłej wszy.

Opisy swoich obserwacji ze szczegółowymi rysunkami przekazywał do Angielskiego Towarzystwa Królewskiego. W 1680 roku został członkiem Towarzystwa Królewskiego (po potwierdzeniu jego obserwacji mikroorganizmów). Nie zdawał sobie jednak sprawy z doniosłości swoich odkryć, które zostały wykorzystane dopiero dwa wieki później.



Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) i jego mikroskop

Czy organizmy powstają same?

Żadne stworzenia żywe nie mogą narodzić się z sosu baraniego ani zupy migdałowej. Eksperyment jest sfałszowany, Needham może sam o tym nie wie. Ale ja sprawę wyjaśnię (1775).

To słowa 25-letniego profesora logiki, matematyki, metafizyki i greki na Uniwersytecie w Reggio Lazzaro Spllanzaniego, odnoszące się do eksperymentu biologa Johna Needhama głoszącego „teorię pochodzenia spontanicznego". Spallanzani wykonał doświadczenie w którym obalił teorię samorództwa; udowodnił, że w pożywkach długo gotowanych i dobrze wyizolowanych nie mogą występować drobnoustroje. Opublikował również (1767 r.) artykuł będący podsumowaniem jego badań mikroskopowych. Potwierdził w nich tezy Antonie'a van Leeuwenhoeka dotyczące mikroorganizmów, wykazując, że są to żywe organizmy, a nie cząsteczki dające organizmom siłę życiową. Spallanzani odkrył zdolność części drobnoustrojów do życia w warunkach beztlenowych:

„Każdemu do życia potrzebna jest powietrze. Umieszczę mikroby w przestrzeni bez powietrza i będę patrzył, jak umierają".

„Niektóre z tych stworzeń mają zadziwjającą naturę. Potrafią żyć w próżni tak samo, jak otoczone powietrzem. Wykonują te same ruchy, ożywiają się a nawet rozmnażają. Co za cud. Przecież sądziliśmy, że nie ma życia bez powietrza".

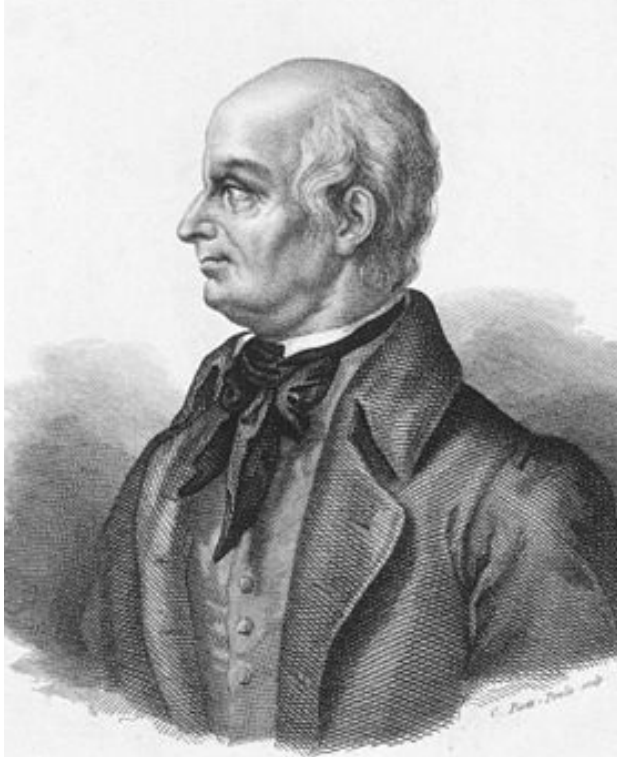
Obserwował i dowiódł w jaki sposób się rozmnażają:

