

УДК 579

**Луї Пастер, Роберт Кох та Фердинанд Кон – основоположники мікробіології  
та імунології**

**Меднікова Марина**

**Науковий керівник: доктор історичних наук, професор Ріжняк Р.Я.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м.Кропивницький, Україна*

*Стаття присвячена історичному розвитку надзвичайно цікавих наук, а саме мікробіології та імунології, які в свою чергу “з’явилися на світ” завдяки трьом основоположникам. Мікробіологія та імунологія, як взаємопов’язані науки є досить важливими і на сьогоднішній день, так як без них не вирішується жодна актуальна медична проблема. Світ мікроорганізмів дуже різноманітний, але має велике значення в існуванні біосфери, колообігу речовин в природі, у виникненні інфекційних захворювань та взагалі формуванні імунітету. На сучасному етапі медицина відіграє важливу роль в житті кожної людини, так як вона постійно вдосконалюється, це помітно в розробках та результатах, які дійсно можуть вразити і подарувати надію на щасливе, здорове та міцне життя. А більше можна дізнатися, прочитавши вказану статтю.*

*Ключові слова: біологія, медицина, мікробіологія, імунологія, мікроорганізми, бактерії, інфекції, хвороби, генетика, ліки.*

**Louis Pasteur, Robert Koch and Ferdinand Con - founders of microbiology and immunology**

**Mednikova Marina**

**Scientific supervisor: doctor of historical sciences, professor Rizhnyak R.Ya.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytsky, Ukraine*

*The article is devoted to the historical development of extremely interesting sciences, namely microbiology and immunology, which in turn "came into the world" thanks to three founders. Microbiology and immunology, as interconnected sciences, are very important for the present as well, since no actual medical problem is solved without them. The world of microorganisms is very diverse, but of great importance in the existence of the biosphere, the circulation of substances in nature, the emergence of infectious diseases and in general the formation of immunity. At the present stage, medicine plays an important role in every person's life, as it is constantly being improved, it is noticeable in developments and results that can really affect and give hope for a happy, healthy and lasting life. And you can learn more by reading the article.*

*Key words: biology, medicine, microbiology, immunology, microorganisms, bacteria, infections, diseases, genetics, medicine.*

Як відомо, історія людської культури налічує в собі багато тисячоліть, побачити це можна в творіннях стародавніх цивілізацій – єгипетської, вавилонської, грецької, римської, китайської і т.п.. Саме з них випливають ті самі зародки біологічних наук, початки перших примітивних, але досить конкретних медичних знань. Отже, тоді справедливо вважати, що медицина така ж давня, як і саме людство.

Взагалі, історія вивчення мікроорганізмів почалася більш ніж триста років тому, а саме коли Антоні ван Левенгук вперше описав мікроорганізми у своїй праці “Спостереження містера ван Левенгука...”. Ця подія сталася 1683 року, коли він розглядав під мікроскопом м'ясо, мух і зубний наліт. У кожному з них Антоні побачив однакові форми життя – бактерії. З того часу з'явилася та почала стрімко розвиватися наука про мікроорганізми.

Мікробіологія — це наука про дуже маленькі, невидимі неозброєним оком живі істоти, яких називають мікроорганізмами, або мікробами. Також ця наука вивчає їх систематику, будову, розвиток, екологію та взаємовідношення з іншими живими організмами. Мікробіологія зібрала величезну кількість наукових даних і поділилася на окремі галузі, такі як: загальна, технічна, сільськогосподарська, ветеринарна, медична, санітарна, морська, космічна та ін.

Наразі детально розглянемо медичну мікробіологію з точки зору її зародження та розвитку. Вона вивчає хвороботворні (патогенні) мікроорганізми, їх будову, розвиток, екологію, структуру, фактори, розробляє різноманітні методи діагностики, профілактики та лікування інфекційних хвороб. Також вона в свою чергу залежно від об'єкту дослідження поділяється на: бактеріологію – це наука про бактерії, мікологію – наука про гриби, протозоологію – наука про найпростіші організми та вірусологію – наука про віруси. В ході еволюції мікроорганізмів виникли вищі форми життя. Мікробні спільноти мають унікальну здатність використовувати сонячну енергію і неорганічні субстрати, роблячи їх доступними для рослин і тварин.

