

**PROGRAM SZCZEGÓŁOWY WYKŁADÓW  
Z PRZEDMIOTU FAKULTATYWNEGO: DIAGNOSTYKA MIKOLOGICZNA  
DLA STUDENTÓW I ROKU II° KIERUNKU BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA,  
WYDZIAŁ FARMACJI, BIOTECHNOLOGII MEDYCZNEJ I MEDYCYNY  
LABORATORYJNEJ PUM, ROK AKADEMICKI 2023/2024**

**1. Diagnostyka mikologiczna – spojrzenie naukowca i diagnosty – 2h**

Znaczenie diagnostyki mikologicznej. Mykobiom a mikrobiota. Rodzaje badań nad mykobiomem. Grzyby drożdżopodobne jako komensale (mikrobiota) i patogeny człowieka. Znaczenie badań nad mykobiomem. Mykobiom a diagnostyka mikologiczna – w jakim kierunku zmierzamy?

**2. Szczegółowa charakterystyka grzybów drożdżopodobnych – podobne a jednak różne – 2h**

Klasyfikacja grzybów. Podział grzybów drożdżopodobnych: *Candida*, *Cryptococcus*, *Malassezia*, *Trichosporon*, *Geotrichum*, *Rhodotorula*. Wyjaśnienie pojęć niezbędnych w diagnostyce. Gatunki najczęściej izolowane z materiałów klinicznych. Szczegółowa charakterystyka wybranych gatunków: morfologia komórki i kolonii, cechy charakterystyczne.

**3. Diagnostyka kandydozy oraz zakażeń wywołanych przez grzyby drożdżopodobne – identyfikuj do gatunku ! – 2h**

Najczęstsze postaci kliniczne kandydozy błon śluzowych i skóry: kandydoza jamy ustnej: pleśniawki zajądy, protezowe zapalenie jamy ustnej) kandydoza sromu i pochwy oraz żołądki. Najczęstsze postaci kandydozy skóry: wyprzenie drożdżakowe, kandydoza noworodków, pieluszkowe zapalenie skóry. Diagnostyka kandydozy, kryptokokozy, łupieżu pstrego - omówienie stosowanych technik diagnostycznych w zakresie pobieranego materiału, mikroskopii, hodowli, identyfikacji z uwzględnieniem obrazu klinicznego zakażenia.

**4. Gatunki spokrewnione ukryte w kompleksach – „nie ignoruj bliźniaka” – 2h**

Kompleksy: *C. albicans* (*C.albicans s.s.*, *C. dubliniensis*, *C. africana*), *C parapsilosis* *C. parapsilosis s.s.*, *C. orthopsilosis*, *C. metapsilosis*), *C. glabrata*. (*glabrata s.s.*, *C. bracarensis* *C. nivarensis*), *C. haemulonii*. (*C. haemulonii s.s.*, *C. haemulonii var.vulnera*, *C. duobushaemulonii*). Znaczenie wykrywania gatunków krytycznych ukrytych w kompleksach. Przegląd technik stosowanych w identyfikacji gatunków krytycznych (biochemiczne-VITEK, spektrometryczne -MS, genetyczne – hwp1, regiony ITS) – zalety i wady. *C. auris* - „superbug” – testy przydatne i nieprzydatne w identyfikacji.

**5. Charakterystyka dermatofitów i diagnostyka dermatofitozy – „grzyby gryzące”- 2h**

Klasyfikacja i podział dermatofitów: *Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*. Epidemiologia dermatofitów. Wyjaśnienie pojęć niezbędnych w diagnostyce. Gatunki najczęściej izolowane z materiałów klinicznych. Szczegółowa charakterystyka wybranych gatunków: morfologia komórki i kolonii, cechy charakterystyczne. Diagnostyka dermatofitozy - omówienie technik diagnostycznych w zakresie pobieranego materiału, mikroskopii, hodowli, identyfikacji z uwzględnieniem obrazu klinicznego zakażenia. Lampa Wooda. Badanie mikroskopowe włosa. Łupież rumieniowy – różnicowanie z dermatofitozą. Nowoczesna diagnostyka dermatofitów z zastosowaniem technologii mikromacierzy.

