

*В.И. Прошева*

## ПРОВОДЯЩИЕ МИОЦИТЫ В СЕРДЦЕ (К 170-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ)

Лаборатория молекулярной физиологии и иммунологии (зав. — доц. С.В. Попов) Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, e-mail: V.Prosheva@physiol.komisc.ru

170 лет тому назад в 1839 г. чешский естествоиспытатель 52-летний Ян Пуркинье (Jan Evangelista Purkinje) опубликовал работу в Ежегоднике медицинского факультета Краковского университета под названием «Nowe spostrzeżenia i badania w przedmiocie fizyologii i drobnowidzowej anatomii» («Новые наблюдения и исследования по вопросам физиологии и микроскопической анатомии») [6]. Эта публикация на польском языке является первым сообщением об открытии специализированных мышечных волокон в желудочках сердца, которые впоследствии в честь первооткрывателя стали называть волокнами Пуркинье. Из 12 страниц этой статьи (без иллюстраций) практически лишь одна посвящена морфологическим исследованиям сердца. Целью исследования Я. Пуркинье было изучение терминальных нервных волокон в различных органах. Так что открытие, сделанное Я. Пуркинье, произошло в какой-то мере случайно.

Интересна история этой публикации. Профессора Краковского университета Majer и Skobel в письме от 29 марта 1838 г. попросили Я. Пуркинье прислать статью для опубликования её в Ежегоднике медицинского факультета, поскольку они хотели иметь в своем периодическом издании больше теоретических работ. Кроме того, они полагали, что статья знаменитого ученого способствовала бы репутации их ежегодника. Через несколько месяцев Я. Пуркинье отправил статью, и эти же профессора перевели её на польский язык [5].

Шесть лет спустя в 1845 г. Я. Пуркинье опубликовал на немецком языке расширенный вариант польской публикации в ведущем периодическом издании того времени «Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin». Эта статья под названием «Mikroskopisch-neurologische Beobachtungen» («Микроскопические-неврологические наблюдения») изложена на 15 стр. (не имеет рисунков) и только две из них посвящены морфологии сердца [7]. В начале статьи он изложил мотивы, которыми он руководствовался при повторной публикации результатов, представленных в краковской статье. Он пишет: «Летом 1838 г. я использовал уксусную кислоту, ранее примененную молодым Бурдахом для выявления тончайших нервных волокон, в расширенном эксперименте, в котором я осуществил ряд наблюдений над взаимоотношениями нервных волокон в различных тканях, которые вскоре по настоятельной просьбе профессоров Краковского университета отправил в Ежегодник медицинского факультета, где они и были напечатаны в Выпуске 1839 г. Однако, мне кажется, что сообщенные там новые данные не получили гласности в Европе, которую они по их важности должны были бы заслужить. Часть из них

дошла до немецкой научной общественности в виде небольшой брошюры доктора Бенедикта Шульца: „Физиология спинного мозга с учетом патологических состояний“, Вена. 1842, другая часть – была лишь поверхностно упомянута. Я считаю поэтому, что не предприиму ничего лишнего, если я сообщу те наблюдения из Краковского Ежегодника более широкой научной публике ещё раз подробнее, с тем чтобы стимулировать более широкую дискуссию и дальнейшее исследование...» [7, с. 281–282].

Краковская статья является переводом с чешского языка на польский, который выполнили редакторы ежегодника. А вот текст немецкой статьи, опубликованной в 1845 г., является аутентичным авторским текстом [5]. В доступной литературе я не обнаружила русского перевода этой классической статьи, поэтому посчитала уместным выполнить перевод описания Я. Пуркинье специфических мышечных волокон в желудочках сердца именно из этой публикации, которое представлено в её 13-м параграфе.

