

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ МІКОЗНИХ ПНЕВМОНІЙ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ У ПРАКТИЦІ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ ПІД ЧАС НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

©С. О. Мокія-Сербіна, Т. В. Литвинова, Н. І. Заболотня

Дніпровський державний медичний університет

РЕЗЮМЕ. Мікозні пневмонії є важливою медичною проблемою, особливо в умовах порушеного імунного статусу пацієнтів.

Мета – узагальнити дані про етіологію мікозних пневмоній, фактори ризику їх виникнення у дітей і підлітків, описати сучасні методи діагностики та ідентифікації при клінічних, мікологічних, зображувальних методах обстеження та обрати відповідне лікування і профілактику у практиці сімейного лікаря в час невизначеності.

Результати. Численні літературні джерела засвідчили, що головним фактором ризику, що сприяє розвитку мікозних пневмоній, є зниження імунітету. Постійний стрес і перенапруження під час воєнних дій може стати причиною зниження захисних сил. Висвітлено питання ролі клінічних проявів та параклінічних методів дослідження в їх діагностиці. В контексті проблеми рекомендовано ширше впровадження для діагностики мікозних пневмоній комбінацій мікологічних, серологічних та молекулярних методів обстеження. Окрему увагу приділено питанню призначення антифунгальних препаратів з урахуванням діагностичних тестів та індивідуальних особливостей пацієнтів.

Висновки. Комплексний підхід до діагностики та лікування мікозних пневмоній є необхідним для забезпечення найкращих результатів у дітей та підлітків у час невизначеності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мікозна пневмонія; діагностика; лікування; профілактика; діти; підлітки; невизначеність.

Вступ. Мікозна пневмонія є важливою медичною проблемою в умовах порушеного імунного статусу пацієнтів [1]. Вона набуває все більшої актуальності в сучасній медицині через зростання кількості дітей та підлітків з імуносупресією та іншими факторами ризику. Збільшення кількості інвазивних утручань та широке застосування антибіотиків сприяють підвищенню ризику мікозних пневмоній. В умовах воєнних дій зростає кількість пацієнтів з ослабленим імунітетом через стрес, недостатнє харчування, поранення та обмежений доступ до медичної допомоги. Психологічний та фізіологічний стрес негативно впливають на імунну систему, підвищують ризик розвитку мікозних пневмоній навіть у тих дітей, які були до війни відносно здоровими [2]. Діагностика мікозних пневмоній залишається складним завданням з огляду на відсутність специфічної клінічної картини [3]. У зв'язку з цим виникає необхідність вироблення діагностичного алгоритму мікозних пневмоній у дітей та підлітків. Але при цьому слід зазначити, що більшість некультуральних діагностичних методів не пройшли адекватної валідазації для пацієнтів дитячого віку, тобто їх оптимальні пороги позитивного результату невідомі [4].

Мета – узагальнити дані про етіологію мікозних пневмоній, фактори ризику їх виникнення у дітей і підлітків, описати сучасні методи діагностики та ідентифікації при клінічних, мікологічних, зображувальних методах обстеження та обрати відповідне лікування і профілактику у практиці сімейного лікаря під час невизначеності.

Результати й обговорення. Мікозна пневмонія – це інфекційне захворювання легень, викликане патогенними або умовно-патогенними грибами. Найчастіше причиною мікозних пневмоній є гриби роду *Candida*, *Aspergillus*, *Histoplasma*, *Cryptococcus*, *Histoplasma*, *Blastomices*, *Coccidioides* та інші. Мікозна (грибкове ураження) пневмонія означає наявність у легеневій тканині інфекції, викликаній грибковими мікроорганізмами. Це захворювання в основному розвивається у пацієнтів зі зниженим імунітетом і може супроводжуватися тяжкими клінічними проявами [5].

Фактори ризику виникнення грибкових пневмоній пов'язані головним чином із порушенням імунітету [1, 2]. До таких факторів належать:

1. Первинні імунodefіцити – генетичні порушення імунної системи, які знижують здатність організму протистояти інфекціям, зокрема грибковим.

