

ВІД ДАВНИНИ
ДО НАШИХ ДНІВ:
ЕКСКУРС В ІСТОРІЮ
ВАКЦИН

95

Топ-5 винаходів
українських
учених

Здолати біль:
новітні методики
в Україні

Farmak

4 / 20
SCIENCE
INSIDE



Понад **10**
років досвіду!

індивідуальний підхід до кожного виду кашлю

Реклама лікарського засобу. Перед застосуванням лікарського засобу обов'язково проконсультуйтеся з лікарем та ознайомтеся з інструкцією до лікарського засобу. Пектолван Фіто Ісландський мох: Р.П. №UA/8259/01/01 від 04.04.2018 р. Пектолван Плющ: Р.П. М03 України №UA/15403/01/01 від 24.01.2019. Пектолван Стоп: Р.П. №UA/16685/01/01 від 04.03.2015. Пектолван Ц: Р.П. №UA/9396/01/01 від 05.02.2019. Пектолван А: Р.П. №UA/10675/01/01 від 15.05.2015. Пектолван С: Р.П. №UA/17729/01/01, UA/17730/01/01 від 11.11.2019 р.

САМОЛІКУВАННЯ МОЖЕ БУТИ
ШКІДЛИВИМ ДЛЯ ВАШОГО ЗДОРОВ'Я



Дорогі друзі!

Нинішній випуск нашого журналу ми присвячуємо науці – фундаментальній складовій, що робить можливим розвиток держави та суспільства. Примноження наукового потенціалу в Україні має стати стратегічним завданням для уряду: необхідні державна підтримка, система грантів, екосистема для розвитку науки. Водночас зробити свій внесок у науку повинен і бізнес.

Інвестуючи у розвиток, наша Компанія ставить за мету не просто відстежувати нововведення, а й локалізувати та адаптувати їх в Україні. Дослухаючись до світових тенденцій, «Фармак» розвиває біотехнологічний напрям. Утім, ми не обмежуємося лише внутрішніми інвестиціями, адже вважаємо своїм обов'язком вкладати кошти у проекти, покликані змінити на краще ситуацію в науковому середовищі в цілому. Наша мета – підтримувати наукову спільноту, інвестувати у теоретичні й практичні дослідження та прикладні розробки. Це сприятиме розвитку наукового процесу в країні та протистоятиме впливу українських учених. Переконані, що за впровадження правильної політики підтримки вітчизняної науки наша країна має реальні можливості стати одним зі світових R&D центрів.

Попри всі складнощі, з якими сьогодні стикається вітчизняна наука, українським науковцям усе ж є чим пишатися – завдяки наполегливості, ентузіазму та небайдужості вони досягали й продовжують досягати значних результатів. Звичайно, наукова діяльність потребує титанічних зусиль та самовідданості, і це одна з причин, чому наука завжди була справою «не для всіх». Про це свідчать і сторінки історії: чимало дослідників і винахідників, чийі заслуги сьогодні важко переоцінити, за життя зіптовхнулися зі значними перепонами. Обстоюючи свою правоту, вони протистояли закостенілому поглядів, хибним стереотипам, а іноді й банальному невігластву. Тож аби подібні явища залишалися в минулому, ми повинні докласти максимум зусиль для популяризації наукової діяльності.

Саме тому «Фармак» ініціює та інвестує в проекти, спрямовані на пошук талановитої молоді та підтримку учених-початківців, аби показати суспільству: наука – це важливо, благородно та цікаво. І якщо держава й бізнес зможуть об'єднатися, правильно розставити пріоритети та створити необхідні умови для розвитку наукового середовища, то вже в найближчому майбутньому ми зможемо також сказати, що наука – це престижно і прибутково.

*З повагою та найкращими побажаннями,
Володимир КОСТЮК,
Виконавчий директор АТ «Фармак»*



11

«ПРАГНЕМО ОХОПИТИ
УВЕСЬ СПЕКТР
ДОСЛІДЖЕНЬ»

ЗМІСТ

ВИПУСК #4

■ ІСТОРІЯ

- 6 Від давнини до наших днів: історія вакцин

■ ПОГЛЯД

- 11 «Прагнемо охопити увесь спектр досліджень»
14 Оксен ЛІСОВИЙ:
«В Україні має бути впроваджена комплексна програма підтримки молодих дослідників»

■ ЗАВТРА

- 16 «Фармак» інвестує в науку

■ ЯК ЦЕ ПРАЦЮЄ

- 20 Пригоди таблетки

■ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

- 24 Узбекистан:
комплексний підхід до розвитку науки



30

«ФАРМАК».
ВИПРОБУВАННЯ
НА МІЦНІСТЬ



44

НОБЕЛІВСЬКІ ГЕРОЇ
119 років боротьби за здоров'я

■ ЮВІЛЕЙ

- 26 Інновації у лікуванні патологій крові

■ ТРЕНД

- 28 Експонати руками... чіпати

■ ЛЕГЕНДА

- 30 «Фармак».
Випробування на міцність

■ ЗАВТРА

- 34 Діджиталізація, глобалізація і наука: друзі чи вороги

■ ІННОВАЦІЇ

- 36 Топ-5 винаходів українських учених
39 Від стартапів до компаній-гігантів

■ ВИНАХОДИ

- 40 Здолати біль: новітні методики в Україні
44 Нобелівські герої. 119 років боротьби за здоров'я
48 Кетрін Хант: «Людство не винне у тому, що хворіє на рак»

SCIENCE INSIDE
КОРПОРАТИВНИЙ ЖУРНАЛ АТ «ФАРМАК»

Засновник: АТ «Фармак»
Керівник проекту: Олена ЗУБАРЕВА
Куратор проекту: Яна ЧЕРНЮК
Виконавець: AMEDIA GROUP

Фото на обкладинці: lstockphoto.com
Виключне майнове право на матеріали, надруковані в журналі «ФАРМАК SCIENCE INSIDE», належить АТ «Фармак». Будь-яке публічне розповсюдження матеріалів видання можливе лише з письмового дозволу АТ «Фармак».
Концепція, тексти, фото та дизайн є інтелектуальним продуктом видавця.



**ВІД БОЛЮ
В ГОРЛІ –
ТІЛЬКИ
ТАК!**

ЧОМУ ЛІЗАК?

ЛІЗОЦИМ + ДЕКВАЛІНІЙ¹

- 1 Зменшує інтенсивність клінічних ознак запалення²
- 2 Гальмує розвиток набряку³
- 3 Знижує рівень протизапальних цитокінів³
- 4 Зменшує кількість патогенної і умовно патогенної мікрофлори³
- 5 Збільшує кількість індигенної мікрофлори³



1 - Інструкція до медичного застосування Лізак

2 - Противовоспалительные механизмы в действии антисептического препарата Лизак (клинико-иммунологическое исследование) О.Ф. Мельников1, Н.А. Пелешенко1, М.Д. Тимченко1, О.Г. Рыльская, I.A.D. Прилуцкая1, А.Ю. Бредун2, С.В. Тимченко1, Б.Н. Биль

3 - Абатуров О.Е. та ін. Застосування препарату лізоциму й деквалінію хлориду в лікуванні гострих респіраторних захворювань верхніх дихальних шляхів у дітей. Здоров'я ребенка, №6, 2018

Реклама лікарського засобу. Перед застосуванням лікарського засобу обов'язково проконсультуйтеся з лікарем та ознайомтеся з інструкцією на лікарський засіб.
Р.П. № UA /16033/01/01, UA /10649/01/01, UA/10651/01/01, UA/10650/01/01 від «17» жовтня 2019 р.
Виробник: ЛТ «Фармак», 04080, м. Київ, вул. Кирилівська, 63. / тел.: +38 (044) 239-19-40 / факс: +38 (044) 485-26-86 / e-mail: info@farmak.ua / веб-сайт: www.farmak.ua
УКР/ПРОМО/09/2020/ЛІЗ/ДМ/001

САМОЛІКУВАННЯ МОЖЕ БУТИ ШКІДЛИВИМ ДЛЯ ВАШОГО ЗДОРОВ'Я

Від давнини до наших

БЕЗПРЕЦЕДЕНТНО ВИСОКІ СПОДІВАННЯ, ЯКІ СЬОГОДНІ ПОВ'ЯЗУЮТЬ ІЗ РОЗРОБКОЮ ВАКЦИН ВІД КОРОНАВІРУСУ ТА ІНШИХ ВОРОГІВ ІЗ МІКРОСВІТУ, стають приводом іще раз згадати про віхи розвитку вакцинології – науки, що радикально змінила долю людства на краще.



ЗАХИСТ ЧЕРЕЗ ЗАХВОРЮВАННЯ

Як відомо, першим захворюванням, яке вдалося здолати за допомогою вакцинації – і в боротьбі з яким, власне, і виникла ця рятівна методика – стала віспа. У давні часи вона мала характер епідемій, а в Середні віки у Європі стала настільки поширеною, що сприймалась як постійний супутник життя – принаймні для тих, кому вдалося вижити. Бо щороку для 1,5 мільйона європейців хвороба закінчувалася летально. Шкіра ж тих, хто долав недугу, назавжди залишалася спотвореною шрамами. Про те, як сильно страждали люди від віспи, промовисто свідчить той факт, що у Франції у XVIII ст. поліція називала відсутність рубців на обличчі особливою прикметою.

фото istockphoto.com

ДНІВ: історія вакцин

Разом із цим з давніх-давен були відомі й спроби убезпечитися від напасти шляхом штучного зараження – введення здоровим людям біоматеріалу від тих, хто вже захворів. Це давало шанс на легкий перебіг хвороби. Свідчення про подібні практики були зафіксовані в Індії, Китаї, Персії, Африці, на Кавказі. Вочевидь такі медичні процедури були ризикованими, проте це був єдиний із відомих методів захисту. Прикметно, що більш поширеним він був у регіонах, де процвітала торгівля або ж краса розглядалася як товар. Тож не дивно, що у Європу відомості про валоризацію – введення під шкіру здорової людини вмісту віспяного пухирця – прийшли саме зі східних країн із культурою гаремів. Пропагандистом цієї процедури стала дружина британського посла леді Монтак, яка дізналася про методику в Туреччині, прищепила своїх дітей та почала популяризувати валоризацію серед аристократії. Стовідсоткової гарантії процедура не давала, і у 2% її наслідки були смертельними. Втім – це не 40%, яких могла сягнути летальність за природної циркуляції віспи!

РЯТУЄ СЛАБШИЙ «РОДИЧ»

Валоризацію практикували доволі активно, доки англійський лікар Едвард Дженнер не вписав своє ім'я золотими

літерами в історію медицини. При цьому, згадуючи про «батька вакцинації», ми маємо віддати йому шану не стільки за винахідливість, скільки за спостережливість – адже введення не людської, а коров'ячої, куди менш небезпечної віспи, що формувала надійний імунітет, було вже відомим способом захисту. Головна заслуга ентузіаста полягала в тому, що він узявся доводити ефективність нової методики та доносити відомості про результати своїх, нині широко відомих, експериментів до широкого загалу. І це вдалося йому геть не одразу: доповідь до Британської Королівської Спільноти була відхилена із порадою «не оприлюднювати таку дику ідею, щоб це не зашкодило його стабільній репутації», тож брошура «Про виникнення і ефекти хвороби Variolae Vaccinae» залишилася непоміченою. Видана своїм коштом книга з описом вдалих прикладів вакцинації викликала здебільшого критику. Кілька років пішло на те, щоб переконати інших лікарів у ефективності щеплень – після чого деякі з них намагалися приписати заслугу з відпрацювання нової методики собі. Та визнання все-таки прийшло – сучасники почали називати Дженнера «благодійником людства», а вакцинація коров'ячою віспою поширилася Європою та всім світом. Зрештою, 1980



**Першим
захворюванням, яке
вдалося здолати за
допомогою вакцинації –
і в боротьбі з яким,
власне, і виникла ця
рятувальна методика –
стала віспа.**

року ВООЗ змогла зробити заяву про перемогу над натуральною віспою.

Крім того, віспа була «зручним» для емпіричних дослідів захворюванням – її збудник містився у пухирцях, що виникали на шкірі хворих. Едвард Дженнер зробив чимало й для того, щоб дати теоретичне роз'яснення ефекту щеплення: для опису речовини, яку виробляє коров'яча віспа, Дженнер за-

стосував рідко вживаний тоді термін «вірус». Але про провокаторів інших інфекційних захворювань було відомо надто мало, як і про способи роботи з ними. Розпізнання багатьох невидимих оком ворогів людства та боротьба з ними стали заслугою вчених XIX ст. – Луї Пастера, Роберта Коха та ін.

У ПОШУКАХ ПІДХОДІВ ДО АГРЕСОРІВ

Після ознайомлення з працею Коха «Етіологія сибірки» Пастер поставив у фокус уваги імунологічні досліді – і здійснив справжній прорив, знайшовши спосіб запобігання заразним хворобам шляхом уведення ослаблених збудників. Як це часто буває, зробити

відкриття йому допоміг випадок. Об'єктом дослідження вченого на той момент були бактерії, що викликають курячу холеру. При введенні бактеріального концентрату птахи гинули навіть від найменших доз. Аж якось чергова порція була забута на тиждень – і після її введення кури, маючи лише легкі симптоми хвороби, вижили. Після наступної – «незіпсованої» – порції лікарського препарату піддослідні також одужали. Стало зрозумілим: інфікування ослабленими бактеріями сформувало у них захисну реакцію перед високовірулентними мікроорганізмами.

Завдяки цьому відкриттю Пастеру та його співробітникам вдалося створити вакцини від холери та сибірської виразки, які використовували для тварин. Взявся Пастер і за сказ, однак тут напрацьовані методи не давали результату, оскільки збудником захворювання була не бак-

терія, а вірус. Для того, щоб знайти правильну тканину, де «хазяйнував» вірус, і підібрати метод його ослаблення, знадобилися роки спроб і помилок. Та, зрештою, винагородою за неймовірні зусилля стали врятовані людські життя. Пастера

Після ознайомлення з працею Коха «Етіологія сибірки» Пастер поставив у фокус уваги імунологічні досліді – і здійснив справжній прорив, знайшовши спосіб запобігання заразним хворобам шляхом введення ослаблених збудників.

було визнано національним героєм Франції і... водночас він став об'єктом для нападок. Усі випадки, що були невдачними через надто пізні звернення та інші причини, проголошували результатом самого щеплення. З часом, коли вакцина від

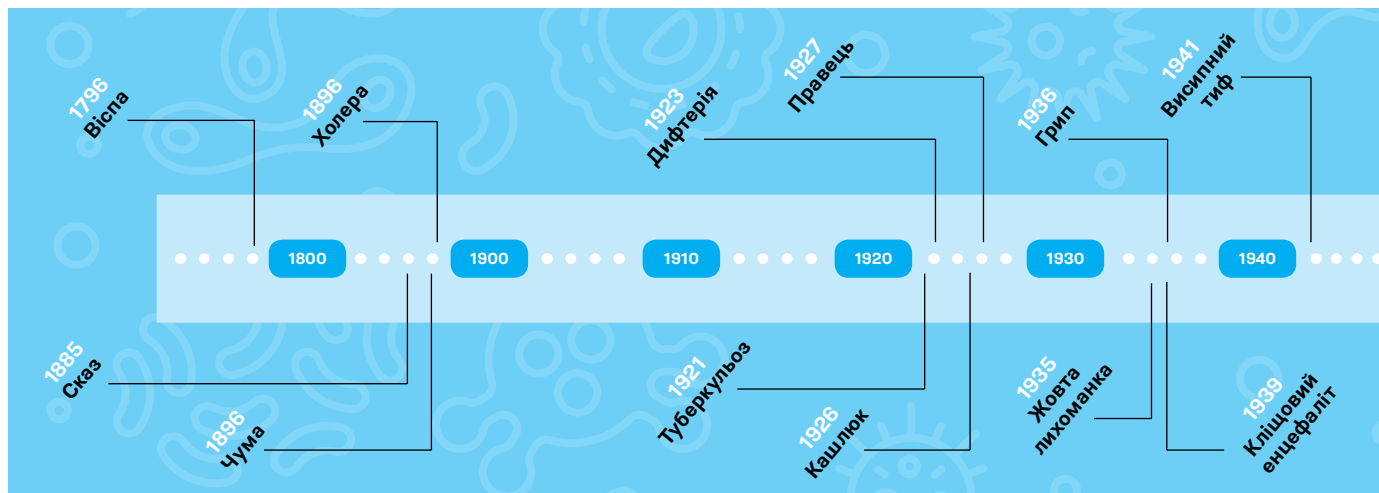
скажу пройшла довгий шлях удосконалення, теоретичні припущення Пастера були повністю підтверджені.

«НІЖНА» БАЦИЛА І ЗГУБНИЙ КУРОРТ

Не одразу, і не всіх омріяних результатів удалося досягти і сучасникові Пастера Робертові Коху, що, втім, у жодному разі не применшує його колосального внеску в розвиток вакцинології. Це і формулювання «постулатів Коха», які надавали критерії встановлення причинних зв'язків між мікроорганізмом та хворобою; і розробка методів мікробіологічного дослідження, зокрема, культивування бактерій на «підкладках» з агару чи желатину, завдяки яким були добре вивчені збудники сибірської виразки, холери та інші патогени. Як сказав потім один із асистентів Коха, метод був настільки успішним, що дослідник «трусив це чарівне дерево, і відкриття дощем сипалися до нього на коліна». Щоправда, з вивченням

збудника туберкульозу було не так уже й просто. Для того, щоб примхливі туберкульозні бацили зволили розмножуватися, їм довелося створити особливі умови, максимально наближені до середовища організму. Та навіть після того як їх поселили у сироватку крові, взяту на бійні, дослідження тривали довго – все через природну неспішність паличок Коха у розмноженні. Після багатомісячних експериментів Кох спромігся таки добре розпізнати агресора, за що згодом отримав Нобелівську премію. А от створити вакцину від туберкульозу вчений не зміг: отриманий ним туберкулін – водно-гліцериновий розчин із молекулярними уламками бактерій – не мав профілактичної дії та викликав алергійні реакції. Втім, туберкулін усе-таки взяв своє: його почали використовувати для діагностики туберкульозу й назвали тест іменем французького медика Шарля Манту.

Пізніше була винайдена і вакцина, за основу якої



взято збудника туберкульозу у великої рогатої худоби. На відміну від коров'ячої віспи, здатної спровокувати хіба що легке нездужання, *Mycobacterium bovis* становить для людей значну небезпеку. Аби ослабити цю бактерію, мікробіолог Альбер Кальмет та ветеринар Каміль Герен використали спосіб аттенуації, придуманий норвезьким дослідником Крістіаном Фейером Андвордом. Було помічено, що середовище із картопляного крохмалю, гліцерину та жовчі є ідеальним для бацил. Після того як *Mycobacterium bovis* провели на такому «курорті» 13 (!) років, вони внаслідок еволюційних закономірностей втратили свою вірулентність. Ослаблений мікроорганізм отримав ім'я на честь своїх «приборкувачів» – *bacillus Calmette-Guérin*. Внаслідок того, що перекладачі перейменували Герена на Жюрена, на наших теренах закріпилася назва вакцини БЦЖ. Уперше вона була впроваджена 1921 року

й досі залишається єдиним рекомендованим ВООЗ щепленням, адже випробування інших, більш сучасних варіантів, усе ще тривають.

ВБИТИ ЧИ ОСЛАБИТИ?