Як окрема дисципліна сформувалась імунологія, пізніше вона більш вдосконалилася та набула розвитку як генна інженерія.

Мікробіологи створюють препарати для специфічної профілактики та лікування. Завдяки неймовірним успіхам в мікробіології в усьому світі ліквідовано натуральну віспу, частково знижено захворюваність на чуму, поліомієліт, кір, висипний, поворотний тиф та інші хвороби, тому значно знизилася смертність від інфекційних хвороб.

Але наприкінці ХХ століття були зареєстровані нові спалахи епідемій дифтерії, туберкульозу, холери, різних кишкових захворювань, також поширилися внутрішньо лікарняні інфекції.

Тому з часом виникли нові проблеми: вірус імунодефіциту людини (ВІЛ), збудники інших невідомих інфекцій, поява стійких збудників до препаратів.

Над вирішенням цих проблем також працюють мікробіологи України, співпрацюючи з іншими мікробіологами з усього світу заради єдиної мети. Відомо, що успіхи в лікуванні та профілактиці інфекційних хвороб значною мірою залежать від своєчасної діагностики. Мікробіологія пропонує такі методи діагностики: мікроскопічний, біологічний, серологічний, алергічний та молекулярно-генетичний.

Французький вчений Луї Пастер (1822-1895) став людиною, яка зробила прорив у медицині й імунології.

Будучи хіміком за освітою, все своє життя присвятив вивченню і дослідженню мікроорганізмів, а також займався розробкою методів боротьби із захворюваннями. Вивчив самозародження мікробів і процеси бродіння, життя та хвороби шовкопрядів, хвороби пива та вина.

Він першим довів, що хвороби, які тепер називають інфекційними, можуть виникати тільки в результаті проникнення в організм із зовнішнього середовища мікробів. Це геніальне відкриття лягло в основу принципів асептики та антисептики, зробивши новий виток у розвитку хірургії, акушерства і взагалі медицини.

Завдяки його дослідженням були не тільки відкриті збудники інфекційних захворювань, але і знайдені ефективні способи боротьби з ними.

Так були відкриті вакцини від сибірської виразки, курячої холери, краснухи свиней.

У 1860 р. Л. Пастер встановив, що мікроби поширені всюди, що з повітря вони можуть потрапляти до різних настоїв, на різні продукти і спричинювати їхнє гниття. Це спостереження нашоухнуло його на думку, що мікроби не зароджуються під час розкладу решток тваринних і рослинних організмів, а за відповідних сприятливих умов доквілля розмножуються на цих субстратах.

Луї Пастер виступив із незаперечними доказами проти панівної тоді думки про самозародження мікробів. Експериментальне підтвердження неможливості самозародження мікроорганізмів стало значним досягненням у науці саме тому, що з ним пов'язувалась доктрина «абіогенезу» – вчення про спонтанне виникнення живих істот із неживої матерії.

У 1865 р. Л. Пастер вивчив причини «хвороб» вина й пива. Завдяки його дослідженням стало відомо, що ці «хвороби» спричинюють особливі мікроби, які розвиваються разом із дріжджовими грибами. На той час з цим не погоджувалися інші видатні хіміки: Андрі Матіас Бартело, Юстус фон Лібіх, Клод Бернар. Це пояснювалося тим, що до того часу бродіння вважалося чисто хімічним процесом, а саме наслідок розпаду нестійких органічних речовин.

Л. Пастер розробив і запропонував засіб боротьби з цими «хворобами» – термічну обробку рідин. Цей метод названо на честь автора – пастеризацією. При пастеризації продукт нагрівають до температури не більше 100 °С, цієї температури достатньо щоб загинули вегетативні форми патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів.

У 1865 р. французький уряд звернувся до Л. Пастера з проханням допомогти шовківникам, які зазнали великих збитків від захворювань гусені шовкопряда. Завдяки інтенсивним дослідженням Л. Пастеру вдалося встановити, що ці хвороби також спричинені мікробами. Запропонований ним простий спосіб відбору здорової гусені для розмноження дав змогу ліквідувати епізоотію, яка загрожувала шовківництву не тільки у Франції, а й в інших країнах.

Свої дослідження в цьому напрямі він почав із вивчення сибірки, яка завдавала великої шкоди тваринництву Франції. 30 квітня 1878 року Луї Пастер виголосив у Паризькій академії наук доповідь, в якій розповів про результати своїх досліджень і довів, що інфекційні хвороби виникають внаслідок зараження організму бактеріями, або мікробами.