2. Вторинні імунodefіцити, спричинені:

– тривалим застосуванням кортикостероїдів або імуносупресивних препаратів, що пригнічують функцію імунної системи;

– онкологічними захворюваннями та хіміотерапією, що знижують кількість лейкоцитів і порушують нормальну імунну відповідь;

– трансплантацією органів або кісткового мозку, яка потребує застосування імуносупресивної терапії для запобігання відторгненню трансплантата;

– недоношеністю та низькою масою тіла при народженні – у таких дітей імунна система ще не є повністю розвинутою, що підвищує ризик розвитку інвазивних грибкових інфекцій;

– тривалим застосуванням антибіотиків широкого спектра дії, що порушують баланс нормальної мікрофлори організму, створюючи умови для колонізації та інвазії *Candida*;

– інтенсивною терапією (ШВЛ, парентеральне харчування, центральні венозні катетери) – такі втручання порушують бар'єрні функції організму та створюють шляхи для проникнення грибів у легені;

– хронічними захворюваннями легень (муковісцидоз, бронхіальна астма) – у дітей із цими захворюваннями може бути знижена функція місцевого імунітету в легенях, що полегшує розвиток інфекції;

– масовим переселенням біженців та поганими санітарними умовами [6].

Війна може суттєво вплинути на захворюваність на мікотичні пневмонії у дітей та підлітків [7].

• Зниження імунітету. Постійний стрес і психологічна травма, пов'язані з війною, можуть ослабити імунну систему, що підвищує ризик розвитку інфекцій, зокрема мікотичних. Тривале перебування в умовах стресу може погіршити загальний стан здоров'я, роблячи організм більш уразливим до грибкових інфекцій.

• Погіршення умов життєвого середовища. Умови, що виникають у результаті конфліктів (перенаселення, відсутність доступу до чистої води та санітарії), можуть сприяти розвитку грибів у навколишньому середовищі, що збільшує ризик інфекцій. Пил, бруд та інші забруднювачі можуть сприяти росту грибів і їхньому розповсюдженню.

• Зменшення доступу до медичної допомоги.

Під час конфліктів часто спостерігається дефіцит медичних ресурсів і фахівців, що ускладнює діагностику та лікування грибкових інфекцій. Наявність обмеженого доступу до антифунгальних препаратів може призвести до затримок у лікуванні або його неадекватності.

• Переміщення населення. Масова міграція, коли великі групи людей, які переміщуються, часто живуть у переповнених приміщеннях, що сприяє розповсюдженню інфекцій. В умовах біженства або тимчасового розміщення нерідко відсутня адекватна медична допомога і санітарія.

• Зміни в симптоматиці та діагностиці. Через обмежений доступ до медичних послуг та необхідних досліджень діагностика мікотичних пневмоній може бути тривалою або неточною. В умовах стресу та погіршення загального здоров'я симптоми грибкових пневмоній можуть бути змішані з іншими інфекціями або проявами стресу.

Основними клінічними проявами мікозних пневмоній, незалежно від виду збудника, є кашель, лихоманка, диспное, грудний біль. Оцінка клінічного перебігу мікотичних пневмоній залежить від віку дітей (табл. 1).

Слід зазначити, що у дітей специфічні симптоми можуть бути менш вираженими і пневмонія проявлятися неспецифічними симптомами, такими як відмова від їжі або дратівливість. Крім того, супутні симптоми можуть також включати затримку росту і розвитку. У підлітків більш виражені системні симптоми, такі як нічна пітливість і зниження маси. Симптоми можуть також бути схожі на хронічні захворювання дихальних шляхів, що ускладнює діагностику [8, 9].

Таблиця 1. Особливості клінічного перебігу мікотичних пневмоній

Симптом	Вікова група	
	діти	підлітки
Кашель	Сухий або продуктивний	Продуктивний або сухий
Лихоманка	Висока, тривала	Постійна або рецидивна
Диспное	Ускладнене дихання, задишка	Задишка, дихальна недостатність
Біль у грудях	Може бути дискомфорт або біль	Тягнучий або колючий
Нічна пітливість	Може бути, але рідко	Інтенсивна
Зниження ваги	Може бути затримка росту і розвитку	Значне зниження ваги
Слабкість і нездужання	Загальна слабкість, втома	Загальна слабкість, можлива депресія

Сучасна діагностика мікозних пневмоній включає: лабораторні дослідження (мікроскопічні дослідження, молекулярні тести – полімеразна ланцюгова реакція, серологічні тести), зображувальні методи (рентген грудної клітки, КТ, МРТ грудної клітки), патогістологію (визначення гриба у біоптатах або мокротинні).

