

Wizualne Fiszki z Mikrobiologii

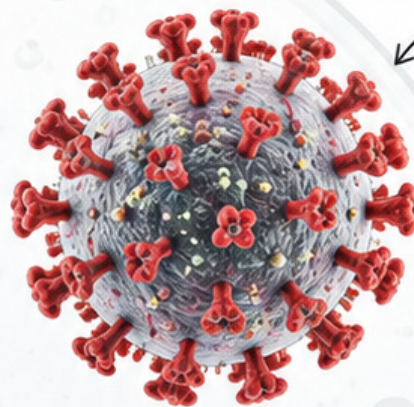
30 fiszek

do szybkiego zapamiętywania drobnoustrojów
i kluczowych cech mikrobiologicznych

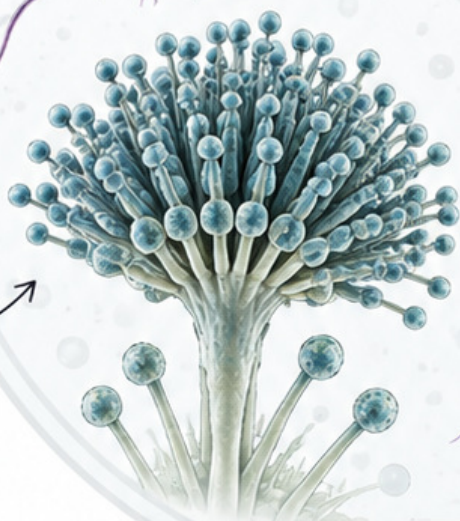
Bakterie
np. *Escherichia coli*



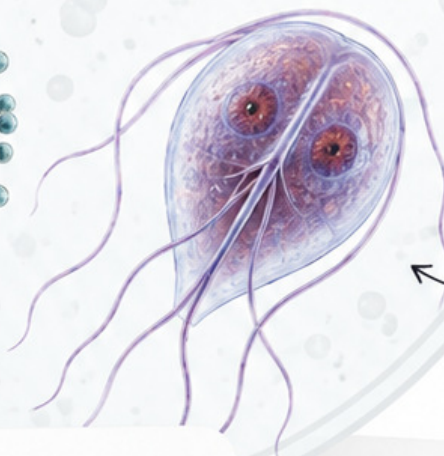
Wirusy
np. SARS-CoV-2



Grzyby
np. *Aspergillus spp.*



Pasożyty
np. *Giardia lamblia*



Bakterie ● Wirusy ● Grzyby ● Pasożyty ● Diagnostyka

Informacje o materiale

© Wizualne Fiszki z Mikrobiologii. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Niniejszy materiał jest przeznaczony wyłącznie do celów edukacyjnych i wspomagania nauki mikrobiologii.

Zabronione jest nieautoryzowane kopiowanie, powielanie, odsprzedawanie, publikowanie lub udostępnianie materiału w całości lub w części.



Ważne:

Materiał nie zastępuje podręczników akademickich, oficjalnych wytycznych, procedur laboratoryjnych ani konsultacji z wykwalifikowanym specjalistą. Informacje przedstawione na fiszkach nie powinny być wykorzystywane samodzielnie do diagnozowania ani leczenia pacjentów.

Spis treści



Jak korzystać z zestawu

- 03** — Jak uczyć się z fiszkami



MODUŁ 01 — Bakterie o znaczeniu medycznym

- 04** — Wprowadzenie do modułu
05 — Fiszka 01: *Staphylococcus aureus*
06 — Fiszka 02: *Streptococcus pyogenes*
07 — Fiszka 03: *Streptococcus pneumoniae*
08 — Fiszka 04: *Enterococcus faecalis*
09 — Fiszka 05: *Escherichia coli*
10 — Fiszka 06: *Klebsiella pneumoniae*
11 — Fiszka 07: *Pseudomonas aeruginosa*
12 — Fiszka 08: *Neisseria meningitidis*
13 — Fiszka 09: *Clostridioides difficile*
14 — Fiszka 10: *Mycobacterium tuberculosis*



MODUŁ 02 — Wirusy o znaczeniu medycznym

- 15** — Wprowadzenie do modułu
16 — Fiszka 11: Wirus grypy A
17 — Fiszka 12: SARS-CoV-2
18 — Fiszka 13: HSV-1 i HSV-2
19 — Fiszka 14: Wirus ospy wietrznej i półpaśca — VZV
20 — Fiszka 15: Wirus Epsteina-Barr — EBV
21 — Fiszka 16: HIV



MODUŁ 03 — Grzyby o znaczeniu medycznym

- 22** — Wprowadzenie do modułu
23 — Fiszka 17: *Candida albicans*
24 — Fiszka 18: *Aspergillus fumigatus*
25 — Fiszka 19: *Cryptococcus neoformans*
26 — Fiszka 20: Dermatofity — *Trichophyton*



MODUŁ 04 — Pasożyty o znaczeniu medycznym

- 27** — Wprowadzenie do modułu
28 — Fiszka 21: *Plasmodium falciparum*
29 — Fiszka 22: *Toxoplasma gondii*
30 — Fiszka 23: *Giardia intestinalis*
31 — Fiszka 24: *Enterobius vermicularis*



MODUŁ 05 — Diagnostyka mikrobiologiczna

- 32** — Wprowadzenie do modułu
33 — Fiszka 25: Barwienie metodą Grama
34 — Fiszka 26: Barwienie Ziehla-Neelsena
35 — Fiszka 27: Test katalazowy i koagulazowy
36 — Fiszka 28: Test oksydazowy
37 — Fiszka 29: Najważniejsze podłoża hodowlane
38 — Fiszka 30: Antybiogram — metoda dyfuzyjno-krażkowa



Powtórka

- 39** — System szybkiej powtórki 30 fiszek

Jak korzystać z tych fiszek?

Nie musisz zapamiętywać mikrobiologii jako długiej listy nazw. Najłatwiej utrwalić drobnoustroje wtedy, gdy połączysz ich wygląd, najważniejsze cechy i znaczenie kliniczne w jeden prosty obraz mentalny.

4 kroki szybkiej powtórki



1. Spójrz

Najpierw zwróć uwagę na ilustrację i spróbuj rozpoznać mikroorganizm bez czytania pozostałych informacji.



2. Przypomnij sobie

Zanim przeczytasz odpowiedź, odpowiedz sobie: Co to jest? Jak wygląda? Z czym najczęściej się kojarzy?



4. Powtórz

Wracaj częściej do fiszek, które sprawiają Ci trudność. Fiszki rozpoznawane bez problemu możesz powtarzać rzadziej.



3. Sprawdź

Porównaj swoją odpowiedź z krótkimi blokami informacji na fiszce.



Nie czytaj biernie — najpierw spróbuj odpowiedzieć z pamięci.

Mini-legenda stosowana na wszystkich fiszkach:



Rozpoznanie — jak wygląda lub jak go zidentyfikować



Kluczowa cecha — informacja najbardziej charakterystyczna



Znaczenie kliniczne — najważniejsze skojarzenie



Nie pomył z... — szybkie różnicowanie

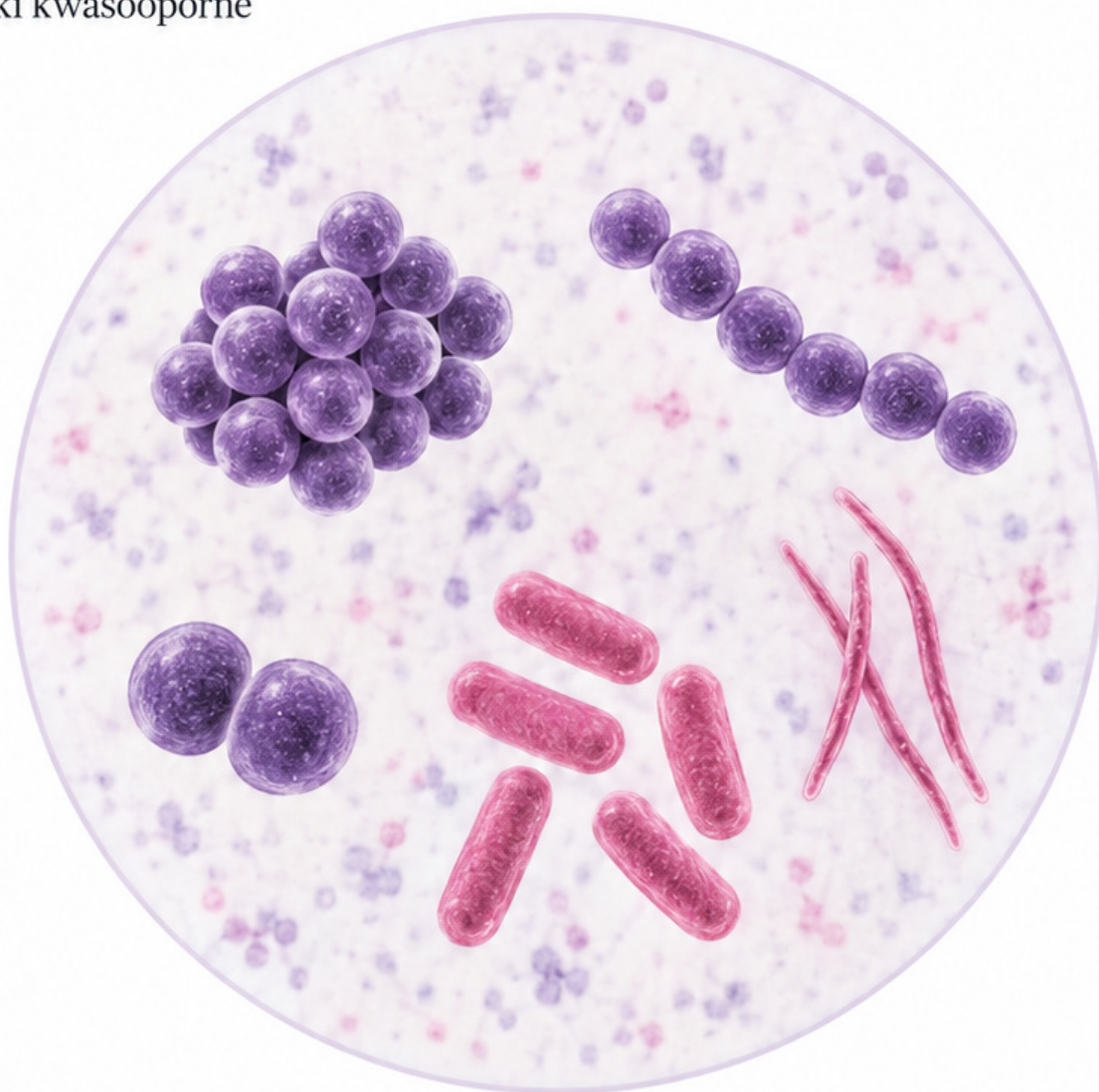


Zapamiętaj — kotwica pamięciowa

Bakterie o znaczeniu medycznym

Nauczysz się szybko rozpoznawać 10 ważnych bakterii i łączyć ich morfologię, barwienie metodą Grama, charakterystyczne cechy oraz najważniejsze skojarzenia kliniczne.

- ziarniaki Gram-dodatnie
- pałeczki Gram-ujemne
- bakterie Gram-ujemne o charakterystycznej morfologii
- bakterie beztlenowe
- prątki kwasooporne

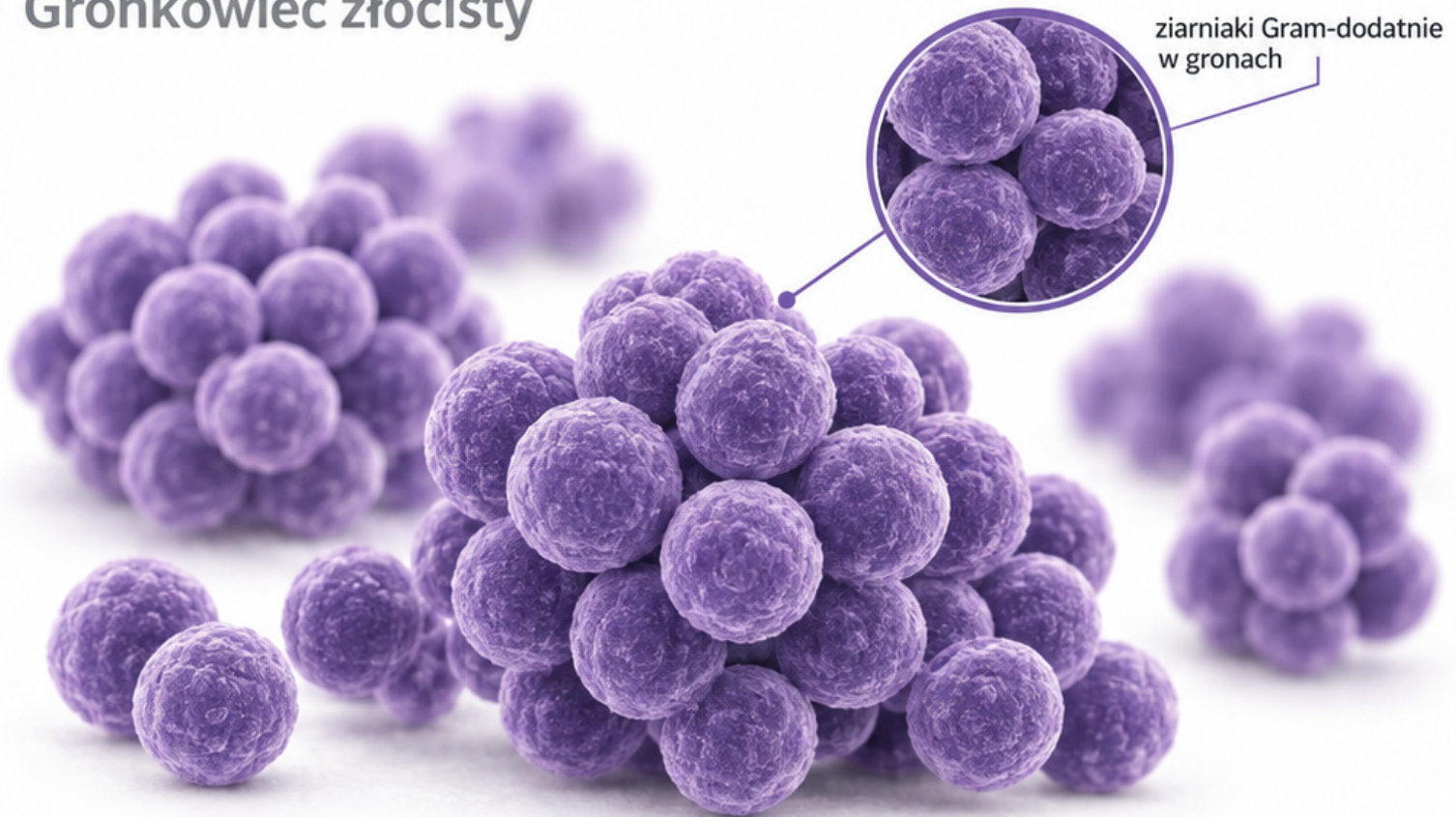


ziarniaki • dwójki • pałeczki • prątki

Najpierw rozpoznaj kształt i barwienie. Następnie połącz je z cechą, która wyróżnia bakterię spośród innych.

