

До джерел фізіологічної науки (440-й річниці з дня народження В. Гарвея і 390-й річниці започаткування науки фізіології – присвячується)

С.Н. Вадзюк, О.М. Ратинська, Ю.С. Вадзюк

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»; e-mail: v-st-n@ukr.net

Починаючи з античної цивілізації і до XVII ст. відомості про життєдіяльність організму нагромаджувалися, як правило, на основі спостережень за здоровими та хворими людьми чи тваринами, та поодиноких анатомо-експериментальних досліджень. Їх узагальнення були здійснені, в основному, в працях Гіппократа, Арістотеля.

Уявлення древніх часто базувалися на помилкових твердженнях. Так те, що зараз відомо під назвою «система кровообігу», за вченням Гіппократа, Арістотеля та їх сучасників, розділялось на дві самостійні системи – артеріальну (від грецьких слів «аер» – повітря і «тереін» – зберігати), наповнену пневмою (духом), і венозну, власне кровоносну систему. При цьому виходили з того, що у трупа вени містять кров, а артерії її не містять.

Перші фізіологічні теорії були сформульовані Галеном (II ст. н.е.). Він намагався ввести у практику медицини експеримент, і тому його можна вважати одним із попередників експериментальної фізіології [1-4]. Вивчаючи в експерименті функцію легень і механізм дихання, Гален встановив, що діафрагма і грудні м'язи розширюють грудну клітку. Це забезпечує втягування повітря в легені. Відкинувши помилкову точку зору, що головний мозок є залозою, яка виділяє слиз для

охолодження надмірної теплоти серця, Гален вважав його джерелом руху, чутливості, душевної діяльності людини. Він висловлював ідею про розділення нервів на рухові, чутливі і змішані. Перерізаючи спинний мозок на різних ділянках, Гален спостерігав втрату рухових функцій і чутливості. Йому було відомо про перехрещення нервових волокон у спинному мозку.

Гален експериментально довів наявність крові в артеріях, тим самим виправив суттєву помилку своїх попередників. Завдяки йому, артерії були включені в кровоносну систему (рис. 1). Проте Гален продовжував вважати центральним органом системи кровообігу печінку. За його уявленням, печінка через венозну систему постачає всі органи кров'ю, а серце через артерії забезпечує їх пневмою (духом). Поживні соки з травної системи течуть у печінку, де перетворюються у кров. Кров венами, що сліпо закінчуються у тканинах, надходить у всі органи. Тими ж венами кров тече у зворотному напрямку. Намагаючись пояснити, як кров попадає в артерії, Гален висунув припущення про наявність отворів у міжшлуночкової перегородці серця. Ці уявлення про рух крові у кровоносній системі міцно вкоренилися майже на 15 століть. Правда, протягом цього часу робилися спроби переглянути положення щодо особливостей



www.alamy.com - HRP5K5

Рис. 1. Досліди, які проводив Гален у II ст. н.е.

руху крові в судинах та переходу її з правої половини серця у ліву. Проте ціла низка об'єктивних і суб'єктивних причин була цьому на заваді. Так, у рукописі арабського лікаря XIII століття Ібн-ан-Нафіса знайдено вражаючу згадку про шлях переходу крові з правої половини серця у ліву через легені.

У 1529 р. Бернадіно де Карпі у підручнику з анатомії, складеному професором Мондіно де Люцці з Болонії, висловив сумнів щодо можливості безпосереднього переходу крові з одного шлуночка у другий, як вчив Гален.

Про мале коло кровообігу згадувалося іспанським вченим Мігелем Серветом у його книзі «Відновлення християнства» у 1533 р. Проте через критику Папи Римського він був схоплений інквізицією і спалений на багатті разом з його книгами. Ім'я Сервета було заборонене. І лише в кінці XVII ст. у випадково вцілілому екземплярі цієї книги звернули увагу на такий абзац: «Життєвий дух виникає у лівому шлуночку серця, при чому головну роль в його виникненні відіграють легені. Це тонкий дух, вироблений силою тіла, жовтуватий і вогнений, подібний світлій парі чистої крові, що містив у собі субстанцію води, повітря і вогню. Породжується він

утвореною в легенях сумішшю вдихуваного повітря і тонко виробленою кров'ю, яку правий шлуночок серця передає у лівий. Але здійснюється ця передача не через середню стінку серця, як думають зазвичай, а дуже складним способом: правий шлуночок жене тонку кров довгим шляхом через легені; у легенях вона переробляється і набуває жовтого кольору і з артеріальної вени переливається у венозну артерію» [5].