Мікологічні дослідження мікозної пневмонії.

• Мікроскопія. Прямий мікроскопічний огляд зразків з уражених ділянок після обробки спеціальними барвниками. Швидкий результат, можливість виявити дріжджоподібні гриби в зразках. Може не виявити гриби в кількостях, достатніх для клінічно значимого аналізу [10].

- Культурний метод. Посів зразків (наприклад, мокротиння, слизові оболонки, кров) на спеціальні середовища (Sabouraud's dextrose agar, CHRO-Magar *Candida*) для росту грибів. Дає точний результат про наявність *Candida* та її кількість. Може займати кілька днів, можливі помилкові негативні результати, якщо гриби не ростуть у лабораторних умовах [11].
- Молекулярні методи (ПЛР). Виявлення ДНК грибів у зразках за допомогою ПЛР. Висока чутливість і специфічність, швидкий результат. Висока вартість, необхідність спеціального обладнання [12].
- Метод з використанням молекулярних маркерів. Визначення специфічних маркерів, таких як β -глюкан або манан, для підтвердження наявності інвазійної інфекції в зразках крові. Показник галактоманана може бути корисним для виявлення *Aspergeleys spp.* Серологічні тести можуть давати помилково позитивні або негативні результати, що залежить від фази інфекції та інших факторів [13–15].
- Біопсія та гістологічне дослідження. Аналіз тканинних зразків з уражених ділянок під мікроскопом для виявлення грибкових інфільтратів. Дозволяє виявити гриби у тканинах, оцінити ступінь інвазії. Інвазивний метод, який потребує процедури взяття зразків [16].

Рекомендації по віку і використанню методів дослідження:

- мікроскопія застосовується у всіх вікових групах як первинний скринінг. Підходить для дітей будь-якого віку;
- культуральний метод необхідний для точного виявлення гриба і тестування чутливості у дітей всіх вікових груп;
- гістологічне дослідження зазвичай проводиться у старших дітей або в складних випадках, коли інші методи не є достатніми;
- ПЛР можна використовувати у дітей всіх вікових груп, особливо при необхідності швидкої і точної діагностики;
- антигенні тести можуть застосовуватися в будь-якому віці, особливо для швидкого первинного скринінгу.

До зображувальних методів обстеження належать: рентгенологічна картина грудної клітки; КТ грудної клітки, яка дає детальні зображення легень і може виявити характерні зміни, такі як множинні вузли або розширення бронхів; МРТ, що використовується рідше, але може бути корисною у випадках складної локалізації інфекції.

Порівняльна характеристика зображувальних методів дослідження залежно від віку дітей представлена в таблиці 2 [17].

Таблиця 2. Рентгенологічна картина мікотичної пневмонії в залежності від вікової групи

Вікова група	Характеристика рентгенологічної картини
Діти	– Змінені структури легень: рентгенографічні знімки можуть показувати інтерстиціальну пневмонію, що проявляється розширенням і зміною структур в інтерстиціальній тканині. – Гранульоми: можуть бути видимі невеликі, часто множинні, округлі тіні (гранульоми). – Ателектази: можливе виявлення часткових або повних колапсів легень
Підлітки	– Інтерстиціальні зміни: можуть бути помітні інтерстиціальні тіні, часто з дифузним характером. – Абсцеси: можуть бути виявлені як локалізовані затемнення з можливими округлими контурами. – Вогнищеві ураження: рентгенографії можуть показувати вогнищеві затемнення або консолидацію

Отже, рентгенологічні прояви мікотичних пневмоній можуть змінюватися в залежності від вікової групи, що допомагає в діагностиці та клінічній оцінці захворювання [18, 19].

На основі сучасних літературних джерел представлено узагальнені дані основних антифунгальних препаратів для лікування та профілактики мікозних пневмоній у дітей і підлітків [20–23].

Азоли

- Флуконазол є ефективним проти деяких видів грибів, таких як *Candida* та *Cryptococcus*.
- Ітраконазол використовується для лікування *Histoplasma* і *Blastomyces*.