**6. Charakterystyka grzybów pleśniowych oraz diagnostyka aspergilozy i mukormykozy – „kontaminacja czy zakażenie? –pytanie bumerang” – 2h**

Klasyfikacja i podział grzybów strzępkowych. Podwójne nazewnictwo związane z rozmnażaniem grzybów strzępkowych, nazewnictwo stosowane w diagnostyce. Rodzaje strzępek pleśni. Szczegółowa charakterystyka wybranych gatunków *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucormycetes* (*Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*), *Cladosporium*, *Alternaria*, *Scopulariopsis*: morfologia komórki i kolonii, cechy charakterystyczne. Diagnostyka aspergilozy i mukormykozy- omówienie technik diagnostycznych w zakresie pobieranego materiału, mikroskopii, hodowli, identyfikacji, z uwzględnieniem postaci klinicznej zakażenia. Przemysłowe zastosowanie grzybów pleśniowych.

**7. Mikotoksyny – czy wiesz co jesz? – 2h**

Czym są mikotoksyny. Producenci mikotoksyn. Warunki a synteza mikotoksyn. Źródło narażenia człowieka na działanie mikotoksyn. Toksyczność mikotoksyn. Podział mikotoksyn. Omówienie aflatoksyn, ochratoksyn, patuliny, trichotecenów, fumonizyny. Mikotoksyny a produkcja żywności. Wpływ mikotoksyn na zdrowie człowieka. Wykrywanie mikotoksyn.

## **8. Diagnostyka inwazyjnych zakażeń grzybiczych – „diagnostyka w rozwoju” – 2h**

Podział zakażeń grzybiczych: powierzchniowe i inwazyjne (rozsiarne). Przypomnienie diagnostyki powierzchniowych zakażeń grzybiczych. Definicja inwazyjnego zakażenia grzybiczego (IZG). Grzyby jako czynniki etiologiczne zakażeń szpitalnych; kandydemia odcewnikowa, kandydoza narządowa. Grupy docelowe dla IZG. Rekomendacje w postępowaniu z IZG: EORTC/IFI/MSG, ECIL, ECSMID. Epidemiologia zakażeń grzybiczych. Diagnostyka najczęstszych postaci klinicznych IZG (kandydemii, kandydozy narządowej, aspergilozy): metody mikroskopowe, hodowla i identyfikacja (praktyczne porównanie zalety i wady technik), indeks kolonizacji *Candida*, *Candida* score, markery serologiczne: antygeny (glukan, mannan, galaktomannan), przeciwciała (anty-mannanowe, anty-galaktomannanowe).

## **9. Diagnostyka inwazyjnych zakażeń grzybiczych cd.– czy dziś jest łatwiej być diagnostą?-2h**

Nowoczesne techniki molekularne w diagnostyce IZG: MycAssay, SeptiFast, FilmArray, nowe technologie oparte na rezonansie magnetycznym: T2Candida. Doświadczenia własne w diagnostyce IZG.

## **10. Leki przeciwgrzybicze – czy aktualne armentarium wystarczy do walki? - 2h**

Miejsca uchwytu dla leków przeciwgrzybiczych. Podział leków przeciwgrzybiczych: polieni, azole, echinokandyny, allyloaminy, 5-fluorocytozyna, amorolfina,. Charakterystyka poszczególnych grup leków z uwzględnieniem mechanizmu działania, spektrum, oporności, wskazań klinicznych. Leki stosowane w powierzchniowych i inwazyjnych zakażeniach grzybiczych. Nowe leki przeciwgrzybicze: izawukonazol i rezafungina

## **11. Trudności z odczytem i interpretacją wyników lekowrażliwości w praktyce mikologicznej – co powinien wiedzieć praktyk? – 2h**

Metody oznaczania wrażliwości grzybów na leki według rekomendacji EUCAST-AFST: jakościowe, ilościowe, referencyjne, komercyjne. Wskazania do AFST. Do czego służy epidemiologiczny cut-off (ECOFF)? Odczyt antymykogramów, czyli quiz dla praktyka. Znaczenie poprawnego odczytu antymykogramów. Ćwiczenie umiejętności wykrywania i interpretacji zjawisk tj. wzrost śladowy, fałszywy wzrost (trailing effect), wzrost paradoksalny (paradoxical growth).