Staphylococcus aureus

Gronkowiec złocisty



Rozpoznanie

- Gram-dodatni
- ziarniak
- układ przypominający grona
- katalazo-dodatni
- koagulazo-dodatni



Kluczowa cecha

Obecność koagulazy jest jedną z najważniejszych klasycznych cech odróżniających *S. aureus* od wielu innych gronkowców.



Najważniejsze skojarzenia

- zakażenia skóry i tkanek miękkich
- ropnie
- zakażenia ran
- zapalenie płuc
- bakteremia i sepsa
- zatrucia pokarmowe związane z enterotoksynami



Nie pomył z...

Staphylococcus epidermidis. Oba są katalazo-dodatnimi gronkowcami Gram-dodatnimi, ale *S. epidermidis* jest koagulazo-ujemny.

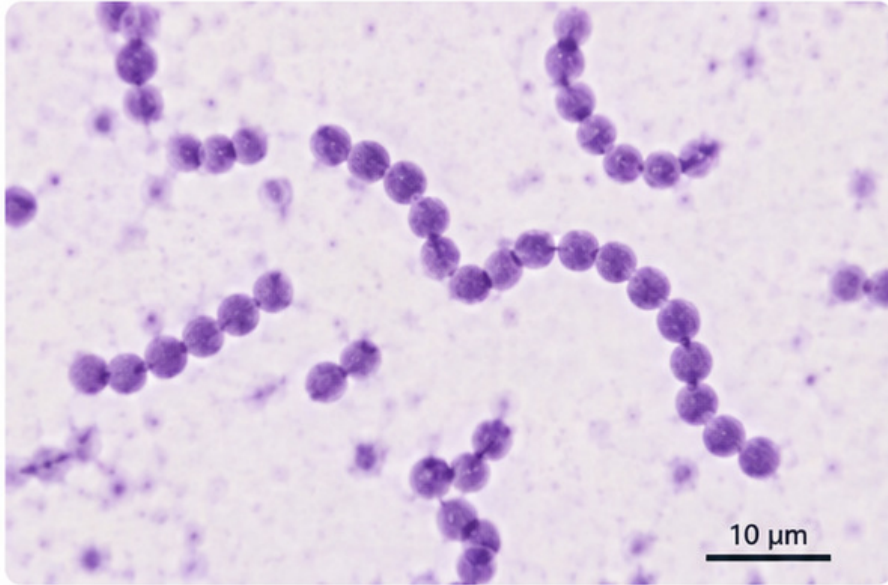


Zapamiętaj

Aureus = grona + koagulaza + ropienie.

Streptococcus pyogenes

Paciorkowiec grupy A — GAS



grona =
Staphylococcus



łańcuszki =
Streptococcus



Rozpoznanie

- Gram-dodatni
- ziarniak
- często układa się w łańcuszki
- katalazo-ujemny
- β -hemoliza na agarze z krwią
- paciorkowiec grupy A



Kluczowa cecha

Silna β -hemoliza, czyli całkowite przejaśnienie podłoża wokół kolonii wskutek rozpadu erytrocytów.



Najważniejsze skojarzenia

- paciorkowcowe zapalenie gardła
- szkarlatyna
- liszajec
- róża
- martwicze zapalenie powięzi

Powikłania po zakażeniu:

- gorączka reumatyczna
- ostre poinfekcyjne kłębuszkowe zapalenie nerek



Nie pomył z...

Streptococcus agalactiae — należy do grupy B, a nie A.

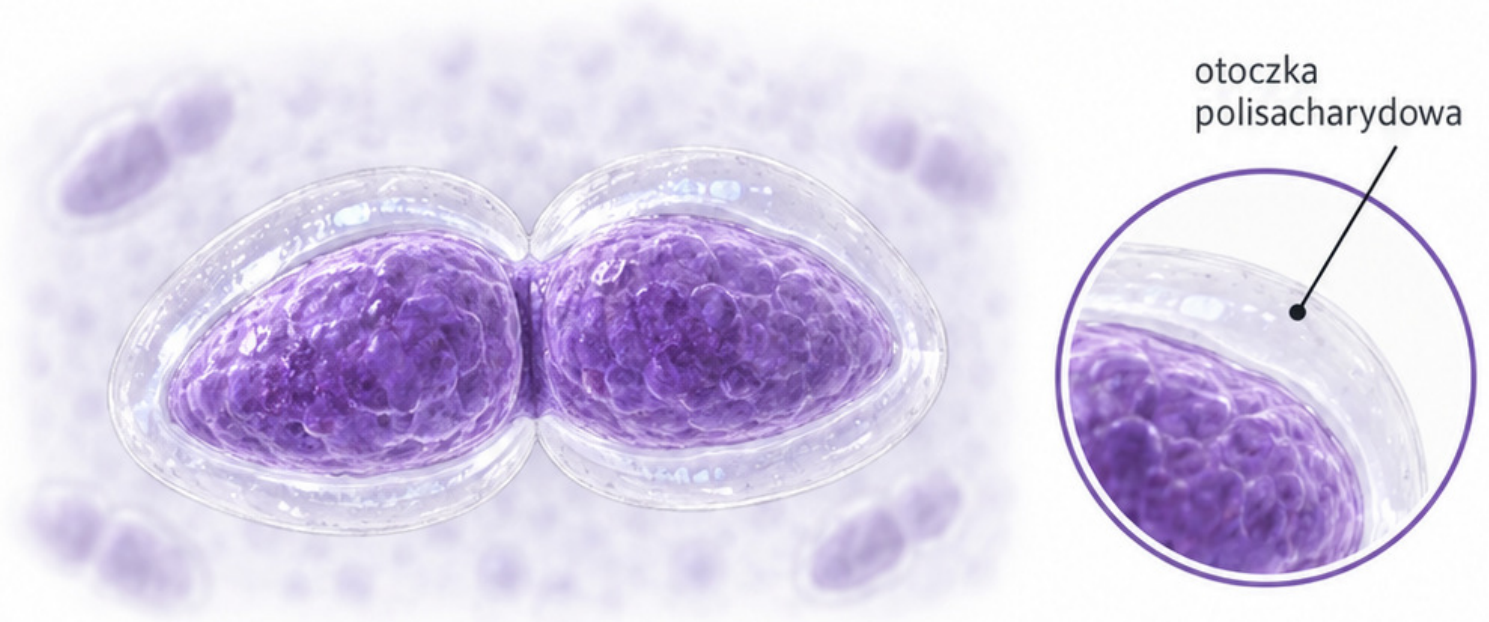


Zapamiętaj

Pyogenes = ropa + grupa A + β -hemoliza.

Streptococcus pneumoniae

Pneumokok



Rozpoznanie

- Gram-dodatni
- lancetowate dwoinki
- katalazo-ujemny
- α -hemoliza
- posiada otoczkę



Kluczowa cecha

Otoczka polisacharydowa jest ważnym czynnikiem wirulencji i utrudnia fagocytozę bakterii przez komórki układu odpornościowego.



Najważniejsze skojarzenia

- pozaszpitalne zapalenie płuc
- zapalenie ucha środkowego
- zapalenie zatok
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych



Nie pomył z...

Paciorkowcami grupy viridans. Obie grupy mogą wykazywać α -hemolizę, ale pneumokok charakterystycznie występuje jako otoczkowa dwoinka.

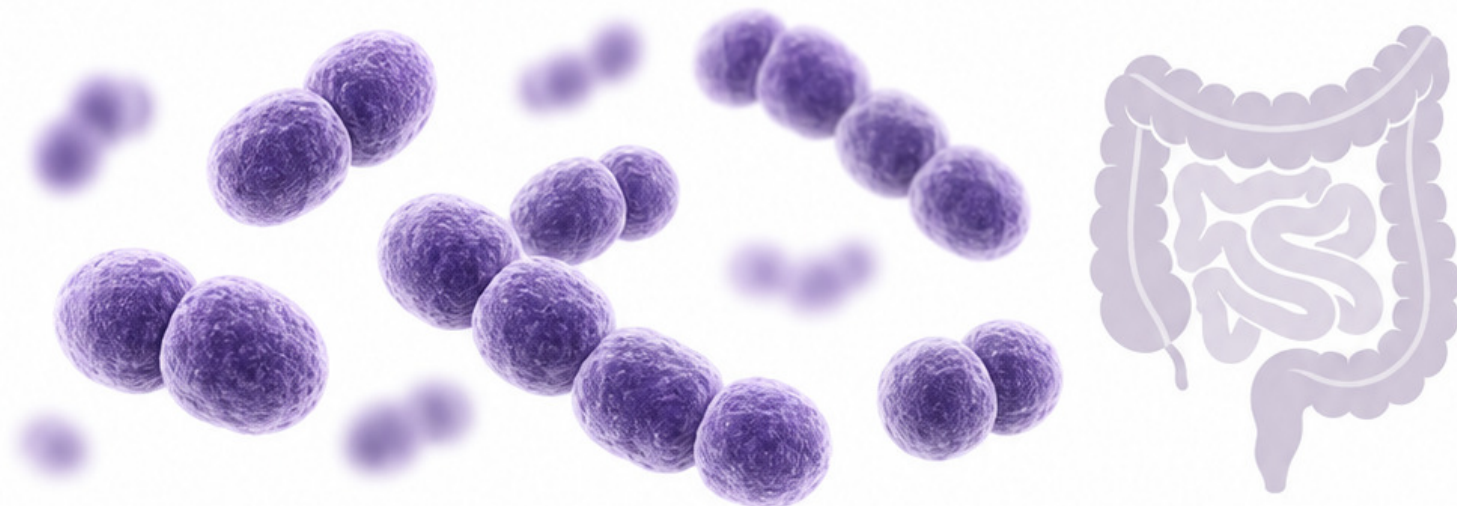


Zapamiętaj

Pneumococcus = dwoinka + otoczka + płuca.

Enterococcus faecalis

Enterokok — fizjologiczna flora jelitowa i patogen oportunistyczny



Rozpoznanie

- Gram-dodatni
- ziarniak
- występuje w parach lub krótkich łańcuszkach
- katalazo-ujemny
- naturalnie kolonizuje przewód pokarmowy



Kluczowa cecha

Enterokoki tolerują trudne warunki środowiskowe i mogą wykazywać istotną oporność na antybiotyki.



Najważniejsze skojarzenia

- zakażenia układu moczowego
- bakteremia
- zapalenie wsierdza
- zakażenia związane z opieką zdrowotną



Ważny termin

VRE — enterokoki odporne na wankomycynę.

VRE oznacza szczepy *Enterococcus* wykazujące oporność na wankomycynę.



Nie pomył z...

Streptococcus pyogenes — również Gram-dodatni i katalazo-ujemny, ale należy do innej grupy paciorkowców i ma inny profil kliniczny.



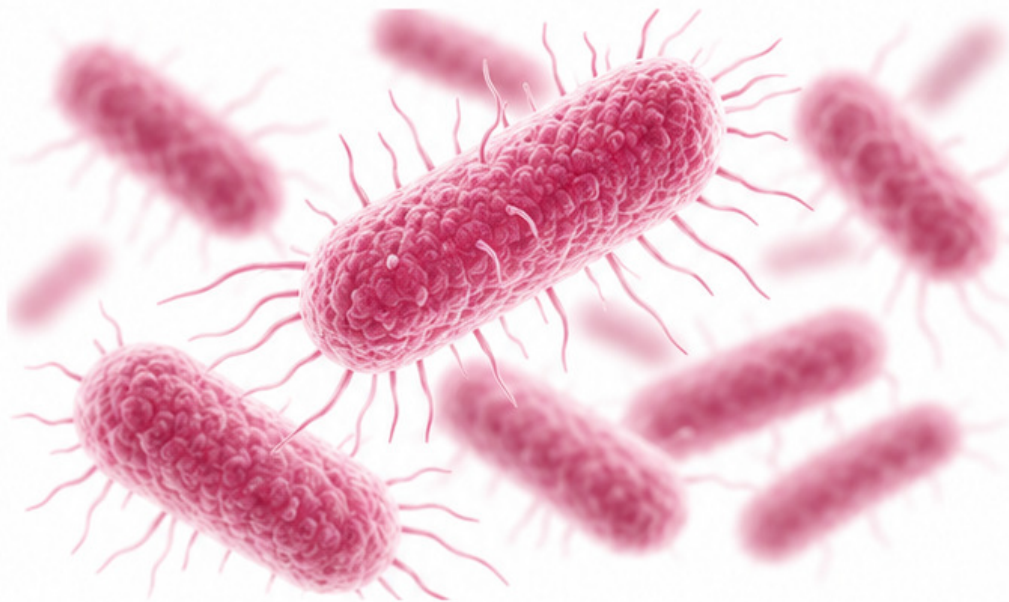
Zapamiętaj

Enterococcus = jelito + ZUM + możliwość oporności.

Escherichia coli

E. coli — jedna z najważniejszych pałeczek Gram-ujemnych

 Gram-ujemna



Podłoże MacConkeya



fermentuje laktozę



Rozpoznanie

- Gram-ujemna
- pałeczka
- należy do *Enterobacterales*
- oksydazo-ujemna
- większość typowych szczepów fermentuje laktozę



Kluczowa cecha

Na podłożu MacConkeya typowe szczepy *E. coli* tworzą różowe kolonie dzięki fermentacji laktozy.

Fermentacja laktozy — zdolność bakterii do wykorzystywania laktozy, powodująca charakterystyczną zmianę obserwowaną na odpowiednim podłożu różnicującym.



Najważniejsze skojarzenia

- zakażenia układu moczowego
- zakażenia wewnątrzbrzuszne
- bakteremia
- biegunki wywoływane przez określone patotypy
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych u noworodków — wybrane szczepy



Nie każda *E. coli* jest chorobotwórcza

Wiele szczepów jest naturalnym składnikiem mikrobioty jelitowej. Chorobotwórczość zależy od szczepu i posiadanych czynników wirulencji.



Nie pomył z...

Klebsiella pneumoniae — również fermentuje laktozę, ale typowo tworzy bardzo śluzowe kolonie dzięki wyraźnej otoczce.



Zapamiętaj

E. coli = pałeczka Gram– + laktoza + ZUM.

Klebsiella pneumoniae

Otoczkowa pałeczka Gram-ujemna

 Gram-ujemna



Podłoże MacConkeya



śluzowe kolonie • fermentacja laktozy



Rozpoznanie

- Gram-ujemna
- pałeczka
- posiada wyraźną otoczkę
- nieruchliwa
- oksydazo-ujemna
- fermentuje laktozę



Kluczowa cecha

Gruba **otoczką polisacharydową** nadaje koloniom charakterystyczny śluzowy wygląd i pomaga bakterii unikać mechanizmów obronnych gospodarza.



Najważniejsze skojarzenia

- zapalenie płuc
- zakażenia układu moczowego
- bakteremia
- zakażenia szpitalne
- zakażenia u pacjentów z obniżoną odpornością



Ważne klinicznie

Niektóre szczepy mogą wytwarzać enzymy powodujące oporność na liczne antybiotyki, w tym: **ESBL** — β -laktamazy o rozszerzonym spektrum działania oraz **karbapenemazy**.