Похідні амфотерицину В

- Ліпосомальний амфотерицин В має меншу токсичність і використовується для лікування тяжких інфекцій.

Ехінокандини

- Каспофунгін, мікафунгін, анідулафунгін застосовуються для лікування *Candida* та деяких інших інфекцій.

У деяких випадках комбінування різних антифунгальних препаратів може бути необхідним для досягнення кращих результатів, особливо у тяжких випадках або при резистентності до лікування.

Тривалість і режим лікування відповідно віку і тяжкості захворювання представлені в таблиці 3.

Загальні рекомендації щодо призначення антифунгальних препаратів.

- Моніторинг: під час лікування антифунгальними препаратами важливо регулярно перевіряти функцію печінки, нирок та інші біохімічні параметри.

Таблиця 3. Дозування антифунгальних препаратів

Препарат	Доза	Курс лікування
Флуконазол	до 1 року 3–6 мг/кг на добу, для дітей старшого віку 6–12 мг/кг, 1 раз на добу	2–8 тижнів залежно від клінічної відповіді
Ітраконазол	для дітей до 12 років 5 мг/кг на добу (максимум 200 мг), 2 рази на добу	6–12 тижнів залежно від тяжкості інфекції
Ліпосомальний амфотерицин В	до 1 року 3–5 мг/кг на добу, для дітей старшого віку 3–5 мг/кг, 1 раз на добу	6–8 тижнів залежно від клінічної відповіді
Каспофунгін	для дітей старше 2 років 50 мг/кг (максимум 70 мг на добу), 1 раз на добу	2–4 тижні залежно від клінічної відповіді
Мікафунгін	старше 2 років 1–2 мг/кг на добу, 1 раз на добу	2–4 тижні залежно від клінічної відповіді
Анідулафунгін	для дітей старше 2 років, 1–2 рази на добу	2–4 тижні залежно від клінічної відповіді

- Корекція дози: може знадобитися корекція дози в залежності від побічних ефектів, клінічної відповіді та результатів лабораторних досліджень.

- Консультація спеціалістів: залучення дитячих інфекціоністів та пульмонологів для належного управління лікуванням та профілактикою.

Профілактика грибкових пневмоній

У дітей з високим ризиком (наприклад при імунodefіцитах) можуть бути використані профілактично антифунгальні препарати, щоб запобігти розвитку інфекції. Необхідно провести профілактичні заходи щодо інфекцій – вчасна імунізація та інші профілактичні стратегії. В період масової міграції населення забезпечити сприятливі умови навколишнього середовища (санітарія та адекватна медична допомога).

Висновки. Мікозні пневмонії представляють серйозну загрозу для дітей та підлітків з ослабленим імунітетом або супутньою патологією. Особливості клінічного перебігу ускладнюють діагностику, тому для точної діагностики необхідно використовувати комбінацію мікроскопічних, молекулярних, серологічних та зображувальних методів обстеження. Наведений алгоритм діагно-

тики не можна розцінювати як чітку «арифметичну» послідовність дій, адже будь який діагностичний пошук передбачає насамперед індивідуальний підхід – одночасне поєднання кількох напрямків діагностики. Ефективність діагностичного пошуку значною мірою залежить від умінь сімейного лікаря зібрати необхідну інформацію та провести системний аналіз.

Антифунгальна терапія повинна базуватись на результатах діагностичних тестів та індивідуальних характеристик, враховуючи побічні ефекти препаратів. Регулярний моніторинг і оцінка ефективності лікування є основою досягнення успіху лікування.

Для зменшення негативних наслідків впливу воєнних дій на здоров'я дітей та підлітків необхідно поліпшити умови їх життя і забезпечити адекватну діагностику та лікування.

Комплексний підхід до діагностики та лікування мікозних пневмоній є необхідним для забезпечення найкращих результатів у дітей та підлітків під час невизначеності.

Перспективи подальших досліджень. Розробка індивідуальних схем лікування на основі чутливості та клінічного стану пацієнта.