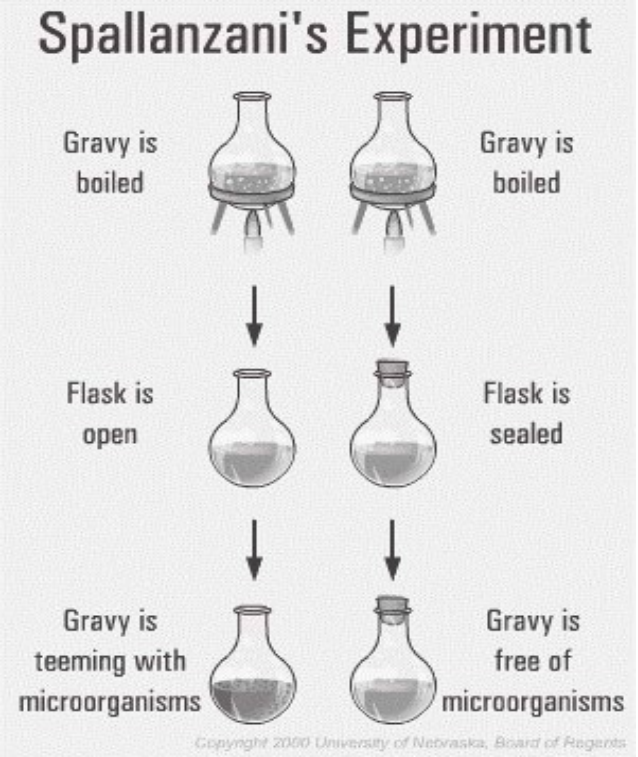
„Jak dowieść, że istoty te doprawdy rozmnażają się przez podział".

„Najprostsze będzie jeśli oddzielę jedną od innych tak aby żadna inna nie mogła przyczynić się do jej rozpołowienia i będę obserwował przez mikroskop, czy rozdzieli się na dwoje".

Swoją podróż po świecie odkryć uczony rozpoczynał w kolegium jezuickim, studiował prawo – które jednak porzucił na rzecz nauk przyrodniczych. W młodym wieku został profesorem Uniwersytu w Reggio a następnie w Modenie, w 1768 stanął na czele katedry historii naturalnej w Uniwersytecie w Pawii.

Wracając ze swoich licznych podróży wzbogacał miejskie muzeum historii naturalnej, którego został dyrektorem. Jego uczciwość w zarządzaniu muzeum była kwestionowana i zakończyła się publicznym procesem. Dochodzenie sądowe szybko oczyściło go z zarzutów z satysfakcją wszystkich, nawet jego oskarżycieli. W 1785 r. wyjechał na rok do Turcji, gdzie prowadził wielokierunkowe badania przyrodnicze. Powrócił do Europy witany z honorami: w Wiedniu został przyjęty przez Józefa II, a gdy przybył do Pawii, powitały go entuzjastycznie tłumy studentów uniwersytetu. Jego kursy cieszyły się ogrom-





Lazzaro Spllanzanii (1729–1799) i jego eksperyment

ną popularnością (ocenia się, że uczestniczyło w nich ponad pięciuset studentów).

Zmarł z powodu raka pęcherza 12 lutego 1799 w Pawii (chory pęcherz został – zgonie z jego wolą – umieszczony w kierowanym przez niego muzeum jako eksponat)

Eksperyment Spllanzaniego

Lewa część rysunku: wygotowanie pożywki w kolbie (wyjałowienie) i pozostawienie otwartej kolby z pożywką spowodowało swobodny dopływ powietrza (wraz z mikroorganizmami) co skutkowało wzrostem bakterii.

Prawa część rysunku: zamknięcie jałowej pożywki w kolbie odcięło dopływ powietrza (a wraz z nim mikroorganizmów) – brak wzrostu i rozwoju bakterii.

Czy powietrze może zabijać?