Enzymy te mogą rozkładać określone antybiotyki β -laktamowe i utrudniać skuteczne leczenie.



Nie pomył z...

Escherichia coli. Obie bakterie są Gram-ujemnymi pałeczkami i mogą fermentować laktozę, ale *K. pneumoniae* wyróżnia się silnie rozwiniętą otoczką i bardzo śluzowymi koloniami.



Zapamiętaj

Klebsiella = kapsuła + śluz + płuca.

Pseudomonas aeruginosa



Gram-ujemna

Pałeczka niefermentująca o dużym znaczeniu szpitalnym



piocyjanina → niebiesko-zielony pigment



oparzenia



płuca



biofilm



Rozpoznanie

- Gram-ujemna
- pałeczka
- oksydazo-dodatnia
- nie fermentuje laktozy
- metabolizm tlenowy
- może produkować charakterystyczne pigmenty



Kluczowa cecha

Pseudomonas aeruginosa może produkować piocyjaninę, niebiesko-zielony pigment ułatwiający jej rozpoznanie w hodowli.



Dlaczego jest ważna?

Bakteria może wykazywać naturalną i nabytą oporność na wiele antybiotyków. Może także tworzyć biofilm, czyli zorganizowaną warstwę komórek bakteryjnych otoczonych ochronną macierzą.



Najważniejsze skojarzenia

- zakażenia szpitalne
- zapalenie płuc związane z wentylacją mechaniczną
- zakażenia ran i oparzeń
- zakażenia dróg moczowych
- zakażenia u osób z mukowiscydozą
- bakteriemia



Nie pomył z...

Escherichia coli. *E. coli* typowo fermentuje laktozę, natomiast *P. aeruginosa* jej nie fermentuje i jest oksydazo-dodatnia.



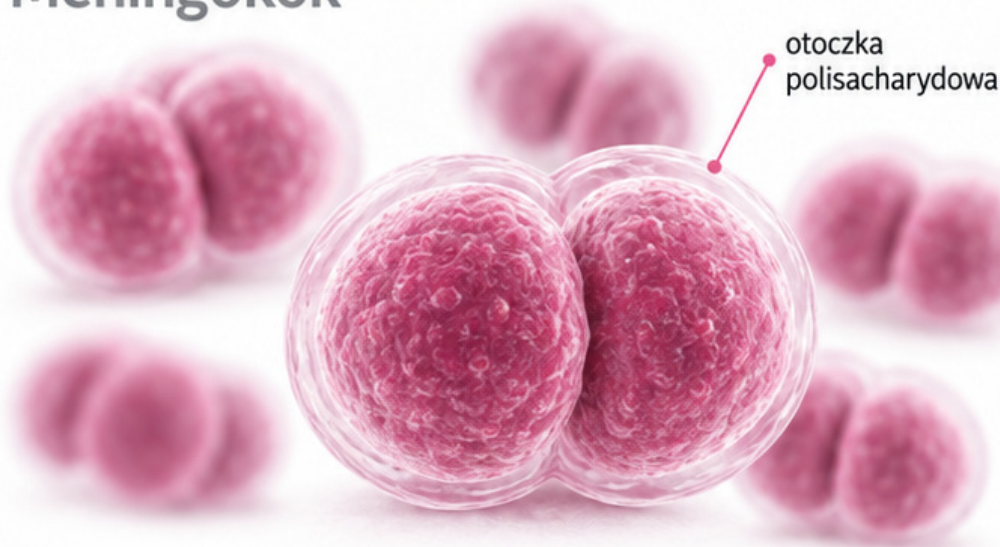
Zapamiętaj

***Pseudomonas* = pigment + oksydaza + szpital.**

Neisseria meningitidis

Meningokok

 Gram-ujemna



wybroczyny i plamica



Rozpoznanie

- Gram-ujemna
- dwójka
- oksydazo-dodatnia
- posiada otoczkę polisacharydową
- może kolonizować nosogardło



Kluczowa cecha

Otoczka jest jednym z najważniejszych czynników wirulencji meningokoków i pomaga chronić bakterie przed fagocytozą.



Najważniejsze skojarzenia

- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych
- meningokokemia
- sepsa
- gwałtownie rozwijające się zakażenia inwazyjne



Objaw alarmowy

W zakażeniu inwazyjnym mogą występować: wybroczyny i plamica.



Droga transmisji

droga kropelkowa i bliski kontakt



Nie pomył z...

Neisseria gonorrhoeae. Oba gatunki są Gram-ujemnymi dwójkami i oksydazo-dodatnimi, ale *N. meningitidis* posiada otoczkę i jest silnie kojarzona z zakażeniami ośrodkowego układu nerwowego.

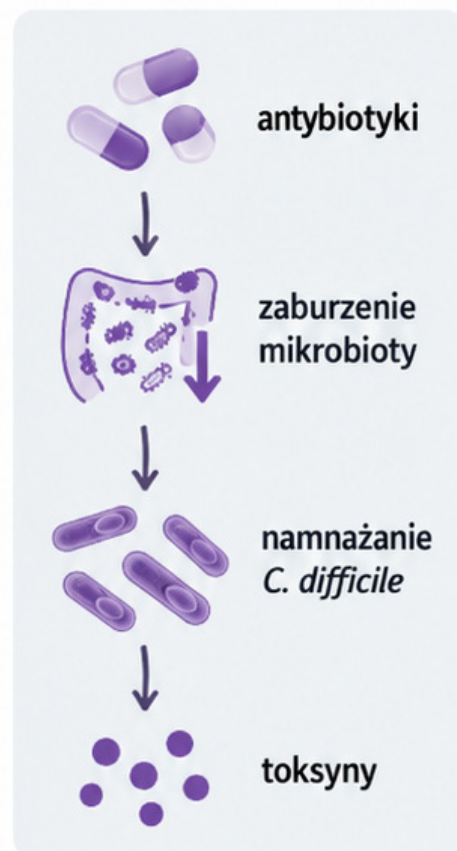
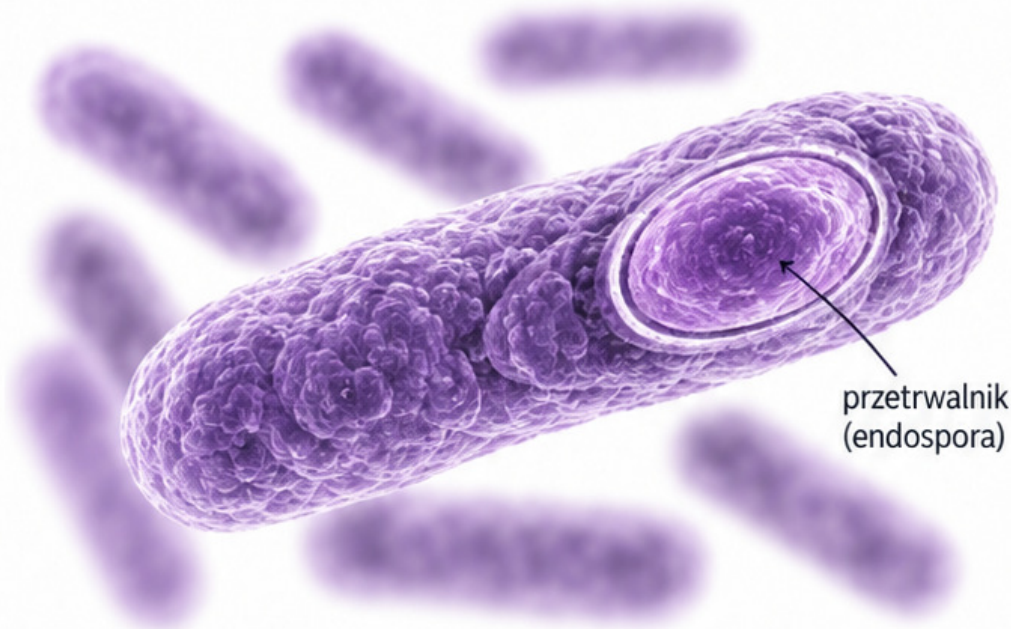


Zapamiętaj

Meningitidis = dwójki + otoczka + meningitis.

Clostridioides difficile

Beztlenowa laseczka przetrwalnikująca



Rozpoznanie

- Gram-dodatnia laseczka
- beztlenowa
- tworzy przetrwalniki
- może kolonizować przewód pokarmowy
- chorobotwórczość jest związana z produkcją toksyn



Kluczowa cecha

Bakteria może namnażać się po zaburzeniu prawidłowej mikrobioty jelitowej, szczególnie w związku z ekspozycją na antybiotyki.



Najważniejsze toksyny

Toksyna A i toksyna B. Powodują uszkodzenie nabłonka jelita i reakcję zapalną.



Najważniejsze skojarzenia

- biegunka związana z antybiotykoterapią
- zapalenie jelita grubego
- rzekomobłoniaste zapalenie jelita grubego
- zakażenia związane z opieką zdrowotną



Dlaczego przetrwalniki są ważne?

Przetrwalniki są bardzo odporne na warunki środowiskowe i mogą długo utrzymywać się na powierzchniach.



Nie pomył z...

Zwykłą biegunką poantybiotykową niezwiązaną z toksynami *C. difficile*. Rozpoznanie kliniczne wymaga połączenia objawów z odpowiednimi badaniami diagnostycznymi.

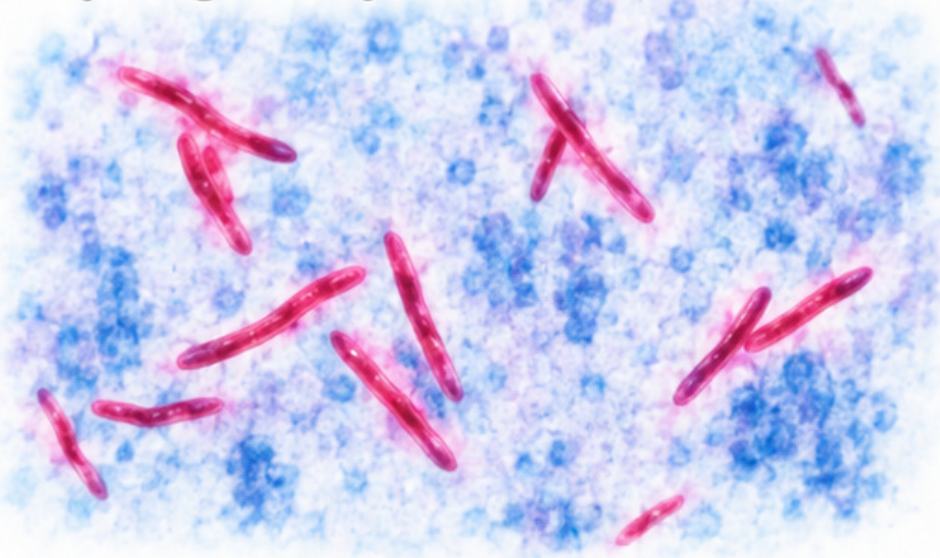


Zapamiętaj

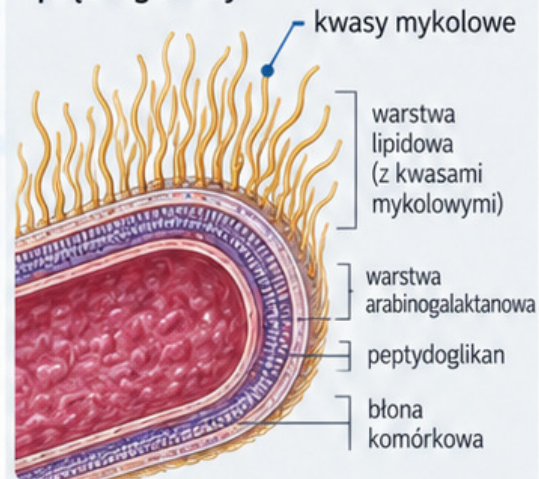
***C. difficile* = antybiotyki + toksyny + biegunka.**

Mycobacterium tuberculosis

Prątek gruźlicy



Ściana komórkowa prątka gruźlicy



Rozpoznanie

- cienka pałeczka
- kwasooporna
- ściana komórkowa bogata w lipidy
- zawiera kwasy mykolowe
- rośnie wolno



Kluczowa cecha

Ze względu na charakterystyczną budowę ściany komórkowej prątki nie są optymalnie oceniane klasycznym barwieniem metodą Grama. Do ich uwidaczniania stosuje się specjalne metody barwienia prątków kwasoopornych.



Najważniejsze skojarzenia

- gruźlica płuc
- przewlekły kaszel
- gorączka
- nocne poty
- utrata masy ciała
- możliwość zajęcia narządów pozapłucnych



Droga transmisji

drogą powietrzną



Ważne rozróżnienie

Zakażenie utajone $\neq$ aktywna gruźlica

Zakażenie utajone: bakterie pozostają w organizmie bez objawów aktywnej choroby.

Gruźlica aktywna: występuje aktywne namnażanie bakterii i objawy chorobowe.



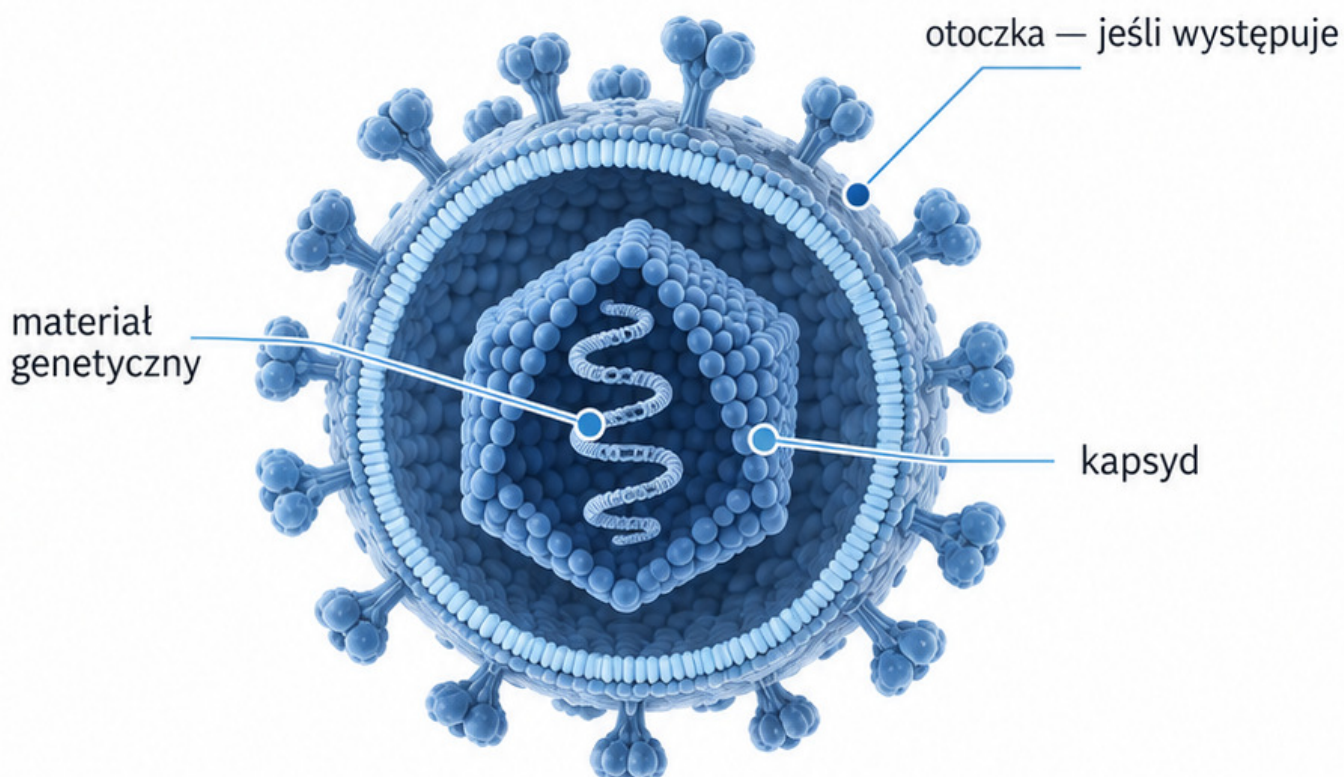
Zapamiętaj

Tuberculosis = kwasooporność + kwasy mykolowe + płuca.