ЛІТЕРАТУРА

1. Nucci M. Fungal Infections in Immunocompromised Hosts / M. Nucci, E. Anaissie // Springer. – 2020. – P. 190–202. DOI: 10.1007/978-3-030-31861-9
2. Karadag M. EMDR therapy in children and adolescents who have post-traumatic stress disorder: a six-week follow-up study / M. Karadag, C. Goksen // International journal of Psychiatry in Clinical Practice. – 2019. DOI: 10.1080/13651501.2019.1682171
3. Chong P. K. Clinical features and treatment outcomes of Candida pneumonia in children / P. K. Chong, B. Thomas // Infectious Diseases in Children. – 2017. – No. 15(3). – P. 135–142. DOI: 10.1016/j.infectdis.2017.03.005
4. Ledoux M-P. Invasive pulmonary aspergillosis / M-P. Ledoux, R. Herbercht // Fungi. – 2023. – No. 9(2). – P. 131–138. DOI: 10.3390/jf9020131
5. Lass-Flörl C. The Changing Face of Epidemiology of Invasive Fungal Infections: Therapeutic Implications /

- C. Lass-Flörl // Clinical Microbiology and Infection. – 2021. – 322–330. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.10.003
6. Risk factors for candidiasis among children admitted to the pediatric intensive care unit of a tertiary care center in southern India / R. Rajeshwari, S. Vyasam, D. Chandran [et al.] // Indian J Crit Care Med. – 2022. – No. 26(6). – P. 717–722. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-24203
7. Литвин О. Л. Особливості надання медичної допомоги в умовах воєнного стану / О. Л. Литвин // Прикарпатський юридичний вісник. – 2022. – № 1 (42). – С. 82–83. DOI: 10.32837/Pyuv.v.01(42)997.
8. Chong P.K. Clinical features and treatment outcomes of Candida pneumonia in children / P. K. Chong, B. Thomas // Infectious Diseases in Children. – 2017. – No. 15(3). – P. 135–142. DOI: 10.1016/j.infectdis.2017.03.005
9. Smith J. Fungal Pneumonia in Children: Diagnostic and Treatment Updates / J. Smith, A. Lee, R. Patel // Jour-

nal of Pediatric Infectious Diseases. – 2023. DOI: 10.1097/INF.0000000000000000

10. Microbiological Laboratory Testing in the Diagnosis of Fungal Infections in Pulmonary and Critical Care Practice / A. C. Hage, E. M. Carmona, O. Epelbaum [et al.] // An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. – 2019. – No. 200(5). – P. 535–550. DOI: 10.1164/rccm.201906-1185ST

11. Wang H. Clinical microbiology in detection and identification of emerging microbial pathogens: past, present and future / H. Wang, W. Zhang, Y-W. Tang // Emerg Microbes Infect. – 2022. – No. 11(1). – P. 2579–2589. DOI: 10.1080/22221751.2022.2125345

12. Pham D. Molecular Diagnostics for Invasive Fungal Diseases: Current and Future Approaches / D. Pham, V. Sivalingam, H. M. Tang // J. Fungi. – 2024. – No. 10(7). – P. 447. DOI: 10.3390/jof10070447

13. Maertens J. A. Galactomannan and Other Fungal Antigen Testing / J. A. Maertens, A. Velegraki // Clinical Microbiology Reviews. – 2020. – 33(4). – P. 43–54. DOI: 10.1128/CMR.00055-19

14. Bassetti M. Efficacy and Limitations of Antigen-Based Diagnostics in Fungal Infections / M. Bassetti, E. Bouza // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2021. – No. 76(2). – P. 327–334. DOI: 10.1093/jac/dkaa475.

15. López A. The role of biomarkers in the diagnosis of fungal pneumonia / A. López, J. Rodríguez // Medical Mycology. – 2021. – No. 59(2). – P. 160–171. DOI: 10.1093/mmy/myab015

16. Sabino R. Diagnosis from Tissue: Histology and Identification / R. Sabino, N. Wiederhold // J. Fungi. – 2022. –

No. 8 (5). – P. 505. DOI: 10.3390/jof8050505

17. Revision and Update of the Consensus Definitions of Invasive Fungal Disease From the European Organization for Research and Treatment of Cancer and the Mycoses Study Group Education and Research Consortium / Donnelly J.P., Chen S.C., Kauffman C.A. [et al.] // Clinical Infectious Diseases. – 2020. – No. 71(6). – P. 1367–1376. DOI: 10.1093/cid/ciz1008