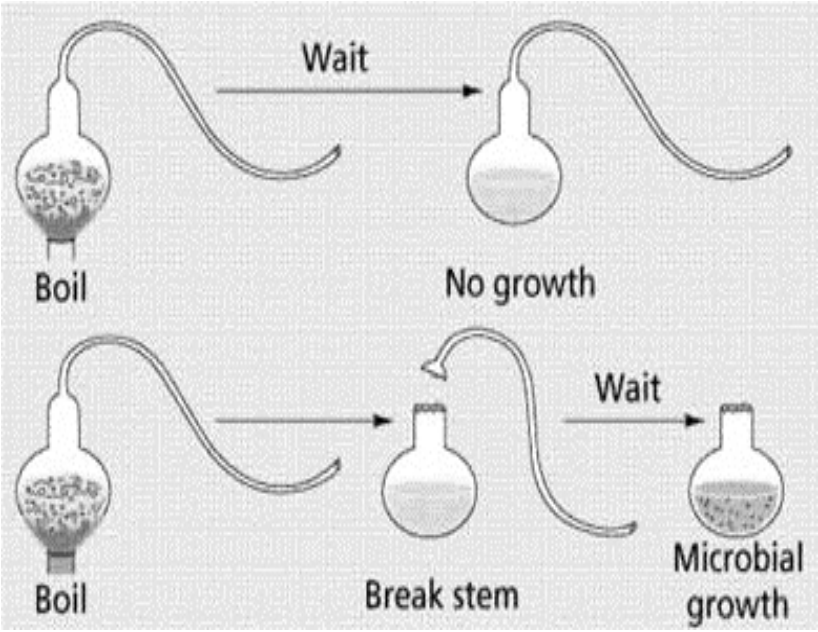
Syn biednego grabarza, przeciętny uczeń uwielbiający rysowanie, który dzięki motywacji ojca wszedł na drogę kariery naukowej i akademickiej. Ludwik Pasteur – bo o nim mowa – studiował nauki przyrodnicze na paryskiej École Normale Supérieure, w 1849 r. otrzymał posadę docenta na katedrze chemii Uniwersytetu w Strasburgu a w 1854 r. przeniósł się do Lille, gdzie został profesorem i dziekanem wydziału przyrodniczego. Trzy lata później objął stanowisko kierownika katedry na paryskiej Sorbonie. W 1868 roku przeszedł udar mózgu, po którym został częściowo sparaliżowany, jednak mimo tego dalej prowadził intensywne badania. Osobiste tragedie (śmierci córek spowodowane chorobami wywoływanymi spożywaniem zatrutych pokarmów i wody) stanowiły dodatkową motywację dla jego pracy.

W 1862 roku Louis Pasteur (1822–1895) ogłosił pracę pt. „O ciałkach zorganizowanych istniejących w atmosferze" obalając teorię samorództwa bakterii. Uczony przeprowadził doświadczenia, w których wykazał że na jałowych pożywkach bakterie nie rosły. Zabezpieczał kolbki ze sterylną pożywką za pomocą sterylnej waty, która pełniła funkcję filtru dla przechodzącego powietrza (według poglądów zwolenników teorii samorództwa – do procesu samorzutnego powstania bakterii potrzebny był dostęp powietrza). W kolbach z pożywką, które były zabezpieczone filtrami ze sterylnej waty – bakterie nie pojawiły się. W kolbach z pożywką, do których docierało powietrze nieoczyszczone – bakterie i grzyby rozmnażały się i wzrastały. Praca potwierdzała wyniki obserwacji i doświadczeń, które przeprowadził Lazzaro Spllanzanii.

Dodatkowo przeprowadzone doświadczenia potwierdzały, że przez sterylizację i odpowiednie zabezpieczenia można zahamować rozwój drobnoustrojów. Tym samym opracował metody utrwalania i ochrony żywności przed psuciem, nazwane od jego nazwiska pasteryzacją.

Eksperymenty dowodziły także, że mikroorganizmy są obecne w środowisku i przenoszone z ruchem powietrza – co czyniło wstęp do obserwacji dróg przenoszenia drobnoustrojów chorobotwórczych.