Wirusy o znaczeniu medycznym

Nauczysz się rozpoznawać sześć ważnych wirusów na podstawie ich budowy, materiału genetycznego, sposobu transmisji i charakterystycznych skojarzeń klinicznych.

- wirusy układu oddechowego
- herpeswirusy
- wirusy wywołujące zakażenia przewlekłe
- wirusy związane z niedoborem odporności



Kluczowa zasada modułu

Nie ucz się wirusów wyłącznie po nazwach.
Łącz każdy wirus z czterema pytaniami:

- 1 Jaki ma materiał genetyczny?
- 2 Czy ma otoczkę?
- 3 Jak się przenosi?
- 4 Z jakim obrazem klinicznym kojarzy się najbardziej?

Mini-legenda



— genom



— budowa wirusa



— transmisja



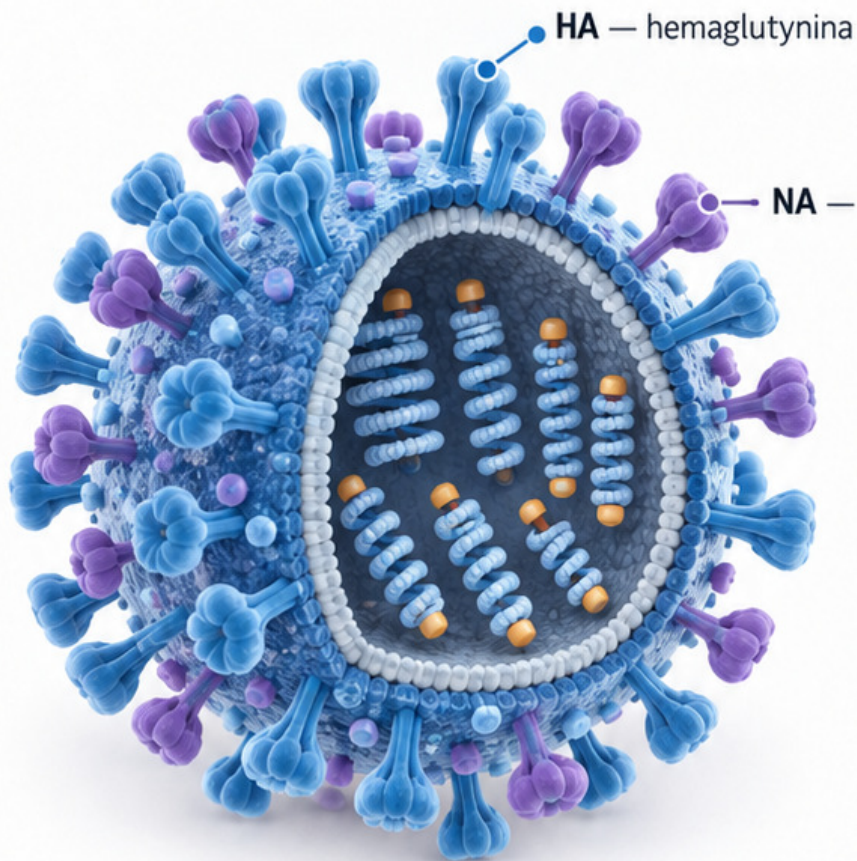
— znaczenie kliniczne



— kotwica pamięciowa

Wirus grypy A

Influenza A virus



Genom

jednoniciowe RNA o ujemnej polarności — ssRNA(–).
Genom jest segmentowany.



Budowa

- wirus otoczkowy
- posiada hemaglutyninę
- posiada neuraminidazę
- genom podzielony na segmenty



Kluczowa cecha

Segmentowany genom umożliwia wymianę segmentów materiału genetycznego między różnymi wirusami grypy zakażającymi tę samą komórkę. Może to prowadzić do dużych zmian antygenowych.



Dwa ważne pojęcia

Dryf antygenowy — stopniowe, niewielkie zmiany wynikające z mutacji.

Skok antygenowy — duża zmiana związana z wymianą segmentów genomu; dotyczy wirusa grypy A.



Transmisja

Głównie przez wydzieliny dróg oddechowych i bliski kontakt.



Najważniejsze skojarzenia

- nagła gorączka
- bóle mięśni
- ból głowy
- osłabienie
- kaszel
- sezonowe epidemie grypy

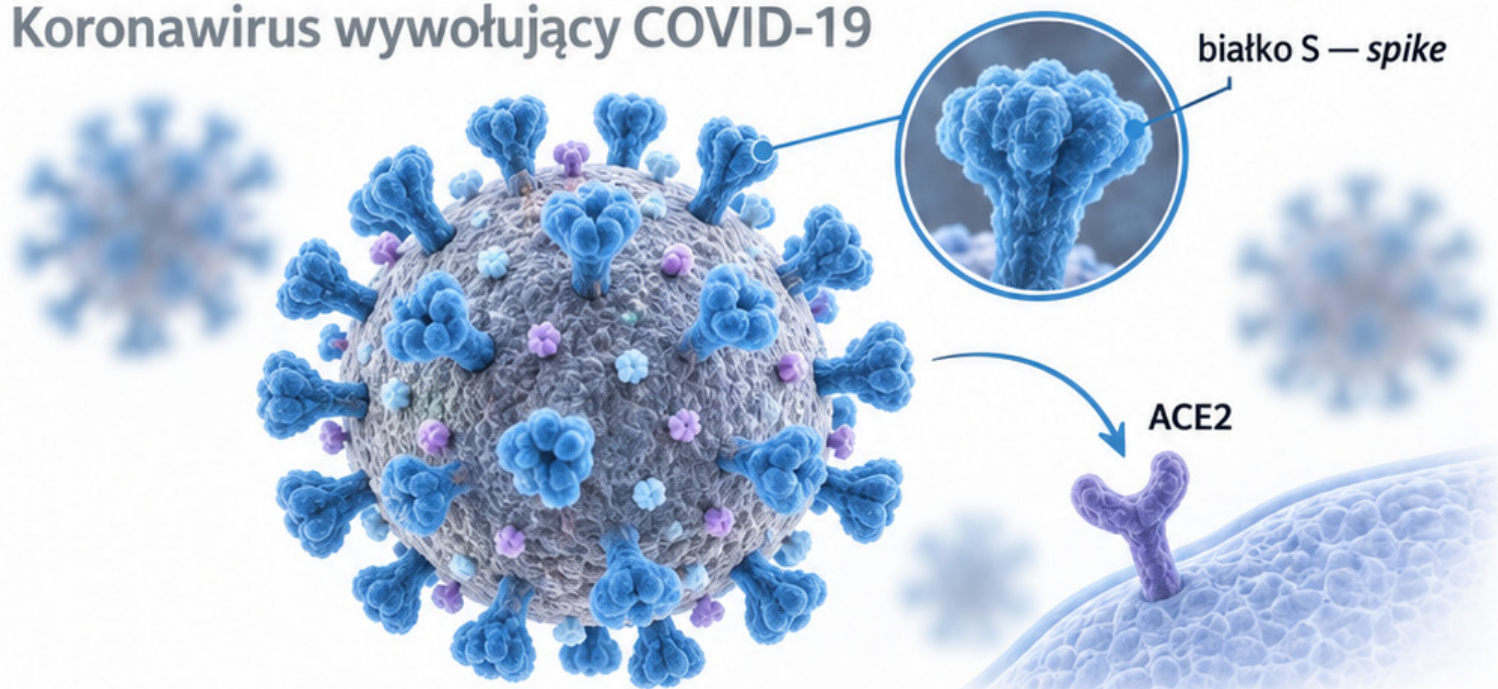


Zapamiętaj

Influenza A = RNA segmentowane + HA + NA.

SARS-CoV-2

Koronawirus wywołujący COVID-19



Genom

jednoniciowe RNA o dodatniej polarności — ssRNA(+).



Budowa

- wirus otoczkowy
- należy do koronawirusów
- posiada białko kolca S
- RNA o dodatniej polarności



Kluczowa cecha

Białko S umożliwia przyłączanie wirusa do komórek gospodarza. Jednym z kluczowych receptorów wykorzystywanych w tym procesie jest: ACE2.



Transmisja

Zakażenie zachodzi głównie przez cząstki wydzielane z dróg oddechowych osoby zakażonej, szczególnie podczas bliskiego kontaktu i w słabo wentylowanych pomieszczeniach.



Możliwy obraz kliniczny

- zakażenie bezobjawowe
- gorączka
- kaszel
- ból gardła
- zmęczenie
- objawy ze strony układu oddechowego
- w ciężkich przypadkach zapalenie płuc i niewydolność oddechowa



Ważne

Przebieg choroby może być bardzo zróżnicowany — od zakażenia bezobjawowego do ciężkiej choroby.



Nie pomył z...

Wirus grypy A. Oba mogą powodować ostre zakażenia układu oddechowego, ale różnią się budową genomu, rodziną wirusową i mechanizmami zmienności.



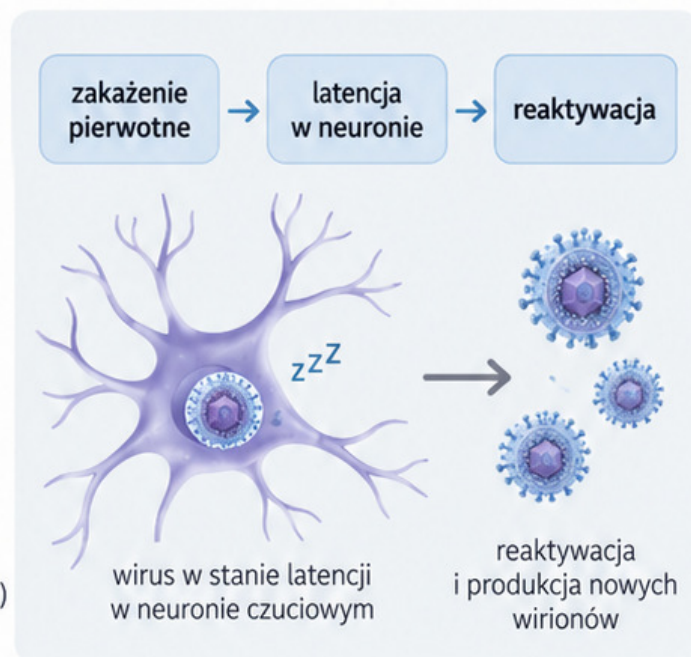
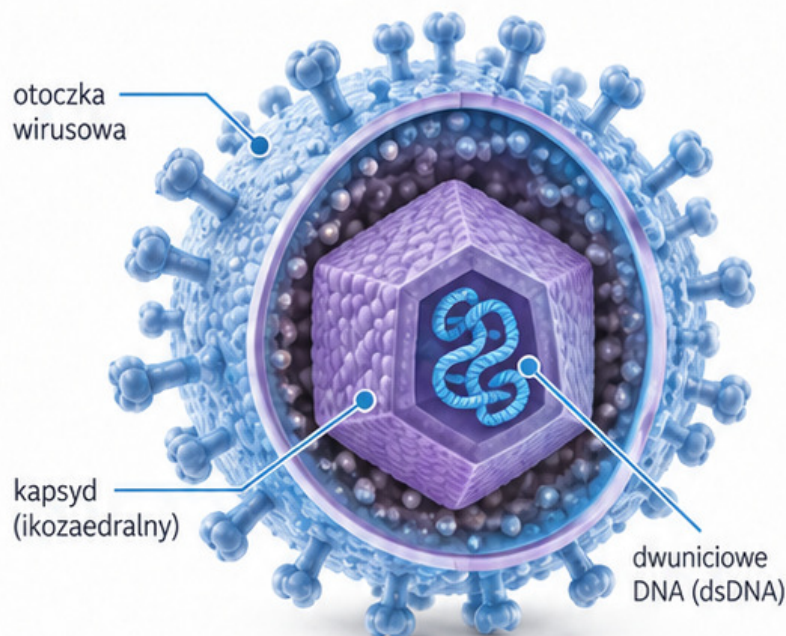
Zapamiętaj

SARS-CoV-2 = RNA+ + otoczką + białko S.

HSV-1 i HSV-2

Wirusy opryszczki pospolitej

Herpes simplex virus type 1 i type 2



Genom

dwuniciowe DNA — dsDNA.



Budowa

- wirusy otoczkowe
- należą do herpeswirusów
- posiadają kapsyd o symetrii ikozaedralnej
- mogą pozostawać w organizmie w stanie latencji.



Kluczowa cecha

Po zakażeniu pierwotnym wirus nie jest całkowicie eliminowany z organizmu. Może pozostawać w neuronach w stanie latencji, czyli uśpionego zakażenia bez ciągłej produkcji nowych wirionów.



HSV-1 — typowe skojarzenia

- opryszczka wargowa
- zakażenia jamy ustnej
- zapalenie rogówki
- opryszczkowe zapalenie mózgu.



HSV-2 — typowe skojarzenia

- opryszczka narządów płciowych
- zakażenia noworodków
- aseptyczne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych.



Uwaga

Podział 'HSV-1 = tylko jama ustna' i 'HSV-2 = tylko okolice genitalne' jest zbyt uproszczony. Oba typy mogą zakażać różne okolice ciała.



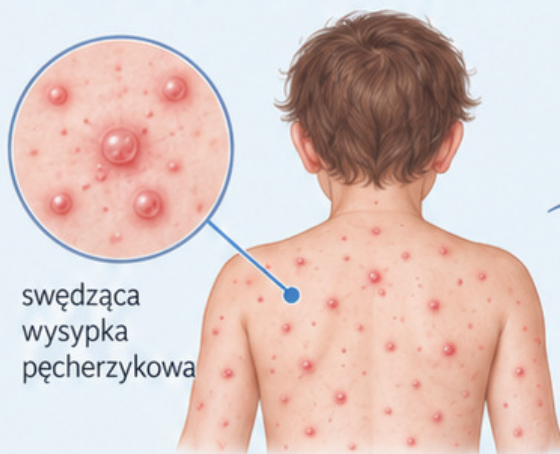
Zapamiętaj

HSV = DNA + otoczka + latencja.