Цей день став днем народження науково обґрунтованої медичної мікробіології.

Розроблений ним метод профілактики людини і тварин є основним засобом боротьби проти інфекційних хвороб. В основу методу покладено його спостереження над дією ослаблених культур курячої холери, введених в організм тварин.

У 1885 році Луї Пастером була розроблена вакцина від сказу – захворювання, яке в 100% випадків закінчується смертю хворого.

Існує легенда, що в дитинстві майбутній вчений побачив людину, вкушену скаженим вовком. Маленького хлопчика дуже збентежила страшна картина припікання місця укусу розпеченим залізом. Але коли Пастер таки створив вакцину, він довго не наважувався перевірити ефективність даної вакцини на людях. Зрештою, він вирішив перевірити дію щеплення на собі. Але допоміг випадок: до нього привезли хлопчика, покусаного скаженою собакою. У будь-якому випадку дитина б померла, тому Пастер увів протиправцеву сироватку дитині. Після 14 ін'єкцій хлопчик одужав.

Вся наукова діяльність Пастера була яскравим прикладом поєднання теорії з практикою, тому що він не поділяв науки на теоретичні та прикладні. Він казав: «Не існує такої категорії наук, які можна було б назвати прикладними. Існують лише наука та її застосування в житті, що пов'язані між собою, як плід з деревом, на якому він вирів...», «Народи об'єднуються не для руйнування, а для будівництва і прийдешнє належатиме тим, хто зробить найбільше для страждущого людства».

Майже водночас з відкриттями Луї Пастера з'явилися відомі праці видатного німецького мікробіолога Роберта Коха (1843–1910), який є одним з

основоположників сучасної бактеріології і епідеміології та лауреатом Нобелівської премії.

Основні праці Коха присвячені виявленню мікроорганізмів – збудників інфекційних хвороб і розробці методів боротьби з ними. У 1884 році він сформулював, так звані, постулати Коха – правила визначення інфекційних захворювань. Однак, найбільшого тріумфу він досяг 24 березня 1882 року, коли оголосив про те, що зумів виділити бактерію, що зумовлює туберкульоз. У той час це захворювання було однією з головних причин смертності. Наприклад, у Німеччині від туберкульозу тоді помирала кожна сьома людина. Кох приготував вакцину з ослаблених бактерій туберкульозу, але попередити захворювання за допомогою цієї вакцини йому не вдалося. Ця вакцина під назвою туберкуліну дотепер застосовується як допоміжний засіб при діагностиці туберкульозу. Щеплення проти туберкульозу було знайдене тільки через декілька років після смерті Коха, але це ніяк не зменшує важливості його відкриття і заслуг в справі боротьби з туберкульозом. Він не тільки відкрив палички туберкульозу, але і довів, що певні види бактерій завжди викликають певну хворобу. Крім того, Кох розробив метод селекції окремих видів бактерій і їх культивуації в штучних середовищах.

У 1905 р. за «дослідження й відкриття, що стосуються лікування туберкульозу» був визнаний гідним Нобелівської премії з фізіології й медицини. У Нобелівській лекції Кох сказав, що, якщо оглянути поглядом шлях, «...який пройдений за останні роки в боротьбі з таким широко розповсюдженим захворюванням, як туберкульоз, ми не зможемо не констатувати, що тут були зроблені перші найважливіші кроки».

За ці найважливіші кроки Роберт Кох був удостоєний Нобелівській премії, а відкриті ним бактерії одержали назву «паличок Коха».

Фердінанд Юлій Кон – відомий німецький ботанік, також відіграв важливу роль у становленні бактеріології. Дитя єврейського гетто в німецькому місті Бреслау (Вроцлав) Фердінанд навчався на ботаніка. Його дослідження мікроскопічних рослинних організмів, як гриби і водорості, були воістину

новаторськими і зіграли важливу роль. Вони привели Кона до неймовірних відкриттів в області – бактеріології. Кон переніс свою увагу з рослин на інші, але на диво схожі живі істоти під назвою «вібріони» (форма бактерій). Він вважав ці бактерії формою рослинного життя, а не тваринної, як вважали в той час вчені. Таке визначення і його відкриття заклали фундамент сучасної бактеріології.

