

РОЛЬ ІМУННОЇ СИСТЕМИ У ЗАХИСТІ ОРГАНІЗМУ ВІД ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі досліджується роль імунної системи в захисті організму від інфекційних захворювань. Взаємодія вродженого та набутого імунітету в імунній системі забезпечує розпізнавання та нейтралізацію патогенних мікроорганізмів. Вона складається з клітинних та гуморальних захисних систем, які беруть участь як в імунній відповіді, так і в імунологічній пам'яті. Крім того, імунна система відіграє роль у контролі запальних процесів та сприяє підтримці гомеостазу організму. Оскільки імунна система є багатофункціональною та складною, знання про неї є важливими для розробки ефективних стратегій втручання для профілактики та управління інфекційними захворюваннями.

Ключові слова: імунна система, імунітет, вроджений імунітет, набутий імунітет, інфекційні захворювання, імунна відповідь, патогени, гомеостаз.

Abstract

This paper examines the role of the immune system in protecting the body against infectious diseases. The interaction of innate and adaptive immunity within the immune system ensures the recognition and neutralization of pathogenic microorganisms. It consists of cellular and humoral defense systems that participate in both the immune response and immunological memory. In addition, the immune system plays a role in controlling inflammatory processes and helps maintain the body's homeostasis. Because the immune system is multifunctional and complex, understanding it is essential for developing effective intervention strategies for the prevention and management of infectious diseases.

Keywords: immune system, immunity, innate immunity, acquired immunity, infectious diseases, immune response, pathogens, homeostasis.

Вступ

Імунна система є однією з основних систем людського організму, що відповідає за захист від інфекцій та підтримання внутрішнього гомеостазу. Вона виконує ключову функцію не тільки у боротьбі з патогенами, такими як бактерії, віруси та гриби, але також у виявленні і нейтралізації чужорідних речовин. Основні функції імунної системи полягають у розпізнаванні антигенів, активації клітинних та гуморальних механізмів захисту, а також у формуванні імунологічної пам'яті, яка забезпечує більш ефективну реакцію організму при повторному контакті з інфекцією. Особливий інтерес в сучасній науці викликають інфекційні хвороби, такі як COVID-19, які підкреслюють критичну роль імунної відповіді у прогресуванні захворювання. Мета цієї роботи полягає в детальному дослідженні ролі імунної системи в захисті організму від інфекційних недуг, основних механізмів її функціонування та її значення для підтримки здоров'я людини.

Результати дослідження

Імунна система є складним багатокомпонентним механізмом, що забезпечує захист організму від інфекцій. Вона складається з різноманітних клітин, органів і біологічно активних речовин, які взаємодіють між собою для виявлення та нейтралізації патогенів. Основу імунної відповіді формують механізми вродженого та набутого імунітету, які працюють узгоджено та доповнюють один одного.

Вроджений імунітет виступає першою лінією захисту організму й активується негайно після потрапляння збудника. Його основними елементами є фізичні бар'єри (шкіра, слизові оболонки), клітини (макрофаги, нейтрофіли, дендритні клітини) та захисні білки. Ці компоненти забезпечують швидке розпізнавання чужорідних агентів і їх видалення через фагоцитоз або шляхом виведення антимікробних сполук. Важливим етапом є активація запальної реакції, яка допомагає локалізувати інфекцію та залучити інші елементи імунної системи.[2]

Набутий (адаптивний) імунітет виникає під час взаємодії з конкретними антигенами та відзначається високою специфічністю. Основними клітинами цього виду імунітету є Т-лімфоцити та В-лімфоцити, які відповідають за клітинний і гуморальний імунітет відповідно. В-лімфоцити виробляють антитіла для зв'язування з антигенами й їх нейтралізації, тоді як Т-лімфоцити знищують уражені клітини або регулюють відповідь імунної системи. Після перенесення інфекцій

формується імунологічна пам'ять, що забезпечує більш швидку й ефективну реакцію на повторне зараження.