Про те, що віруси потребують інших підходів, ніж бактерії, стало зрозумілим ще під час дослідів Пастера. З появою методик культивування вірусів у культурах тканин розпочалася активна робота, спрямована на перемогу над багатьма вірусними захворюваннями, серед яких особливе місце посідав поліомієліт. Перші результати були отримані ще у 1930-ті, однак 1935 року розгляд їхньої ефективності закінчився скандалом. Професор Джон Кольмер отримав ослаблену живу вакцину, і мусив визнати, що у декількох дітей після введення розвинулися симптоми поліомієліту. Крім того, в містах, де випробовували лікарський препарат, було зафіксовано спалахи захворювання. Тож після закінчення доповіді професор мусив

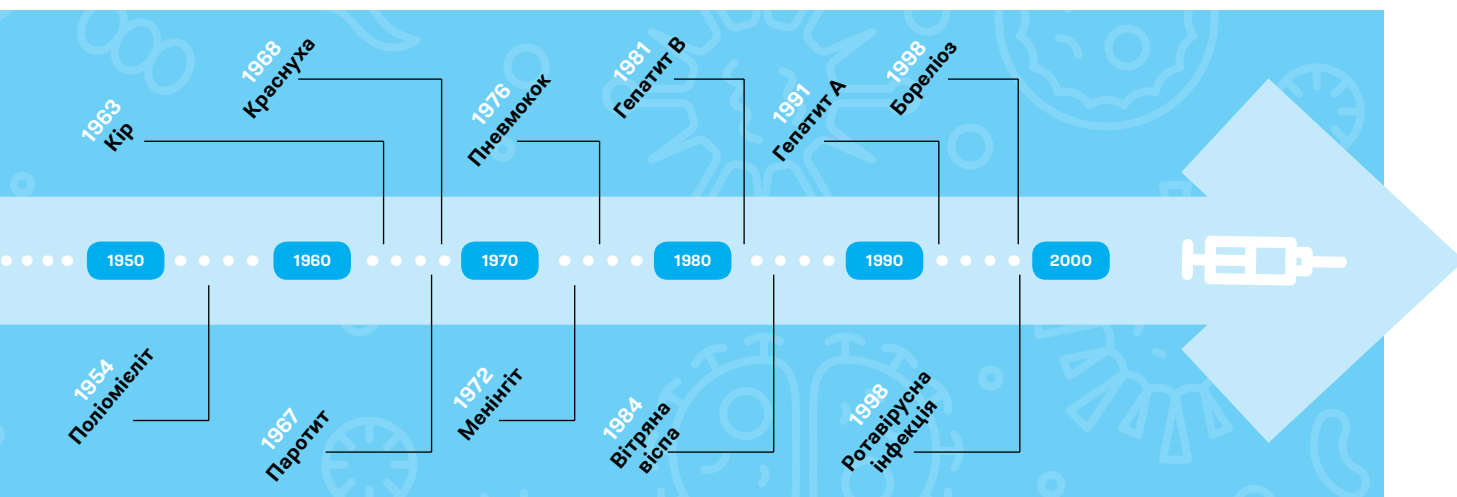
покинути кафедру під вигук: «Вбивця!».

Наступним доповідачем був молодий дослідник Морис Броді, який репрезентував дослідження, проведені з вакциною на основі вірусу, вбитого формальдегідом. Тут проблем, спричинених щепленням, було незрівнянно менше. Проте доля доповіді вже була визначена наперед: розлючена аудиторія нагородила Броді тими само епітетами, що і його колегу, чим повністю зруйнувала його кар'єру. Після цього публічного вибуху невдоволення дослідження були поставлені на паузу.

Та кількість випадків поліомієліту зростала, і в 1950-ті боротьба із захворюванням активізувалася. Першим комерційним лікарським препаратом стала вакцина Джонаса Солка з «убитого» вірусу. Вона довела свою безпечність, і американці раділи всім серцем – бо поліомієліту боялися більше, ніж ядерної війни. До Штатів злетілися спеціалісти з усього світу, у

тому числі представники Радянського Союзу, директор Інституту з вивчення поліомієліту Михайло Чумаков та його дружина Марина Воронцова, за сприяння яких у СРСР налагодили виробництво вакцини Солка. Однак, як і передбачали супротивники цього лікарського препарату, імунітет після щеплень був нестійким і потрібні були бустерні ін'єкції. Ось тоді на арену вийшов інший лікарський препарат, розроблений під керівництвом Альбера Сейбіна. Він помітив: коли віруси культивують при зниженій температурі, то виживають лише непатогенні штами. І якщо їх проковтнути, «мутанти» розмножаться в ШКТ й сприятимуть продукуванню антитіл, ефективних проти дикого поліовірусу. І це не єдиний бонус: діти, заражаючи одне одного непатогенними «мутантами», насправді імунізують тих, хто не отримував щеплення.

Оскільки в Штатах не бачили сенсу відмовлятися від вакцини Солка, Сейбін пере-



дав свій штам Чумакову. Той, отримавши з Кремля «добро», розпочав щеплення – і новітня методика спрацювала. Нова жива вакцина змусила забути, що таке епідемії поліомієліту по всьому світу. Сьогодні для поєднання переваг обох підходів спочатку прищеплюють «убитий» вірус, а потім переходять на ослаблений, аби забезпечити захист із мінімумом побічних ефектів.

ВІД ЗНЕШКОДЖЕННЯ ДО БІОІНЖЕНЕРІЇ

Відтоді як у XX ст. було розроблено методи стійкого ослаблення мікроорганізмів або ж їх інактивації, а також відкрита можливість використовувати для вакцинації знешкоджені бактеріальні токсини, з'явилася сотня лікарських препаратів від десятків захворювань. Попри те, з розвитком молекулярної біології стало зрозумілим, що імунна система здатна розпізнати навіть фрагменти збудника захворювання, і щоб отримати ці сполуки, які мають білкову або полісахаридну структуру, не обов'язково «розчленовувати» патогени – їх можна синтезувати за допомогою біотехнологічних методик. Перша рекомбінантна вакцина була спрямована на захист від гепатиту В. До переваг лікарських препаратів такого типу належить те, що вони в принципі не можуть викликати асоційованого зі щепленням захворювання, адже ключові структури патогена ніколи не були частиною живого збудника. Щоправда, з'ясувалося, що частина рекомбінантних



лікарських препаратів може давати слабку імунну відповідь та потребувати додаткових ад'ювантів, які стимулюють антигенну активність.

ЗАПОБІГТИ ТА ВИЛІКУВАТИ

А далі – більше. Один із найперспективніших напрямів вакцинології – генетична імунізація, під час якої в організм вводять не білок-антиген, а послідовність нуклеїнових кислот (ДНК або РНК), в яких закодована інформація про білок. Для того, щоб доправити нуклеїнові кислоти до тканин, використовують плазмідну кільцею ДНК, або ж безпечний вірус. Такий носій, або вектор, проникає до клітини та починає синтезувати потрібні білки, й «вакцина» синтезується прямо всередині організму. Наразі тривають численні дослідження, спрямовані на

боротьбу з інфекційними та неінфекційними захворюваннями (серед останніх – і онкологічні).

До ще більш молодих напрямів належить так звана зворотна вакцинологія. Якщо раніше дослідники рухалися від цілого мікроорганізму до його складових, то тут, навпаки, вивчення відбувається від геному до його продуктів. Комп'ютерний аналіз дозволяє проаналізувати всі білкові компоненти збудника захворювання та визначити, які з них придатні для створення вакцини. Надалі за допомогою рекомбінантних методик із вірусу видаляють ген, що відповідає за вірулентність, однак не впливає на розмноження та спроможність формувати імунну відповідь. Першим досягненням цього напрямку стало створення вакцини від менінгококу групи В, згодом – деяких стрептококів, золотистих

стафілококів та деяких інших патогенів.

Разом із профілактичним захистом зусилля вчених спрямовані на створення терапевтичних вакцин, які індукують імунну відповідь у хворого та сприяють одужанню або ж покращенню стану. Такі лікарські препарати націлені на хронічні хвороби, спричинені бактеріями або вірусами (серед яких і ВІЛ), на онкопатології, на алергічні та аутоімунні захворювання. Найвні терапевтичні вакцини отримують за допомогою класичних методів. Серед новітніх напрямів – створення дендритних вакцин, які виготовляють на основі особливих лейкоцитів, що спеціалізуються на пошуку потенційно небезпечних мікроорганізмів. Цілком імовірно, що дендритні вакцини добре зарекомендують себе у боротьбі з раковими захворюваннями.



«ПРАГНЕМО ОХОПИТИ УВЕСЬ СПЕКТР ДОСЛІДЖЕНЬ»

**ВІКТОРІЯ ЗАДОРОЖНА, КЛЮЧОВИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАХІВЕЦЬ З ЕПІДЕМІОЛОГІЇ,
ПРОФЕСОРКА, ДОКТОР МЕДИЧНИХ НАУК, ЧЛЕН-
КОРЕСПОНДЕНТ НАМН УКРАЇНИ – про боротьбу
з пандемією та роль вітчизняних фахівців.**

■ **Вікторіє Іванівно, нині величезні надії покладають на науковців. Вони, звісно, не всесильні, однак роблять потужний внесок у вивчення ситуації та розробку плану дій. Розкажіть, будь ласка, які із завдань наразі є пріоритетними для очолюваного Вами Інституту епідеміології та інфекційних хвороб імені Л. В. Громашевського?**

Наш Інститут завжди, від моменту його заснування у 1896 році, був головною установою, яка визначала основні біологічні небезпеки та шляхи боротьби з ними. І попри всі складнощі, що виникли у процесі медичної реформи в Україні, ми не припиняємо працювати. Від початку пандемії ми активно долучилися до роботи штабів на всіх рівнях, включаючи Міністерство охорони здоров'я та Уряд. Також оперативно відповідаємо на всі запити, аби вчасно надавати науково обґрунтовані рекомендації. І головне – це наші рутинні наукові дослідження, спрямовані на всебічне вивчення актуальних інфекційних хвороб, які в сучасних умовах дуже швидко еволюціонують, змінюючи своє «обличчя», з метою їх профілактики та ефективного лікування.

■ **Розробка принципово нових ліків потребує нерезальних (на жаль!) коштів для українських наукових державних та комерційних інституцій. Та все-таки, чи мають наші фахівці можливість для наукових пошуків?**

Ми одразу розпочали вивчення та експерименти щодо того, наскільки ефективними проти коронавірусу є наявні в Україні вітчизняні препарати антивірусної дії – бо ж тільки на підставі досліджень можна робити певні висновки. І деякі з результатів нас буквально вразили, ми навіть не очікували на такий суттєвий вплив! Надалі наші результати були підтверджені в провідних зарубіжних інститутах. Окрім медикаментозної терапії, ми також експериментально досліджуємо потенціал стовбурових клітин у протистоянні новітній загрозі.

■ **Тобто наразі доцільним є вивчення усіх методів лікування, які є в арсеналі медиків?**

Так. Як приклад ми можемо згадати про препарати прямої антивірусної дії. Досвід Куби, де вони широко застосовуються, продемонстрував: у цій країні кількість тих, хто захворів, майже у 20 разів менша, ніж, скажімо, у сусідній Домініканській Республіці!

■ **Чи має ваша команда можливість безпосередньо допомагати хворим?**

Ми повсякчас працюємо разом із лікарями та проводимо консультації, особливо, коли йдеться про тяжкі випадки. Інститут підготував

Ми можемо стверджувати, що результати наших спостережень цілком достовірні й повністю збігаються з висновками світових експертів.

30 ліжок для інфікованих COVID-19, і щойно ми отримаємо дозвіл, будемо мати можливість безпосередньо долучатися до порятунку хворих. А водночас матимемо змогу детальніше дізнаватися про патогенез та перебіг захворювання, про його лікування, стійкість і тривалість сформованого імунітету тощо.

Загалом, ми прагнемо охопити увесь спектр необхідних досліджень. Звичайно, у нас немає такої сучасної апаратури, як у деяких закордонних провідних медичних та науково-дослідних центрів, проте ми можемо стверджувати, що результати наших спостережень цілком достовірні й повністю збігаються з висновками світових експертів.



■ **Які висновки здійснюваного Інститутом моніторингу циркуляції вірусу?**

Серед результатів дослідження, проведеного у межах міста Гостомеля, – виявлення близько 4% населення, яким не встановлено ковід-діагноз, однак антитіла до вірусу вони мали. Це означає, що частина населення переносить захворювання у легкій або навіть безсимптомній формі. Чим далі, тим вищим цей відсоток буде.

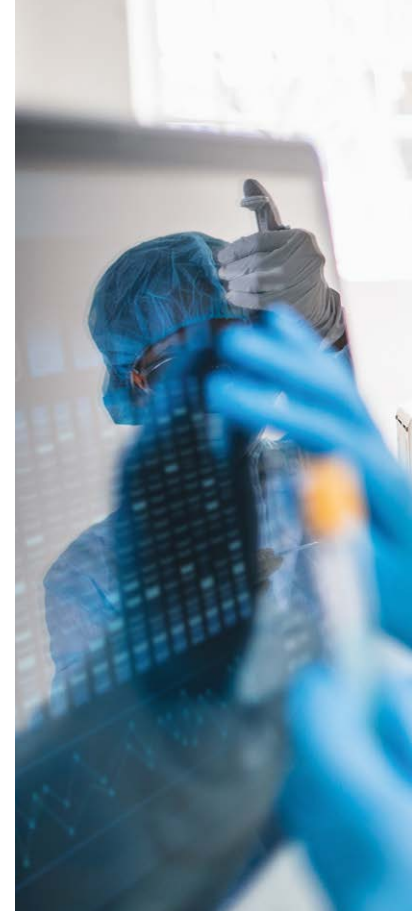
■ **Чи можна виокремити певні моменти, які свідчать про національні особливості пандемії?**

Насправді це надзвичайно складне питання, оскільки ми маємо справу з доволі суперечливими даними. Причина цього полягає, у тому числі, у специфіці самого захворювання – воно не вкладається у класичні схеми епідеміології. Утім, з упевненістю можна зазначити, що в Україні спостерігається порівняно невисокий рівень смертності, який сягав 2%, а нині дещо знизився – до 1,9%. Приміром, у деяких країнах Західної Європи

(Швеція, Бельгія) цей показник становить до 10%.

А щодо ризиків для різних вікових груп, то тут дані практично збігаються з тими, які були зафіксовані ще на початку пандемії у Китаї. Добре відомо, що люди похилого віку, пацієнти з серцево-судинними проблемами, діабетом, ураженнями дихальних шляхів та іншими хронічними захворюваннями мають бути вкрай обережними.

Дивлячись у майбутнє, надії покладають як на прориви у медицині, так і на зміну поведінки самого вірусу. Є припущення, що збудник захворювання, який має зоогенний характер, із часом адаптується до людського організму й стане менш агресивним – заради власного ж виживання.





На момент, коли винуватець пандемії був виявлений, він видавався таким, що вже цілком адаптувався до перебування у людській популяції. Під час спостережень було помічено, що вірус живе за своїми законами, які ще до кінця не вивчені. Однак радикальних змін генетичних властивостей у нього виявлено не було: певні «модифікації» вірусу зникають, інші – закріплюються. Так, мутація D614G вірусу SARS-CoV-2 практично витіснила попередній варіант, поширений у Європі та Америці. Вірус в «оновленій версії», на жаль, став більш контагіозним – він із більшою ефективністю почав зв'язуватися зі специфічними рецепторами та проникати у клітини. Але, на

щастя, він при цьому не став більш патогенним.

■ **Те, що еволюція вірусу відбувається без особливих «стрибків», уселяє надію, що вакцини все ж будуть ефективними?**

Зараз на розробку вакцин, без перебільшення, кинуто всі сили світової спільноти. До пошуків долучилося понад 150 виробників, здійснюються спроби застосувати усі відомі методи виготовлення таких

Окрім медикаментозної терапії, ми також експериментально досліджуємо потенціал стовбурових клітин у протистоянні новітній загрози.

препаратів (а їх налічується шість). Дуже великі сподівання пов'язані також із РНК- та ДНК-вакцинами. Теоретичне обґрунтування ефективності таких вакцин не є новиною, але комерційних препаратів, які б широко застосовувалися, ми поки що не маємо. Якщо задум вдасться реалізувати, це може стати проривом. А поки нам залишається чекати. Десятки розробок уже на стадії клінічних досліджень, але на це потрібен час, а порятунком – нагальне питання вже сьогодні і зараз.

■ **Доки немає вакцини, певно, нікому не хочеться брати участь у формуванні колективного імунітету за рахунок власного здоров'я. Тож як уберегтися?**

Основні поради стали вже буденними: за можливості уникати скупчення людей, користуватися санітаризерами, у громадських місцях обов'язково вдягати маску. І це питання не лише власної безпеки, а й відповідальності перед оточуючими. Невипадково ще 80 років тому академік Лев Васильович Громашевський, чийм ім'ям названо Інститут, наголошував: якби у сезон ГРВІ всі вдягали захисні маски, то, власне, не було б і сезонних спалахів. Також усім, а особливо тим, хто належить до груп ризику, раціонально зробити щеплення від грипу – це полегшить діагностику у разі захворювання та дозволить уникнути змішаної інфекції, при якій перебіг захворювання стає надзвичайно тяжким.

■ **На Вас і Ваших колегах наразі лежить колосальна відповідальність, адже Вам доводиться відстежувати величезні обсяги інформації...**

І не просто відстежувати, а ще й аналізувати, проводити власні епідеміологічні, вірусологічні, клінічні дослідження, спрямовані на визначення епідеміологічних особливостей цієї інфекції, отримання вітчизняних ефективних ліків, засобів профілактики, діагностики, схем лікування! Тому працюємо і вдень, і вночі, в перервах, у дорозі... – аби те, що на сьогодні відомо про загрозливий вірус, скласти в єдиний пазл та зрозуміти, в якому напрямку потрібно рухатися.

Оксен ЛІСОВИЙ: «В Україні має бути впроваджена комплексна програма підтримки молодих дослідників»

Вітчизняна наука потребує комплексного реформування, однією з основних складових якого є залучення до дослідницької роботи здібної української молоді. Вагомим кроком у цьому напрямі стала співпраця галузей бізнесу і закладів позашкільної освіти.

**ПРО ВАЖЛИВІСТЬ
ТАКОГО ПАРТНЕРСТВА
РОЗПОВІВ КАНДИДАТ
ФІЛОСОФСЬКИХ
НАУК, ДИРЕКТОР
НАЦІОНАЛЬНОГО
ЦЕНТРУ «МАЛА
АКАДЕМІЯ НАУК
УКРАЇНИ» ОКСЕН
ЛІСОВИЙ.**



■ **Оксене Васильовичу, як би Ви охарактеризували стан української науки на сьогодні?**

Оцінити вітчизняну науку в цілому – завдання не з простих, адже йдеться про різні галузі, й кожна має свою власну специфіку. Проте, виділяючи спільні риси, можемо зазначити феномен «старіння» нашої науки. Ми спостерігаємо, як талановиті молоді науковці часто-густо змушені припиняти свою дослідницьку роботу й шукати самореалізації в інших сферах діяльності, чи взагалі виїздити за кордон, аби побудувати успішну наукову кар'єру. Спричинена зменшенням престижності дослідництва, відсутністю гідного фінансування та програм підтримки молодих науковців, ця проблема негативно позначається на здатності продукувати сучасні, інноваційні ідеї.