Фердінанд був вундеркіндом, хоча спочатку вважався розумово відсталим. Перемагаючи дефект слуху, він вивчав улюблену ботаніку в університеті Бреслау. Через єврейське походження йому було відмовлено у науковому ступені. Незважаючи на звільнення із гетто, протягом майже всього XIX ст. в більшості європейських країн євреї не мали рівних прав. Кон ризикнув перебраться до Берліна, де отримав докторський ступінь у віці дев'ятнадцяти років.

У 1850-х рр. вчені шукали в клітинній структурі саму субстанцію життя. Кон був упевнений, що знайшов рушійну силу життя в одному – єдиному матеріалі, названому протоплазма. Хоча його дослідження протоплазми і зіграє велику роль в XIX столітті, воно було лише тимчасовою зупинкою на шляху до значно більш важливого дослідження.

В опублікованій в 1854 р. великій роботі по грибах і водоростях Кон ідентифікував бактерії під назвою «вібріони», стверджуючи, що це – форма рослинного життя, а не життя тварин. Вібріони вважалися тваринами, оскільки вони швидко переміщалися, що приводяться в рух джгутіками або довгими вусиками. Знаючий ботанік Фердінанд зауважив, що ця бактерія розвивається особливим чином, дивно схожим з ростом водоростей.

Заснувавши престижний інститут фізіології рослин, Кон почав другу фазу своєї кар'єри, вивчаючи головним чином бактерії, та приступив до видання академічного журналу для публікації своїх знахідок. У журналі з'являються статті, які послужать фундаментом сучасної бактеріології.

Великий внесок Фердінанда Кона в той період включав класифікацію бактерій по групах відповідно до форми. Фердінанд зробив також помітний

вплив на роботи Роберта Коха, який виділив збудника сибірської виразки і тим самим революціонував тваринництво.

Як батько сучасної бактеріології, Кон заслуговує включення в список 100 великих євреїв. Його аналіз і складання каталогу бактерій дозволили іншим вченим не тільки визначити небезпеку бактерій для здоров'я і гігієни, а й створювати ефективні засоби захисту в безперервній війні людства з мікробами.

Сьогодні наука імунологія вивчає широке коло біологічних явищ, а саме механізми захисту від інфекцій, пухлин, встановлення генетичних зв'язків між тваринами і рослинами, питання імуногенетики. Знання з галузі сучасної імунології значно розширилися і переросли рамки старої класичної імунології, що була визначена її засновниками як наука про несприйнятливність організму до інфекції. Отже, стрімкий та бурхливий розвиток імунології поряд з відкриттями в області біології та генетики визначили принципово новий рівень досліджень практично в усіх галузях біології та медицини, це стало фундаментом для медицини майбутнього.

Нові ліки від раку впливають на пухлини, які вже адаптувалися до стандартних методів лікування. Вчені Британського Інституту дослідження раку називають свою розробку "троянським конем". Вона здатна допомогти подолати шість типів онкології.

Новий препарат зветься тісотумабведотін (tisotumabvedotin, скорочено TV). Це токсичний засіб, який прикріплений до хвостової ділянки антитіла. Антитіло в організмі хворого шукає тромбопластин (білок, який скупчується біля пухлини) і завдяки ньому проникає в пухлину. Вже там вивільнюється токсична речовина і вбиває ракові клітини зсередини.

Спочатку лікарі, щоб визначити потрібне дозування та оцінити безпечність ліків, набрали 27 добровольців, але потім збільшили кількість пацієнтів ще на 120. Позитивні зміни помітили у понад чверті пацієнтів з раком сечового міхура та шийки матки, і майже у 15% з пухлинами в легенях чи яєчниках. Більшість пацієнтів мали прогресуючий рак, на який стандартні



методи лікування вже не діяли. Найдивовижніше у цих ліках те, що механізм дії абсолютно новий – він діє як троянський кінь, щоб проникнути в ракові клітини і вбити їх зсередини.

Ранні дослідження показують, що у ліків є потенціал для лікування великої кількості різних типів раку, і особливо деяких з тих, які мають дуже низький рівень виживання. Науковці кажуть, що після ліків пухлини у добровольців або переставали рости, або зменшувалися у розмірах. Але препарат також має побічні ефекти – як от швидка втомлюваність, нудота, кровотеча з носа або проблеми з зором. Останні вдалося зменшити, скоротивши дозування препарату.