Ludwik Pasteur 1822–1895



W toku swoich obserwacji Pasteur wykazał również, że dostęp powietrza może być szkodliwy dla niektórych mikroorganizmów:

„Żywe niewidzialne istoty są prawdziwą przyczyną fermentacji”.

Od czasu do czasu zawodziło doświadczenie z wytwarzaniem kwasu mlekowego. Wtedy z butli wydobywał się przykry zapach jak gdyby zepsutego masła. Skąd pochodził ów zapach? Pasteur zauważył w butelce po nieudanym doświadczeniu nowe, nieznane mu istoty: *„Istoty te pływają swobodnie pośrodku kropli płynu, gdy jednak dostają się na kraniec leżą nieruchomo jak martwe. Najwidoczniej powietrze jest dla nich zabójcze”.* Wkrótce oznajmił, że odkrył nowy rodzaj fermentu, *„maleńkie zwierzątka, które nie tylko mogą żyć bez powietrza, ale nawet powietrze je zabija”.*

W ten sposób w 1861 Pasteur opisał po raz pierwszy beztlenową laseczkę *Clostridium butyricum*.

Natomiast historia 9-letniego chłopca pogryzionego przez wściekłego psa i uratowanego przez szczepionkę Ludwika Pasteura... To już temat na nową opowieść.

Doświadczenie Pasteura

Jałowa pożywka w zamkniętej kolbie, (aby powietrze wraz z drobnoustrojami nie dostawało się do niej) – brak wzrostu i rozwoju bakterii. Po otwarciu kolby z pożywką – swobodne przedostawanie się powietrza do wnętrza kolby, a wraz z im zarodników i bakterii – następuje wzrost i rozwój bakterii na pożywce.

W publikacji wykorzystano fragmenty książek:

Microbe Hunters autorstwa Paul de Kurif;

The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek, J van Zuylen, J Microsc, 1981 Mar,121(Pt 3):309-28;

Lazzaro Spallanzani: *At the roots of modern biology*, E Capanna, J Exp Zool, 1999 Oct 15;285(3):178-96;

Jak to z fermentacją było? Anna Pikulicka, Wioletta Tomaszewska-Górecka, Wiesław Barabasz, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 1/2022: 12–17;

Ludwik Pasteur (18921895) – życie i dzieło, Zbigniew A. Kwiatkowski, Post. Mikrobiol., 1994, XXXIII,1: 3–8;

Paul de Kurif: *Łowcy mikrobów*, Trzaska, Evert i Michalski, 1938.

PSPE

PSPE wspierają:

3M
ABOOK
BD Helping all people live healthy lives
BERYL med
BioMedAqua omne trinum perfectum
B|BRAUN SHARING EXPERTISE
buzil
C.E.G. profesjonalny sprzęt do sprzątania
CHICOPEE
Diversey for a cleaner, healthier future
DR. WEIGERT
ECOLAB
FRESENIUS KABI caring for life
GARMEX
Greenpol
HARTMANN
HOLLYWOOD GRUPA KAPITAŁOWA HOLLYWOOD
IMPEL CLEANING
Kikgel
LR Lohmann & Rauscher
MCPOLSKA.PL Lider w szybkiej dezynfekcji sporobójczej Zakażenia pod kontrolą
MED PROJECT
medaSEPT QUALITY TO PROTECT
MEDILAB mycie dezynfekcja sterylizacja
medim instrumenty mistrzów
MEDISEPT
MERCATOR MEDICAL
MÖLNLYCKE HEALTH CARE
ONEMED
SARSTEDT
schülke
skamex
TOMED
TORK
Tristel
TZMO SA
Unitechnika S.A.
UM united MED new technologies
VERMOP PROFESSIONAL CLEANING SYSTEMS
VOIGT
Werner & Mertz Professional
ZARYS