■ **Якою має бути стратегія залучення молоді до наукової діяльності?**

На мою думку, дієвим буде комплексний підхід, що реалізовуватиметься за трьома напрямками. По-перше, необхідно прищеплювати майбутнім науковцям любов до дослідницької діяльності ще змалку. Успішність реформування різних галузей вітчизняної науки безпосередньо залежить від своєчасного залучення обдарованої молоді. Держава повинна виділяти достатньо коштів на реалізацію програм із позашкільної освіти. По-друге, науковці, які щойно розпочинають будувати кар'єру, повинні мати

зможу реалізувати низку своїх потреб: від базових – приміром, житло й гідна оплата праці, – до можливості нетворкінгу зі світовими науковими центрами. В Україні має бути впроваджена Програма підтримки молодих дослідників. Ще один важливий момент – концепт Citizen science, суть якого полягає, зокрема, у залученні до досліджень науковців-аматорів, які не обов'язково мають профільну освіту. Подібні заходи сприяють кращому розумінню суспільством і владою важливості достатнього фінансування наукової діяльності. Адже практично всі аспекти повсякденного життя сучасної людини так чи інакше пов'язані з результатами професійної діяльності вчених – ми щодня користуємося їхніми розробками.

■ **Стосовно першого аспекту – коли, на Ваш погляд, варто починати заохочувати дитину до дослідницької діяльності?**

Гадаю, що раніше, то краще. Оптимальний вік, у якому дитина повинна зацікавитися наукою, – під час навчання у початковій школі. Відтерміновувати знайомство з дослідництвом до підліткового віку не варто: у 13-14 років тінейджер уже зазвичай відчуває інтерес до розваг, керуючись потребою в соціалізації чи самоствердженні серед однолітків, а не жагою до наукового пізнання. Тож заохотити здібну дитину важливо до настання цього етапу дорослішання.

■ **Якою є роль МАН у контексті реформування української науки?**

Перебуваючи у підпорядкуванні Національної академії наук України та Міністерства освіти України, Мала академія наук забезпечує школярів умовами для продуктивного ведення науково-дослідницької діяльності й допомагає їм із професійним самовизначенням. У такий спосіб ми частково вирішуємо проблему «старіння» науки, сприяючи завчасному поповненню бази дослідницьких кадрів талановитою молоддю.

Щоправда, на жаль, нам бракує підтримки з боку наукомісткого бізнесу. Досить часто наші учні витрачають чимало часу й зусиль на дослідження, що не мають перспектив. Причин цього чимало: по-перше, ніша, на місці в якій претендує проект, може бути вже заповнена. Іноді трапляється, що запропоновані учнем рішення видаються гарними в теорії, але не можуть бути корисними на практиці тощо. Допомогти юному дослідникові зорієнтуватися в актуальності проектів і створити розробку, яка справді буде затребуваною, здатні наставники з боку бізнес-сектору.

■ **Як Ви вважаєте, чому українські компанії не приділяють достатньої уваги роботі з дітьми?**

Проблемою вітчизняного наукомісткого бізнесу є нестача розуміння того, що таке «засівання полів» – запорука поповнення колективу компанії

висококваліфікованими фахівцями у майбутньому. Більшість підприємств займаються здебільшого рекрутингом уже підготовлених спеціалістів – випускників вишів. У той же час учні 10-11 класів фактично наосліп обирають предмети для ЗНО. На противагу цьому бачимо досвід успішних зарубіжних компаній: приміром, «Байер» чи «Фольксваген», які створюють спеціальні «дитячі» лабораторії для здібних школярів. Цей досвід мають брати за приклад представники наукомісткого бізнесу в Україні. Так вони заздалегідь готуватимуть для себе мотивованих, захоплених дослідницькою діяльністю співробітників, одночасно сприяючи зміцненню наукового потенціалу усієї держави.

■ **Резонансною подією для української фармацевтичної галузі стало підписання Меморандуму про співпрацю між АТ «Фармак» і НЦ «МАН». Чому партнером було обрано саме фармацевтичну компанію та як наразі відбувається ця кооперація?**

АТ «Фармак» – одне з небагатьох українських підприємств, готових інвестувати в наукове майбутнє – і Компанії, й держави в цілому. Наша співпраця наразі відбувається за такими напрямками: експертиза, профорієнтація та спільне впровадження освітніх проектів у фармакології, медицині та хімії. Сподіваємося, що таке партнерство буде й надалі корисним і для слухачів нашої Академії, і для «Фармак».

Фармацевтика є драйвером наукових розробок, і «Фармак», підтверджуючи своє лідерство, спрямовує кошти та зусилля на власні розробки, створення освітніх проектів і підтримку наукової галузі в цілому. **ЩО САМЕ ПОТРІБНО, АБИ УКРАЇНА ЗМІЦНИЛА СВІЙ ПОТЕНЦІАЛ?**



«ФАРМАК» ІНВЕСТУЄ В НАУКУ

ВТІЛЮВАТИ ІННОВАЦІЇ

Фармацевтика та біотехнології є найбільш високотехнологічними галузями й посідають перше місце у світі за обсягом абсолютних і відносних витрат. На ці напрями припадає 70% усіх інвестицій у медичній сфері – понад 1 трлн доларів США. Левова частка цих коштів спрямовується на наукові розробки. Так само діє і

«Фармак», витрачаючи чималу частину прибутку на розвиток. Так, у наукові розробки Компанія щороку інвестує близько 15 млн доларів США. Команда висококласних фахівців, до яких належать і 150 вчених, виводить на ринок приблизно 20 нових лікарських засобів на рік, і приблизно 100 складнокомпонентних ефективних ліків наразі знаходяться у розробці.

Зважаючи на те, наскільки перспективним у медицині та фармацевтиці стає біотехнологічний напрям, «Фармак» упевнено нарощує компетенції у цій галузі. Наразі укомплектована біотехнологічна лабораторія, що дає змогу змоделювати процес отримання активної речовини – основного компонента лікарського засобу, який має терапевтичні властивості. Сума інвестицій у цей проект –

60 млн грн. Триває активна робота над отриманням власних генно-інженерних білків терапевтичного призначення. У планах – усебічно охарактеризувати ці субстанції та робити з них готові лікарські форми, проводити доклінічні та клінічні дослідження. Після цього можна буде планувати будівництво біотехнологічного виробництва. Це перспектива щонайменше п'яти років.



В АТ «Фармак»

РЕАГУВАТИ НА ВИКЛИКИ

У попередні плани перспективного розвитку Компанії неминуче вноситься свої корективи системна криза, спричинена пандемією. Вона помітно зміцнює курс більшості держав на самозабезпечення. Ця обставина покладає на лідерів фармацевтичного ринку України особливу відповідальність щодо забезпечення необхідними ліками наших співвітчизників. Серед інших важливих кроків було здійснено низку необхідних процедур щодо лікарських засобів, спроможних допомогти у боротьбі з коронавірусною інфекцією. Так, було пе-

ререєстровано дексаметазону фосфат, розчин для ін'єкцій. Окрім своєї основної сфери застосування цей лікарський препарат також було внесено до переліку ЛЗ, що застосовуються при лікуванні ускладнень, спричинених COVID-19. Нині в Україні за участю міжнародних компаній проводиться фаза III багатоцентрового рандомізованого подвійного сліпого плацебо-контрольованого дослідження енісаніуму йодиду в пацієнтів з COVID-19. І хоча говорити про результати передчасно, доведена протигрипозна ефективність енісаніуму йодиду дає підстави сподіватися на успіх.

~ 15

млн доларів США щороку інвестує АТ «Фармак» у наукові розробки.

ПІДТРИМУВАТИ ВЧЕНИХ

Щоб забезпечувати внутрішні потреби та збільшувати експорт лікарських засобів, наша країна повинна берегти та примножувати власний інтелектуальний капітал. «Україна може стати одним із провідних світових центрів R&D, – вважає Філя ЖЕБРОВСЬКА, Голова Наглядової ради АТ «Фармак». – Адже нам не потрібно залучати іноземних учених — ми маємо власних, яким треба лише створити належні умови для науково-дослідної роботи. Сьогодні ми шукаємо українських учених, які виїхали за кордон, і хочемо повернути їх додому. «Фармак» готовий надавати таким дослідникам гранти. Ми вишукуємо стартапи, щоб допомогти впровадити ці розробки. Зокрема, ми готові підтримувати наукові розробки у сфері онкопрепаратів і вакцин».

Соціально відповідальний бізнес не повинен бути осторонь від розвитку науки. Йдеться як про сьогоднішнє: створення робочих місць чи надання грантів,

так і про майбутнє: забезпечення таких умов, які підштовхнуть юне покоління до зацікавленості науковою роботою.

ДБАТИ ПРО МОЛОДЬ

«Фармак» усвідомлює, що молоді таланти потребують підтримки, й тісно співпрацює з провідними вітчизняними вишами. Вже сьомий рік поспіль Компанія проводить «Школу молодого науковця», покликану відродити науковий потенціал нашої країни. За роки існування цей проект досяг міжнародного рівня та став помітним майданчиком для навчання й обміну думками.

Важливим кроком у підтримці молоді є й меморандум про взаємодію між «Фармак» та Малою академією наук. Його мета – консолідувати зусилля бізнесу та наукових закладів на підтримку талановитих учнів і зміцнення інтелектуального потенціалу нашої держави. «Одна з амбітних цілей співпраці «Фармак» і МАН – посилити протидію процесам відпливу талановитої молоді за кордон.



Візит студентів до АТ «Фармак»

Також ми хочемо підтримати прагнення членів МАН розвивати українську науку. Я переконаний, що кожен із них зможе голосно заявити світу про себе та зробити не одне важливе відкриття», – наголосив Володимир КОСТЮК, виконавчий директор АТ «Фармак».

«Кожна розвинена країна, яка дбає про своє майбутнє, серйозно ставиться до підготовки кадрів для науки і високих технологій. Щоб стати успішними фахівцями в цих галузях, нинішні підлітки повинні здобути

грунтовну підприємницьку освіту, навчитися генерувати нові ідеї, створювати оригінальні продукти і рішення. Тому для МАН України є важливим співробітництво з такими технологічними гігантами як «Фармак». Ми раді об'єднати зусилля, щоб допомогти українським школярам набути необхідних навичок для реалізації своїх здібностей і талантів», – підкреслив Оксен ЛІСОВИЙ, директор Національного центру «Мала академія наук України».

Розвиток наукового потенціалу в Україні має стати стратегічним завданням для уряду. Необхідні державна підтримка, система грантів, комфортне середовище для розвитку науки. Долучатися до підтримки наукової галузі повинен і соціально відповідальний бізнес.

ВТІЛЮВАТИ РІЗНОМАНІТНІ ПРОЕКТИ

Співпраця «Фармак» і МАН відкриє нові горизонти для талановитої учнівської молоді, яка буде відзначена на Всеукраїнських конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт, зможе консультуватися у кращих експертів «Фармак». Учні-члени МАН зможуть здобути знання, виконуючи лабораторні роботи на науковій базі Компанії, братимуть участь в освітніх проектах «Фар-

мак»: Школа молодого науковця, Farmak_lab та ін.

Зусилля мають бути спрямовані не лише на підтримку тих, хто вже обрав своїм майбутнім фахом наукову діяльність, а й на зростання зацікавленості наукою в цілому, зокрема тих, хто ще не визначився зі своїми вподобаннями. З цією метою МАН за підтримки Міністерства освіти і науки України створила Музей науки, розташова-

ний у новому павільйоні «Наука» на ВДНГ. У рамках партнерського проекту АТ «Фармак» представив у музеї свою інсталяцію збільшеної копії клітини людини.

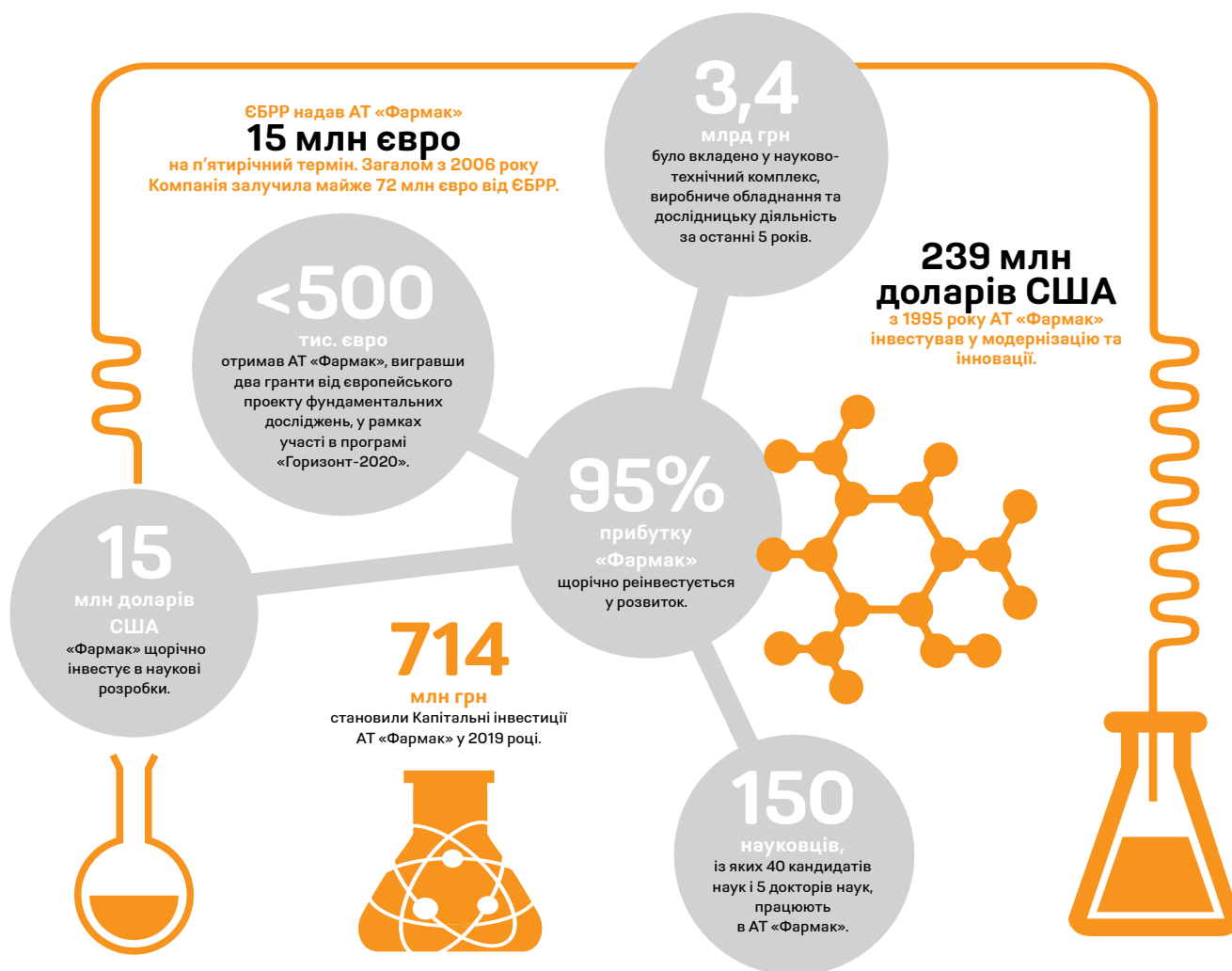
ПОПУЛЯРИЗУВАТИ ЗДОБУТКИ НАУКОВЦІВ

Українські вчені працюють над андронним колайдером, розробляють матричні полімери, досліджують нейронні зв'язки, космічну

погоду... І це лише мала частка напрямів, у яких наші співвітчизники здійснюють свої відкриття. Детальніше про здобутки українців розповідає книга «Буде тобі наука», яку «Фармак» видав з нагоди свого 95-річного ювілею. У ній представлені 30 біографічних нарисів про сучасних українських учених, серед яких – фізики, біохіміки, генетики, імунологи, нейрофізіологи, спеціалісти в галузі нано-

технологій, IT-фахівці та представники інших галузей науки.

Ініціювавши появу цього видання, «Фармак» прагне популяризувати науку серед усіх українців і, передусім, серед молоді, яка обирає свій шлях, а також показати, що успішним можна бути й у своїй країні – адже є бізнес-компанії, зацікавлені у розвитку наукового потенціалу України.



ПРИГОДИ

СЕРЕД ДЕСЯТКІВ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ ТАБЛЕТКИ ВПЕВНЕНО УТРИМУЮТЬ ПЕРШІСТЬ, АДЖЕ ЇХ ТАК ПРОСТО ЗБЕРІГАТИ, ДОЗУВАТИ ТА ВЖИВАТИ. Однак найзручніша для прийому форма від розробників ЛЗ потребує чи не найбільших зусиль.



**ЮЛІЯ
КОНДРАТОВА**

начальник відділу
аналітичної розробки
АТ «Фармак»

Зазвичай, приймаючи ліки, люди не надто переймаються їх подальшою долею в організмі – адже для нас важливий результат! Та перш ніж принести полегшення, лікарський препарат повинен здійснити складну подорож, щоб реалізувати свій вплив саме там, де це потрібно.

ЩО ВІДБУВАЄТЬСЯ?

Є пігулки, що розчиняються вже в ротовій порожнині, починаючи свою локальну дію або всмоктування через слизову оболонку. Є лікарські препарати, що мають «проскочити» крізь шлунок, аби екстрагування діючих речовин відбувалося в певному відділі кишечника.



Але в більшості випадків розпад ЛЗ та всотування необхідних компонентів відбуваються у шлунку. Якщо через певні причини таблетка не розчиниться та помандрує далі, ЛЗ діятиме не так, як було задумано. Або, навпаки, вона дуже швидко вивільнить діючу речовину і її ефект буде непередбачуваним, що завдасть шкоди організму. Кровоносна система розподіляє діючі речовини в організмі, деякі з них перетворюються на нові в печінці. Цей процес на-

зивається метаболізмом. Після біотрансформації частина неактивних метаболітів піде «на вихід», а частина трансформованих діючих речовин разом із кров'ю – до інших органів. Для того щоб протягом цього непростого шляху АФІ вивільнились у потрібному місці та в потрібний час, необхідно прорахувати безліч нюансів.

ЩО ВЗЯТИ ДО УВАГИ?

Всотування лікарського препарату залежить від способу його виготовлен-

ТАБЛЕТКИ



ня. Так, наприклад, при прямому пресуванні, коли субстанцію та допоміжні речовини беруть у вигляді порошків і таблетують, ЛЗ відразу розпадається на частинки речовини. Та 90 % таблеток виготовляються в інший спосіб, методом вологої грануляції. Тоді АФІ поєднують із допоміжними речовинами, і під впливом середовищ організму продукт розпадається на гранули, а вже потім – на речовини. Такий шлях складніший. Але цей підхід дозволяє вар'ювати

швидкість дії: якісь пігулки повинні давати ефекти вже за 15 хвилин; якісь – протягом години; а якісь мають вивільняти АФІ довший час, аби забезпечити пролонгований терапевтичний ефект.

Концентрація АФІ та навіть форма кристалів активної молекули, вибір допоміжних речовин, ступінь подрібнення компонентів, форма таблетки, технологія її виготовлення – усе це тільки частка тих моментів, що мають бути враховані в процесі розробки!

ФАРМАКОДИНАМІКА ЛІКАРСЬКОГО ПРЕПАРАТУ

ШЛЯХИ ВВЕДЕННЯ ЛЗ

ЕНТЕРАЛЬНІ:
пероральний,
сублінгвальний,
буккальний,
ректальний,
через зонд.