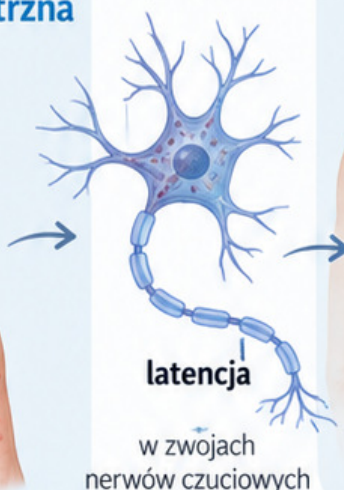
Wirus ospy wietrznej i półpaśca

VZV — *Varicella-zoster virus*

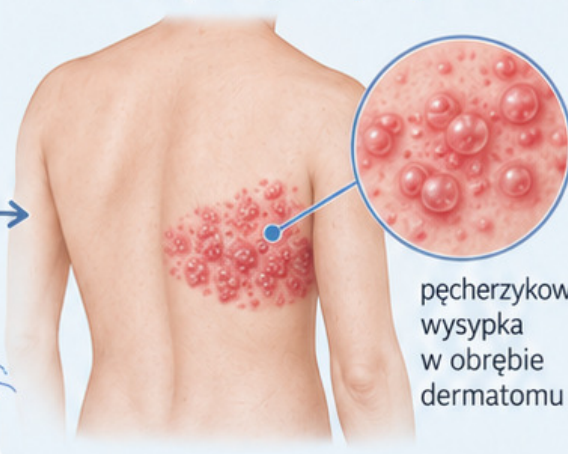
Zakażenie pierwotne → oспа wietrzna



swędząca
wysypka
pęcherzykowa



Reaktywacja → półpasiec



pęcherzykowa
wysypka
w obrębie
dermatomu



Genom

dwuniciowe DNA — dsDNA.



Budowa

- wirus otoczkowy
- należy do herpeswirusów
- po zakażeniu może pozostawać w organizmie w stanie latencji.



Kluczowa cecha

Ten sam wirus odpowiada za dwa charakterystyczne obrazy kliniczne: pierwsze zakażenie → oспа wietrzna, reaktywacja → półpasiec.



Ospa wietrzna

- gorączka
- swędząca wysypka pęcherzykowa
- zmiany skórne mogą występować w różnych stadiach rozwoju jednocześnie.



Półpasiec

- ból
- pieczenie
- pęcherzykowa wysypka
- zmiany zwykle ograniczone do obszaru unerwianego przez określony nerw czuciowy.



Termin do zapamiętania

Dermatom — obszar skóry unerwiany głównie przez pojedynczy nerw rdzeniowy.



Nie pomył z...

HSV. Oba należą do herpeswirusów i mogą pozostawać w latencji, ale VZV charakterystycznie łączy ospę wietrzną z późniejszym półpaścem.



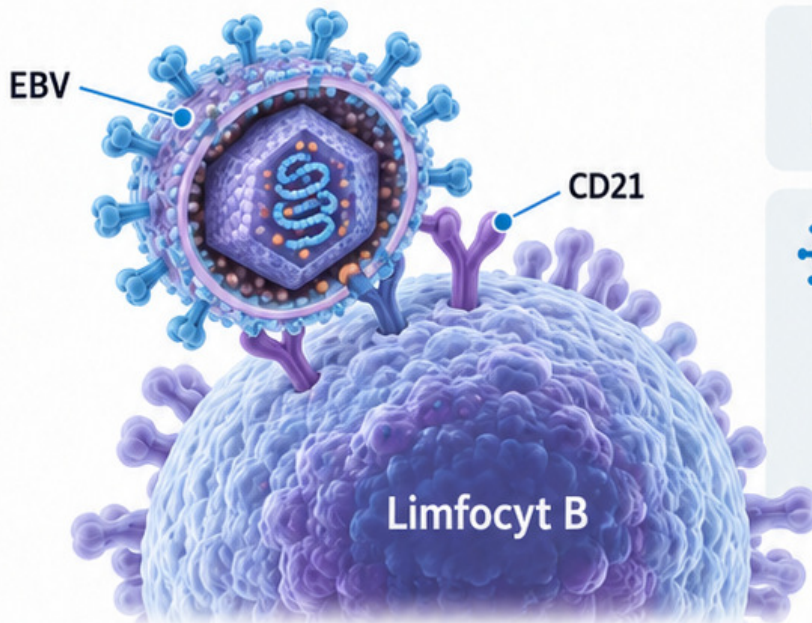
Zapamiętaj

VZV = oспа najpierw, półpasiec później.

Wirus Epsteina-Barr — EBV

Epstein-Barr virus

Herpeswirus związany z mononukleozą zakaźną



Genom

dwuniciowe DNA — dsDNA.



Budowa

- wirus otoczkowy
- należy do herpeswirusów
- posiada kapsyd ikozaedralny
- może pozostawać w organizmie w stanie latencji.



Kluczowa cecha

EBV zakaża przede wszystkim limfocyty B i może pozostawać w nich przez całe życie gospodarza.



Transmisja

Najczęściej przez kontakt ze śliną.



Najważniejsze skojarzenia

Mononukleozą zakaźną:

- gorączka
- zapalenie gardła
- powiększenie węzłów chłonnych
- znaczne zmęczenie
- możliwe powiększenie śledziony.



Ważne laboratoryjnie

W rozmazie krwi mogą występować:

limfocyty atypowe

są to aktywowane limfocyty T reagujące na zakażone przez EBV limfocyty B.



Ważne skojarzenia onkologiczne

- chłoniakiem Burkitta
- częścią chłoniaków Hodgkina
- rakiem nosogardła.



Nie pomył z...

CMV. Oba wirusy mogą wywołać zespół mononukleozopodobny, ale w klasycznej mononukleozie zakaźnej EBV jest silnie związany z limfocytami B i heterofilnymi przeciwciałami.



Zapamiętaj

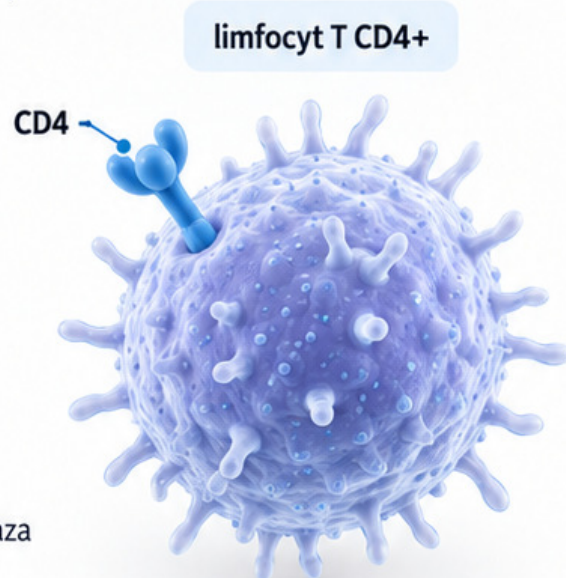
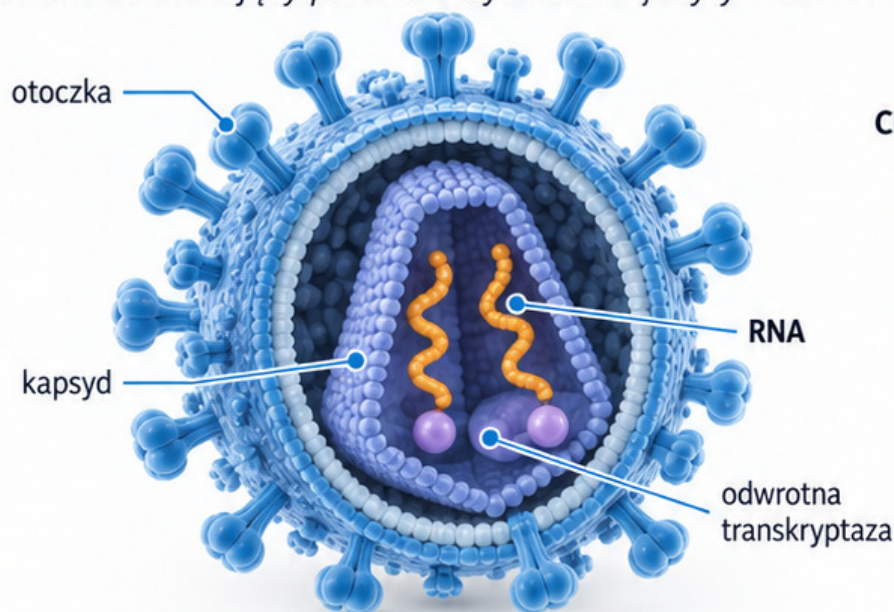
EBV = ślina + limfocyty B + mononukleozą.

HIV

Human Immunodeficiency Virus

Ludzki wirus niedoboru odporności

Retrovirus atakujący przede wszystkim limfocyty T CD4+.



Genom

- dwie kopie jednoniciowego RNA o dodatniej polarności
- HIV należy do retrowirusów.



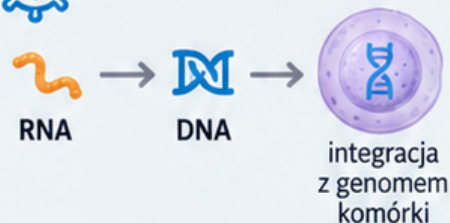
Kluczowy enzym

Odwrotna transkryptaza

Enzym ten umożliwia przepisanie informacji z wirusowego RNA na DNA.



Uproszczony cykl



Najważniejsze znaczenie kliniczne

Nieleczone zakażenie HIV prowadzi do postępującego osłabienia odporności. Spadek liczby limfocytów CD4+ zwiększa podatność na zakażenia oportunistyczne i niektóre nowotwory.



Drogi transmisji

- kontakt seksualny
- kontakt z zakażoną krwią
- transmisja wertykalna z matki na dziecko.



Ważne pojęcie

AIDS

To najbardziej zaawansowane stadium zakażenia HIV, definiowane m.in. przez ciężki niedobór odporności lub wystąpienie określonych chorób wskaźnikowych.



Ważne

HIV ≠ AIDS

Osoba zakażona HIV nie musi mieć AIDS.



Nie pomył z...

Innymi wirusami przewlekłymi. Najważniejszym znakiem rozpoznawczym HIV jest połączenie: retrowirus + odwrotna transkryptaza + CD4.



Zapamiętaj

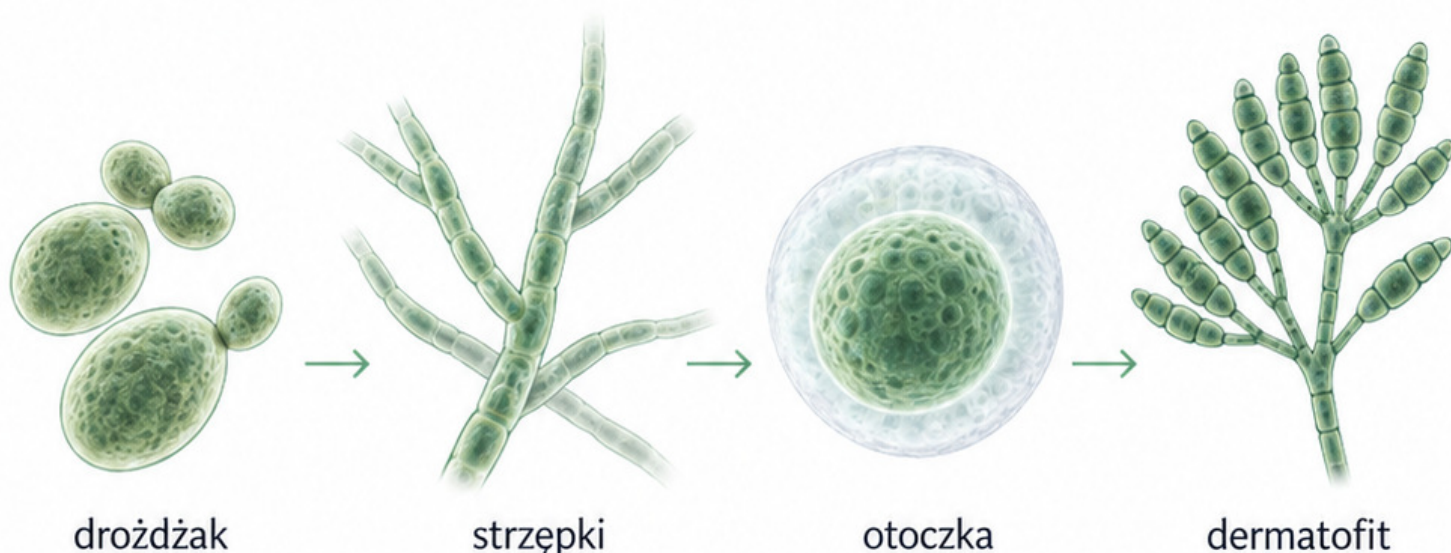
HIV = RNA → DNA + CD4 + niedobór odporności.

Grzyby o znaczeniu medycznym

Nauczysz się rozróżniać cztery ważne grupy i gatunki grzybów na podstawie ich morfologii, sposobu wzrostu, najważniejszych struktur oraz typowych zakażeń.

Treść modułu

- drożdżaki
- pleśnie
- grzyby otoczkowe
- dermatofity



drożdżak

strzępki

otoczka

dermatofit

kształt często prowadzi do rozpoznania



Kluczowa zasada modułu

W mikologii zwracaj uwagę przede wszystkim na morfologię:

- 1 Czy widzisz komórki drożdżopodobne?
- 2 Czy obecne są strzępki?
- 3 Czy grzyb tworzy charakterystyczne zarodniki?
- 4 Czy posiada wyraźną otoczkę?



Podstawowe pojęcia

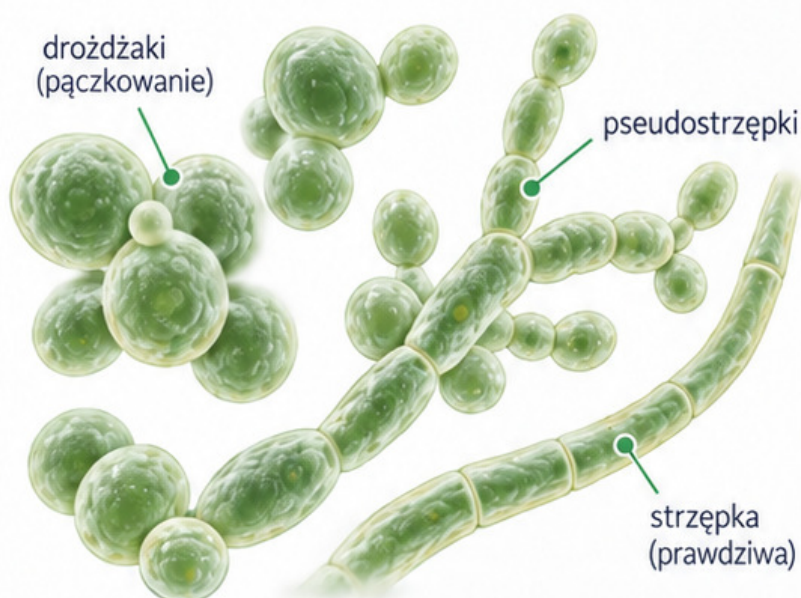
Drożdżaki — grzyby występujące głównie jako pojedyncze komórki.