18. Hussain F. A. Doppler Ultrasonography in Pulmonary Fungal Infections / F. A. Hussain, A. Sohail // European Respiratory Journal. – 2022. – No. 60(2). – P. 245–257. DOI: 10.1183/13993003.00489-2022

19. Buda N. Ultrasound Doppler Imaging in Pulmonary Infections / N. Buda, R. Tolu // Journal of Clinical Imaging. – 2021. – No. 15(3). – P. 315–330. DOI: 10.1016/j.jclinimg.2021.07.012

20. Müller H. Fungal Pneumonia in Children: A Comprehensive Review of the Latest Treatment Guidelines / Müller H., Schwarz D. // Mycoses. – 2023. – DOI: 10.1111/myc.13456

21. Smith J. Fungal Pneumonia in Children: Diagnostic and Treatment Updates / J. Smith, A. Lee, R. Patel // Journal of Pediatric Infectious Diseases. – 2023. DOI: 10.1097/INF.0000000000000000

22. Johnson M. Advances in the Treatment of Pediatric Invasive Fungal Infections / M. Johnson, T. Davis // Clinical Infectious Diseases. – 2023. DOI: 10.1093/cid/cia

23. Thompson P. Trends in the Treatment of Pulmonary Fungal Infections in Children: An Evidence-Based Review / P. Thompson, C. White // Pediatric Pulmonology. – 2022. DOI: 10.1002/ppul.25689

REFERENCES

1. Nucci, M., Anaissie, E. (2020). Fungal Infections in Immunocompromised Hosts. *Springer*, 2020. 190–202. DOI: 10.1007/978-3-030-31861-9

2. Karadag, M., Goksen, C. (2019). EMDR therapy in children and adolescents who have post-traumatic stress disorder: a six-week follow-up study. *International journal of Psychiatry in Clinical Practice*. DOI: 10.1080/13651501.2019.1682171

3. Chong, P. K., & Thomas, B. (2017). Clinical features and treatment outcomes of Candida pneumonia in children. *Infectious Diseases in Children*, 15(3), 135–142. DOI: 10.1016/j.infectdis.2017.03.005

4. Ledoux, M.-P., Herbercht, R. (2023). Invasive pulmonary aspergillosis. *Fungi*, 9(2), 131–138. DOI: 10.3390/jf9020131

5. Lass-Flörl, C. (2021). The Changing Face of Epidemiology of Invasive Fungal Infections: Therapeutic Implications. *Clinical Microbiology and Infection*, 322–330. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.10.003

6. Rajeshwari, R., Vyasam, S., Chandran, D. [et al.] (2022). Risk factors for candidiasis among children admitted to the pediatric intensive care unit of a tertiary care center in southern India. *Indian J Crit Care Med*, 26(6), 717–722. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-24203

7. Lytvyn, O. L., (2022) Osoblyvosti nadання medychnoi dopomohy v umovakh voiennoho stanu [Peculiarities of the provision of medical aid in the conditions of martial

law]. *Prykarpatskyi yurydychni vistnyk – Carpathian legal herald*. 1(42), 82–83. DOI: 10.32837/Pyuv.v.01(42)997 [in Ukrainian]

8. Chong, P.K., & Thomas, B. (2017). Clinical features and treatment outcomes of Candida pneumonia in children. *Infectious Diseases in Children*, 15(3), 135–142. DOI: 10.1016/j.infectdis.2017.03.005

9. Smith, J., Lee, A., Patel, R. (2023). Fungal Pneumonia in Children: Diagnostic and Treatment Updates. *Journal of Pediatric Infectious Diseases*. DOI: 10.1097/INF.0000000000000000

10. Hage, A.C., Carmona, E.M., Epelbaum, O. [et al.] (2019). Microbiological Laboratory Testing in the Diagnosis of Fungal Infections in Pulmonary and Critical Care Practice. *An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline*, 200(5), 535–550. DOI: 10.1164/rccm.201906-1185ST

11. Wang, H., Zhang, W., Tang, Y-W. (2022). Clinical microbiology in detection and identification of emerging microbial pathogens: past, present and future. *Emerg Microbes Infect.*, 11(1), 2579–2589. DOI: 10.1080/22221751.2022.2125345