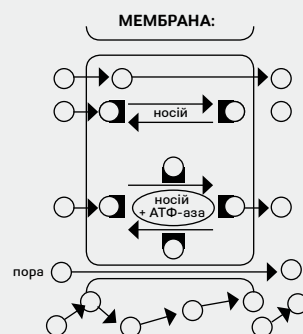
ПАРЕНТЕРАЛЬНІ:
ін'єкційні,
аплікаційний,
інгаляційний,
внутрішньополосний.

ВСМОКТУВАННЯ ЛЗ

Бар'єри – слизова шлунка, кишечника,
шкіра, капілярна стінка та ін.

ТРАНСПОРТУВАННЯ ЛЗ

**ЗОВНІШНІЙ
ПРОСТІР:**
пасивна дифузія,
полегшена дифузія,
активне
транспортування,
фільтрація,
піноцитоз.

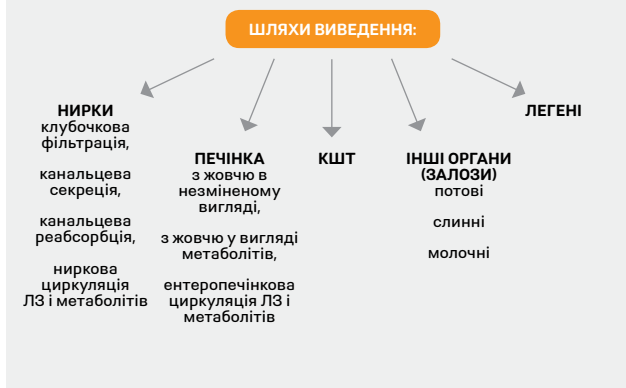


РОЗПОДІЛ ЛЗ

Зв'язок з білками крові.
Регіонарний кровоток (спочатку в добре васкуляризовані органи, потім у органи з поганим кровопостачанням).
Фізико-хімічні властивості (полярність, коефіцієнт розподілу в системі ліпід/вода).

ЕЛІМІНАЦІЯ





ЩО ПЕРЕДБАЧИТИ?

Організм кожної людини має свої особливості, тож і процес розпаду таблеток може відбуватися по-різному. Так, наприклад, відомо, що пігулка розпадається у шлунку під дією шлункового соку. Вважається, що це суміш соляної кислоти з показником $pH=1,2$. Але в когось може бути знижена кислотність шлунка, у когось, навпаки, підвищена. Є спостереження, що у жінок шлункове середовище більш кисле, ніж у чоловіків, але секреція самого соку інтенсивніша у чоловіків. Та це не означає, що ліки не спрацюють: виробники повинні врахувати всі можливі ситуації у процесі розробки лікарського препарату.

ЯК ПЕРЕВІРИТИ?

Досліди відбуваються у доволі простий, але ефективний спосіб. Прилад для вивчення процесу вивільнення діючої речовини, який використовують для дослідження пігулок і капсул, являє собою спеціальну ємність, всередині якої забезпечується підтримання температури людського

організму та наявність механічних елементів для можливості перемішування вмісту (для імітації процесів, що відбуваються у шлунку або кишківнику). Її наповнюють штучним шлунковим соком або біорозчином з ферментами, подібним до середовища тонкого чи товстого кишківника. Потім у

цей розчин, що знаходиться у приладі, поміщають лікарський засіб.

Ось на цьому «просто-та» й вичерпується, адже в ході досліджень генеричного лікарського препарату фахівцям потрібно зробити величезну кількість вимірювань. За визначеним графіком, у певні моменти часу: іноді кожні 5 хвилин, іноді до 24 годин, відбираються зразки розчину та визначається, скільки діючої речовини було вивільнено. За отриманими показниками будуються графіки залежності концентрації від часу. Їх аналізують, порівнюючи з даними, отриманими для

референтного (оригінального) ЛЗ. Про успішність власної розробки творці генерика починають говорити тільки тоді, коли криві збігаються більш як на 50 %. Буває, аби досягти такого результату, доводиться перевірити не менш ніж 50 лабораторних серій! Етап досліджень, на якому перевіряється кінетика ЛЗ, може становити 80% від усього процесу створення ліків. Але тільки тоді, коли цей етап пройдено, з'являється впевненість у тому, що остаточні дослідження з біоеквівалентності підтвердять: вдалося зробити дійсно якісний генерик!

Таблетка – не єдиний зручний твердий ЛЗ. Так, наприклад, існують желатинові капсули з пелетами всередині. Пелети мають складнішу структуру, ніж порошок чи гранули. Така форма передбачена, коли АФІ є дуже чутливим до зовнішніх факторів (наприклад, світла), і для спрощення роботи фармацевтичного виробництва таке АФІ пелетизують на заводах фармацевтичного синтезу, надаючи певний механізм дії.



Бронхалик



Від кашлю льодяник!



- спазмолітична*
- антиоксидантна*
- протизапальна*
- антимікробна дія*



ДВОХФАЗНІ ЛЬОДЯНИКИ

СПОСІБ ЗАСТОСУВАННЯ

Дорослим: по 1-2 льодяника декілька разів на день,
однак не більше 6 льодяників на добу.

Дітям від 6 років: не більше 3 льодяників на добу.

Повільно розсмоктувати у ротовій порожнині.

* - Відповідно до листка-вкладиша до дієтичної добавки Бронхалик. Реклама дієтичної добавки. Не є лікарським засобом. Декларація про відповідність продукції «БРОНХАЛИК» вимогам українського законодавства у галузі харчових продуктів від «15» червня 2018р. Виробник: АТ «Фармак», 04080, м. Київ, вул. Кирилівська, 63.
тел.: +38 (044) 239-19-40 / факс: +38 (044) 485-26-86 / e-mail: info@farmak.ua / веб-сайт: www.farmak.ua



Узбекистан: комплексний підхід до розвитку науки

Сьогодні Республіка Узбекистан – це сучасна прогресивна держава, багато аспектів життя якої в останні роки визначаються новою Стратегією розвитку, розробленою за президентства Шавката Мірзієєва. **НЕМАЛОВАЖНЕ МІСЦЕ В ЦЬОМУ МАСШТАБНОМУ Й АМБІТНОМУ ПЛАНІ ПРИДІЛЯЄТЬСЯ РОЗВИТКУ НАУКИ.**

ОСВІТА У ПРІОРИТЕТІ

Ось уже впродовж декількох років в Узбекистані активно відкриваються нові міжнародні та приватні університети: освіта отримала друге дихання. Реалізація масштабного плану з виконання заданої президентом Стратегії вимагає комплексного підходу, що складається з кількох основних напрямів. Серед найважливіших завдань – стимулювання науково-дослідної діяльності: йдеться, насамперед, про створення при вишах та НДІ спеціалізованих наукових лабораторій. Приміром, у Технічному інституті Йоджу в Ташкенті для наукових досліджень студентів відкрили лабораторію відновлюваної енергетики. В Університеті Інха (Інститут інформаційних технологій) обладнано сучасну комп'ютерну лабораторію, де молоді IT-спеціалісти займаються програмуванням і розробкою комп'ютерного сервісу, включаючи неймережі. А в Ташкентському державному технічному університеті

фото istockphoto.com; uz.sputniknews.ru



працює багато фізичних, хімічних і математичних лабораторій, оснащених інноваційним устаткуванням.

ЯКІСТЬ І ЕФЕКТИВНІСТЬ

Впровадження міжнародного досвіду є невід'ємною складовою вдосконалення роботи вишів та НДІ Узбекистану. Так, 2018 року в країні почали видавати ліцензії іноземним приватним вишам, що призвело до значних змін у сфері освіти: протягом наступних трьох років іноземні інститути відчинили свої двері для десятків тисяч узбецьких абітурієнтів. Приміром, відкрилося безліч приватних вишів з Південної Кореї: YTTT, BUT та ін.

Крім того, з 2020 року у вищих навчальних закладах Узбекистану частково запроваджено кредитно-модульний тип освіти – це надає студентам можливість самостійно редагувати свої розклади занять, що дозволяє вибрати ті предмети, які їх цікавлять.

Фото profi-forex.org



Видатним досягненням Узбекистану у сфері астрономії стало відкриття 2007 року вченими Майданакської обсерваторії карликової планети «Самарканд».

На жаль, програма впроваджується не так швидко, як хотілося б, однак є всі підстави вважати, що її реалізація стане значною подією у сфері освіти Узбекистану, яка сприятиме підвищенню ефективності та якості роботи всіх навчальних закладів країни.

НАЙВАЖЛИВІШІ СФЕРИ

Згідно з останніми тенденціями, пріоритетними для уряду Узбекистану є сектори аграрної промисловості, енергетики та економіки. Будівництво атомної електростанції, комплексів вітро- і електрогенераторів, а також сонячних панелей – величезний потенціал для

розвитку країни, а субсидування чистих і безпечних технологій матиме позитивний вплив на клімат і довкілля.

Видатним досягненням у сфері астрономії стало відкриття у 2007 році вченими Майданакської обсерваторії карликової планети. Цей небесний об'єкт було внесено 2009 року до каталогу Гарвардського центру малих планет під номером 210271. А 2010-го президент назвав нову планету «Самарканд».

Важливо також відзначити роботу у сфері силікування та генетики: колектив вчених-селекціонерів Інституту генетики та експериментальної біології рослин АН РУз створив ген-нокаут сорту бавовнику, який відомий своєю розвиненою кореневою системою та підвищеною врожайністю. На цю технологію оформлюється спільний патент із Техаським університетом (США), причому частка Узбекистану становить 70%.

МІЖНАРОДНА ПІДТРИМКА

З метою створення та просування наукових проєктів в Узбекистані засновано Агентство з науки і технологій, на сайті якого опублікований список програм, що стосуються фундаментальних і практичних наукових досліджень. Молодим ученим надається різнобічна підтримка й можливість участі у спільних міжнародних проєктах. З інформацією про різні програми та наукові стажування можна також ознайомитися на сайті Академії наук Узбекистану.

Крім того, у країні створено численні культурні центри (Корейський Народний центр, Німецький культурний центр, Польський культурний центр), що здійснюють свою діяльність за підтримки іноземних посольств і меценатів. Багато з них також люблять розвиток науки та підвищення рівня освіти в Узбекистані. Їхня спільна робота допомагає молодим фахівцям з подальшим працевлаштуванням та сприяє просуванню їхніх наукових проєктів.

Безумовно, на Узбекистан очікують великі зміни: країна просто «приречена» на стрімкий розвиток науки і зростання наукового співтовариства. Уже сьогодні представники молодого покоління здобувають усі необхідні знання, які допоможуть їм вивести Узбекистан у число світових лідерів у науковій сфері.

Державна установа
«Інститут патології крові та
трансфузійної медицини
НАМН України» у Львові
нещодавно відзначила
80-ту річницю своєї
діяльності. Про те, з якими
науковими й практичними
здобутками заклад
підійшов до цієї визначної
дати, **РОЗПОВІДАЄ ЙОГО**
ДИРЕКТОР, ЗАСЛУЖЕНИЙ
ДІЯЧ НАУКИ І ТЕХНІКИ
УКРАЇНИ ВАСИЛЬ НОВАК.



ІННОВАЦІЇ У ЛІКУВАННІ ПАТОЛОГІЙ КРОВІ

ДОСЛІДНИЦЬКА БАЗА

Значний прогрес теоретичної і практичної гематології та трансфузіології протягом останніх десятиліть вплинув на напрями наукових розробок в Державній установі «Інститут патології крові та трансфузійної медицини НАМН України» патології крові та трансфузійної медицини. А критеріями вибору стала здатність потенційних винаходів покращувати показники тривалості та якості життя пацієнтів. Провідними вченими Інституту було створено унікальні наукові школи: гематологічну, хірургічної гематології, виробничої та

клінічної трансфузіології, імунологічну, гемостазіології та екстракорпоральної гематології. Саме ці школи сформували науковий світогляд нинішніх керівників структурних підрозділів Інституту, серед яких: І.Й. Євстахевич, З.В. Масляк, Б.В. Кон-

**Основи розвитку
Інституту закладалися
професорами
С.С. Лавриком,
А.Г. Каравановим,
В.А. Монастирським,
М.Р. Копистянським,
Р.М. Гланцом,
М.В. Миндюком,
Б.В. Качоровським.**

драцький, О.В. Стасишин, Т.В. Даниш, М.І. Вороняк, О.О. Шалай. Загалом в Інституті захищено 12 докторських і 35 кандидатських дисертацій.

ВИЗНАЧНІ ДОСЯГНЕННЯ

Структурні підрозділи Інституту патології крові та трансфузійної медицини відомі в Україні завдяки інноваційним діагностичним та терапевтичним процедурам, що здійснюються на їхній базі.

■ **У відділенні гематології** виконується програма лікування хворих на хронічну лімфоцитарну лейкемію, а також CD20-позитивні не-

ходжкінські лімфоми, підготовка пацієнтів із множинною мієломою і злоякісними лімфомами до трансплантації стовбурових гемопоетичних клітин, міжнародні багатопроцентові клінічні дослідження з випробувань нових протипухлинних препаратів.

■ **У відділенні загальної та гематологічної хірургії** за останні 25 років розроблено й впроваджено відеохірургічну діагностичну резекцію заочеревинних лімфовузлів (отримано патент), метод черезшкірної трепан-біопсії лімфовузлів черевної порожнини під контролем ультрасонографії, лапароскопічної біопсії селезінки при спленомегалії



неясної етіології, субтотальну резекцію селезінки, відео-хірургічні органозберігальні операції при непаразитарних кістах селезінки. Втілено в практику артроскопічну корекцію гемофілічних артропатій плечового, колінного, ліктьового, скакового суглобів. Створено пристрій для коагуляції (патент).

■ **У Центрі ТСГК** проводиться вискодозова хіміотерапія з наступною авто-ТСГК хворим на лімфоїдні неоплазії, супровідна терапія в ранньому та пізньому пост-трансплантаційному періоді, моніторинг ефективності ТСГК. Центр акредитований МОЗ України та входить до пілотного з проведення авто-ТСГК у хворих гематологічного профілю. На його базі проведено 25 авто-ТСГК пацієнтам з множинною мієломою та лімфомами.

■ **У відділенні екстракорпоральної гематології та трансплантації стовбурових гемопоетичних клітин та Центрі гематоплазми** впроваджено операції лікувального плазма-, цито-, фотоферезу, гемо- і плазмасорбції, ультрафіолетового опромінення крові, обробки крові гелій-неоновим лазером. Проводяться

дослідження з розробки вітчизняних апаратів плазмацитаферезу, рефрижераторних центрифуг і налагодження їх виробництва. Відділення є базовим з отримання стовбурових гемопоетичних клітин.

■ **У лабораторії технології трансфузійних препаратів** упроваджено в серійне виробництво і медичну практику комплексні препарати поліфункціональної дії від вітчизняних виробників. Створено розчини для заготівлі й консервування крові та для ресуспендування розморожених еритроцитів. Розроблено схему отримання з донорської плазми препарату протромбінового комплексу, методи кріоконсервування еритроцитів при помірно низьких температурах (-20°C та -40°C).

■ **Лабораторія молекулярної генетики** розробляє і впроваджує нові методи виявлення генних мутацій при хронічних мієлоїдних неоплазіях, що дає змогу максимально точно встановити діагноз та контролювати ефективність лікування на рівні геномної ДНК/РНК за допомогою методу полімеразно-ланцюгової реакції. Тут виконується весь спектр молекулярно-генетичних досліджень при Rh-негативних мієлоїдних неоплазіях, налагоджено методіку виявлення BRAF – мутації при волосково-клітинній лейкемії та меланомі, здійснюється молекулярно-генетичний моніторинг тромбофілій.

■ **Лабораторія імунології та генетики неоплазій крові** займається

На базі ІПКТМ створено спеціалізовану клініко-діагностичну лабораторію, яка проводить лабораторні дослідження для всіх клінік Інституту. Нині тут налагоджено діагностування COVID-19.

дослідженнями морфологічних, імунофенотипових і лектинофільних ознак, а також цитогенетичних аномалій субстратних клітин, цитогенетичним моніторингом та аналізом продукції цитокінів при лімфоїдних та мієлоїдних неоплазіях. В медичну практику втілюються сучасні методи цитогенетики (каріотипування) та молекулярно-генетичний

метод (флуоресцентна in situ гібридизація).

■ **Лабораторією біохімії крові** з 1995 року застосовуються нові методи виділення та очищення білків плазми крові й продуктів їх субфракціонування з метою створення лікувальних та діагностичних препаратів. В основі розроблених схем – сучасні методи фракціонування (афінна хроматографія). Як матриці для біоспецифічної хроматографії різноманітних білкових факторів зсідання крові та фібринолізу застосовуються оригінальні макропористі сорбенти на основі кремнезему.

Крім того, в Інституті функціонує єдиний в Україні стоматологічний кабінет, який надає допомогу хворим на коагулопатії, у тому числі пацієнтам з гемофілією.



Із архіву Інституту

ЕКСПОНАТИ РУКАМИ... ЧІПАТИ

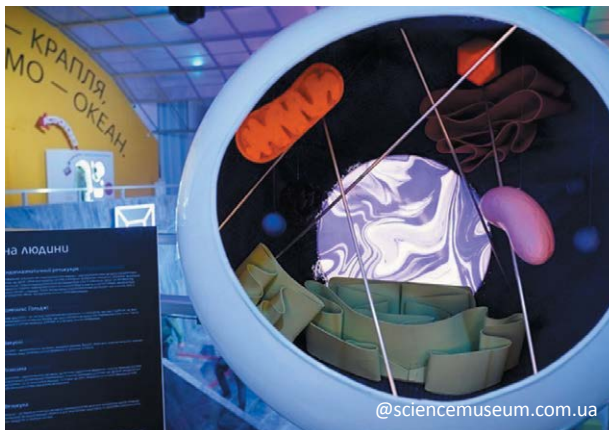
Покататися на велосипеді з квадратними колесами, здійснити космічну мандрівку, потримати у руках моделі внутрішніх органів людини та навіть власноруч створити веселку...
УСІ ЦІ ОПЦІЇ ТЕПЕР ДОСТУПНІ ДЛЯ ВІДВІДУВАЧІВ МУЗЕЮ НАУКИ, ЯКИЙ НЕЩОДАВНО ВІДКРИВСЯ В ОДНОМУ З ПАВІЛЬЙОНІВ СТОЛИЧНОЇ ВДНГ.



@aleksbenhannun

УПЕРШЕ В УКРАЇНІ

Унікальний інтерактивний простір поділений на сім тематичних блоків, де представлено понад 120 експонатів та інсталяцій, пов'язаних із дослідницькою діяльністю. Ці нетривіальні речі можна побачити в «Науці» – павільйоні № 23, побудованому ще у 1960 році як майданчик для наукових виставок. Одна з головних «фішок» нового культурно-освітнього закладу в тому, що це перший український державний музей, відвідувачам якого не просто дозволено, а навіть рекомендовано торкатися експонатів. Прогулянка



@sciencemuseum.com.ua

Одним із партнерів проекту став «Фармак». Серед експонатів Музею науки є ті, які представлені у створеному Компанією першому мобільному фармацевтичному музеї. Зокрема, інсталяція збільшеної копії клітини людського організму.

залами музею – чудовий спосіб здійснити безліч власних відкриттів і отримати незабутні враження. Творцями закладу стали Мала академія наук України та агентство Gres Todorchuk за сприяння Міністерства освіти та Національної академії наук України. Цей проект міжнародний: у його створенні взяли участь фахівці з України, Польщі, США, Канади та Швеції.

