

MODERN SCIENCE: INNOVATIONS AND PROSPECTS

Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference

Stockholm, Sweden

24-26 July 2022

Stockholm, Sweden 2022

UDC 001.1 The 11 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects” (July 24-26, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. 252 p.

ISBN 978-91-87224-02-7

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern science: innovations and prospects. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2022. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modernscience-innovations-and-prospects-24-26-07-2022-stokgolm-shvetsiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: sweden@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2022 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2022 SSPG Publish ®

©2022 Authors of the articles

УДК 001.1

РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ «МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ» У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У МЕДИЧНОМУ ВУЗІ.

Михайлова Алла Георгіївна

асистент

Кафедра медичної біохімії та молекулярної біології

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

м. Київ, Україна

Анотація. Одним із важливих принципів системи освіти в Україні є фундаментальність, яка з одного боку підтримується безперервністю та наступністю професійної підготовки, а з іншого – постійно поповнюється потоком нових сучасних знань, у тому числі знань про будову та функціонування геному людини, про розвиток епігенетики, протеоміки та метаболоміки, про досконалі молекулярні технології. Такі знання необхідні студенту, оскільки медицина майбутнього – це персоналізована медицина, яка акцентуватиме увагу на розробці індивідуальних заходів діагностики й лікування саме на основі геноміки, протеоміки та інших «омік»-технологій; тестуванні на схильності до захворювань (гени схильності), ефективних превентивних заходах та моніторингу лікування.

Головним завданням викладання молекулярної біології на кафедрі Медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця є опанування сучасних фундаментальних генетичних знань, що сприяють виробленню у майбутнього лікаря генетичного мислення. Генетичне мислення необхідне лікарю для формування принципово нового інноваційного компетентного підходу, що дозволяє при діагностиці та виборі тактики лікування, відштовхнутися як від клінічних симптомів, а й від генотипу пацієнта.

Нажаль, зміст навчальної програми з молекулярної біології не достатньо розкриває механізми регуляції генної експресії та індивідуального розвитку, можливості якісної однозначної діагностики та предиктивно-профілактичних заходів щодо патології людини. В неї немає розділів, присвячених геномній, епігеномній та персоналізованій медицині, які складають нову доктрину сучасної охорони здоров'я.

Ключові слова: генетика, геноцентризм, епігеном, епігенетика, молекулярна біологія, фенотип.

Мета роботи. Обґрунтувати важливість включення результатів фундаментальних біометричних досліджень у галузі геному та епігеному до навчальної програми з дисципліни «молекулярна біологія».

Матеріали та методи. Було проведено аналіз наукових літературних даних вітчизняних та зарубіжних авторів з питань геному та епігеному, їх внесок у медицину.

Результати та обговорення. На початку ХХІ століття у генетиці та молекулярної біології, як науках про спадковість та мінливість, сформувалося дві фундаментальні наукові парадигми: геноцентрична та епігенетична. Перша парадигма базується на закономірностях успадкування, описаних Г. Менделем, хромосомної теорії Т. Моргана та традиційних схемах еволюції Ч. Дарвіна. Відповідно до цих закономірностей постулюється, що:

1. Будь-яка спадкова зміна є результатом зміни структури ДНК або мутацій;
2. Мутаційна мінливість є джерелом різноманіття спадкових ознак;
3. Батьки мають рівний генетичний внесок у геном потомства (біалельна експресія).
4. Роль ДНК визначається центральною догмою молекулярної біології.

Згідно геноцентричної парадигмі ДНК є зберігачем інформації про структуру білка. Реалізація цієї інформації відбувається в кілька етапів: транскрипція, дозрівання РНК і трансляція. Концепція молекулярного геноцентризму відбиває постулат у тому, що виключно первинна будова ДНК визначає складні біологічні процеси.

В даний час розглядати гени як статичні елементи, на яких, як на твердому диску комп'ютера, записана вся інформація про будову людини, не зовсім правильно. Ген пластичний і здатний чутливо реагувати на зміни внутрішнього і зовнішнього середовища людини. Дієта, харчування, активний спосіб життя, а також різноманітні техніки медитації можуть впливати на гени та відповідну експресію білків, а, значить, і на здоров'я людини, а от різноманітні шкідливі звички людства – паління і алкоголь – можуть вразливо і глибоко вкорінюватись в геном. Ці зміни можуть передаватися спадково та нагромаджуватись в поколіннях через епігенетичні механізми. Наприкінці ХХ століття були описані епігенетичні феномени, зумовлені новими механізмами успадкування та фенотипічної мінливості, що лежать за межами змін нуклеотидної послідовності ДНК, до них можна віднести: інактивацію Х-хромосоми, сайленсинг генів, тканинну специфічність, пріонізацію, батьківський імпринтинг (епігенетично вибіркова експресія тільки одного з алельних генів, успадкованих від батьків), мітохондріальну спадковість. Ці феномени характеризувалися неканонічним успадкуванням, схожим на успадкування набутих ознак, і мали відношення до розвитку патології людини. Особливо яскравим прикладом є феномен пріонізації або білкової спадковості, яка пов'язана з конформаційними перетвореннями нормальних клітинних білків на пріони – білки з аномальною третинною структурою. Подібний феномен свідчить про існування двох типів біологічної інформації в клітині: генної (на ДНК) та епігенної чи структурної (у вигляді конформаційних матриць).