Внесок на шляху до істини щодо будови тіла зробив Андреас Везалій. Досліджуючи людські трупи, він переконливо спростував твердження Галена, що правий шлуночок серця у дорослих сполучається з лівим. Це твердження він оприлюднив у 1543 р. у вигляді праці «Будова людського тіла, в семи частинах».

Один із учнів Андреаса Везалія – Ренальдо Колумб (в іспанському варіанті Ренальдо Колон) висловлював думки про існування легеневого кровообігу [6]. Це знайшло своє відображення у книзі «Про анатомію», яка була видрукувана після його смерті у 1559 р. Колумб так описав легеневе коло кровообігу: «Кров через легеневу артерію йде у легені, де вона стає більш тонкою; звідти вона разом з

повітрям надходить по легеневій вені в лівий шлуночок – цього ніхто раніше не помічав і не описував, хоча всі повинні були це бачити і знати» [7, 8].

У 1569 р. Андреас Чезальпіно писав про мале коло кровообігу і висловив здогадку про можливість існування великого кола кровообігу та при цьому застосував термін «циркуляція крові» [9].

Важливим поступом на шляху до відкриття кровообігу стало описання у 1574 р. Ієронімом Фабрицієм клапанів у венах – «заслінок», які через певну віддаль перекривають просвіт вен. Для чого вони існують, Фабрицій так і не зрозумів. Він вважав, що заслінки регулюють рух крові від серця.

І от на цьому фоні розвитку медичної науки з'являється Вільям Гарвей (рис. 2). Він народився 1 квітня 1578 р. у невеликому англійському містечку Фолкстоні на березі Ламаншу. Його батько був процвітаючим купцем. Але це Вільяма не цікавило. Він з радістю взявся за навчання. У 1588 р. вступив у Королівську школу у Кентербері, де вивчав латинь. У травні 1593 року його прийняли у коледж Кембриджського університету. Там перші 3 роки вивчав класичні мови (грецьку і латинь) філософію, риторику і математику. Особливо захопився філософією. Натурфі-

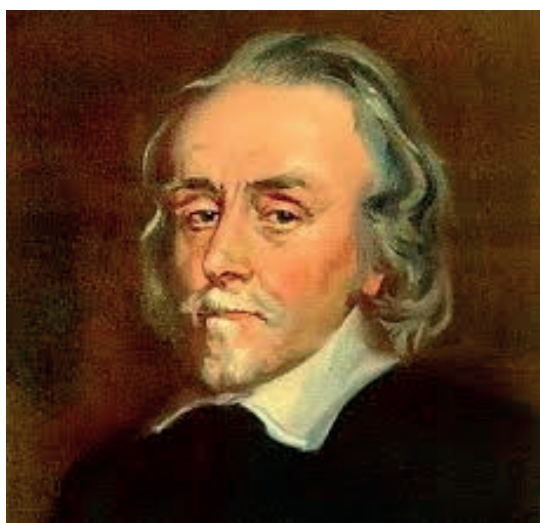


Рис. 2. Портрет Вільяма Гарвея (XVI ст.н.е.)

лософія Арістотеля зробила дуже великий вплив на розвиток В. Гарвея як вченого. Наступні 3 роки Вільям вивчав дисципліни, які відносяться безпосередньо до медицини.

У 1597 р. Гарвей отримав звання бакалавра. Його вабили природничі науки і, залишивши Кембридж у жовтні 1599 р., вирушив у Падуанський університет. Там місцева медична школа була на вершині слави. У Падуї процвітали анатомічні дослідження [10]. Безумовно, що роки, проведені Гарвеєм у Падуанському університеті і навчання у Фабриція не могло не сприяти пробудженню його інтересу до пошуків істини про кровообіг. Можливо вже тоді він задумався про систему кровообігу і циркуляцію крові. Проте для вченого одних роздумів недостатньо. Потрібен був експеримент, і Гарвей почав з експерименту над самим собою. Перев'язавши руку, він виявив, що вона наповнилася кров'ю нижче від перев'язки, шкіра потемніла, а вени набубнявіли. Потім Гарвей поставив дослід на собаці, якій перев'язав обидві ноги шнурком і знову ноги нижче пов'язок почали набрякати, набухли вени. Коли він надрізував таку вену на нозі, з порізу закапала темна густа кров. Тоді Гарвей надрізував вену вище місця перев'язки на іншій нозі. Жодної краплі крові не витекло. Проте Гарвей не поспішав з висновком. Як справжній дослідник, він був дуже обережним і ретельно перевіряв отримані результати.