НАУКА З УСЬОГО СВІТУ

У Музеї науки представлені різноманітні розробки дослідників із багатьох країн. Приміром, експозиції «Лю-

дина», «Великі винаходи», «Акустика» та «Оптика» створені польською компанією Strong Interactions. Квадратноколісний трицикл, покататися на якому відвідувачі можуть на спеціальному майданчику, приїхав до Києва з нью-йоркського музею математики (таких велосипедів, до речі, лише чотири у світі), одна з двох на планеті 2-метрових голограм – із Великої Британії, 3D-модель тіла людини – зі Швеції, унікальна оптична ілюзія від професора Девіда Новіка – із США. Цікаві експонати з різних країн не залишать байдужими поціновувачів захопливих відкриттів.

НЕНУДНА НАУКА

Пробудити в дітях любов до дослідницької діяльності, переконати, що робота вченого надзвичайно цікава, сповнена сюрпризів і аж ніяк не обмежується одними аксіомами й рівняннями, – саме таку мету поставили перед собою організатори проекту. В музеї є все необхідне, аби пізнати науку на практиці й стати частиною наукового світу. Тут можна весело провести час, навчаючись за принципом «знання через досвід», – експериментувати з експонатами, залучати до захопливої справи всю свою фантазію й наочно дізнаватися про закони природи, принципи роботи тих чи інших механізмів тощо. Наприклад, кожен відвідувач може сміливо покричати у велетенське пластикове вухо, яке одразу ж виміряє й повідомить гуч-

ність крику. Організатори сподіваються, що захопливі екскурсії співробітників музею спонукатимуть школярів до дослідницької роботи, аби вони у майбутньому приєдналися до МАН і під керівництвом досвідчених науковців розпочали роботу над власними проектами.

Екскурсія до музею аж ніяк не вдарить по гаманцях. Дорослий квиток коштує 100 грн, дитячий – 50, а для людей з інвалідністю I та II груп і дітей загинлих під час воєнних дій на Донбасі вхід безкоштовний.

ТЕРИТОРІЯ СВОБОДИ

На відміну від класичних музеїв, де заборонено будь-чого торкатися, в новому закладі допитливим гостям не доведеться нудувати, стримуючи свою цікавість. Із розміщеними тут інсталяціями дозволено здійснювати які завгодно маніпуляції: крутити в руках, тицяти, жонглювати й навіть, якщо дуже хочеться, жбурляти деякі з них. Цікавий експонат, що вже встиг завоювати популярність у відвідувачів музею, – куля для боулінгу, якою можна вдарити об скло 600 тисяч разів – саме стільки ударів воно здатне витримати. Охочі поправлятися у влучності можуть постріляти з повітряної гармати в мішень на стіні. А для тих, хто бажає перевірити свої знання, організатори підготували захопливий тест: необхідно впоратися із запитаннями,



вказаними на спеціальних планшетах. Якщо відповідає правильно, скляна стеля у приміщенні змінює свій колір. (От якби у такий спосіб проходили іспити у школах чи університетах!) До речі, ця стеля-хамелеон є найбільшим інтерактивним експонатом музею: її площа становить 400 кв. м.

ЧОМУ НЕ В «ЛІТАЮЧІЙ ТАРІЛЦІ»?

Саме в цій унікальній будівлі – пам'ятці радянського модернізму на станції метро «Либідська» – пла-

нувалося розмістити Музей науки 3 роки тому, коли автори ідеї отримали підтримку Міністерства освіти та науки України й перше фінансування для свого проекту. Для приміщення музею тоді було виділено близько 7 тисяч кв. м, проте приміщення й досі не відремонтували, а відтермінувати реалізацію проекту організатори не хотіли, тож музей тимчасово оселився на ВДНГ. Ймовірно, після завершення ремонтних робіт він усе-таки переїде на Либідську.

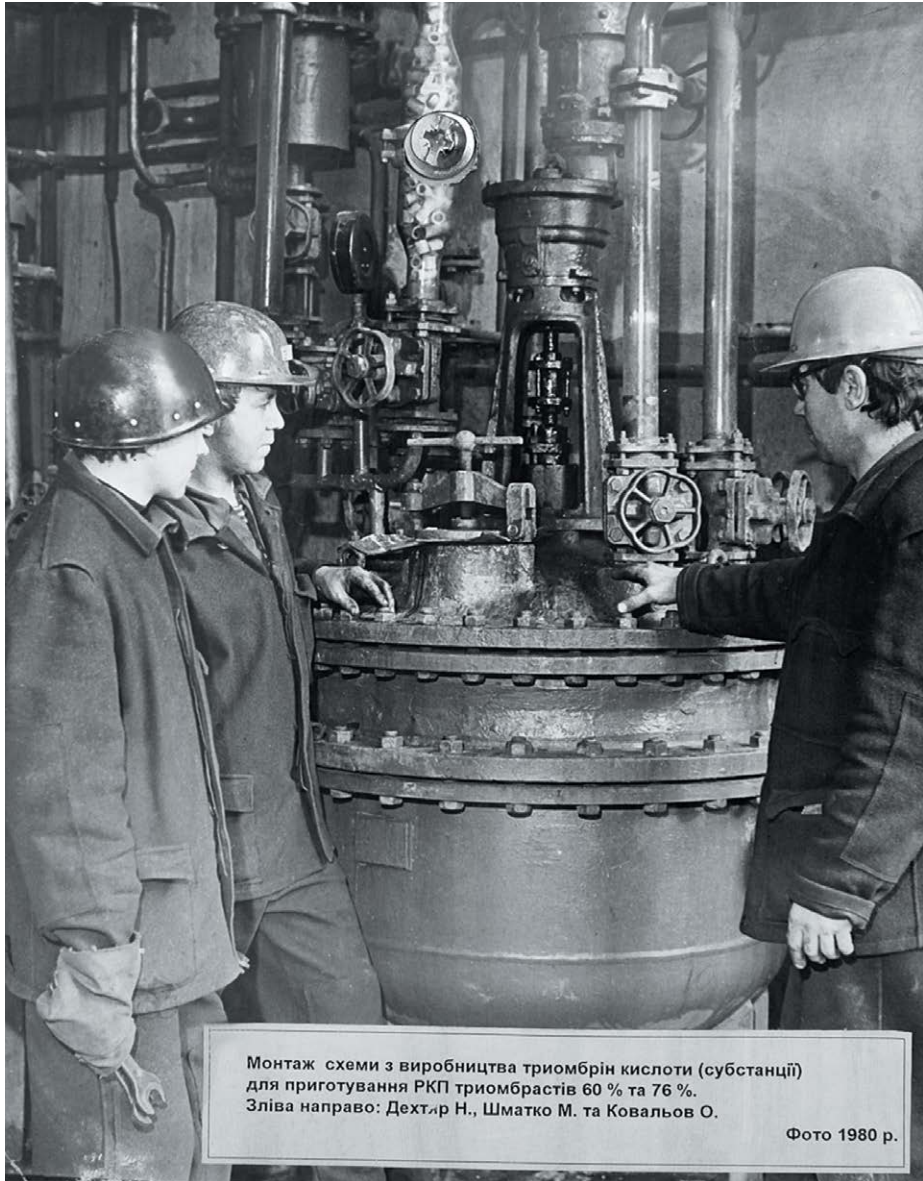
РЕКОРД НА ВДНГ

Серед найпопулярніших інсталяцій Музею – маятник із світильників довжиною 21 метр, який претендує на згадку в Книзі рекордів Гіннеса. Коли його запускають угору, гості стають глядачами світлового шоу: злітаючи, світильники вимальовують оригінальні візерунки на стелі.

«ФАРМАК».

Випробування на міцність

Пройшовши через суворі економічні випробування, провідне підприємство української фармацевтичної промисловості здобуло не лише нового керівника, а й вступило в нове тисячоліття з вражаючими професійними досягненнями та амбітними планами. КОМПАНІЯ РОЗПОЧАЛА АКТИВНЕ ФОРМУВАННЯ НОВОГО ПРОДУКТОВОГО ПОРТФЕЛЯ Й ПЕРЕЙШЛА НА МІЖНАРОДНУ СИСТЕМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ Й СТАНДАРТІВ ВИРОБНИЦТВА, ЩО ДАЄ ЗМОГУ «ФАРМАК» ПРОТЯГОМ БАГАТЬОХ РОКІВ ЗАЛИШАТИСЯ СЕРЕД ЛІДЕРІВ У РЕЙТИНГАХ ГАЛУЗІ.



Монтаж схеми з виробництва триомбрін кислоти (субстанції) для приготування РКП триомбрастів 60 % та 76 %.
Зліва направо: Дехтир Н., Шматко М. та Ковальов О.

Фото 1980 р.

ПРИСКОРЕННЯ, ПЕРЕБУДОВА І ЧОРНОБИЛЬ

За цих умов навіть госпрозрахунку та самоврядуванню не вдалося забезпечити вихід фармацевтичної промисловості на якісно новий рівень. Та й оголошене 1985 року так зване прискорення і проведена у 1987-му «перебудова» не змогли вивести проржавілий корабель радянської промисловості у відкрите море світової економіки. Так, половинчастість реформ, бюрократична тяганина, відсутність системності та прозорості в стосунках із партнерами не дали можливості КХФЗ вчасно завершити будівництво приміщення для випуску рентгеноконтрастних препаратів і здійснити модернізацію підприємства.

Не варто забувати й про колосальні витрати на ліквідацію наслідків техногенної катастрофи на Чорнобильській АЕС, які лягли на державний бюджет. Уже в перші дні після катастрофи фахівці КХФЗ стали безпосередніми учасниками ліквідації її наслідків – улітку 1986 року на замовлення штабу ЦОМ. Києва вони розпочали виготовлення розчину спеціального реагенту для очищення радіоактивної води, яка застосовувалася на пунктах санітарної обробки транспорту. А сьогодні «Фармак» випускає декілька лікарських препаратів, які успішно використовуються у комплексі лікувальних засобів при захворюваннях, пов'язаних з негативним



Ф.І. Жебровська - генеральний директор
на виробництві L-тироксину

ДЕФІЦИТ НЕМИНУЧИЙ

Однією з основних причин тотального браку готових лікарських форм у середині 1980-х було те, що переважна кількість ліків експортувалася, у тому числі з країн соцтабору – Угорщини, НДР, Польщі та Чехословаччини. Хоча практично всі передові європейські фармацевтичні підприємства виготовляли свою продукцію на основі готових субстанцій, що поставлялися з СРСР, у рамках так званого Союзу економічної взаємодопомоги. Одним із підприємств, приречених залишатися сировинним придатком, був тоді й КХФЗ, асортимент якого мав суттєвий переки́с на користь виробництва субстанцій.

Штучно «розганяли» дефіцит готових ЛЗ і соціальні зобов'язання «першої держави робітників та селян», які не відповідали реальній економічній потужності. У результаті – 45% ліків відпущалися населенню безкоштовно, а знижка – до 80% – була гарантована численним пільговикам.

впливом радіації на організм людини: приміром, з 1996 року тут виробляється L-Тироксин – синтетичний аналог гормону щитоподібної залози. Цей масштабний проект пов'язаний із «Чорнобильською програмою» і був реалізований спільно з австрійськими фахівцями компанії «Фелкон» у рамках програми TACIS («Технічна допомога для країн СНД») та за участю Європейського Союзу. L-Тироксин, уперше вироблений в Україні завдяки спільній роботі наших учених, світових фахівців та високопрофесійних співробітників «Фармак», нині повністю забезпечує потреби майже 40 тисяч пацієнтів.

СТАРТ НОВОЇ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Із набуттям незалежності Україна почала будувати не лише нову країну, а й сучасну економіку. Однак перехід до нових форм власності та управління став надзвичайно болючим, адже часто впроваджувався

методами шокової терапії. Лише за рік (1989–1990) інфляція в країні зросла з 7,5% до 19%, були остаточно розірвані всі колишні економічні зв'язки та ланцюжки постачання. У таких важких умовах найстаріший хіміко-фармацевтичний завод України вчергове виявився піонером галузі, оголосивши про заснування Відкритого акціонерного товариства «Фармак».

Ключову роль у відродженні підприємства зіграло одне призначення – 1995 року новим Головою правління Компанії стала Філя Іванівна Жебровська, чия професійна кар'єра розпочиналася саме тут, на КХФЗ ім. М.В. Ломоносова. Її енергія та ентузіазм, уміння чітко вибудовувати тактичне і стратегічне планування, а також високі професійні компетенції дозволили заводу не перейти фатальної межі й не зупинити виробництво. «У нас тоді практично не було конкурентоспро-

можної продукції, – згадує генеральний директор Компанії. – Із того, що ми випускали, можна було продавати лише «Корвалол», «Нафтизин» та глюкозу. Але навіть ці препарати не вдавалося правильно реалізовувати: щось виробляли, зупиняли лінію, довго продавали... Через це майже 1300 співробітників не могли вчасно отримати зарплатню. І ось до мене прийшли співробітники, пояснили можливості заводу та запропонували на зборах акціонерів мою кандидатуру на посаду голови правління. Вони мені довіряли!»

НОВИЙ КУРС

Колишня виробнича модель, орієнтована на випуск сировини для фармацевтичної промисловості, в умовах відкритих ринків показала свою повну неспроможність. Рецесія та інвестиційна криза вимагали кардинального перегляду стратегії. Тоді для «Фармак» був лише один шлях виходу на якісно новий рівень – перехід до готових форм ЛЗ. Першою ластівкою стало придбання та запуск сучасної лінії з виготовлення крапель «Ботлпак», сертифікованої відповідно до вимог GMP, а першою продукцією стали популярні краплі «Нафтизин», які почали випускати не в скляній, а в поліетиленовій тарі. Естафету підхопили й інші назальні краплі – «Фармазолін» і «Фармадекс» та краплі для очей «Тайфон» і «Пілокарпін». Крім того, у 1996 році було закуплено



На виробництві АТ «Фармак»

обладнання для виготовлення ЛЗ у формі мазей, гелів і паст. У результаті – обсяги виробництва значно зросли та становили 157% порівняно з 1995 роком.

СТАНДАРТИ, ЯКІ МИ ОБИРАЄМО

Із початком 2000-х українська фарміндустрія відновила зростання – обсяги виробництва ЛЗ збільшилися на 265 млн грн, що стало найвищим показником за останні 10 років. При цьому внутрішній ринок був забезпечений українськими лікарськими препаратами на 40-50%, а їх асортимент досяг 1,5 тисячі найменувань. Вклад «Фармак» у цей фармпровірив складно переоцінити, адже у 2001 році підприємство випускало вже понад 100 найменувань готових лікарських препаратів, поставляючи на ринок 10% обсягів вітчизняних ЛЗ. Однак у стратегії довгострокового розвитку підприємство, орієнтоване на розширення ринків збуту та співпрацю з провідними

гравцями світового фармринку, зробило ставку не лише на кількість, а й на якість своєї продукції.

Остаточний перехід до забезпечення і управління належною якістю стався 2001 року, з виходом нової версії стандарту ISO 9001:2000. На той час система якості «Фармак» була повністю адаптована до нових вимог і за результатами спеціального аудиту отримала позитивну оцінку про повну відповідність національний та міжнародній системам сертифікації.

МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ

Створена система управління якістю стала надійним фундаментом для успішної реалізації стратегії «Фармак» щодо технічного переозброєння та розширення продуктового портфеля. Початок цьому процесу було покладено у 2001-му, коли розпочалося будівництво нового цеху готових ЛЗ. Завдяки співпраці з німецькою про-

Ключову роль у відродженні підприємства зіграло одне призначення – 1995 року новим Головою правління Компанії стала Філія Іванівна Жебровська, чия професійна кар'єра розпочиналася саме тут, на КХФЗ ім. М.В. Ломоносова.

ектною компанією проект був реалізований із дотриманням усіх європейських вимог GMP, хоча в Україні цей стандарт тоді ще не був обов'язковим.

Наступним грандіозним за масштабами та соціальним значенням проектом стало виробництво високоякісного інсуліну «Фармасулін» у партнерстві з американською транснаціональною корпорацією Eli Lilly. Створена інфраструктура для контролю якості продукту, а також інвестиції у 47 млн грн дали змогу Компанії перейти до запуску повного циклу з виготовлення активних фармінгредієнтів. Результатом кропіткої праці став випуск у 2006 році

першої серії українських генно-інженерних інсулінів. А 2011 року, після необхідного дооснащення виробничих потужностей, «Фармасулін» почали випускати у вигляді картриджів.

УКРАЇНСЬКІ ЛІКИ НА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ РИНКУ

Найважливішим етапом зміцнення репутації Компанії стала розробка для німецької компанії Kiragita (згодом AGFA) першого генерика ін'єкційного контрастного засобу для проведення МРТ. У 2007 році «Фармак» зміг синтезувати субстанцію та розробити готову лікарську форму лікарського препарату «Магнетіта». Спеціально створений відділ Компанії підготував реєстраційне досьє у форматі CTD та першим зареєстрував свій генерик у 22 країнах ЄС за децентралізованою процедурою (DCP), і вже наступного дня після закінчення терміну патентного захисту оригінального лікарського препарату «Фармак» почав поставляти український генерик у Європу. Відтоді й донині з системи фармаконагляду ЄС не надходило жодної рекламації на цей ЛЗ.

НОВИЙ ВИРОБНИЧИЙ МАЙДАНЧИК У ШОСТЦІ

Завершивши у 2013 році повне технічне переоснащення виробничих потужностей, «Фармак» запустив нове виробництво активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ). Й не прогадав! Створений у Шостці сучасний комплекс

виробляє субстанції європейської якості. Його планова потужність становить 100 тонн. Тут, як і на основному виробничому майданчику в Києві, строго дотримуються екологічних стандартів із очищення стічних вод та викидів у атмосферу. Крім



На дільниці з виробництва інсулінів

того, підприємство бере активну участь у житті місцевої громади, ініціюючи низку соціально-економічних, інфраструктурних та культурних проєктів.

НАЙБІЛЬШ ІННОВАЦІЙНА КОМПАНІЯ

У 2015 році «Фармак» відкрив лабораторно-технологічний комплекс, оснащений найсучаснішим обладнанням, що дає можливість впроваджувати кращі наукові технології при розробці нових ЛЗ. Сьогодні цей дослідницький комплекс складається з 4 аналітичних

лабораторій, 2 лабораторій з біотехнологічними та синтетичними АФІ, 3 технічних лабораторій для готових форм та 4 пілотних R&D дільниць. Пошук інноваційних рішень здійснюють 150 учених, серед яких 42 кандидати наук і п'ять докторів

наук. Це допомагає Компанії щорічно виводити на ринок 20 нових ЛЗ та працювати одночасно над розробкою понад 100 перспективних лікарських препаратів. Лише за останні 5 років у власний науково-технологічний комплекс та дослідницьку діяльність вкладено 3,4 млрд грн, а у 2020 році інвестиції в R&D становили 40 млн дол. Тож цілком закономірно, що у 2020 році «Фармак» увійшов до національного рейтингу ТОП-25 найбільш інноваційних компаній (за версією видання «Власть денег»).

СЕРЕД ЛІДЕРІВ ФАРМЕКСПОРТЕРІВ

Розширення присутності на міжнародних ринках є не лише фокусом зовнішньоекономічної стратегії Компанії, а й наслідком загального збільшення її продажів. Так, за період 2000–2015 рр. вони зросли більш ніж у 35 разів. Тому 2013 року було створено спеціальний відділ глобалізації, метою якого стала активізація експортного потенціалу підприємства. І вже у 2019 році експортні продажі становили 24,2% від загальної суми виручки. Продукцію «Фармак» купують у 28 країнах світу: держави СНД, ЄС, Південно-Східної Азії, Близького Сходу, Північної Африки, Австралії, Нової Зеландії, а також в Ізраїлі та США. Наразі значно зріс міжнародний попит на ЛЗ Компанії, які використовуються в комплексній терапії пацієнтів із COVID-19. І це лише частина лікарських препаратів із 14 терапевтичних груп та 220 найменувань, які сьогодні присутні у портфелі «Фармак».