Strzępki — długie, nitkowate struktury tworzące grzybnię.

Grzybnia — sieć strzępek tworzących strukturę grzyba.

Candida albicans

Drożdżak oportunistyczny



Rozpoznanie

- drożdżak
- komórki mogą pączkować
- może tworzyć pseudostrzępki
- może tworzyć strzępki
- częsty składnik naturalnej mikrobioty człowieka



Kluczowa cecha

Candida albicans może zmieniać formę wzrostu w zależności od warunków środowiskowych. Ta zdolność pomaga jej kolonizować tkanki i uczestniczy w patogenezie zakażeń.



Klasyczna cecha diagnostyczna

Test filamentacji — germ tube test

W odpowiednich warunkach *C. albicans* może szybko tworzyć struktury przypominające początkowe strzępki.



Najważniejsze skojarzenia

- kandydoza jamy ustnej
- kandydoza sromu i pochwy
- zakażenia skóry i błon śluzowych
- kandydoza przełyku
- kandydemia
- zakażenia inwazyjne u pacjentów wysokiego ryzyka



Kiedy wzrasta ryzyko?

- immunosupresja
- antybiotykoterapia
- cewniki naczyniowe
- hospitalizacja
- zaburzenie naturalnej mikrobioty



Nie pomył z...

Cryptococcus neoformans. *Candida* może tworzyć pseudostrzępki, natomiast *Cryptococcus* jest szczególnie kojarzony z dużą otoczką.

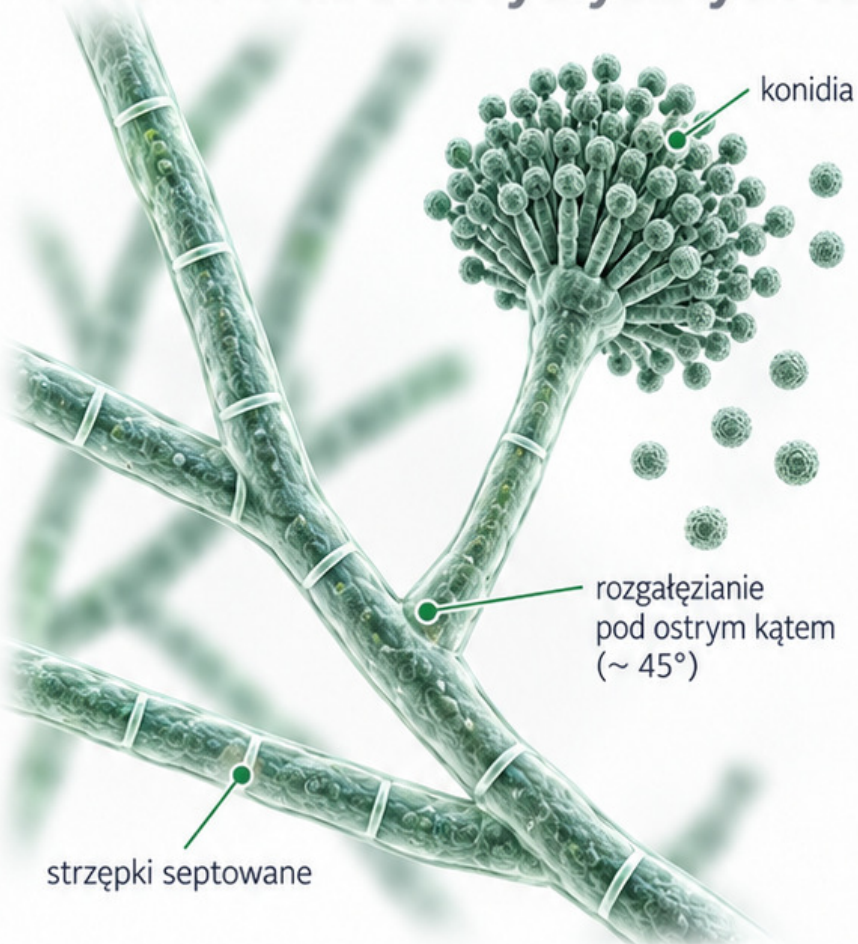


Zapamiętaj

***Candida* = pączkowanie + pseudostrzępki + oportunist.**

Aspergillus fumigatus

Pleśń o charakterystycznych strzępkach



Rozpoznanie

- grzyb pleśniowy
- tworzy strzępki
- strzępki są septowane
- typowe rozgałęzianie pod ostrym kątem
- wytwarza konidia



Termin do wyjaśnienia

Septowane strzępki — strzępki podzielone poprzecznymi przegrodami na segmenty.

Konidia — bezpłciowe zarodniki grzyba ułatwiające jego rozsiewanie.



Droga ekspozycji

Zarodniki *Aspergillus* występują powszechnie w środowisku i mogą być wdychane.



Najważniejsze postacie kliniczne

- alergiczna aspergiloza oskrzelowo-płucna
- aspergilloma
- inwazyjna aspergiloza



Inwazyjna aspergiloza

Szczególnie istotna u osób z:

- ciężką neutropenią
- immunosupresją
- transplantacją
- ciężkimi zaburzeniami odporności.



Nie pomył z...

Grzybami z rzędu *Mucorales*.
Aspergillus typowo tworzy cienkie, septowane strzępki o rozgałęzieniach pod ostrym kątem.

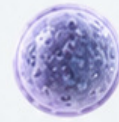
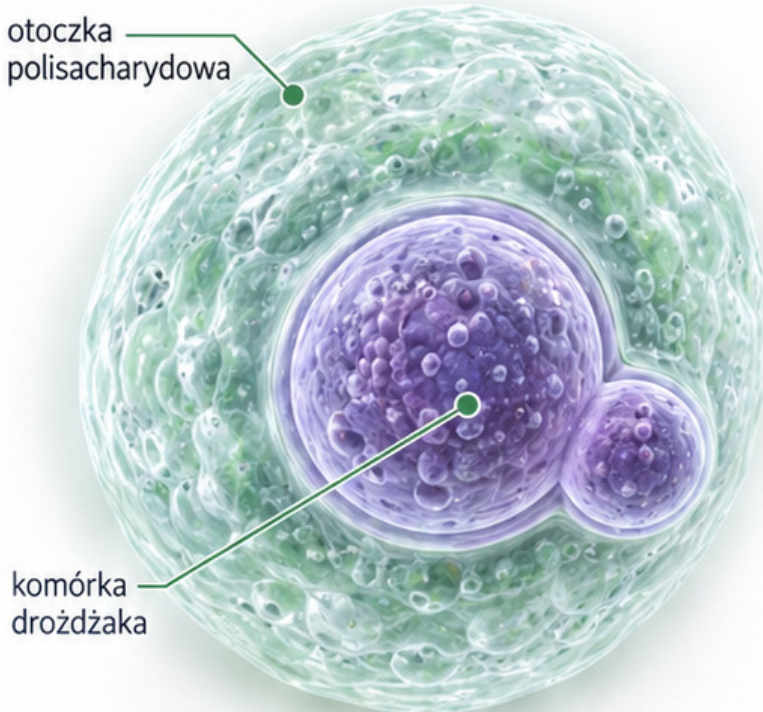


Zapamiętaj

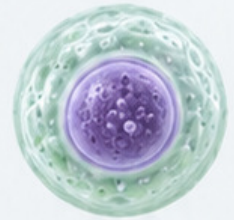
Aspergillus = *septa* + *ostry kąt* + *płuca*.

Cryptococcus neoformans

Otoczkowy drożdżak



komórka



gruba otoczka



Rozpoznanie

drożdżak

- posiada grubą otoczkę polisacharydową
- może pączkować
- nie tworzy typowych pseudostrzępek jak *Candida albicans*.



Kluczowa cecha

Otoczka polisacharydowa jest głównym czynnikiem wirulencji i kluczową cechą rozpoznawczą.



Źródło środowiskowe

Grzyb występuje w środowisku, m.in. w glebie i materiale zanieczyszczonym odchodami ptaków. Zakażenie zwykle rozpoczyna się po: inhalacji.



Najważniejsze skojarzenia

- zakażenie płuc
- rozsiew do ośrodkowego układu nerwowego
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych.



Grupa wysokiego ryzyka

Ciężkie zakażenia częściej występują u osób z istotnym niedoborem odporności, szczególnie przy bardzo niskiej liczbie limfocytów CD4+.



Diagnostyczna kotwica pamięciowa

antygeny kryptokokowe — **CrAg**.



Nie pomył z...

Candida albicans.

Najprostsze rozróżnienie wizualne:
Candida → pseudostrzępki.

Cryptococcus → duża otoczka.

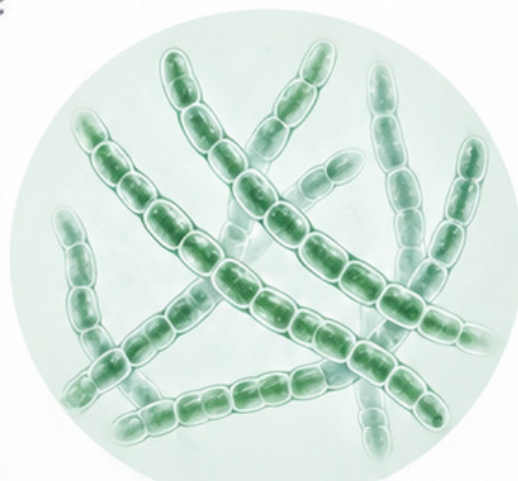
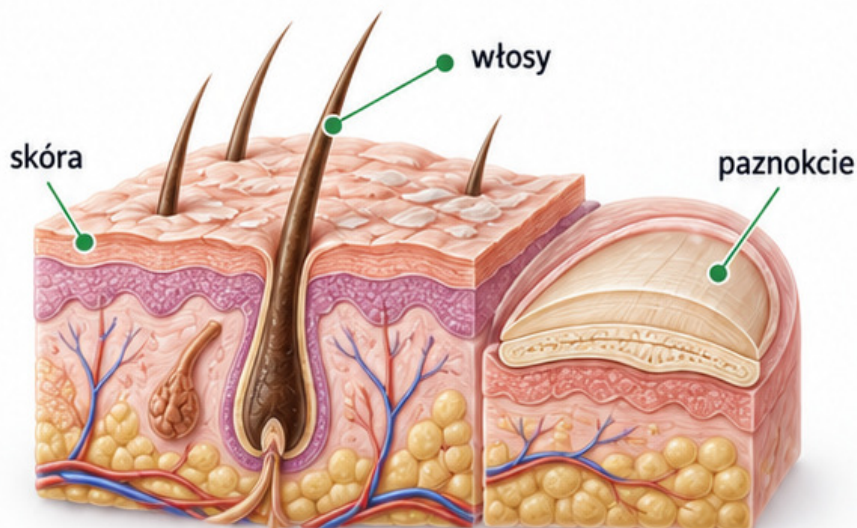


Zapamiętaj

***Cryptococcus* = otoczka + płuca + OUN.**

Dermatofity — Trichophyton

Grzyby wykorzystujące keratynę



strzępki dermatofita
(*Trichophyton*)



Rozpoznanie

Dermatofity to grzyby zdolne do kolonizacji tkanek bogatych w **keratynę**.

Główne miejsca zakażeń:

- naskórek
- włosy
- paznokcie



Kluczowa cecha

Dermatofity zwykle pozostają w powierzchniowych, zrogowaciałych strukturach organizmu.



Trzy ważne rodzaje

- *Trichophyton*
- *Microsporum*
- *Epidermophyton*

W tej fiszce jako modelowy przedstawiciel wykorzystać: *Trichophyton*.



Najważniejsze skojarzenia

- skórę stóp
- pachwiny
- skórę gładką
- skórę głowy
- paznokcie



Termin: tinea

Nazwy zakażeń często zaczynają się od słowa *tinea*, a drugi człon wskazuje lokalizację.

- *tinea pedis* — stopa
- *tinea corporis* — skóra gładka
- *tinea capitis* — skóra głowy
- *tinea unguium* — paznokcie



Badanie bezpośrednie

Materiał może być oceniany po zastosowaniu preparatu z KOH — wodorotlenkiem potasu. KOH pomaga uwidocznąć elementy grzyba w materiale ze skóry, włosów lub paznokci.



Nie pomył z...

Candida albicans.

Dermatofity są szczególnie związane z zakażeniami struktur zawierających keratynę.



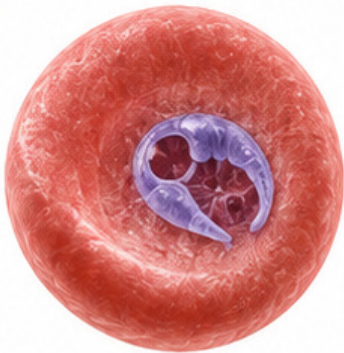
Zapamiętaj

Dermatofity = keratyna → skóra, włosy, paznokcie.

Pasożyty o znaczeniu medycznym

Nauczysz się rozpoznawać cztery ważne pasożyty, łącząc ich formę biologiczną, sposób transmisji, miejsce występowania w organizmie oraz charakterystyczne objawy.

- pierwotniaki krwi
- pasożyty wewnątrzkomórkowe
- pierwotniaki jelitowe
- nicienie jelitowe



krwinka z pasożytem



cysta pierwotniaka



trofozoit



nicień



Kluczowa zasada modułu

Dla każdego pasożyta odpowiedz na cztery pytania:

- 1 Jak wygląda?
- 2 Jak człowiek się zakaża?
- 3 Gdzie pasożyt występuje w organizmie?
- 4 Jaki objaw lub choroba są najbardziej charakterystyczne?

Dwa podstawowe terminy



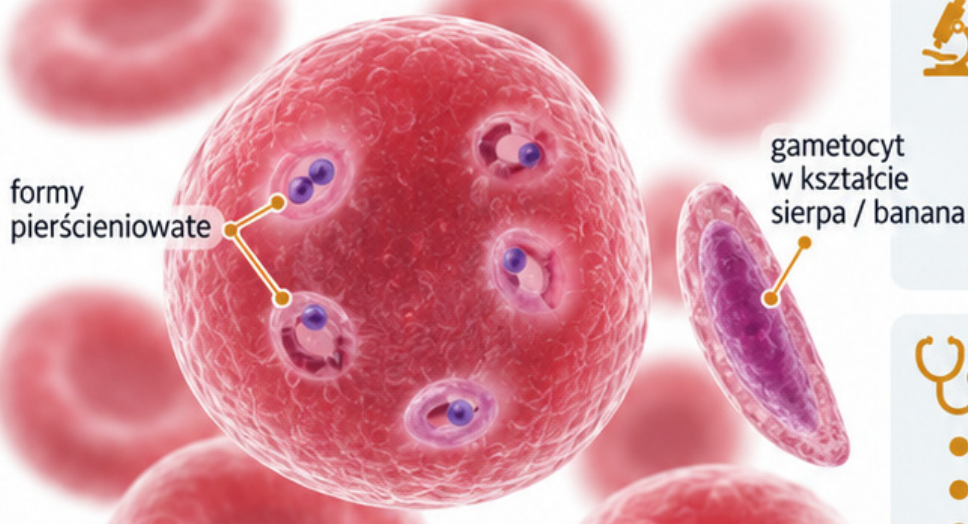
Trofozoit — aktywna, odżywiająca się forma niektórych pierwotniaków.