У 1602 р. Гарвей завершив освіту, став доктором медицини і повернувся у Лондон. Кембриджським університетом було визнано його науковий ступінь. У 1604 р. він був прийнятий у Колегію лікарів. Працюючи лікарем, продовжував здійснювати власні експериментальні дослідження.

У 1615 р. у доповіді Колегії лікарів він виклав основи свого розуміння кровообігу в організмі, але ще тривалий час перевіряв ці положення і тільки в 1628 р. опублікував «*Exercitatio anatomica demotr cordis et sanguinis in animalibus*» (Анатомічні дослідження руху серця і крові у тварин) [11]. Робота

обсягом 72 сторінки вийшли у Франкфурті-на-Майні (рис. 3). Свою книгу Гарвей розпочав словами: «Не за допомогою читання книг, кимось написаних, а за допомогою багаточисленних вівісекцій, спираючись на факти, відкрив я викиди серця і його роль у тілі тварини».

З надзвичайною точністю описує Гарвей свої досліді. Чудові зразки тонкого відображення – картина серця, що б'ється, досліді із стисканням руки пов'язками, які дали змогу встановити низку важливих істин. У разі скорочення серця, його шлуночки зменшуються і викидають кров, яка в них була. Коли шлуночки скорочуються, аорта і легенева артерія розширюються, і навпаки. При розсіканні артерії кров витікає з неї порціями, які спостерігаються під час скорочення шлуночків. Правий і лівий шлуночки мають подібні клапани, що перешкоджають зворотній течії крові. Передсердя, скорочуючись, направляють кров у шлуночки. Найголовніший аргумент на користь уявлення про кругообіг крові в організмі – його геніально простий розрахунок кількості протікаючої через серце крові, що дав безумовний доказ кровообігу в організмі. У цьому експерименті вперше був використаний принцип кількіс-

ної характеристики фізіологічного процесу. Створивши правильне, твердо обґрунтоване уявлення про кругообіг крові, Гарвей проте не міг з точністю встановити шляхи переходу із артерій у вени [12]. Він не мав можливості скористатися мікроскопом і тому не міг простежити перехід крові з артерій у вени, він не знав про існування капілярів які були описані через 4 роки після його смерті.

Праця В. Гарвея представляє опис простих, але переконливих, логічно обґрунтованих дослідів, якими всі помилки попередників були виправлені, а сутність кровообігу – зрозумілою. Запропонований експериментальний метод став новим шляхом пізнання істини, природи людини.

Таким чином, В. Гарвей вперше не тільки сформулював власну теорію кровообігу, але й навів на її користь експериментальні докази [13]. Відкриття ним кровообігу мало величезний вплив на подальший розвиток науки, власне започаткувавши її нову галузь – фізіологію. За роботами В. Гарвея розпочато нові і важливі дослідження кровообігу [14]. Проте поява праці В. Гарвея викликала бурхливу дискусію.

Відомий вчений і лікар Джеймс Примеруз в 1630 р. опублікував трактат «Проти тезів