Результати настільки позитивні, що вчені одразу перейшли до другої фази випробувань. ВВС зазначає, на питання, коли ліки стануть доступними для звичайних пацієнтів, професор де Боно відповів: «Років через п'ять – можливо, й раніше».

Кріоконсервація – метод заморожування і тривалого зберігання біологічних об'єктів в рідкому азоті. Цей метод дає можливість зберігати яйцеклітини, сперму та ембріони для подальшого використання в програмах лікування безпліддя. Заморожений матеріал може лишатися неушкодженим роками, і це надає кріотехнологіям дивовижні можливості.

Найбільш ефективним та безпечним методом кріоконсервації ембріонів та статевих клітин вважається надшвидке заморожування – вітрифікація. Цей метод дозволяє уникнути основної небезпеки заморожування – утворення кристалів льоду, що можуть пошкодити клітини при відтаненні. Під час проведення процедури запліднення *in vitro* іноді вдається отримати більше ембріонів, ніж необхідно для однієї підсадки. У такому випадку за бажанням пари їх можна зберегти.

Після інкубації у спеціальних середовищах «насичений» кріопротекторами ембріон поміщають на спеціальний носій, на якому зазначені основні дані пацієнта, і швидко занурюють в рідкий азот. Там, у холодній, але комфортабельній домівці, ембріон може роками чекати пробудження.

Коли настане час «ікс», ембріон розморозять. Для цього його змиють середовищем з носія і знову «проведуть» по розчинах, аби кріопротектори поступилися місцем воді. І ось – живий, неушкоджений і красивий цей ембріон вже готовий до перенесення!

Сучасні кріотехнології є надзвичайно ефективними – більш як 95 % усіх вітрифікованих ембріонів успішно розморозжуються. Частота настання вагітності при переносі кріоконсервованих ембріонів не поступається і навіть перевищує відповідні показники свіжих підсадок.

### **Список використаної літератури:**

1. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад/За редакцією В. П. Широбокова/Видання 2-е. Вінниця: Нова книга, 2011. — 952 с.
2. Медична мікробіологія, вірусологія, імунологія: Підруч. для вищ. фармац. навч. закл. / В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко, О. С. Снітинська, І. І. Солонинко, В. С. Брицька, О. П. Корнійчук, А. Д. Бобровник, С. Й. Павлій, О. М. Нарепеха. — Л., 2002. — 345 с. — Бібліогр.: 27 назв.
3. Мікробіологія, вірусологія, імунологія: Підруч. для мед. вузів / І. О. Ситник, С. І. Климнюк, М. С. Творко. — Тернопіль: Укрмедкнига, 1998. — 391 с. — Бібліогр.: 66 назв.
4. Імунологія: Підручник / Кохан І. — Київ-Торонто: Кобза, 1994. — 442 с.
5. Імунологія: Підруч. для біол. спец. вищ. навч. закл / [А. Ю. Вершигора, Є. У. Пастер, Д. В. Колибо [та ін.] ; за заг. ред Є. У. Пастер. — К. : Вища шк., 2005. — 599 с. : іл.
6. Мікробіологія з основами імунології: підруч. для вищ. мед. навч. закл. 3-4-го рівнів акред. / В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко, О. П. Корнійчук. — 2-е вид., перероб. та допов. — К. : Медицина, 2009. — 392 с.
7. Верхратський С. А., Заблудовський П. Ю. Історія медицини. — Видання четверте, виправлене і доповнене. — К. : Вища школа, 1991. — 431 с. — ISBN 978-966-463-035-1.
8. Шлегель Г. Г. История микробиологии. М: изд-во УРСС, 2002.

9. Кон, Фердинанд Юлиус // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
10. Brock, Thomas. Robert Koch: A life in medicine and bacteriology. ASM Press: Washington DC, 1999. (англ.)
11. «Heinrich Hermann Robert Koch.» World of Scientific Discovery. Gale, 2006. Biography In Context. Web. 14 April 2013. (англ.)

**Список электронных джерел:**

1. <https://life.pravda.com.ua/health/2019/02/13/235578/>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>
3. <https://victoriaclinic.com.ua/crio.html>
4. <https://mdclinics.com.ua/ua/kriokonservaciya-yajceklitin-spermatozoidiv-ta-embrioviv/>