Функції імунної системи є різноманітними: вони включають розпізнавання антигенів, активацію відповідних реакцій, знищення патогенів та регуляцію запальних процесів. Гуморальний імунітет відіграє особливу роль завдяки антитілам, що циркулюють у крові та інших рідинах організму. Клітинний імунітет відповідає за знищення уражених клітин та контроль за внутрішньоклітинними патогенами.

Слід зазначити, що імунна система може мати подвійну роль у розвитку захворювань: її недостатня активність підвищує чутливість до інфекційних хвороб; водночас надмірна або неконтрольована реакція може спричиняти пошкодження власних тканин організму. Це спостерігалось під час пандемії COVID-19, коли надмірне виробництво запальних медіаторів призводило до серйозних ускладнень.[3]

Регуляція роботи імунної системи здійснюється через складні механізми на основі цитокінів, інтерферонів та інших сигнальних молекул. Вони забезпечують координацію між різними клітинами системи й підтримують баланс між активацією й пригніченням імунної відповіді. Порушення цієї регуляції можуть призвести до розвитку як імунодефіцитних станів, так і аутоімунних захворювань.

Клінічне дослідження імунної системи має велике значення для сучасної медицини. Діагностика стану імунітету дозволяє виявляти дефіцити імунітету й аутоімунні захворювання. Значну роль також відіграє вакцинація: вона сприяє формуванню штучного імунітету й запобіганню поширенню інфекційних хвороб. Вакцини стимулюють утворення імунологічної пам'яті, не викликаючи самого захворювання — це ефективний метод профілактики.

До захворювань із порушенням функцій імунної системи належать: імунодефіцитні стани, аутоімунні хвороби та алергічні реакції. Імунодефіцит характеризується зниженням здатності організму боротися з інфекціями; натомість аутоімунні захворювання виникають через атаку імунної системи на власні клітини. Лікування таких станів може включати імунотерапію й застосування сучасних медичних методик — наприклад, використання імунотерапевтичних засобів чи модифікаторів імунної відповіді.[1]

Висновки

Встановлено, що імунна система є надзвичайно складним, але водночас вразливим механізмом, який потребує підтримки для своєї ефективності. Виконуючи свої основні функції, вона захищає організм від шкідливих впливів. Тому важливо пам'ятати про необхідність підтримувати імунітет через здоровий спосіб життя, правильне харчування, фізичну активність та регулярні медичні огляди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи імунної системи: захист організму та фактори, що впливають на її роботу - Medfond.com - здоров'я та здорове харчування. *Medfond.com - здоров'я та здорове харчування*. URL: <https://medfond.com/pro-zdorovya/osnovy-imunnoyi-systemy-zahyst-organizmu-ta-factory-shho-vplyvayut-na-yiyi-robotu.html> (дата звернення: 23.03.2026).

2. Anahana. Імунна система: значення, функція, клітина, доповнення, підвищення. *Anahana - Wellbeing for Life - Mental Health and Wellness Education*. URL: <https://www.anahana.com/uk/physical-health/immune-system> (дата звернення: 23.03.2026).

3. Яку функцію виконує імунна система: головні завдання та захист організму - Анатомія. *Анатомія*. URL: <https://www.anatomia.com.ua/yaku-funkczyu-vikonue-imunna-sistema-golovni-zavdannya-ta-zahist-organizmu/> (дата звернення: 23.03.2026).

Климчук Наталія Василівна — студентка групи БМІ-226, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nataliaklimcuk959@gmail.com

Криворучко Іван Олександрович – старший викладач кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, kio@vntu.edu.ua

Klymchuk Nataliya V. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : nataliaklimcuk959@gmail.com

Ivan Oleksandrovych Kryvoruchko – Senior Lecturer, Department of Biomedical Engineering and Optoelectronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kio@vntu.edu.ua