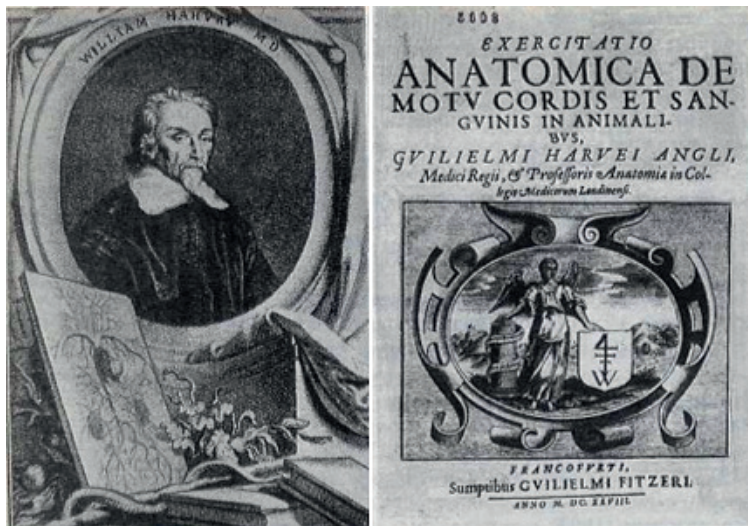


Рис. 3. Робота В.Гарвея «Exercitatio anatomica demotr cordis et sanguinis in animalibus» (Анатомічні дослідження руху серця і крові у тварин)

Гарвея», в якому стверджував, що клапани венозних судин слугують просто для зміцнення їх стінок, а повільний тік крові у венах суперечить уявленню про кругообіг крові. У 1635 р. з різкою критикою вчення Гарвея виступив анатом Еміліо Перазано. Знаменитий клініцист Гі Патен писав, що вчення Гарвея – це «гра уяви, що немає практичного значення». Багато медиків того часу вважали Гарвея просто божевільним.

В. Гарвей відповів тільки одному опоненту, авторитетному анатому Жану Фіолану. Спочатку великодушно і коректно, а згодом – досить сильно і різко. Вчення В. Гарвея лише в кінці його життя було визнано. Одним із перших зрозумів значення відкриття Гарвея Рене Декарт [15]. Слід відзначити, що це відкриття значною мірою є результатом нового методичного підходу до вивчення природи. Значення методу в наукових дослідженнях зрозумів сучасник і товариш Гарвея Ф.Бекон.

Наукові напрацювання Гарвея послужили програмою, що визначили напрямок досліджень з фізіології кровообігу на століття вперед. Створене ним загальне уявлення про кровообіг стало основою, на якій розвиваються і сучасні дослідження про діяльність серцево-судинної системи, а розроблений ним експериментальний метод обумовив виникнення фізіології, як самостійної науки.

REFERENCES

1. Gutner NI. The history of the discovery of blood circulation. M.; 1904.
2. Pavlov IP. Complete Works. M.-L.: 1952; 5:567-9; 6: 463-7.
3. Keele KD. William Harvey. L.; 1965.
4. Winder M. Harvey and the «modern» concept of disease. Bull Hist Med. 1968;42:496.
5. Gurevich MI. William Garvey (on the 400th anniversary of his birth and the 350th anniversary of the discovery of blood circulation). Physiol J. 1978;6:S723-8.
6. Andakhazi F. Anatom: the novel. Kharkiv: Folio. 2014:190-3.
7. Bykov KM. From Harvey to the modern teaching about blood circulation. Kazan Medical Journal. Kazan: Publishing house of the Republican newspapers and magazines. 1961:S6-11.
8. Goncharov NI. Real Colombo and his discovery in the book «De re anatomica». Bull VolGMU. 2005; 1(13):S70-5.
9. Prokhorov AM, editor. Cesalpino Andrea. 3th ed. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1969.
10. Matvienko Yu. Wilyam Garvey. Journal of Medicine svitu. 2014; 36(3):[about 1 p.]. Available from: <http://www.msvitu.com>.
11. Besterman EM. William Harvey and his discovery of the circulation of the blood. West Indian Med J. 2004 Dec;53(6):425-6.
12. Androustos G, Karamanou M, Stefanadis C. William Harvey (1578-1657): discoverer of blood circulation. Hellenic J Cardiol. 2012 Jan-Feb;53(1):6-9.
13. Schultz SG. William Harvey and the circulation of the blood: the birth of a scientific revolution and modern physiology. News Physiol Sci. 2002 Oct;17:175-80.
14. Aird WC. Discovery of the cardiovascular system: from Galen to William Harvey. J Thromb Haemost. 2011 Jul;9 Suppl 1:118-29.
15. Discovery by William Garvey:[about 1 p.]. Available from: <http://www.medicusamicus.com/index.php?action=5x1134x1>.

Матеріал надійшов до редакції 04.04.2018