Чітко спланована і збалансована довгострокова стратегія розвитку дає змогу Компанії, зустрічаючи своє 95-річчя, не лише зберігати лідерські позиції на фармацевтичному ринку України (де нині «Фармак» має частку 5,9%)*, забезпечуючи населення України ефективними ліками, а й активно розширювати свою присутність на міжнародній арені, підтверджуючи свою репутацію надійного європейського експортера.

Діджиталізація, глобалізація і наука: друзі чи вороги



**ЦИФРОВІ РІШЕННЯ ЗМІНЮЮТЬ
СВІТ НА ОЧАХ – І МИ СТАЄМО
СВІДКАМИ РАДИКАЛЬНИХ
ПЕРЕТВОРЕНЬ У СФЕРІ МЕДИЦИНИ
І ФАРМАЦЕВТИКИ. Та чи всі
тенденції несуть суцільний
позитив? І як у сучасних умовах не
опинитися на узбіччі прогресу?**

У НОВИХ УМОВАХ

Поява і вдосконалення діджитал-технологій уможливили той рівень акумуляції теоретичних знань та практичного досвіду, про який раніше годі було й мріяти. Завдяки цьому стало допустимим впровадження суто наукових підходів до мистецтва лікування. Світова спільнота впевнено підтримала позиції доказової медицини, залишаючи у

минулому підхід, базований на довірі до окремих світил та їхніх шкіл. Звісно, відхід від «медицини авторитетів» геть не перекреслює тієї шани, яку ми віддаємо провідним лікарям сучасності. А ось чітко назвати сучасних видатних фармацевтів, напевно, не зможе майже ніхто – бо йтиметься не про конкретних людей, а про досягнення корпорацій. Створення інноваційних лікарських препаратів давно перестало бути справою геніїв-одиначок, це – завдання для величезних колективів. Така тенденція у глобалізації фармацевтичного ринку як об'єднання великих корпорацій в іще більші структури продиктована також збільшенням витрат на науково-дослідну роботу та необхідністю консолідувати зусилля у напрямі R&D на міжнародному рівні.

У ДАЛЕКІЙ ПЕРСПЕКТИВІ

Які наслідки матиме розвиток цифрових технологій та загальний глобалізаційний процес для медицини? Водночас із переконаністю у тому, що поступ науки дасть можливість знайти революційні лікувальні методики,

та сподіваннями на те, що виважені політичні рішення допоможуть справедливому розподілу майбутніх благ, звучать і песимістичні голоси. Так, розглядаючи глобалізацію як певну культурну парадигму, її складовою бачать «макдональдизацію» (термін, введений американським соціологом Джорджем Рітцером, який описує таку організацію діяльності, що має на меті отримання якнайшвидшого результату за рахунок ефективності, прорахованості, передбачуваності та використання «нелюдських» технологій). З одного боку, може видатись: а що ж поганого у тому, щоб отримати необхідну медичну допомогу так само швидко, як і замовлення в ресторані фаст-фуду? Та не все так просто: прорахованість може змістити акцент із якості на кількість; передбачуваність – призвести до недоречної уніфікації підходу, а контроль за допомогою цифрових рішень – мати наслідком дегуманізацію взаємин між лікарем та пацієнтом.

І хоча такі застереження звучать доволі слушно, вони не є приводом для того, щоб демонізувати цифрові технології як такі. Адже саме діджитал-новації – розумні діагностичні пристрої, девайси, що полегшують комунікацію між пацієнтами та медиками, створені за допомогою інтелектуальних систем новітні індивідуалізовані лікарські засоби, біотехнологічні препарати, народжені у сучасних лабораторіях, – усе це і є той арсенал, який допо-

У практичній площині Діджиталізація сьогодні є невід'ємною складовою розвитку будь-якого фармвиробника. Втім, вона не має бути самоціллю. Електронні інструменти ефективні лише тоді, коли поставлені на службу конкретному завданню.



Так, скажімо, коли йдеться про вибір потенційного лікарського препарату оригінатора для створення генерика, недостатньо використати лише програмне забезпечення, аби відстежити стадії клінічних досліджень молекул, вивчити доказову базу та перевірити термін дії патенту; потрібно також провести ретельне маркетингове дослідження з прогнозування попиту на ринку та виявлення основних трендів, – підкреслює **Тарас ЯКОВЕНКО**, начальник відділу стратегічного розвитку АТ «Фармак».

Крім того, цифрові технології повинні бути інтегровані в усі без винятку процеси – від закупівлі до виробництва й зберігання та доставки готових ЛЗ. Електронний облік сировини та матеріалів, оптимізація роботи складів, встановлення GPS-трекерів на транспорті для відстежування безлічі параметрів, аж до дотримання температурного режиму... Ці та десятки інших рішень суттєво покращують роботу, – зауважує **Марина СТРИГАНОВА**, директор із логістики та закупівель АТ «Фармак».



може лікарям піднести медичину на новий, незрівнянно вищий рівень, що передбачатиме куди більш персоналізований підхід.

У РИНКОВИХ УМОВАХ

Вихід на ринок більшості з інноваційних оригінальних лікарських засобів на сьогодні є прерогативою транснаціональних корпорацій.

Навіть у тих випадках, коли розробка новітніх біотехнологій здійснюється невеличкою лабораторією, без допомоги фармацевтичних гігантів у проведенні клінічних досліджень, налагодженні виробництва, забезпеченні юридичної та маркетингової підтримки, вихід продукту на ринок є вельми проблематичним.

Вочевидь, ситуація, коли лівова частка потужностей зосереджена у руках транснаціональних корпорацій, значно ускладнює роботу національних виробників. Аби вижити в умовах шаленої конкуренції з боку флагманів ринку, фармацевтичні підприємства створюють альянс із гігантами. Можлива також співпраця зі світовими лідерами, яка не передбачає злиття: взаємовигідний обмін технологіями, використання виробничих майданчиків, залучення дослідницьких центрів. Можлива й пряма конкуренція. У будь-якому разі, хоч би яку із моделей взаємодії з «Великою Фармою» було обрано, національні виробники, якщо не хочуть поступитися своїми інтересами, повинні максимально наблизитися до рівня лідерів. І те, наскільки розвиненими на сьогодні стають технології обміну інформацією та результатами наукових досліджень, значно збільшує шанси на рівність між гравцями фармацевтичного ринку.

Досвід «Фармак» свідчить: кожен із проектів, реалізованих відділом ІТ Компанії, втілювався відповідно до принципів ефективності, прорахунку, передбачуваності... І наслідком таких кроків буде не дегуманізація, а емансипація – звільнення людей з-під гніту рутинних процесів, що дасть їм змогу зосередитися на творчих процесах та ухваленні рішень, які не спроможний прийняти жоден штучний інтелект.

ТОП-5 винаходів українських учених

Коли йдеться про винаходи, що змінили світ, зазвичай роблять розлогі історичні екскурси, пишаючись іменами, які щонайменше останніх років триста у всіх на слуху. Проте цього разу ми хочемо віддати шану нашим сучасникам. **ДО ВАШОЇ УВАГИ – НАЙНОВІШІ РОЗРОБКИ УКРАЇНСЬКИХ ДОСЛІДНИКІВ, ЯКІ ПРОСТО ЗАРАЗ ДОПОМАГАЮТЬ ЛІКАРЯМ РЯТУВАТИ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ І ЗМУШУЮТЬ ВІДСТУПАТИ ТЯЖКІ ХВОРОБИ.**



1 ГІДРОСТРУМЕНЕВИЙ СКАЛЬПЕЛЬ

Професор Віктор Бочаров, колишній конструктор КБ «Антонов», присвятив свою наукову кар'єру розробці гідравлічної струменевої техніки для авіаційної промисловості. Під його керівництвом група вчених з Аерокосмічного інституту та Національного авіаційного університету перенесла авіакосмічні технології до медицини й створила рідкий струменевий скальпель, який є незамінним під час операцій на внутрішніх органах. Як зазначають винахідники, український скальпель кращий від своїх закордонних аналогів, оскільки надійніший, дешевший, і його можна довше використовувати.

Ззовні прилад схожий на стоматологічну бормашину й укомплектований

двома скальпелями для різних видів тканин – більшого та меншого діаметра. Тонкий струмінь води, що витікає зі скальпеля під високим тиском, не пошкоджує навколишні тканини та великі кровоносні судини, залишаючи по собі чистий зріз, глибину якого можна регулювати за допомогою зміни тиску рідини.

Винахід був запатентований у 2014 році, пройшовши усі стадії випробувань, і тепер використовується українськими хірургами для надскладних операцій. Так, наприклад, для видалення метастазів із печінки раніше потрібно було прибрати її частину, а за допомогою гідроструменевого скальпеля можна максимально зберегти цей орган, видаливши новоутворення з найменшою крововтратою.

Одними з перших цей винахід для проведення операцій почали використовувати хірурги Київської клінічної лікарні № 1. Зазвичай така технологія застосовується у складних випадках, коли використання традиційних інструментів є неможливим. Лікарі кажуть, що новий прилад допомагає не лише скоротити тривалість самої операції, а й значно зменшити період післяопераційної реабілітації пацієнтів.





могою клейких електродів і зчитує дані, аналізуючи ЕКГ та серцевий ритм, роботу легень і частоту дихання, температуру тіла, враховуючи можливі падіння людини, положення тіла, якість сну, активність протягом дня тощо. Пристрій працює цілодобово, потребує підзарядки раз на 10 днів і є вологостійким, тож його не треба знімати під час приймання душі.

Український стартап викликав неабиякий інтерес як на батьківщині, так і в усьому світі. В Україні передзамовлення на Cardiomio вже зробили Інститут кардіології ім. М.Д. Стражеска, дитяча лікарня «Охматит», Олександрівська клінічна лікарня, клініка «Борис». На спеціалізованих виставках пристроєм зацікавилися фахівці зі США, країн ЄС та деяких країн Південної Америки. Мічиганський технологічний університет

2 МОНІТОР CARDIOMIO

Інженер Роман Белкін на чолі молодшої команди кардіологів, інженерів та дизайнерів створив портативний пристрій, який відстежує основні параметри організму людини, передає проаналізовані дані на смартфон, а також інформує користувача, його рідних або лікаря про можливі відхилення у роботі організму. З'ясувалося, що багато захворювань подають сигнали, які можна діагностувати ще на ранніх стадіях і тим самим уникнути фатальних наслідків.

Особливо новий пристрій стане у нагоді літнім людям, які звикли нехтувати симптомами і «не турбувати» дітей зайвий раз своїми проблемами зі здоров'ям. Монітор кріпиться під серцем людини за допо-

ЩОРОКУ УКРАЇНСЬКІ НАУКОВЦІ СТВОРЮЮТЬ БЛИЗЬКО 15 ТИСЯЧ ВІНАХОДІВ. МИ ПІДГОТУВАЛИ ПІДБІРКУ РОЗРОБОК ТА ВІНАХОДІВ НАШИХ ТАЛАНОВИТИХ СПІВВІТЧИЗНИКІВ.

замовив 40 пристроїв для кафедри кардіології, також розробники отримали багато замовлень від європейських будинків опіки для людей похилого віку та служб догляду за хворими. Винахідники підраховали: коли буде налагоджено широке виробництво апарата, він зможе рятувати життя 16 млн осіб щороку.



3 «КРОВСПАС»

Гемостатичні засоби «Кровоспас» – це кровоспинні бинти, серветки, тампони та пластирі, до складу

яких входить унікальна гемостатична композиція, розроблена дослідниками Інституту фізичної хімії, Інституту травматології та ортопедії АМНУ й Інституту кардіології ім. М.Д. Стражеска АМНУ, які об'єдналися у волонтерський науково-дослідний центр «Борей», поставивши перед собою завдання – розробити засіб для зупинки рясних кровотеч, щоб зменшити бойові втрати наших солдатів на передовій.

У травні 2016 року Український медичний центр сертифікації Міністерства охорони здоров'я України офіційно зареєстрував «Кровоспас», уможлививши таким чином його серійне виробництво. Своїми властивостями засіб не поступається популярним у світі CELOX (Велика Британія) і QuikClot Combat Gauz (США), а в чомусь навіть перевершує їх.

Засоби «Кровоспас» швидко вступають у контакт з кров'ю, заповнюють порожнину рани та розпочинають формування згустку на 30–40-й секунді, зручно, швидко й надійно тампують рану та легко з неї вилучаються. Коштує, що вони набагато менше від закордонних аналогів: собівартість «Кровоспасу» становить близько 5 дол. Він є незамінним у польових умовах – не потребує спеціальних медичних знань, тож кожен військово-службовець після короткого курсу навчання може самостійно застосовувати його для надання само- та взає-

модопомоги. Стане у нагоді «Кровоспас» і в мирні часи – зокрема, в медицині катастроф, у службі швидкої допомоги, травматології та хірургії.



4 ХІРУРГІЧНИЙ ШОВ-БЛИСКАВКА

Полтавський інженер Віталій Запека, опинившись якось у лікарні з травмою ноги, як кажуть, на власній шкірі переконався, що традиційний спосіб зашивання ран кетгутом має досить неприємні побічні ефекти. «Під час зашивання ран чи розрівів нитками, – як казав в одному з інтерв'ю сам винахідник, – відбувається натягування тканин і примусове з'єднання шкіри з підшкірним шаром, підшкірки – із жировим прошарком, жирового – з м'язами. У результаті утворюється неохайний рубець, а шов інколи нагноюється».

2002 року Віталій Запека отримав деклараційний патент на свій винахід «Накладний хірургічний шов SAPEK», який він розробляв протягом 10 років. Шов складається з силіконових та пластмасових деталей і клейкої перфорованої хірургічної плівки. Його приклеюють до країв рани, які потім з'єднують

і застібають на блискавку, утримуючи тканини з'єднаними без ниток. При цьому матеріали не торкаються самого шва рани й дають їй змогу дихати.

Якщо до лікарні привезуть пораненого пацієнта з накладеним для припинення кровотечі швом, хірург, не знімаючи його, розстібає, робить операцію чи інші маніпуляції з раною і знову застібає шов. При цьому можна обробляти рану, не висмикуючи нитки і не витягуючи скоби. Шов є простим у вжитку і накласти його може навіть сам постраждалий ще до приїзду швидкої.

До винаходу є великий інтерес як за кордоном, так і в Україні, проте, на жаль, серійне виробництво поки що не розпочалося. Втім, наразі винахідник уже отримав позитивний відгук від Національного інституту хірургії і трансплантології ім. О.О. Шалімова та очікує на інвесторів.



5 РУКАВИЧКИ ENABLETALK ДЛЯ ЛЮДЕЙ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Рукавички EnableTalk дають змогу встановити мовний контакт між людьми з особливими потребами та тими, хто не розуміє

мову жестів. Їх розробила 2012 року команда українських студентів із Донецька QuadSquad: Антон Пастерников, Максим Осика, Антон Степанов та Валерія Ясакова. На конкурсі Microsoft Imagine Cup-2012 цей проект посів 1 місце, після чого EnableTalk потрапив до шорт-листа американської версії журналу Time як один із найкращих винаходів 2012 року.

Кожна рукавичка має 15 сенсорних датчиків, які розпізнають мову жестів і трансформують її у текст на мобільному пристрої. З'єднання відбувається через Bluetooth, а працюють рукавички на сонячних батареях.

У 2014 році робота над проектом перервалася – молоді дослідники Донецька по різних містах, і кілька років пішло на пошуки нового житла та роботи. Але нещодавно робота над EnableTalk відновилася. Наразі розробники працюють над подальшим вдосконаленням свого ноу-хау, встановлюють зв'язки зі школами та товариствами людей із вадами слуху по всьому світу та займаються оформленням міжнародного патенту на свою технологію.



Сьогодні Макс ЛЕВЧИН – відомий американський підприємець, співзасновник та головний інженер PayPal, віце-президент із розробки в компанії Google. **ПРО ПОЧАТКОВІ НЕВДАЧІ ТА ПОДАЛЬШІ ВЕЛИКІ ЗАРОБІТКИ ПРОГРАМІСТА ЙДЕТЬСЯ У НОВІЙ РОЗПОВІДІ КНИГИ «БУДЕ ТОБІ НАУКА», ЯКУ ВИДАВ «ФАРМАК» ДО 95-РІЧЧЯ КОМПАНІЇ.**



Від стартапів до компаній-гігантів

ПЕРШІ СПРОБИ

Майбутній успішний програміст Максиміліан Левчин народився 1974 року в Києві. .

На початку 1990-х, коли юнакові виповнилося 16 років, сім'я переїхала до США. За океаном він навчався у школі в Чикаго, а далі здобував освіту за напрямом «Комп'ютерні науки» в університеті (штат Іллінойс). Уже в студентські роки Левчин започаткував власну справу, створивши чотири компанії, серед яких був сервіс для розробників і рекламний майданчик. Ці спроби були не надто вдалим, але дали Максиміліану розуміння, чим саме він хоче займатися – створювати нові успішні продукти та розвивати їх.

ПІДКОРИТИ КРЕМНІЄВУ ДОЛИНУ

У 1997 році юний іммігрант переїхав до Кремнієвої долини, де познайомився із

завзятим бізнесменом-початківцем Пітером Тілем. Разом вони заснували компанію Confinity для надання технологічних фінансових послуг. А вже за рік об'єдналися з конкурентом – компанією X.com, що належала тоді ще не надто відомому підприємцеві Ілону Маску. Так виникла PayPal, що в перекладі означає «приятель, який допомагає розрахуватися».

Макс Левчин став не лише співзасновником, а й головним інженером стартапу. Саме він розробив унікальну систему безпеки PayPal. На той час це було питання № 1, оскільки всі їхні попередники та конкуренти ставали жертвами хакерів, які знаходили лазівки та обкрадали компанії. Завдяки надвисокому рівню безпеки PayPal одразу завоювала довіру серед провідних фінансових установ: за досить короткий час

вона підкорила ринок і вийшла на міжнародний рівень.

Як пригадує винахідник, робота над проектом настільки захопила, що він навіть ночував у офісі, аби не витратити час на дорогу. До речі, в побуті він не був надто вибагливим – у його помешканні стояв лише комп'ютерний стіл, який був також і обіднім, та коробки для речей.

ВИЗНАННЯ

Титанічна праця українця не була марною – 2002 року журі престижного рейтингу MIT

Попри успіх та досягнення Максима Левчина за кордоном, він ніколи не забував про своє коріння. У 2015 році заснував наукову премію й назвав її Frima Lukatskaya Scholarship in Computer Science – на честь своєї бабусі, яка була відомою вченою-астрофізиком.

Technology Review (Массачусетський технологічний інститут) визнано його головним інноватором року. Того ж року компанія PayPal була викуплена торговельним майданчиком eBay за 1,5 млрд доларів. Оскільки Левчину як одному зі співзасновників належало 2,3% акцій, то від продажу 27-річний чоловік отримав близько 34 млн доларів. Наразі PayPal – компанія вартістю у десятки мільярдів доларів, де працюють десятки тисяч людей.