Вперше термін «епігенетика» запропонував англійський генетик К. Уоддінгтон у 1942 р., було сформовано концепцію «епігенетичного ландшафту» [1,2]. Різниця між генетичними і епігенетичними механізмами успадкування полягає в стабільності і відтворенні ефектів [5]. Молекулярна основа епігенетики характеризується модифікацією реалізації генетичної інформації (експресія і репресія генів) без змін первинної послідовності нуклеотидів ДНК. Доведено, що в організмі працюють потужні регуляторні елементи (в самому геномі або цілі системи в клітинах), які контролюють експресію генів, зокрема залежно від різних внутрішніх і зовнішніх сигналів біотичної та абіотичної природи. Такі сигнали можуть пригнічувати або виключати роботу нормальних генів. Епігенетичні ефекти можливі на різних етапах реалізації спадкової інформації – від транскрипції ДНК, процесингу РНК до трансляції (синтезу білкової молекули).

Сукупність епігенетичних маркерів являє собою епігеном. Епігенетичні зміни можуть впливати на фенотип. Іншими словами, особини успадковують від батьків більше, ніж просто суму генів. Фенотип особини є продукт спільної реалізації геному та епігеному.

Кожна клітина має повний набір інструкцій розвитку, епіфактори визначають, які інструкції будуть прочитані у конкретній клітині у конкретний час. Епігеном працює як система перемикачів активності генів або як посередник між зовнішніми сигналами і експресією генів.

Епігенетичні механізми перемикання генної експресії по суті зводяться до нанесення специфічних міток на ДНК або білки шляхом метилування ДНК та різноманітних хімічних модифікацій білків гістонів [4]. Хімічні мітки надають ділянці хроматину необхідний активний епігенетичний статус або виконують роль закладок на сторінках інструкцій, що інформують ферментні комплекси клітини про поведінку щодо міченої ділянки. Ще одним важливим епігенетичним механізмом є використання в клітині молекул РНК, які регулюють експресію генів. До них належать антизмістові РНК (aRNA), мікроРНК (miRNA), малі інтерферуючі РНК (siRNA) [3]. Регуляторні РНК пригнічують експресію генів шляхом комплементарного приєднання регуляторної РНК до мРНК з утворенням дволанцюгової молекули (длРНК), що призводить до порушення зв'язування мРНК з рибосомою та пригнічує процеси трансляції. Можливий також феномен РНК-інтерференції.

Розшифрування молекулярної природи епігеному організму стане ключем до реального розуміння варіабельної схильності та причин розвитку орфанних (рідкісних вроджених або набутих), спадкових, багатофакторних захворювань та злоякісних новоутворень, а також механізмів клітинного диференціювання при формуванні багатоклітинного організму та причин його старіння.

Висновки. Таким чином, молекулярна біологія, як будь-яка навчальна дисципліна з чіткою структурною вертикаллю повинна включати професійну трансляцію результатів фундаментальних біомедичних досліджень у галузі геному та епігеному з метою скорочення дистанції між теоретичними знаннями та їх впровадженням у практичну охорону здоров'я.

Список літератури.

1. Яковлева НЮ, Охотнікова ОМ. Генетичні аспекти алергічних захворювань. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2017; № 2 (99): 61–66.
2. Чернюк НВ. Сучасні погляди на роль генетичних і епігенетичних факторів у формуванні бронхіальної астми. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2019; № 2 (99): 5-10. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/klialin_2019_2_3.
3. Begin P, Nadeau KC. Epigenetic regulation of asthma and allergic disease. *Allergy Asthma Clin. Immunol.* 2014; May 28, 10(1): 27.
4. DNA methylation signatures link prenatal famine exposure to growth and metabolism. E.W. Tobi et al. *Nat. Commun.* 2014; Nov. Vol. 5.: 5592.
5. Goldberg AD, Allis CD, Bernstein E. Epigenetics: a landscape takes shape. *Cell* 2007;128: 635–638