Cysta — bardziej odporna forma, która może umożliwiać przeżycie w środowisku i transmisję.

Plasmodium falciparum

Pierwotniak wywołujący najcięższą postać malarii



Kluczowa cecha

P. falciparum może zakażać erythrocyty w różnym wieku, dlatego poziom parazytemii może być wysoki.



Najważniejsze skojarzenia

- gorączka
- dreszcze
- niedokrwistość
- osłabienie
- trombocytopenia
- ciężka malaria



Rozpoznanie

W rozmazie krwi można obserwować m.in.:

- delikatne formy pierścieniowate
- więcej niż jeden pierścień w jednej krwince
- charakterystyczne sierpowate gametocyty.



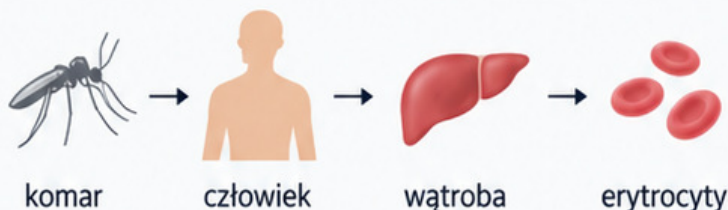
Ciężkie powikłania

- malaria mózgowa
- niewydolność nerek
- ciężka niedokrwistość
- kwasica metaboliczna
- niewydolność wielonarządowa



Transmisja

Pasożyt jest przenoszony przez samice komarów: *Anopheles*.



Termin do wyjaśnienia

Parazytemia — odsetek krwinek czerwonych zakażonych pasożytem.



Nie pomył z...

Innymi gatunkami *Plasmodium*.
Najważniejsza kotwica morfologiczna: sierpowaty gametocyt.



Zapamiętaj

***Falciparum* = *Anopheles* + erythrocyty + ciężka malaria.**

Toxoplasma gondii

Wewnątrzkomórkowy pierwotniak o szczególnym znaczeniu w ciąży i immunosupresji



Rozpoznanie

Toxoplasma gondii jest obowiązkowym pasożytem wewnątrzkomórkowym. Jedną z charakterystycznych form jest: tachyzoit o łukowatym lub półksiężycowatym kształcie.



Drogi zakażenia

- spożycie niedogotowanego mięsa zawierającego cysty tkankowe
- kontakt z materiałem zawierającym oocysty
- transmisję przez łożysko podczas pierwotnego zakażenia matki w ciąży.



Znaczenie kota

Kotowate są żywicielami ostatecznymi pasożyta i mogą wydalać oocysty z kałem.



U osób z ciężkim niedoborem odporności

Może dojść do reaktywacji zakażenia, szczególnie w ośrodkowym układzie nerwowym. Najważniejsze skojarzenie: zapalenie mózgu.



Ważne

Sam kontakt z kotem nie oznacza automatycznie zakażenia. Ryzyko zależy od ekspozycji na zakaźne formy pasożyta i sposobu postępowania higienicznego.



Zapamiętaj

Toxoplasma = kot + ciąża + OUN.



ciąża



OUN



oko



U osoby immunokompetentnej

- bezobjawowo
- lub jako łagodna choroba z powiększeniem węzłów chłonnych.



Toksoplazmoza wrodzona

- zapalenie siatkówki i naczyńówki
- wodogłowie
- zwapnienia śródczaszkowe.



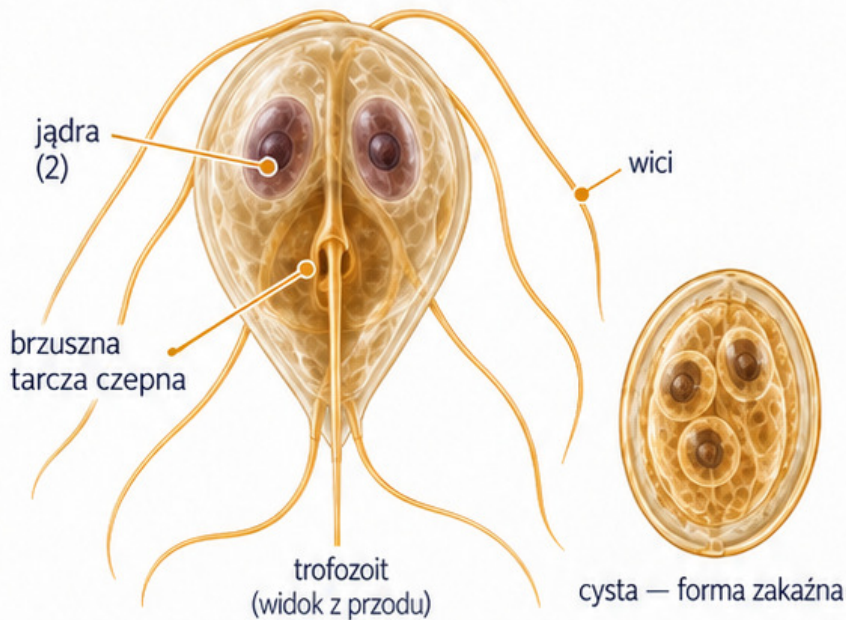
Nie pomył z...

Innymi pasożytami wewnątrzkomórkowymi. Najważniejsza kotwica: ciąża + OUN + kotowate.

Giardia intestinalis

Giardia duodenalis

Pierwotniak jelitowy związany z zakażeniem drogą fekalno-oralną



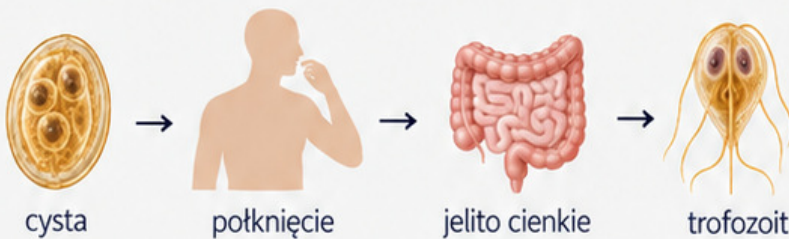
Rozpoznanie

Trofozoit:

- aktywna forma
- gruszkowaty kształt
- dwa widoczne jądra
- posiada wici
- posiada brzuszną tarczę czepną

Cysta:

- forma odporna
- umożliwia transmisję między gospodarzami



Droga zakażenia

- fekalno-oralna
- skażona woda
- skażona żywność
- bezpośredni kontakt z zakażonym materiałem



Kluczowa cecha

Trofozoity kolonizują przede wszystkim **jelito cienkie**. Mogą zaburzać prawidłowe wchłanianie składników odżywczych.



Najważniejsze skojarzenia

- wodnista lub tłuszczowa biegunka
- wzdęcia
- kurczowe bóle brzucha
- nudności
- zaburzenia wchłaniania
- utrata masy ciała w przewlekłym zakażeniu



Ważny termin

Steatorrhea — biegunka tłuszczowa. To obecność zwiększonej ilości tłuszczu w stolcu wynikająca z zaburzeń jego trawienia lub wchłaniania.



Nie pomył z...

Inne przyczyny biegunki infekcyjnej. Najważniejsze kotwice dla *Giardia*: **dwa jądra + wici + jelito cienkie + woda**.



Typowe skojarzenie epidemiologiczne

Zwróć uwagę na ekspozycję na **nieużytkowaną wodę**, np. podczas podróży lub aktywności terenowych.



Zapamiętaj

***Giardia* = dwa jądra + woda + tłuszczowa biegunka.**

Enterobius vermicularis

Owsik ludzki



Rozpoznanie

- nicien jelitowy
- człowiek jest jego głównym gospodarzem
- samice składają jaja w okolicy odbytu
- transmisja odbywa się przez połknięcie jaj



Kluczowa cecha

Dorośla samica zwykle migruje nocą w okolicę odbytu, gdzie składa jaja. To odpowiada za najbardziej charakterystyczny objaw: „nocny świąd okolicy odbytu”.



Cykl i migracja



Najważniejsze skojarzenia

- świąd okolicy odbytu nasilający się nocą
- niespokojny sen
- drażliwość
- częste zakażenia w skupiskach dzieci
- łatwe szerzenie się między domownikami



Transmisja



Autoinwazja — ponowne zakażenie tej samej osoby po przeniesieniu jaj z okolicy odbytu do ust.



Dlaczego badanie kału może nie wystarczyć?

Jaja są składane głównie na skórze wokół odbytu, dlatego nie zawsze występują w typowej próbce kału.



Nie pomył z...

Inne nicienie jelitowe.
Najbardziej charakterystyczne połączenie:
„dziecko + nocny świąd + okolica odbytu”.



Klasyczna metoda diagnostyczna

Test z taśmą klejącą



Zapamiętaj

Enterobius = noc + świąd + taśma.

Diagnostyka mikrobiologiczna

Od obrazu mikroskopowego do interpretacji wyniku

Cel modułu

Nauczysz się rozpoznawać sześć podstawowych narzędzi diagnostycznych i rozumieć, jak pomagają różnicować mikroorganizmy.

Treść modułu

- barwienie metodą Grama;
- barwienie metodą Ziehla-Neelsena;
- test katalazowy;
- test koagulazowy;
- test oksydazowy;
- podłoża mikrobiologiczne;
- podstawowa interpretacja antybiogramu.



Kluczowa zasada modułu

Pojedynczy test rzadko daje pełną odpowiedź.



Ważne

Fiszki pokazują zasady edukacyjne i nie zastępują zatwierdzonych procedur laboratoryjnych ani aktualnych standardów interpretacji wyników.



Najważniejsze pytania diagnostyczne

- 1 Co widzę?
- 2 Jak mikroorganizm się barwi?
- 3 Czy i jak rośnie?
- 4 Jakie reakcje metaboliczne wykonuje?
- 5 Na jakie leki jest wrażliwy?

Barwienie metodą Grama

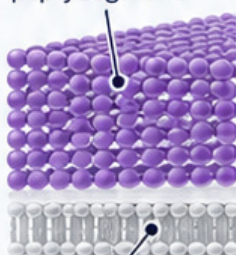
Gram-dodatnie czy Gram-ujemne?

Gram-dodatnie



Budowa ściany komórkowej

gruba warstwa peptydoglikanu



błona cytoplazmatyczna

błona zewnętrzna (z LPS)



błona cytoplazmatyczna

Gram-ujemne



Gram-dodatnie

- po prawidłowym barwieniu są **fioletowe**
- najważniejsza cecha strukturalna: **gruba warstwa peptydoglikanu**



Gram-ujemne

- po prawidłowym barwieniu są **różowe / czerwone**
- najważniejsze cechy strukturalne:
 - cienka warstwa peptydoglikanu
 - dodatkowa błona zewnętrzna
 - obecność lipopolisacharydu — LPS



Co pokazuje metoda Grama?

Barwienie pomaga klasyfikować bakterie na podstawie różnic w budowie ich osłon komórkowych.



Kluczowa logika

- gruby peptydoglikan → zatrzymuje fiolet
- cienki peptydoglikan + błona zewnętrzna → różowy kontrast



Drugi etap rozpoznania

Po określeniu wyniku barwienia należy ocenić:

- **kształt:** ziarniaki; pałeczki; formy zakrzywione
- **układ:** grona; łańcuszki; pary; pojedyncze komórki



Przykład



Fioletowe ziarniaki w gronach
→ skojarzenie:
Staphylococcus.



Ważne

Wynik barwienia należy zawsze interpretować razem z morfologią i innymi wynikami laboratoryjnymi.

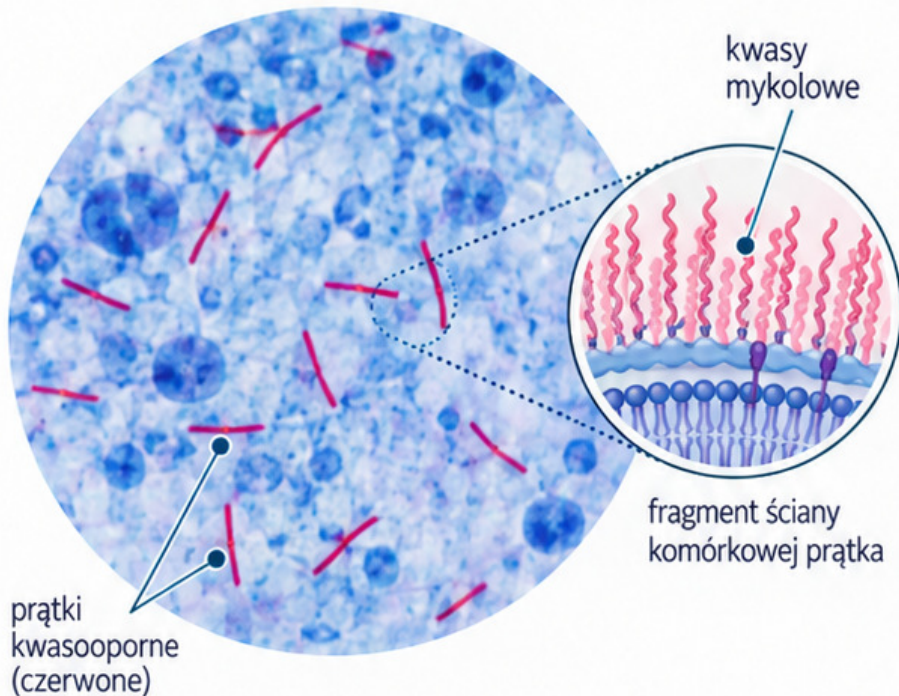


Zapamiętaj

Fiolet = Gram+ | Róż = Gram-.

Barwienie metodą Ziehla-Neelsena

Jak rozpoznać prątki kwasooporne?



Do czego służy?

Metoda klasycznie wykorzystywana do uwidaczniania bakterii kwasoopornych, szczególnie prątków.

Najważniejsze skojarzenie: *Mycobacterium*.



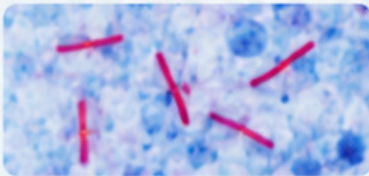
Dlaczego prątki są wyjątkowe?

Ich ściana komórkowa zawiera dużo lipidów, w tym kwasy mykolowe.

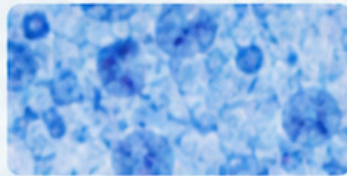


Jak wygląda wynik?