## **12. Raportowanie badań i interpretacja wyników badań mikologicznych – wynik wynikowi nierówny - rola doświadczenia – 2h**

Schemat badania mikologicznego: pobranie materiału, mikroskopia, hodowla identyfikacja, oznaczanie lekowrażliwości grzybów (antymykogram). Materiał kliniczny – bakteriologia a mikologia. Interpretacja preparatu mikroskopowego, hodowli – zasady ogólne. Błędy przedlaboratoryjne. Leki przeciwgrzybicze a wynik badania mikologicznego. Błędy laboratoryjne na poszczególnych etapach badania mikologicznego. Mikidy. Omówienie błędów diagnostycznych na przykładach. Różnicowanie dermatofitów i pleśni. Znaczenie lampy Wooda, wywiadu i danych epidemiologicznych w interpretacji wyniku badania mikologicznego. Rola wymazów różnicujących, powtarzania badań i identyfikacji do gatunku w interpretacji wyniku. Wyniki fałszywie ujemne i dodatnie. Kontrola jakości. Korzystanie z rekomendowanych atlasów mikologicznych dostępnych online

## **13. Wybrane zagadnienia z diagnostyki mikologicznej – czym jesteś zainteresowany? -2h**

1) Odpowiedź immunologiczna gospodarza na zakażenia grzybicze; 2) Szpitalne zakażenia z udziałem grzybów drożdżopodobnych; 3) Aspergiloza; 4) Kryptokokoza; 5) Mechanizmy oporności grzybów drożdżopodobnych na leki przeciwgrzybicze; 6) Oporność grzybów strzępkowych na leki przeciwgrzybicze; 7) Mechanizmy oporności *Aspergillus* sp. na leki przeciwgrzybicze; 8) Charakterystyka i diagnostyka grzybów dimorficznych - *Coccidioides immitis*, *Paracoccidioides brasiliensis*; 9) Charakterystyka i diagnostyka grzybów dimorficznych - *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitidis*; 10) Metody molekularne w diagnostyce grzybic; 11) Sporotrychoza; 12) Charakterystyka i diagnostyka *Pneumocystis jiroveci*; 13) Grzyby ciemnostrzępkowe; 14) Chromoblastomikoza; 15) Grzyby jasnostrzępkowe (hialinowe) – *Trichoderma*, *Acremonium*, *Paecilomyces*; 16) PNA-FISH – czy ma zastosowanie dla grzybów?; 18) Charakterystyka i diagnostyka *Scopulariopsis brevicaulis*.

## **14. Immunologia zakażeń grzybiczych – kluczowe mechanizmy obronne w relacji z grzybem - 2h**

Bariera mechaniczna i przeciwbakteryjna w zapobieganiu zakażeniom grzybiczym. Rola nieswoistych mechanizmów komórkowych (fagocytozy) oraz swoistych komórkowych (limfocyty) w ograniczaniu zakażenia grzybiczego i ochronie przez jego rozsiewem. Receptory PAMP (glukan, mannan) na komórce grzybiczej a ligandy PRR na komórce fagocyta. Rola komórek dendrytycznych i limfocytów Th17. Zaburzenia fagocytozy i nieprawidłowej funkcji limfocytów w rozwoju zakażenia grzybiczego.

## **15. Standardy postępowania w pracowni mikologii – co jest potrzebne w organizacji pracowni? – 2h**