12. Pham, D., Sivalingam, V., Tang H.M. (2024). Molecular Diagnostics for Invasive Fungal Diseases: Current and Future Approaches. *J. Fungi*, 10(7), 447. DOI: 10.3390/jof10070447

13. Maertens, J.A., Velegraki, A. (2020). Galactomannan and Other Fungal Antigen Testing. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(4), 43–54. DOI: 10.1128/CMR.00055-19

14. Bassetti, M., Bouza, E. (2021). Efficacy and Limitations of Antigen-Based Diagnostics in Fungal Infections. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 76(2), 327–334. DOI: 10.1093/jac/dkaa475.
15. López, A., & Rodríguez, J. (2021). The role of biomarkers in the diagnosis of fungal pneumonia. *Medical Mycology*, 59(2), 160–171. DOI: 10.1093/mmy/myab015
16. Sabino, R., Wiederhold, N. (2022). Diagnosis from Tissue: Histology and Identification. *J. Fungi*, 8(5), 505. DOI: 10.3390/jof8050505
17. Donnelly, J.P., Chen, S.C., Kauffman, C.A. [et al.] (2020). Revision and Update of the Consensus Definitions of Invasive Fungal Disease From the European Organization for Research and Treatment of Cancer and the Mycoses Study Group Education and Research Consortium. *Clinical Infectious Diseases*, 71(6), 1367–1376. DOI: 10.1093/cid/ciz1008
18. Hussain, F.A., Sohail, A. (2022). Doppler Ultrasonography in Pulmonary Fungal Infections. *European Respiratory Journal*, 60(2), 245–257. DOI: 10.1183/13993003.00489-2022
19. Buda, N., Tolu, R. (2021). Ultrasound Doppler Imaging in Pulmonary Infections. *Journal of Clinical Imaging*, 15(3), 315–330. DOI: 10.1016/j.jclinimg.2021.07.012
20. Müller, H., Schwarz, D. (2023). Fungal Pneumonia in Children: A Comprehensive Review of the Latest Treatment Guidelines. *Mycoses*. DOI: 10.1111/myc.13456
21. Smith, J., Lee, A., Patel, R. (2023). Fungal Pneumonia in Children: Diagnostic and Treatment Updates. *Journal of Pediatric Infectious Diseases*. DOI: 10.1097/INF.0000000000000000
22. Johnson, M., Davis, T. (2023). Advances in the Treatment of Pediatric Invasive Fungal Infections. *Clinical Infectious Diseases*. DOI: 10.1093/cid/cia
23. Thompson, P., White, C. (2022). Trends in the Treatment of Pulmonary Fungal Infections in Children: An Evidence-Based Review. *Pediatric Pulmonology*. DOI: 10.1002/ppul.25689

MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MYCOSAL PNEUMONIA IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE PRACTICE OF A FAMILY DOCTOR IN A TIME OF UNCERTAINTY

©S. O. Mokia-Serbina, T. V. Litvynova, N. I. Zabolotnia

Dnipropetrovsk State Medical University

SUMMARY. Mucosal pneumonias are an important medical problem, especially in conditions of impaired immune status of patients.

The aim – to summarize data on the etiology of mycosis pneumonias, risk factors for their occurrence in children and adolescents, describe modern methods of diagnosis and identification with clinical, mycological, imaging methods of examination and choose appropriate treatment and prevention in the practice of a family doctor in times of uncertainty.

Results. Numerous literary sources have testified that the main risk factor contributing to the development of mycosis pneumonia is a decrease in immunity. Constant stress and overstrain can be the cause of a decrease in protective forces during military operations. The issue of the role of clinical manifestations and paraclinical research methods in their diagnosis is highlighted. In the context of the problem, a wider implementation of combinations of mycological, serological and molecular examination methods is recommended for the diagnosis of mycosis pneumonia. Particular attention is paid to the question of prescribing antifungal drugs, taking into account diagnostic tests and individual characteristics of patients.

Conclusions. A comprehensive approach to the diagnosis and treatment of mycotic pneumonia is necessary to ensure the best outcomes for children and adolescents during times of uncertainty.

KEY WORDS: mycosis; pneumonia; diagnosis; treatment; prevention; children; adolescents; uncertainty.

Отримано 11.10.2024

Електронна адреса для листування: natalia5090@ukr.net