- Prątki kwasooporne: czerwone / fuksynowe
- Tło: niebieskie



prątki kwasooporne
(czerwone / fuksynowe)



tło (niebieskie)



Termin

Kwasooporność = zdolność odpowiednio wybarwionych bakterii do zatrzymania barwnika mimo działania roztworu odbarwiającego zawierającego kwas.



Najważniejsze skojarzenie kliniczne

Mycobacterium tuberculosis → gruźlica.



Nie pomył z barwieniem Grama

- Gram: przede wszystkim fiolet vs róż.
- Ziehl-Neelsen: czerwone prątki kwasooporne na kontrastowym tle.



Zapamiętaj

Czerwony prątek na niebieskim tle = kwasooporność.

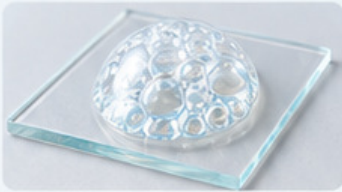
Test katalazowy i koagulazowy

Dwa szybkie skojarzenia przy różnicowaniu ziarniaków Gram-dodatnich

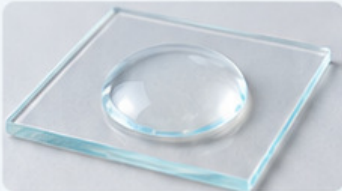


TEST KATALAZOWY

Czy bakteria rozkłada nadtlenek wodoru dzięki katalazie?



wynik dodatni
(pęcherzyki)



wynik ujemny
(brak pęcherzyków)



Najważniejsza para

- *Staphylococcus* → katalazo-dodatni
- *Streptococcus* → katalazo-ujemny



Prosty schemat

Gram+ ziarniak

katalaza

Staphylococcus

Streptococcus



(katalazo-dodatni)



(katalazo-ujemny)



Schemat postępowania

Gram-dodatni ziarniak



katalaza dodatnia



Staphylococcus



koagulaza dodatnia



S. aureus



TEST KOAGULAZOWY

Czy bakteria wykazuje aktywność koagulazy?



wynik ujemny
(płynna osocze)

wynik dodatni
(skrzep osocza)



Kluczowe skojarzenie

Staphylococcus aureus
→ koagulazo-dodatni.

Wiele innych klinicznie istotnych gronkowców jest koagulazo-ujemnych (np. *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*).



Znaczenie kliniczne

- *S. aureus* jest ważnym patogenem szpitalnym i pozaszpitalnym.
- Test koagulazowy pomaga szybko odróżnić *S. aureus* od innych gronkowców.
- Koagulaza jest czynnikiem zjadliwości związanym m.in. z tworzeniem osłony z fibryny.



Nie upraszczaj za bardzo

Testy biochemiczne stanowią część procesu identyfikacji. Ostateczne rozpoznanie może wymagać dodatkowych metod (np. testów molekularnych, MALDI-TOF).



Zapamiętaj

Katalaza wybiera Staph.
Koagulaza wskazuje na aureus.

Test oksydazowy

Szybkie różnicowanie wybranych bakterii Gram-ujemnych



dodatni

→ ciemnofioletowe zabarwienie



ujemny

→ brak charakterystycznej zmiany



Co wykrywa test?

Obecność aktywności enzymu *oksydazy cytochromu c*, czyli elementu określonego bakteryjnego łańcucha transportu elektronów.



Oksydazo-dodatnie – ważne przykłady

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Neisseria* spp.



Oksydazo-ujemne – ważna grupa

Wiele bakterii należących do Enterobacterales, m.in.:

- *Escherichia coli*
- *Klebsiella pneumoniae*



Najważniejszy schemat

Gram-ujemna pałeczka

oksydaza dodatnia

→ pomyśl m.in.
o *Pseudomonas*

oksydaza ujemna

→ pomyśl m.in.
o *Enterobacterales*



Połącz z wcześniejszymi fiszkami

Bakteria	Oksydaza / laktoza
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	oksydaza + / laktoza –
<i>Escherichia coli</i>	oksydaza – / laktoza +
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	oksydaza – / laktoza +



Ważne

Pojedynczy wynik oksydazy nie identyfikuje gatunku. Służy do ukierunkowania dalszego różnicowania.



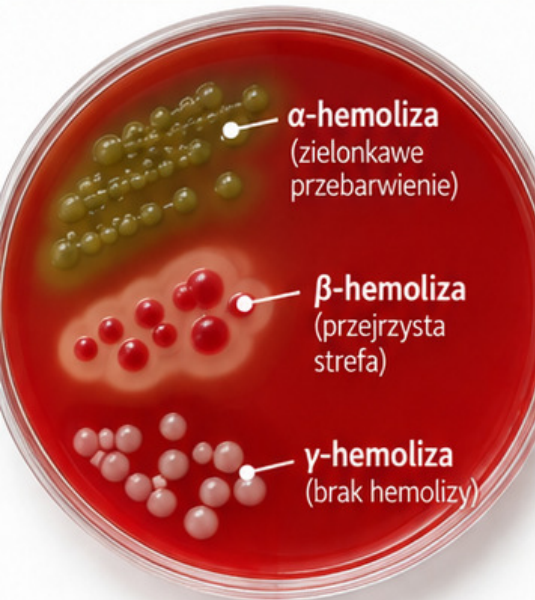
Zapamiętaj

Pseudomonas i *Neisseria* → pomyśl: oksydaza dodatnia.

Najważniejsze podłoża hodowlane

Kolor, wzrost i hemoliza jako wskazówki diagnostyczne

Agar z krwią



Zastosowanie

- ocena typu hemolizy
- hodowla wielu bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych



Przykład

Streptococcus pyogenes
→ **β -hemoliza**



Zapamiętaj

- ✓ Krew → hemoliza
- ✓ MacConkey → Gram- + laktoza
- ✓ Czekoladowy → bakterie wymagające

Agar MacConkeya



Zastosowanie

- selekcjonuje wiele bakterii Gram-ujemnych
- różnicuje fermentację laktozy



Przykłady

Fermentacja laktozy (różowe kolonie)	Brak fermentacji laktozy (blade kolonie)
<i>E. coli</i> <i>K. pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Agar czekoladowy



Zastosowanie

- podłoże wzbogacone (dla bakterii wymagających)
- zawiera czynniki wzrostu (X i V) uwolnione z erytrocytów
- wykorzystywane m.in. do hodowli *Neisseria* i *Haemophilus*



Przykłady

- Neisseria* spp.
- Haemophilus* spp.



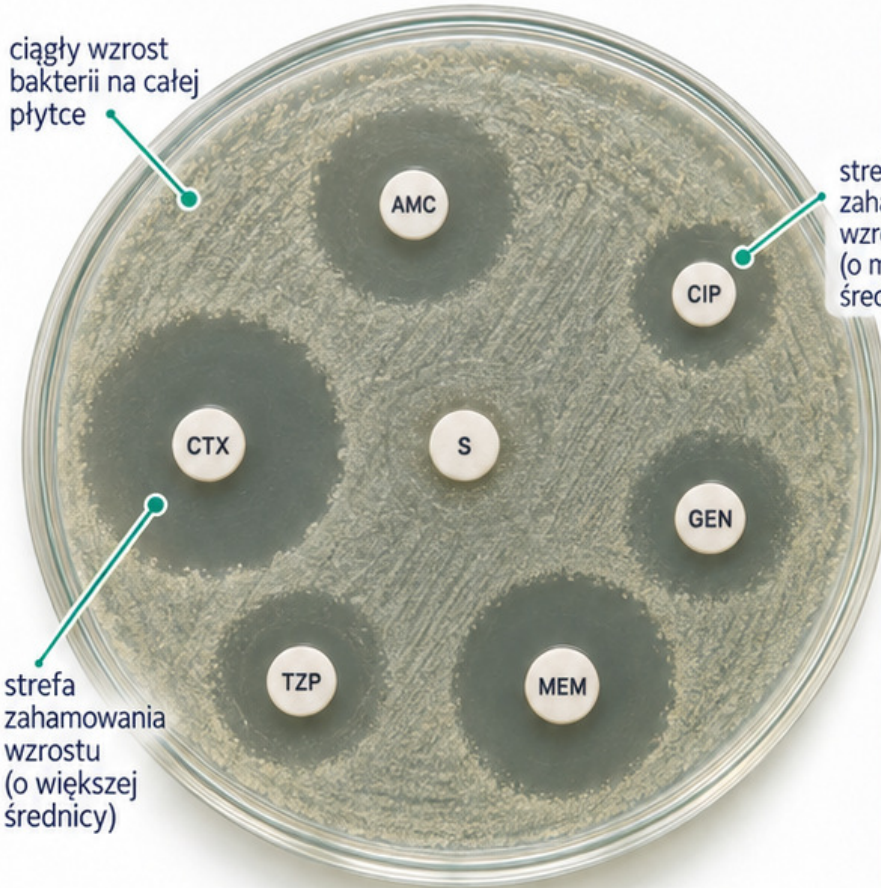
Ważne

Nazwa „agar czekoladowy” odnosi się do brązowej barwy podłoża, a nie do obecności czekolady.

Antybiogram

Metoda dyfuzyjno-krażkowa – jak rozumieć strefy zahamowania wzrostu?

ciągły wzrost bakterii na całej płytce



strefa zahamowania wzrostu (o mniejszej średnicy)

strefa zahamowania wzrostu (o większej średnicy)



Co ocenia antybiogram?

Badanie lekowrażliwości pomaga określić, jak badany szczep bakterii reaguje na określone środki przeciwdrobnoustrojowe.



Co widzimy na płytce?

Jeśli lek hamuje wzrost bakterii, wokół krążka powstaje widoczna „strefa zahamowania wzrostu”. Jej średnica jest następnie interpretowana zgodnie ze standaryzowanymi kryteriami.



Najważniejsza zasada

Nie interpretuj wielkości strefy „na oko”.

Wynik należy porównać z aktualnymi wartościami granicznymi właściwego standardu laboratoryjnego.



Kategorie interpretacyjne

Interpretacja zależy od:

- gatunku bakterii
- antybiotyku
- metody
- aktualnych wytycznych.



Kluczowa logika

bakteria rośnie na całej płytce
↓
lek dyfunduje z krążka
↓
jeżeli hamuje wzrost → powstaje strefa
↓
pomiar + kryteria interpretacyjne
↓
wynik



Ważne

Większa strefa nie zawsze oznacza automatycznie „lepszy antybiotyk”.



Mit czy fakt?



duża strefa =
zawsze najlepszy lek



średnica + tabela
interpretacyjna =
właściwa ocena



Zapamiętaj

Antybiogram = strefa → pomiar → standard → interpretacja.

30 fiszek. Jedna mapa pamięci.

Sprawdź, ile potrafisz rozpoznać bez podpowiedzi.



Przy każdej nazwie zastoń wcześniejsze fiszki i spróbuj odpowiedzieć na trzy pytania:

- 1 Jak go rozpoznam?
- 2 Z czym klinicznie kojarzy się najbardziej?
- 3 Jaka jedna cecha odróżnia go od podobnych drobnoustrojów lub testów?

- WIEM
- PRAWIE
- POWTÓRZ



BAKTERIE

- 01 **Staphylococcus aureus**
Kotwica: grona • katalaza+ • koagulaza+ ● ● ●
- 02 **Streptococcus pyogenes**
Kotwica: grupa A • β-hemoliza ● ● ●
- 03 **Streptococcus pneumoniae**
Kotwica: dwójka • otoczek • α-hemoliza ● ● ●
- 04 **Enterococcus faecalis**
Kotwica: jelito • ZUM • oporność ● ● ●
- 05 **Escherichia coli**
Kotwica: Gram- • laktoza+ • ZUM ● ● ●
- 06 **Klebsiella pneumoniae**
Kotwica: otoczek • śluzowe kolonie ● ● ●
- 07 **Pseudomonas aeruginosa**
Kotwica: oksydaza+ • pigment • biofilm ● ● ●
- 08 **Neisseria meningitidis**
Kotwica: dwójki Gram- • otoczek • meningitis ● ● ●
- 09 **Clostridioides difficile**
Kotwica: antybiotyki • toksyny • biegunka ● ● ●
- 10 **Mycobacterium tuberculosis**
Kotwica: kwasooporność • kwasy mykoleowe ● ● ●



WIRUSY

- 11 **Wirus grypy A**
Kotwica: segmentowane RNA- • HA • NA ● ● ●
- 12 **SARS-CoV-2**
Kotwica: RNA+ • białko S ● ● ●
- 13 **HSV-1 i HSV-2**
Kotwica: DNA • latencja • neurony ● ● ●
- 14 **VZV**
Kotwica: ospa → latencja → półpasiec ● ● ●
- 15 **EBV**
Kotwica: ślina • limfocyty B • mononukleozą ● ● ●
- 16 **HIV**
Kotwica: retrowirus • CD4 • odwrotna transkryptaza ● ● ●



GRZYBY

- 17 **Candida albicans**
Kotwica: pączkowanie • pseudostrzepki ● ● ●
- 18 **Aspergillus fumigatus**
Kotwica: septowane strzępki • ostry kąt ● ● ●
- 19 **Cryptococcus neoformans**
Kotwica: duża otoczka • OUN ● ● ●
- 20 **Dermatofity — Trichophyton**
Kotwica: keratyna • skóra • włosy • paznokcie ● ● ●



PASOŻYTY

- 21 **Plasmodium falciparum**
Kotwica: Anopheles • erytrocyty • ciężka malaria ● ● ●
- 22 **Toxoplasma gondii**
Kotwica: kotowate • ciąża • OUN ● ● ●
- 23 **Giardia intestinalis**
Kotwica: dwa jądra • woda • jelito ● ● ●
- 24 **Enterobius vermicularis**
Kotwica: nocny świąd • jaja • taśma ● ● ●



DIAGNOSTYKA

- 25 **Barwienie metodą Grama**
Kotwica: fiolet = Gram+ • róż = Gram- ● ● ●
- 26 **Barwienie Ziehla-Neelsena**
Kotwica: czerwone prątki • kwasooporność ● ● ●
- 27 **Katalaza i koagulaza**
Kotwica: Staph / Strep → S. aureus ● ● ●
- 28 **Oksydaza**
Kotwica: Pseudomonas+ • Enterobacterales- ● ● ●
- 29 **Podłoża hodowlane**
Kotwica: krew • MacConkey • agar czekoladowy ● ● ●
- 30 **Antybiogram**
Kotwica: strefa • pomiar • interpretacja ● ● ●



Powtórka w 3 rundach

1

RUNDA 1 — ROZPOZNAJ

Przejdź przez wszystkie 30 fiszek i nazwij obiekt wyłącznie na podstawie obrazu.

2

RUNDA 2 — ODTWÓRZ

Bez patrzenia spróbuj podać trzy najważniejsze informacje o każdym obiekcie.

3

RUNDA 3 — RÓŻNICUJ

Dla każdego drobnoustroju odpowiedz: „Z czym najłatwiej go pomylić i jak je odróżnić?”.



Nie próbuj zapamiętać wszystkiego naraz.

Rozpoznaj → przypomnij → sprawdź → powtórz.