«13. На внутренних стенках камер сердца овцы я наблюдал сначала невооруженным глазом непосредственно под серозной оболочкой (unter der serösen Haut\*) сеть серых гладких студенистых нитей (Fäden), которые частично продолжались в папиллярные мышцы и другие соседствующие волокнистые пучки, а частично переходили мостобразно через отдельные бороздки и складки стенки сердца. При микроскопическом исследовании я обнаружил, что эти нити составлены исключительно из зёрен (Körnern), которые похожи на такие же зёрна ганглиев и тесно друг с другом соединяются, благодаря чему кажутся многогранными. Внутри каждого зерна находятся одно или два ядра несферической формы, подобные ядрам зёрен настоящего ганглия. Эти зёрна обнаруживаются в поперечном направлении от пяти до десяти, которые по длине упорядочены в виде рядов в пучки и образуют те серые нити. Между зёрнами в промежутке их стенок находится эластичная ткань, образованная двойными волокнами, которые при обработке уксусом показывают подобные поперечные полосы как мышечные волокна сердца. Трудно решить, являются ли они действительно волокнами или это лишь контуры мембранных стенок, которые как и у растительных клеток окружают зернистое содержимое; последнее мне кажется более вероятным, так как при раздавливании зёрен такие свободные волокна никогда не обнаруживаются. Никогда образом нельзя их сравнивать с нервными волокнами, которые можно увидеть в ганглиях как переплетающиеся круглые ганглиозные шарики, хотя на первый взгляд именно такое впечатление создаётся. Никогда мне не удавалось

\* Так у автора. По современной терминологии — под эндокардом.

обнаружить в этих зернистых нитях настоящие нервные волокна благодаря чему они очевидно приобрели бы характер ганглиев.

*В настоящий момент я был бы склонен эту новую ткань поставить в один ряд с хрящевой тканью, хотя я не понимаю что означает её действие при её мягкости относительно чрезвычайно большой мышечной массы сердца. (Ещё более вероятным в настоящий момент её считать за собственный двигательный аппарат, а мембраны, которые окружают зёрна, рассматривать как мышечные). Подобные зернистые нити я обнаружил у крупного рогатого скота, свиньи и лошади. И напротив, мне никогда не удавалось обнаружить подобное у человека, собаки, зайца и кролика» [7, с. 294–295].*

Итак, Я. Пуркинью исключил версии, что волокна, которые он впервые описал, относятся к нервной или хрящевой ткани, и склонился к тому, что они имеют мышечную природу. В то время он не знал, что эти волокна являются волокнами проводящей системы, и именно они ответственны за быстрое и независимое проведение возбуждения к сократительным волокнам (сердечным миоцитам) и организацию такой хроно-топографии возбуждения рабочего миокарда, чтобы насосная функция сердца была адекватна потребностям организма.

Даже публикация Я. Пуркинью в ведущем журнале того времени, где он повторно описал субэндокардиальные специализированные мышечные волокна в желудочках сердца, оставалась незамеченной в течение последующих семи лет. Возможно, название статьи было неудачным и не привлекало внимание исследователей. Первую ссылку на эти волокна в сердце (на новую ткань в сердце) через 13 лет после их открытия сделал швейцарский анатом и физиолог Albert Kölliker в своём знаменитом руководстве по гистологии (*Handbuch der Gewebelehre*) [4], где он и назвал их волокнами Пуркинью. С этого времени этот термин стал широко применяться в научной литературе [5].

Затем выдающиеся микроскописты того времени детально изучали морфологию этих волокон и их распределение в сердце. Кроме того, шла продолжительная дискуссия о возможной их природе и функции: являются ли эти образования тканью, которая остановилась на ранней (эмбриональной) стадии своего развития, или же они выполняют механическую функцию, как предполагал сам Я. Пуркинью.

Поскольку долгое время функциональное значение волокон Пуркинью было неясно, то первые биографы даже не упоминают их среди научных вкладов Я. Пуркинью [2]. И только лишь более чем полвека спустя после первого описания Я. Пуркинью специфических мышечных волокон в желудочках сердца выдающийся японский патоморфолог Sunao Tawara в своей классической монографии [9], опубликованной в 1906 г. в Германии, заключил, что волокна Пуркинью представляют собой не что иное как терминальное продолжение мышечной связи между предсердиями и желудочками, т.е. они должны иметь ту же функцию, что и предсердно-желудочковый пучок. Объяснив назначение волокон Пуркинью и сохранив этот термин в литературе, он обессмертил имя чешского физиолога.

