

**ДО ІСТОРІЇ ЗАПОЧАТКУВАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЇ  
(ЕЛЕКТРОБІОЛОГІЇ)**

*В. Д. Дідух, С. Н. Вадзюк, О. Л. Михалюк*

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет  
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України».

Комунальний заклад Тернопільської районної ради  
«Тернопільське територіальне медичне об'єднання».

E-mail: v-st-n@ukr.net

Появу електрофізіології (електробіології) ми пов'язуємо, в першу чергу, з іменами таких вчених як Луїджі Гальвані та Александро Вольта.

Майже до середини 18 століття більшість вчених вважали, що причиною скорочення м'язів і взагалі всіх рухів є душа. Тобто, сам по собі жоден м'яз не скорочується. Ця здатність виникає тільки в той момент, коли її наповнює «тваринний дух».

З іншого боку існували механістичні пояснення скорочення м'язів. Наприклад, Р. Декарт вважав, що нервом у м'яз надходить щось подібне до легкого газу, який роздуває м'яз і він скорочується. Бореллі думав, що скорочення м'язів подібне на скорочення мокрого шнурка. На його думку, з нерва у м'яз надходить «нервовий сік» і він «намокає». Проте всі ці теорії були схожі в одному: сам м'яз пасивний, в нього повинно зайти з нерва щось, що викличе скорочення.

Гальвані у 1771 році почав вивчати м'язові скорочення препарованої жаби. Під час одного з дослідів на жабі у 1780 році Гальвані помітив, що скорочення оголеного м'яза задньої кінцівки відбувається одночасно з електричним розрядом створюваним штучно. Встановивши зв'язок між «штучною електрикою» і скороченням, дослідник у подальшому хотів виявити вплив «грозової електрики» на скорочення м'язів. У вирішальних експериментах Гальвані підвісив на мідних гачках декілька жаб'ячих лапок на залізній решітці балкона свого дому. І він виявив, на протилежність своїм очікуванням, що скорочення

лапок відбувається у будь-який час, поза всякою залежністю від стану погоди. Скорочувалися вони тільки коли вітер торкав лапки до залізної решітки балкона. Далі Гальвані встановив, що замість заліза і міді можна використовувати будь-які два різні метали. Скло, гума, смола, камінь, сухе дерево взагалі не давали ніякого ефекту. І Гальвані дійшов висновку, що в тканинах жаби міститься «тваринна електрика». Слід відзначити, що вчений проводив свої експерименти не тільки на жабах, але і на інших холоднокровних тваринах, а також на четвероногих і птахів. І скрізь він спостерігав ті ж явища, що й в експериментах з м'язами жаб. На щастя, історія розпорядилася так, що результати дослідів Гальвані, викладені ним у знаменитому «Трактаті про електричні сили при м'язовому русі», який побачив світ у 1791 році, потрапив на очі іншому італійському вченому – Вольта.

Вольта перечитує трактат і знаходить у ньому те, що випало з поля зору Гальвані – згадку про те, що ефект скорочення лапок спостерігався лише тоді, коли їх торкалися двома різними металами. Вольта вирішує поставити видозмінений дослід на самому собі. Він брав дві монети і клав їх собі до рота – одну на язик, іншу – під язик і з'єднував їх дротиною. При цьому відчувався специфічне пощипування. З попередніх експериментів він знав, що такі пощипування викликаються електрикою. Вольта припустив, що причиною явища, яке спостерігав Гальвані, служила присутність двох металів. Керуючись цією думкою, він поставив багато дослідів і зробив висновок, що Гальвані встановлено нове джерело електрики.

У відповідь на критику Вольта, Гальвані провів декілька експериментів, де м'язи з'єднувалися з нервом за допомогою одного й того ж металу чи навіть без металу.

Розкриємо суть трьох таких дослідів:

Дослід 1. Брався м'яз з нервом. Віддалений кінець нерва перерізувався і дотикався до м'яза за допомогою скляної палочки. У момент дотику нерва м'яз скорочувався. Для вдалого відтворення дослідів потрібен був свіжоперерізаний нерв. Гальвані відмічав, що місце перерізки очевидно, відіграє певну роль у виникненні скорочення м'яза.

Дослід 2. У цьому досліді використовувалися два м'язи з

нервами. Один нерв уклали у вигляді дуги, а другий розміщали так, щоб він однією ділянкою торкався непошкодженого першого нерва, а другою – якомога ближче до місця його перерізки. М'яз, зв'язаний з другим нервом, скорочувався. Цей дослід показав, що між нормальною і пошкодженою ділянкою нерва протікає електричний флюїд.

Дослід 3. Використовувалися два м'язи з нервами. Нерв другого м'яза клали на перший м'яз. Подразнювався перший нерв, відбувалося скорочення першого м'яза. Слідом за ним скорочувався другий м'яз. У цьому досліді розріз нерва не відігравав жодної ролі.

Нажаль, ці свої досліді Гальвані не зміг опублікувати – вони були описані тільки в його приватних листах. Але у нього були прихильники і послідовники, які опублікували описання багатьох положень, що підтверджували його теорію.

Таким чином Гальвані побудував теорію відповідно до якої «душа» породжує «електричний флюїд» у нервах, що тече до м'язів, які працюють. На думку фізіолога, від'ємна електрика знаходилася зовні м'яза і нерва, а позитивна – всередині. На той час вже був відомий конденсатор. Тому Гальвані сміло співставив свої результати досліджень з існуючими даними фізики і використав для пояснення своєї теорії модель конденсатора.

Слід зауважити, що Гальвані не перший, хто звернув увагу на посмикування препарованого м'яза. Є дані, що ще за сто років до цього Ян Сваммердам, спостерігав подібне явище, але його пояснення він не зробив. Були й інші природослідники, спостерігали подібне, але не розкрили його суті.

Упевнений в існуванні «тваринної електрики», Гальвані розробляв концепцію «електричної медицини». Ідея, що причиною хвороб є порушення циркуляції «електричного флюїду», вилилася у роботу «Електрична патологія», де обґрунтовувалася можливість впливати зовнішнім струмом на здоров'я людини.

Роботи Гальвані та його дискусія з Вольта вплинули на подальші дослідження та становлення електрофізіології (електробіології) як науки.

У 1825 р. Л. Нобілі створив високочутливий гальванометр і

в 1827 р. за допомогою цього приладу йому вперше вдалося зареєструвати різницю потенціалів між різними точками тіла жаби. Проте отримані результати він дещо дивно пояснив. І тому пройшов повз важливе відкриття.

Починаючи з 1837 р. К. Маттеучі використав гальванометр для об'єктивної перевірки дослідів Гальвані і його послідовників. Роботи Маттеучі носили принциповий характер: до них, єдиним вимірювальним приладом була сама лапка жаби і не було впевненості в тому, що збудження пов'язане з електричними явищами. Після робіт Маттеучі ні в кого не виникало сумнівів у існування «тваринної електрики». Це відбулося у рік сторіччя з дня народження Гальвані.

#### Література

1. *Гальвани Луиджи* [текст] // Большая медицинская энциклопедия: у 30-ти т. — Т.4. / редкол.: Б.В. Петровский (главный редактор), В.Д. Тимаков, И.П. Лидов и др. — М.: Советская энциклопедия, 1976. — с.567.
2. *Вікіпедія*. Луїджі Гальвані [Електронний ресурс] — Режим доступу [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Луїджі\\_Гальвані](https://uk.wikipedia.org/wiki/Луїджі_Гальвані).