НОВІ ПРОЕКТИ

Максиміліан Левчин ніколи не зупинявся на досягнутому: досить швидко заснував новий стартап Slide – сервіс для роботи з великою кількістю фотографій. Згодом компанія переорієнтувалася на створення сервісів для соціальних мереж MySpace та Facebook. У 2010 році цю компанію за 182 млн доларів купив Google, а сам винахідник став віце-президентом інтернет-гіганта.

Усі ці роки підприємець продовжує активно вкладати гроші в інші стартапи й допомагати їм власною експертизою. Приміром, у 2014 році він став першим інвестором Yelp, що поступово перетворився на популярний сервіс оцінювання бізнесів. Левчин також співпрацював з іншими успішними компаніями: Yahoo, Enertion. Максиміліан вважає себе командним гравцем, адже переконаний, що група однодумців завжди сильніша та може досягти більшого. Головне – у команді має бути спільна мета, бачення та цінності.

ЗДОЛАТИ БІЛЬ: новітні

ЯК ПОЗБАВЛЕННЯ ВІД ХРОНІЧНИХ БОЛЬОВИХ ВІДЧУТТІВ, ЩО НЕ ВІДІГРАЮТЬ ЗАХИСНОЇ РОЛІ ТА НЕ ВІДПОВІДАЮТЬ БІОЛОГІЧНИМ ЦІЛЯМ, потрапило у фокус уваги та які терапевтичні стратегії рятують пацієнтів, – розповідає Вадим БіЛОШИЦЬКИЙ, заступник директора з наукової роботи ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», нейрохірург вищої категорії, доктор медичних наук, виконавчий директор Громадської наукової організації «Український інститут дослідження болю».



■ **Вадиме Васильовичу, Ви стали одним із перших вітчизняних фахівців, які почали працювати у такому напрямі, як медицина болю. Як з'явилося це зацікавлення?**

Це сталося під час стажувань за кордоном. Там, спостерігаючи, як застосовуються сучасні технології, я й відкрив для себе нову спеціальність. Почав читати англomовну літературу... І побачив, що багатьом пацієнтам, яких раніше спрямовував до неврологів чи інших лікарів, я зміг би запропонувати ефективні способи позбавлення від болю.

Величезна заслуга у поширенні знань про такі методики належить Романові Креггу – львів'янину, який зробив наукову кар'єру у Великій Британії, однак ніколи не забував про Україну. З 2010 року він розпочав організовувати Британсько-Українські симпозиуми, присвячені питанням анестезіології та проблемам вивчення болю, впроваджувати освітні проекти, сприяти стажуванню українських лікарів за кордоном. Спільними зусиллями було засновано громадську організацію «Український інститут дослідження болю». Також ми шануємо наполегливу роботу Української асоціації вивчення болю і беремо участь у її освітніх заходах.

Власне, основні надбання з дослідження болю ставали відомими в Україні завдяки ентузіазму кола небайдужих однодумців.

■ **Мрія позбутися болю така ж давня, як історія людства, однак як особливий напрям медицини болю виокремилася порівняно недавно. Тут теж не обійшлося без ентузіастів?**

Засновником сучасної медицини болю як окремої медичної спеціальності вважають американського лікаря італійського походження Джона Боніку – людину, яка пройшла надзвичайний життєвий шлях. Аби вивчитися на лікаря, він заробляв боями у шап'іто. Довгий час юнак жив у паралельних світах – на рингу, де виступав під прізвиськом Джонні Бик, одягав бійцівську маску, щоб у ньому не впізнали студента-медика. А в лікарні, бувало, не знімав хірургічної маски, аби приховати садна, отримані в бою. Вступивши до інтернатури, Джон не полишив спортивної кар'єри, що, правда, виступав на більш престижних аренах і навіть завоював титул чемпіона світу в напівважкій вазі.

В одному житті він завдавав людям болю і сам отримував травми, що тягнули за собою тяжкі больові синдроми. В іншому – рятував людей від цього ж

методики в Україні



Із архіву Інституту

Світоглядна основа медицини болю полягає в тому, що лікар повинен досконально розібратись у причинах больового синдрому та вміти позбавити від нього. А фразу «Ви не наш пацієнт» потрібно просто заборонити.

прокляття. Саме біль став для лікаря основною сферою професійного інтересу. Джон Боніка винайшов епідуральну анестезію – до пошуків нового способу знеболення підштовхнуло те, що він ледве врятував свою дружину після передозування ефіром під час її перших пологів. Він удосконалив методики регіональних блокад, працюючи у військовому шпиталі під час Другої світової війни. Він показав важливість мультидисциплінарного підходу. Він заснував перший в Америці Центр болю... А його головна праця – The Management of Pain – вважається біблією з лікування болю.

■ **Та не лише окремі особистості творять історію. Зміна ставлення до пацієнта, новий ступінь розуміння механізмів формування больового сигналу, чи все це разом – що сприяло актуалізації нового напрямку?**

Насамперед медицина болю постала у відповідь на потребу. Хронічний біль є надзвичайно поширеним у сучасному суспільстві. За даними ВООЗ, у розвинених країнах до 37% людей мають хвороби і стани, пов'язані з хронічним болем. Дослідження, проведені в Європі, показали, що кожна п'ята особа повідомляє про наявність хронічного болю помірної або високої інтенсивності,

при цьому в 90% із них біль існує понад два роки і в третині випадків не полегшується у результаті лікування. З високою вірогідністю можна стверджувати, що схожа статистика і в Україні. Зазначена ситуація і стала поштовхом до пошуку й впровадження нових технологій і методів лікування болю.

■ **Та перш ніж обирати терапевтичну стратегію, потрібно чітко визначити причину болісних відчуттів. У чому полягає специфіка підходу медицини болю?**

Одним із базових принципів є персоналізований підхід, який передбачає подолання традиційних у медицині вузьких спеціалізацій. Я вже був доктором медичних наук, коли почав навчатися пошуку причин болю в суглобах та у хребті – і те, як слід проводити physical examination, перевірку фізичного стану пацієнта, стало для мене відкриттям! Існує перелік тестів із певним навантаженням нервово-м'язово-скелетних структур, які дозволяють дати всебічну оцінку ситуації. У нас же досі переважає оцінювання з точки зору лише неврології чи ортопедії тощо. І медик, оцінюючи ситуацію з точки зору своєї спеціалізації, часто повідомляє: «Ви не наш пацієнт». Тож нерідкісними залишаються випадки, коли людина зму-

шена ходити від лікаря до лікаря без кінця.

■ **Серед нездужань, які змушують до тривалих пошуків відповіді, – і головний біль, який може бути викликаний чи не сотнями причин...**

Сьогодні Міжнародне товариство головного болю розробило класифікацію таких станів та діагностичні критерії, які дають змогу визначити першопричину поганого самопочуття.

■ **Наскільки часто нею стає мігрень? І наскільки точно цей стан діагностується на наших теренах?**

Мігрень є дуже поширеною хворобою. За різними оцінками, від тяжкого головного болю страждає чи не кожна п'ята, а то й кожна четверта жінка. У чоловіків мігрень зустрічається рідше, однак все одно з нею стикається орієнтовно кожен двадцятий.

На жаль, в Україні обізнаність із сучасними методами боротьби з цим захворюванням на низькому рівні. Проблеми виникають вже на рівні діагностики – в медичних картах часто пишуть «вегето-судинна дистонія», «дисциркуляторна енцефалопатія», «церебральний арахноїдит». Хоча сучасні діагностичні підходи цілком дозволяють уникнути похибок. Коли я мав можливість поспостерігати за тим, як працює Джорджіо Ламбру, провідний невролог-цефалолог, який займається лікуванням головного болю у Лондоні,

я був у захваті від того, наскільки він віртуозно вибудовує мистецтво спілкування та ставить правильні запитання. У нас такої школи поки що немає.

Утім, варто також брати до уваги і той факт, що ефективні методики боротьби з мігренню, від якої людство страждало завжди, з'явилися не так давно. Як влучно помітив один із доповідачів минулорічного Міжнародного конгресу з головного болю в Дубліні, майже всі вони винайдені лише за нашого життя.

Навіть найстарішому, найпершому з препаратів, що лікує напади мігрені, ерготаміну, ще немає й 100 років. Триптани почали застосовувати лише десятки років тому, а препарати, які роблять можливим превентивне лікування мігрені, належать до ще пізніших розробок. Зараз ми спостерігаємо певний бум – можемо користуватися можливостями ботулінотерапії, уже маємо зареєстровані препарати, що мають в основі моноклональні антитіла.

■ **Очолювана Вами група лікування хронічного болю Інституту нейрохірургії першою в Україні розпочала застосування моноклональних антитіл у лікуванні мігрені. На що спрямований їхній вплив?**

Порівняно нещодавно, 2018 року, після проведення клінічних випробувань у світі було зареєстровано й дозволено для клінічного використання 4 препарати моноклональних антитіл для лікування мігрені. 2020 року в Україні пройшов реєстрацію та був офіційно ввезений препарат із міжнародною непатентованою назвою фреманезумаб. Цей лікарський засіб є антитілами, які блокують речовину, що називається CGRP, calcitonin gene related peptide – «пептид, кодований геном кальцитоніну».

Після відкриття цієї білкової сполуки у 1982 році, під час досліджень стало зрозумілим, що вона відіграє ключову роль у патогенезі мігрені. У хворих на мігрень відзначається значне вивільнення CGRP під час нападу. Крім посилення больового сигналу ця молекула активує в мозкових оболонках мастоцити, які викидають назовні інші біоактивні речовини – гістамін, брадікінін тощо. Разом із останніми CGRP спричиняє розширення й параліч судин, запальну реакцію у мозкових оболонках, подальше подразнення больових нервових закінчень, зокрема в судинній стінці. Уся ця бурхлива

ПРИНЦИПИ МЕДИЦИНИ БОЛЮ



Індивідуальний підхід, у межах якого пошук джерела болю здійснюється з неврологічних, ортопедичних, анестезіологічних і нейрохірургічних позицій.



Мультидисциплінарне лікування із залученням фізичних терапевтів, психологів, інших фахівців, оскільки біль – це біопсихосоціальне явище.



Застосування перкутанних (ін'єкційних) методик для точної прицільної доставки лікувального препарату чи деструкції структури сенсорної чутливої нервової системи, наприклад чутливого нерва.

реакція в оболонках головного мозку під час нападу мігрені й називається «нейрогенним запаленням». Саме вона супроводжується відчуттями інтенсивного пульсуючого головного болю, нудотою та/або блюванням, підвищеною чутливістю до світла та звуку. При хронічній мігрені концентрація CGRP у нервовій системі є стабільно підвищеною.

Роль CGRP у розвитку мігрені підкреслюють також лікувальні ефекти препаратів, що запобігають його вивільненню (традиційні триптани, ботулотоксин) або ж блокують сам пептид чи його рецептор (це вже згадані моноклональні антитіла та новий клас ліків – гепанти, низькомолекулярні антагоністи рецепторів CGRP, які є більш простими молекулами порівняно з білковими структурами моноклональних антитіл).

■ **Отже, головний винуватець мігрені відомий, способи впливу на нього – також. Однак інноваційні лікарські засоби, серед яких і моноклональні антитіла, не є препаратами першої черги. Це обумовлено їхньою високою вартістю?**

Не в останню чергу. Кілька років тому розробники озвучували орієнтовну вартість створення та клінічних випробувань нових ліків у мільярд доларів, нині йдеться вже про більші суми. Тож, звісно, нові лікарські засоби завжди є дорогими, і перш

ніж їх застосувати, пропонують інші, більш доступні, дієві препарати.

■ **Мільярдні витрати на принципово нову розробку поки що не доступні нашим фармацевтичним підприємствам. А чи в змозі вони будуть після закінчення дії патенту відтворити інноваційні підходи?**

Перекоаний, що це можливо – у нас є потужні виробництва, які створюють якісні генеричні засоби у стислі терміни.

■ **Пошук нових способів застосування вже відомих препаратів – не менш важливий напрям, ніж розробка новітніх ЛЗ. За приклад можна взяти хоча б цілком випадкове відкриття у 1990-х ефективності ботулінотерапії при мігренях. В яких іще випадках використовується дія цієї речовини?**

Нині наша установа пропонує найширший перелік показань для застосування цієї методики, який не має аналогів в Україні. Окрім головного болю, сьогодні за допомогою ботулінотерапії вдається досягти позитивних результатів у лікуванні таких захворювань, як цервікальна дистонія, блефароспазми, хронічний тазовий біль, геміфаціальні спазми, постінсультна спастичність руки.

■ **До здобутків сучасної медицини варто віднести й розробку способів принципово точної доставки лікарських засобів?**

Так, зокрема, ми можемо згадати про інтратекаль-

не введення лікарських засобів, яке передбачає імплантацію помпи з регульованою швидкістю інфузії та різними об'ємами резервуару. Беззаперечна перевага такої методики – це можливість застосовувати незіставно нижчі дози анальгетичних препаратів.

■ **Власне, всі ін'єкційні та інтервенційні методики, що сьогодні застосовуються для боротьби з болем – радіочастотна денервація і радіочастотне лікування нервів, блокади та епідуральні стероїдні ін'єкції, впливи на триггерні точки, – потребують ювелірної точності?**

Звичайно. Для прикладу, процедури, впроваджені нами при лікуванні хронічного тазового болю – блокади і радіочастотне лікування статевого нерва, ін'єкції ботулотоксину в м'язи тазового дна і простату, здійснювані під комп'ютерно-томографічною навігацією, – на сьогодні не виконуються в країнах Східної Європи і Російської Федерації, а в країнах Заходу застосовуються лише в клініках експертного рівня. Так само, лише у провідних західних клініках при виконанні інтервенційних процедур використовуються всі три можливі види навігації – рентгенівська, комп'ютерно-томографічна та ультразвукова.

■ **Серед досягнень Вашої команди – також успішне подолання больового синдрому за допомогою нейростимуляції спинного мозку.**

Теоретичні основи застосування нейростимуляції у лікуванні болю були закладені теорією воротного контролю півстоліття тому, коли було помічено: якщо інтенсивність сенсорної імпульсації перевищує інтенсивність больової, «ворота» у спинному мозку закриваються, запобігаючи надходженню больових імпульсів у головний мозок. Сьогодні, встановлюючи високотехнологічні нейростимулятори, ми можемо рятувати пацієнтів від важкого болю. І вивчення можливостей цієї методики триває. Завдяки знайомству з українцями з Міннеаполісу, які працюють над фундаментними питаннями вивчення болю, та з керівником цього напрямку професором Дональдом Сімоні, ми сформулювали ідею дослідження та виграли грант: Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова, Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця та Університет Мінесоти працюватимуть над детальним вивченням механізмів стимуляції спинного мозку.

■ **Отже, для того щоб не пасти задніх, нашим науковцям та лікарям потрібно виходити на міжнародний рівень?**

Поза всяким сумнівом: читати, вивчати, долучатися до освітніх програм, шукати особистих знайомств, знаходити можливості до стажування. Головне – не бути байдужим, бо ж двері відчиняють тому, хто в них стукає!

НОБЕЛІВСЬКІ ГЕРОЇ 119 років боротьби за здоров'я

Фахівці у галузі фармакології разом з іншими видатними науковцями входять до числа лауреатів Нобелівської премії: нагороди вони традиційно отримують у номінації «Фізіологія та медицина». **РОЗПОВІДАЄМО ПРО НАЙВИЗНАЧНІШІ ФАРМАЦЕВТИЧНІ ВІДКРИТТЯ У ПОНАД 100-ЛІТНІЙ ХРОНІЦІ НОБЕЛІВСЬКИХ ТРИУМФІВ.**

ХТО ВРЯТУВАВ НОБЕЛЯ?

Альфред Нобель з великою повагою ставився до представників фармацевтичної галузі. І не дивно, адже розробка одного з них – хіміка Асканіо Собреро – зберегла життя всесвітньо відомому винахідникові динаміту. 1846 року італійський науковець відкрив нітрогліцерин, який згодом урятував майбутнього засновника престижної премії під час нападу стенокардії. Є припущення, що саме цей факт наштовхнув Нобеля на ідею регулярно відзначати авторів найважливіших наукових відкриттів.

Нобелівську премію у галузі фізіології та медицини видатні науковці отримують починаючи з 1901 року. За цей час її лауреатами стали 17 видатних фармакологів з усього світу. Завдяки їхнім дослідженням людство змогло впоратися з багатьма серйозними захворюваннями, що раніше вважалися непереборними. Кожне відкриття, про які йтиметься далі, – справжня перемога в одвічному протистоянні життя і смерті. Тож розпочинаємо наш експурс в історію.

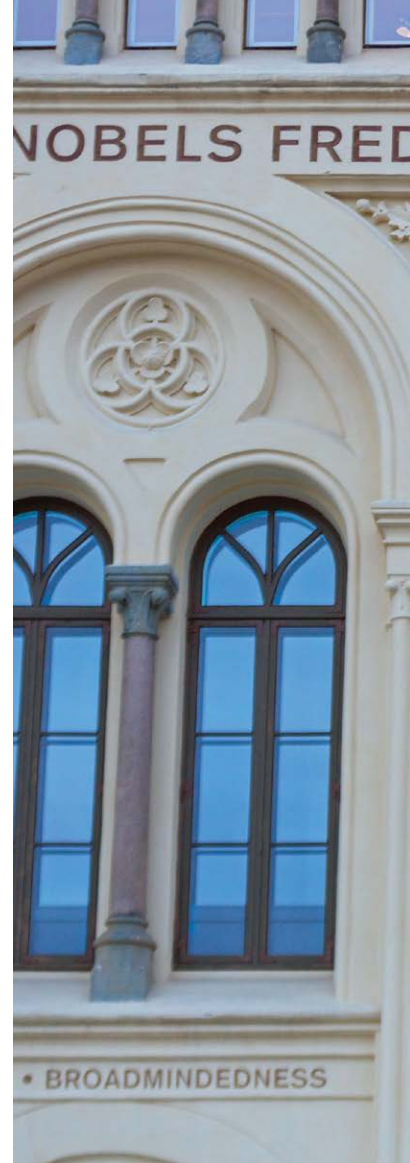
СИРОВАТКА ПРОТИ ДИФТЕРІЇ

Еміль фон Берінг – медик, нагороджений першою в історії Нобелівською премією з



фізіології та медицини. Свою кар'єру він починав як військовий хірург: через низький рівень доходів забезпечити синові медичну освіту його батько був не в змозі, тому Берінг обрав для навчання Військово-медичний коледж при Інституті Фрідріха Вільгельма у Берліні, де здобути освіту можна було безкоштовно. Втім, випускники

мали відпрацювати військовими лікарями протягом 10 років, тож Берінг служив у прусській армії до 1889 року. Займатися клінічною практикою він ніколи не прагнув – віддавав перевагу дослідженням. Тому згодом приєднався до дослідницької групи Коха, де вивчав методи боротьби проти дифтерії. Саме тоді науковець здійснив своє геніальне відкриття: розробив методіку лікування за допомогою сироватки з крові людей, які вже перенесли це захворювання.





з науковцями інших країн, тож замість визнання і слави дослідник отримав тиждень арешту в гестапо.

Домагк відкрив антибактеріальний ефект протозилу, який почали успішно застосовувати проти стрептококу. Тривалий час, аж до появи пеніциліну, цей лікарський препарат був «на передовій» у протистоянні бактеріальним загрозам. Серед іншого, дослідження Герхарда Домагк лягли в основу розробки лікарських препаратів для лікування туберкульозу.