Жизненному пути и исследованиям Я. Пуркинью посвящено много обстоятельных публикаций. Поэтому напомним лишь главные вехи биографии этого гениального чеха. Ян Эвангелиста Пуркинью родился 17 декабря 1787 г. в г. Либоховице на северо-западе Богемии (сейчас Чешская Республика). Его фамилия по-чешски правильно произносится как Purkyně. Но в своих публикациях он использовал форму Purkinje, что является фонетической аппроксимацией

его фамилии на немецком языке. Его отец, управляющий именем, умер, когда Я. Пуркинью было всего шесть лет. Окончив местную школу, Я. Пуркинью продолжил образование в гимназии монашеского ордена пиаристов. В 1807 г. он уезжает в г. Прагу и поступает в школу философии Карлова университета. В возрасте 26 лет он начинает изучать медицину в Пражском университете. После его окончания в 1818 г. Я. Пуркинью в течение года работает в университетской клинике ассистентом по анатомии и физиологии. Диссертацию на степень доктора медицины — «*Beiträge zur Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht*» («Материалы к познанию зрения в субъективном отношении») — Я. Пуркинью защищает в 1818 г. Он получает позицию профессора физиологии и патологии в 1823 г. в университете в г. Бреслау в Восточной Пруссии (нем. Breslau, чеш. Vratislav; ныне Вроцлав, Польша). Иоганн Вольфганг фон Гёте (ему было тогда 74 года) посодествовал этому назначению. Я. Пуркинью работает в Бреслау в течение 27 лет, и там он создаёт в 1839 г. первый в мире Институт физиологии. В 1850 г. он возвращается в г. Прагу, где заведует кафедрой физиологии в Пражском университете. В 1851 г. он создаёт Физиологический институт при этом университете, где и работает до своих последних дней. Я. Пуркинью скончался в Праге 28 июля 1869 г. в возрасте 82 лет [1, 3, 8]. Имя выдающегося чешского ученого продолжает жить в настоящее время в целом ряду (больше десяти) эпонимов, один из которых — волокна Пуркинью (сердечные проводящие миоциты, *myocytii conducens cardiacus*).

*Автор выражает благодарность М.А. Диановой, канд. пед. наук Э.П. Калининой и М.В. Соколовой за помощь в переводе оригинальных текстов Я. Пуркинью с немецкого языка на русский.*

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-04-01744).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Eliška O. Purkinje fibers of the Heart Conduction System. *Cas. Léč. ces.*, 2006, v. 145, № 4, p. 329–335.
2. James T.N. The development of ideas concerning the conduction system of the heart. *Ulster Med. J.*, 1982, v. 51, p. 81–97.
3. Jay V. The extraordinary career of Dr Purkinje. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 2000, v.124, № 5, p. 662–663.
4. Kölliker A. *Handbuch der Gewebelehre des Menschen für Aerzte und Studierende*. Leipzig, W. Engelmann, 1852.
5. Kruta V. Purkyne's fibers: the first report (1839), the German version (1845), and the English version. *Bull. N.Y. Acad. Med.*, 1971, v. 47, № 4, p. 351–357.
6. Purkinje J.E. Nowe spostrzezenia i badania w przedmiocie fizjologii i drobnowidzowej anatomii. *Rocznik wydziału lekarskiego w uniwersytecie Jaqiellonskim Krakow*. 1839, Tom 2, p. 44–67.
7. Purkinje J. *Mikroskopisch-neurologische Beobachtungen*. *Arch. Anat. Physiol. Wissensch. Med.*, 1845, № 11, p. 281–295.
8. Silverman M.E., Grove D. and Upshaw C.B. Jr. Why does the heart beat? The discovery of the electrical system of the heart. *Circulation*, 2006, v. 113, № 23, p. 2775–2781.
9. Tawara S. *Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine Anatomisch-Histologische Studie über das Atrioventrikulärbandel und die Purkinjeschen Fäden*. Jena, G. Fischer, 1906.