ФЛЕМІНГ, ЧЕЙН, ФЛОРИ: АНТИБІОТИКОТЕРАПІЯ

Одним із найвідоміших досліджень, яке відзначено Нобелівською премією, стало



відкриття пеніциліну. Перший антибіотик з'явився завдяки трьом ученим: мікробіологу Олександру Флемінгу, біохіміку Ернсту Чейну і фармакологу Волтеру Флорі. Флемінгу пощастило виділи-

Сироватка Берінга врятувала життя багатьом дітям. Удосконалити розробку згодом допоміг друг Берінга – Пауль Ерліх. Тож саме за винайдення протидифтерійної сироватки Еміль фон Берінг отримав у 1901 році свою Нобелівську премію.

АНТИБАКТЕРІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ПРОНТОЗИЛУ

Друга світова війна кардинально змінила життя наукового співтовариства. Герхарда Домагк, німець-



кого фармаколога, який став лауреатом Премії у 1939 році, змусили відмовитися від нагороди. Третій рейх не визнавав жодних контактів німецьких учених

**ВРУЧЕННЯ
НОБЕЛІВСЬКОЇ
ПРЕМІЇ З ФІЗІОЛОГІЇ
ТА МЕДИЦИНИ
ВІДБУВАЄТЬСЯ
ЩОРІЧНО,
ЗА ВИНЯТКОМ
1915–1918, 1921,
1925, 1940–1942
РОКІВ.**

ти пеніцилін, а Чейн і Флорі розробили методику лікування новим лікарським препаратом хворих з інфекційними ураженнями. Зважаючи на те, яких втрат завдавали бактеріальні ускладнення під час Другої світової війни, цей антибіотик став справжнім порятунком для багатьох. Крім того, відкриття пеніциліну дало поштовх для розробки всіх сучасних антибіотиків. Свою Нобелівську премію вчені отримали у 1945 році.

ВАКЦИНА ВІД АМАРИЛЬОЗУ

Лауреат Нобелівської премії 1951 року Макс Тейлер відомий в усьому світі як «автор» вакцини від жовтої лихоманки.

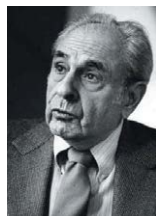


Це вірусне захворювання, що вражає кров людини, і нині вважається дуже небезпечним, а в середині минулого століття було справжнім лихом для Африки й Південної Америки. Тейлер народився і виріс у Преторії в Південній Африці в родині ветеринарного лікаря, тому жовта лихоманка була не з чуток відома майбутньому вченому. Провівши чимало досліджень на мишах і мавпах, 1937 року Тейлер зумів роз-

робити ефективну вакцину. За три роки були завершені її клінічні випробування у Бразилії, після чого лікарський препарат надійшов у широкий ужиток, ставши для людей надійним захистом від небезпечної хвороби. Представник Нобелівського комітету розгледів у дослідженнях Тейлера не лише порятунок від жовтої лихоманки, а й надію на успішну боротьбу з іншими вірусами, що загрожують людству.

БОРІТЬБА З ТУБЕРКУЛЬОЗОМ

Практично одночасно з Тейлером, але в іншій частині земної кулі над винайденням ефективного засобу для лікування туберкульозу працював мікробіолог Зельман Ваксман, який був нашим співвітчизником. Він народився у Новій Прилуці (колишня Київська губернія), а гімназію закінчив в Одесі. 1910 року Зельман емігрував до США, де й здобув освіту мікробіолога, втім, не медичного: він вивчав мікробіологію ґрунту в сільськогосподарському коледжі. Стартом для його революційного відкриття став запит Американської асоціації з боротьби проти



туберкульозу. Співробітники цієї організації попросили Ваксмана дослідити процес руйнування бактерій туберкульозу в ґрунті. Висновок про руйнування збудника туберкульозу іншими мікроорганізмами ліг в основу робіт ученого і його дослідницької групи зі створення антибіотика, ефективного у боротьбі із захворюванням. Цим ЛЗ у 1942-му став стрептотріцин, попередник стрептоміцину, виділеного через рік Альбертом Шацом, одним із співробітників групи Ваксмана. Саме стрептоміцин став дієюю зброєю людства проти туберкульозу і прокази. Нобелівська премія з медицини та фізіології у 1952-му була проявом визнання заслуг Зельмана Ваксмана у боротьбі з цими хворобами.

ПОРЯТУНОК ВІД АЛЕРГІЇ

Ще одним фармакологом, чий дослідження удостоїлися Нобелівської премії, став Даніеле Бове – представник, по суті, відразу трьох країн. Італієць за походженням, учений народився у Швейцарії, а наукову освіту здобув у Франції. Саме він продовжив і розвинув роботи Домагки із вивчення протозилу. На основі механізму окислення цієї речовини Бове розробив лінійку сульфаніламідних лікарських препаратів, які стали ефективними антибактеріальними засобами. Взввшись за вивчення алергічних процесів в організмі людини, саме він у 1937 році ство-

рив перший антигістамінний препарат тімоксидітіламін, який став основою для всього подальшого розвитку терапії проти алергії.



Ще одним внеском Даніеле Бове у фармакологію стало вивчення отрути кураре. Дослідник з'ясував, що ця речовина розслабляє м'язи, тож її можна сміливо використовувати на благо організму, наприклад, для зняття судом. Бове розробив синтетичний аналог кураре – галамін, який і сьогодні використовується в медицині як міорелаксant.

Нобелівську премію Даніеле Бове отримав 1957 року за всю сукупність своїх досягнень у фармакології.

ВИЗНАЧЕННЯ РОЛІ ПРОСТАГЛАНДИНІВ

У 1982 році Нобелівську премію за дослідження простагландинів та інших біологічно активних речовин отримали відразу троє фармакологів: британський професор експериментальної фармакології Джон Вейн і шведські біохіміки: Бенгт Самуельсон та Суне Бергстрем. Зокрема, Вейн виявив, що аспірин діє на простагландини як інгібітор, і запропонував використовувати його



для лікування і профілактики тромбозу. А дослідження Бергстрема і Самуельсона дали поштовх до вивчення впливу простагландинів на організм людини і застосування їх у терапії серцево-судинних та гінекологічних захворювань, а також для запобігання утворенню виразок шлунково-кишкового тракту.

ПРИНЦИПИ ЛІКАРСЬКОЇ ТЕРАПІЇ: НОВИЙ ВИТОК

Лауреатами Нобелівської премії нерідко стають люди з непростого долею. До таких належить і Гертруда Елайон, яка спільно з Джеймсом Блеком і Джорджем Гітчінгсом отримала почесну нагороду в 1988 році й стала другою у світі жінкою – лауреатом Нобелівської премії з медицини і фізіології. Цікаво, що Елайон не мала докторського ступеня. Втім, це не було її провиною: на той час доступи жінкам до аспірантури був закритий. Але ця прикрість не завадила Гертруді стати видатним біохіміком і фармакологом та успішно керувати відділом

експериментальної терапії у фармацевтичній компанії «Барроуз Велкам» (Північна Кароліна). У результаті кропіткої роботи Гертруди Елайон та її колег було створено чимало препаратів: приміром, меркаптопурин, який використовується у боротьбі з лейкемією; імуносупресор азатіоприн та алопуринол, що



застосовують для лікування подагри; антималарійний ЛЗ піриметамін, а також ацикловір, широко відомий як лікарський препарат для лікування герпесу.

XXI СТ.: «ПІДГЛЕДИТИ» У ПРИРОДИ

На старті третьої декади нового тисячоліття фармакологічні дослідження, як і раніше, перебувають на вістрі розвитку науки. Вчені, які присвятили своє життя боротьбі з надокучливими хворобами, регулярно здійснюють нові відкриття, що удостоюються найпрестижнішої Премії.

У 2015 році відразу два напрями досліджень у галузі фармакології стали об'єктом

уваги Нобелівського комітету. Японський біохімік Сато-си Омура й американський біохімік Вільям Кемпбелл отримали нагороду за створення нової групи лікарських препаратів для боротьби з інвазіями, що викликані круглими хробаками й спричиняють такі захворювання, як онхоцеркоз і еліфантіаз. Ці недуги призводять до патологічних змін у сполучних тканинах організму людини. Для розробки цих ЛЗ використано авермектини, що виробляються грибами-стрептомицетами.



Нобелівська премія 2015 року дісталася також китайській жінці-фармакологу Ту Юю. Спеціаліст із традиційної китайської медицини, вона розпочала роботу над створенням лікарського препарату від малярії ще в 60-х роках минулого століття. Для розробки ЛЗ артемизиніна вона використала екстракт китайського полину. Дослідження перебували під безпосереднім контролем Комуністичної партії Китаю й були повністю засекречені. Тому Нобелівську премію за перемогу над малярією Ту Юю отримала лише у 84 роки, через понад 30 років після завершення своєї роботи. Вона стала однією із

перших жінок-азіаток, удостоєних найпрестижнішої наукової нагороди.

ПОДОЛАТИ РАК

У 2018 році шану віддали за ще один крок назустріч перемозі над онкологічними захворюваннями. Імунологи Тасуку Хондзе і Джеймс Еллісон отримали визнання за розробку ефективного методу лікування ракових пухлин. Вони створили лікарський препарат, що інгібує негативну імунну реакцію людського організму, по суті, дозволяючи імунній системі людини самостійно знищувати онкоклітини. Адже головна небезпека раку якраз і полягає у стрімкому пригніченні імунної системи організму, внаслідок чого хвороба не отримує гідної відсічі. Лікарський препарат допомагає розкрити власні ресурси людського організму, змушуючи його боротися з раковими клітинами. Одним із врятованих новими ліками став колишній президент США Джеймс Картер. Меланома вже дала метастази у мозок, і лікарі були переконані, що колишній очільник країни не має жодних шансів. Однак застосування нового лікарського препарату забезпечило Картеру стовідсоткове одужання. А вченим – найпрестижнішу нагороду наукового світу і подяку від усього людства.



Кетрін Хант: «Людство не винне у тому, що хворіє на рак»



**ЯК ЗМІНЮВАЛИСЯ ОНКОЛОГІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ
ВПРОДОВЖ ТИСЯЧОЛІТЬ? Відповідь на це запитання
шукає американська науковиця, одна із засновниць
Організації палеоонкологічних досліджень – спільноти,
що об'єднує археологів, онкологів та інших дослідників
з метою розробки суворих стандартів та методів
виявлення раку в стародавніх скелетних рештках.**

ПОБАЧИТИ І ЗРОЗУМІТИ

27-річна Кетрін Хант – єгиптолог, археолог і палеоонколог. Вибір такої неординарної сфери діяльності був спричинений особистою життєвою драмою дівчини – у 22 роки у Кетрін, студентки-археолога, яка вже записалася на розкопки у єгипетській Долині Царів, діагностували злоякісну пухлину. Тривале виснажливе лікування не змусило молододу науковицю відмовитися від улюбленої професії, але скоригувало напрям її подальших досліджень – ідентифікація змін, викликаних раком у кістках зі стародавніх поховань.

«Основною методологією, яка використовується для виявлення раку в давніх останках, є візуальний аналіз: пошук аномалій скелета, – оповідає Хант. – Часто це має вигляд «вибитих» порожнин у кістках, навіть якщо рак розпочався у м'яких тканинах. Напри-

клад, якщо рак легенів метастазує, це призводить до характерних уражень ребра та лопатки, або ключиць, суглобів плечової кістки, а іноді й черепа; а приміром, рак кісток, такий як остеосаркома та остеохондрома, викликає неконтрольований ріст кісток».

Щойно дослідники виявляють аномалію, вони мають зробити рентгенографічний або мікроскопічний аналіз, розглядаючи поперечні зрізи кісток під скануючим електронним мікроскопом. Необхідно також зробити КТ або рентген кістки, щоб більше зрозуміти про те, що відбувається навколо осередків ураження. Далі розробляється біомолекулярний метод ідентифікації мутацій у стародавній ДНК. «Дослідники також працюють над аналізом білка, щоб оцінити сполуки, пов'язані з біомаркерами раку, – зазначає Хант. – Це може допомогти нам трохи зрозуміти, що відбувалося в імунній системі прадавнього онкохворого».

У ПИСЬМОВИХ ДЖЕРЕЛАХ

Кетрін, яка марила археологією з дитинства, не збиралася здаватися і припиняти наукову роботу через виявлену у неї хворобу, тож після останнього курсу хіміотерапії вона вилетіла на розкопки у Долину Царів. «Я тоді була лиса, спиралася на тростину і мало не хилталася від вітру», – згадує вона. Через це на неї дивилися з острахом або жалем. «Чи завжди люди так реагува-



ВНЕСОК АНТИЧНИХ ЛІКАРІВ

Ще коли давньоєгипетські папіруси не були відкриті, європейські лікарі знали про існування раку з давньогрецьких текстів.

Ще Гіппократ увів термін «карцинома» (від *καρκίος* – рак, або краб, та *ωμα*, скор. від *ἔκκριμα* – пухлина, оскільки небажане новоутворення нагадувало за формою членистоногих створін). Лікуванням раку займався й інший видатний медик античності – Гален. Він використовував слово *ὄγκος* для опису всіх пухлин, що й дало сучасний корінь слову «онкологія».

Римський лікар Авл Корнелій Цельс у I ст. н.е. запропонував на ранніх стадіях лікувати рак видаленням пухлини, а на пізніх – не лікувати взагалі. Він переклав грецьке слово *καρκίος* латиною, і під цією назвою хвороба увійшла до багатьох європейських мов (*cancer* – рак).

ли на рак?» – зацікавилася Кетрін і розпочала дослідження, відшукуючи та аналізуючи згадки про рак у стародавніх текстах, найдавніший із яких – єгипетський папірус Еберса, що датується близько 1500 р. до н.е.

«Стародавні лікарі не лише зазначали ознаки хвороби, а й прописували способи лікування: хірургічне втручання, припікання, голодування – і лікували хворих препаратами рослинного походження, серед яких, приміром, були квіти

дикого шафрану, замочені у вині, препарати на основі молока або шалених огірків», – каже Хант, зауважуючи, що деякі елементи прадавньої фармакопеї ми й досі використовуємо в сучасній хіміотерапії.

Крім папіруса Еберса, рак згадувався й у папірусі Едвіна Сміта, що датується 1600 р. до н.е. Але якщо папірус Еберса приділяє більше уваги фармакологічним та магічним методам лікування, то папірус Сміта зосереджений лише

на хірургічних втручаннях. У ньому також зазначено, що ця хвороба невиліковна.

«Дізнавшись, що рак був ще на початку існування людства і люди навіть намагалися його лікувати, я вирішила продовжувати дослідження цієї хвороби з точки зору палеоонкології, – каже Кетрін. – Зрештою, якщо ми можемо прочитати про нього у прадавній літературі, ми зможемо знайти і речові докази його існування під час археологічних розкопок».

ПОШУКИ НЕ ПРИПИНЯЮТЬСЯ

На сьогодні Кетрін Хант є співзасновницею двох організацій: Ancient Cancer Foundation та її дослідницького відгалуження – Paleo-Oncology Research Organization. У рамках цього проекту археологи та онкологи займаються створенням відкритої бази даних археологічних знахідок різних епох та регіонів світу, що містять ознаки онкологічних уражень, та напрацюванням методології для виявлення слідів злоякісних пухлин у викопних останках.

Не полишає Кетрін і польові роботи. Вона працювала остеологом на розкопках у Ізраельській долині в Ізраїлі та співпрацювала із Трансильванським біоархеологічним проектом, досліджуючи пізньоримський некрополь у румунському селищі Жуку-де-Сус. Сьогодні вона обіймає посаду археолога в організації «Група 106» у Міннесоті.



ПРОТИ ХИБНИХ СТЕРЕОТИПІВ

Крім суто наукової цінності, дослідження Кетрін мають гуманістичну перспективу. Навколо походження раку та чинників, що спричиняють цю смертельну хворобу, в часи інтернету циркулює безліч чуток та легенд – від напівправдивих узагальнень до відверто шкідливих інсинуацій.

Так, наприклад, переконання, що рак є заразним, або ж міфи про те, що нібито поява злоякісних новоутворень є карою за погані вчинки або думки, результатом пристріту або порчі – це забобони, які стигматизують онкохворих і додають страждань людям, які й так змушені долати неабиякі труднощі у боротьбі з тяжкою хворобою.

Уявлення ж про те, що нібито рак є виключно хворобою сучасності, спричиненою забрудненням довкілля, шкід-

ливими звичками та нинішнім способом життя, є, скажімо так, напівправдою, адже палеонкологія свідчить про те, що захворювання повсякчас було супутником людства.

Дані, отримані палеонкологами, можуть мати практичне застосування, а повніше уявлення про рак, сформоване на підставі археологічних досліджень, – допомогти людству краще зрозуміти причини його появи. Це дозволить розробити методи більш ефективної профілактики, діагностування та лікування цієї тяжкої недуги. Наприклад, розуміння того, як мутація, що викликає рак, змінювалася впродовж тисячоліть, дасть змогу передбачити, як вона може змінитися в майбутньому і, можливо, навіть загальмувати її.

НАЙДАВНІШІ ЗІ СВІДКІВ

Перші аномалії кісток, які свідчать про наявність онкозахворювань, були виявлені ще у часи, що передували ері динозаврів. Підтверджені сліди новоутворень віднайдені на скелеті північноамериканської викопної риби *Phanerosteon mirabile*, що жила майже 300 мільйонів років тому. Наразі є близько дюжини скелетарних рештків динозаврів, за якими дослідники однозначно можуть сказати про наявність новоутворень у цих прадавніх рептилій. Так, наприклад, 1999 року в журналі *Lancet* вийшла друком стаття американських палеопатологів Ротшильда, Вітцке і Гершковича, присвячена патологіям, спричиненим метастазами у кістках гадрозаврів – качкодзьобих травоїдних динозаврів, які близько 150 мільйонів років тому населяли територію нинішньої провінції Альберта (Канада). Висота гадрозаврів досягала десяти метрів у довжину, вага – кілька тонн і жили вони великими стадами, тож палеопатологи знаходять їхні скелети у достатній кількості для співставлення та аналізу патологій.

Якщо облишити рептилій і повернутися до проблем людства, то доведеться зазначити, що рак став «супутником» людини ще до часів, коли Номо нарешті став *Sapiens*. Перший підтверджений випадок новоутворення був віднайдений на щелепі *Homo Erectus* із Кенії, що жив близько 1,5 мільйона років тому.



Жовчогінний препарат* рослинного походження

Має
жовчогінну
дію*

Нормалізує
секрецію
жовчі*

Володіє
гепатопротекторною
та антитоксичною дією*

Знижує тонус
сфінктера
Одді*

*Інструкція для медичного застосування лікарського засобу Фумарта. Реклама лікарського засобу. Перед застосуванням лікарського засобу обов'язково проконсультуйтеся з лікарем та ознайомтеся з інструкцією на лікарський засіб. Р.П. № UA/17593/01/01 (наказ МОЗ України від «16» серпня 2019 р. № 1820.). Виробник: АТ «Фармак», 04080, м. Київ, вул. Кирилівська, 63, тел.: +38 (044) 239-19-40 / факс: +38 (044) 485-26-86 / e-mail: info@farmak.ua / веб-сайт: www.farmak.ua / УКРПРОМО/10/2020/ФУМ/ПБ/002

САМОЛІКУВАННЯ МОЖЕ БУТИ ШКІДЛИВИМ ДЛЯ ВАШОГО ЗДОРОВ'Я

Farmak

The logo consists of the word "Farmak" in a bold, sans-serif font. A stylized blue graphic is positioned to the right of the text, featuring a circle with a vertical line passing through its center. The line extends above and below the circle, and the bottom portion of the line intersects with the letter 'k' in "Farmak".