

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

Научная статья

УДК 611.018(091)

doi:10.18499/2225-7357-2024-13-4-9-21



Неизвестный Сантьяго Рамон и Кахаль

Н. Т. Алексеева¹, А. А. Шевченко^{1✉}, С. В. Клочкова²,
Д. А. Соколов¹, Д. Б. Никитюк^{3, 4}

¹Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия

²Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

³Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Москва, Россия

⁴Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
(Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация. Труды Рамон и Кахаля (1852–1934), заложившие в XIX веке основу современной нейронауки, по-прежнему остаются актуальными в наши дни. Его наиболее цитируемой работой является двухтомное руководство «Строение нервной системы человека и позвоночных», которое не было переведено на русский язык. В 2024 году исполнилось 120 лет с момента издания этого двухтомного энциклопедического труда, а также 90 лет со дня смерти Сантьяго Рамон и Кахаля. Настоящая статья приурочена к этим памятным датам и посвящена обзору основных событий личной и научной жизни этого нейроморфолога, художника, философа и методолога науки.

Ключевые слова: Рамон-и-Кахаль; история медицины; нейронауки; нейроморфология; анатомия; нервная система

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Алексеева Н.Т., Шевченко А.А., Клочкова С.В., Соколов Д.А., Никитюк Д.Б. Неизвестный Сантьяго Рамон и Кахаль // Журнал анатомии и гистопатологии. 2024. Т.13, №4. С. 9–21. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2024-13-4-9-21>

LEADING ARTICLES

Original article

Unknown Santiago Ramon y Cajal

N. T. Alexeeva¹, A. A. Shevchenko^{1✉}, S. V. Klochkova²,
D. A. Sokolov¹, D. B. Nikityuk^{3, 4}

¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

²Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³The Federal Research Centre of Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

⁴I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract. The research of Ramon y Cajal (1852–1934), which laid the foundations of modern neuroscience in the 19th century, remains relevant today. His most cited work is the two-volume manual “The Structure of the Nervous System of Human and Vertebrates”, which has not been translated into Russian. In 2024, it will be 120 years since the publication of this two-volume encyclopedic work, as well as 90 years since the death of Santiago Ramon y Cajal. This article is dedicated to these memorable dates and is devoted to an overview of the main events in the personal and scientific life of this neuromorphologist, artist, philosopher and scientific methodologist.

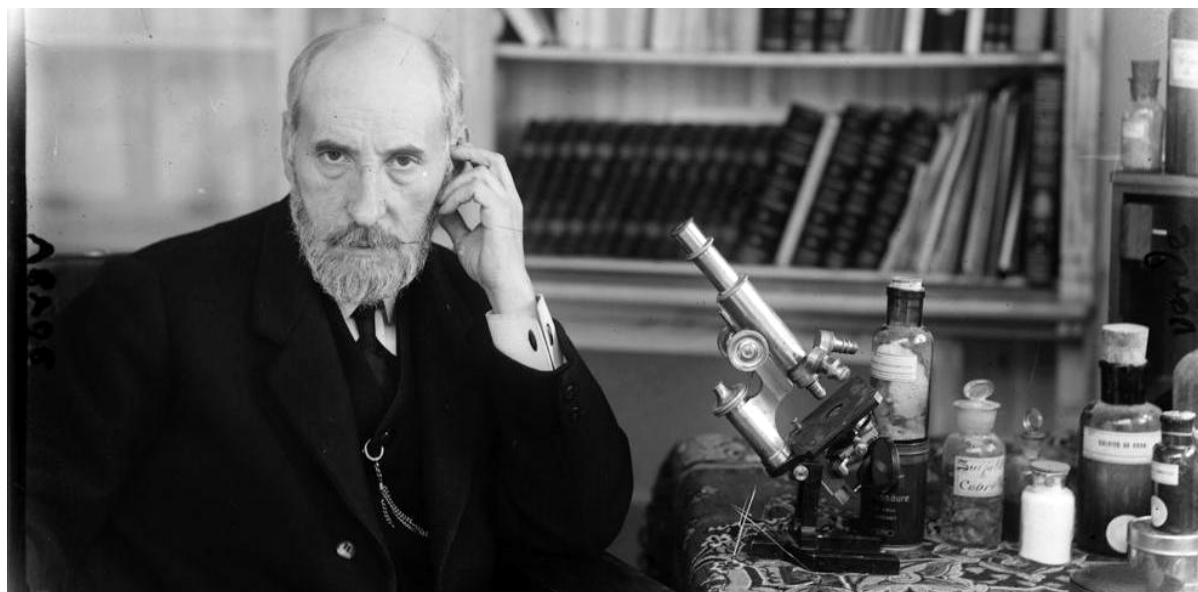
Keywords: Ramon y Cajal; history of medicine; neuroscience; neuromorphology; anatomy; nervous system

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

For citation: Alexeeva N.T., Shevchenko A.A., Klochkova S.V., Sokolov D.A., Nikityuk D.B. Unknown Santiago Ramon y Cajal. Journal of Anatomy and Histopathology. 2024. V. 13, №4. P. 9–21. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2024-13-4-9-21>

«Ибо невидимое Его, вечная сила Его и Божество, от создания мира чрез рассматривание творений видимы...»

Рим. 1, 20.



Сантьяго Рамон и Кахаль.

Santiago Ramon y Cajal.

From: <https://images.app.goo.gl/Pq28aVJbYdjhvkJ8>

Введение

Существует, по меньшей мере, два затруднения при изучении личности и творчества основателя испанской нейрогистологической школы, выдающегося ученого, врача, гистолога, художника, философа и писателя. Во-первых, Рамон и Кахаль оставил огромное научное наследие: более 200 персональных научных публикаций, из которых 150 посвящены нормальной и патологической гистологии, не менее 10 – методологии научного исследования, 23 – научным основам фотографии, 8 – микробиологии. Труды Кахаля, частично утраченные, состоят сегодня из 28 222 библиографических, научных, технических и личных документов, фотографий и рисунков [12]. В 2017 году ЮНЕСКО включила это наследие в реестр «Память мира». Такое обилие публикаций и документов само по себе сильно затрудняет любое намерение рассказать о жизни и творчестве этого выдающегося ученого, позволяя лишь в какой-то степени приблизиться к его бесконечной, «мироподобной» личности, осознающей, что «пока наш мозг является тайной, Вселенная, отражение его структуры, также будет загадкой» [7].

Другая сложность связана с тем, что основные научные труды Рамон и Кахаля, опубликованные на испанском языке, оказались не переведенными на русский. С его научными исследованиями читатель в России впервые познакомился из публикаций Казанской нейрогистологической школы. Алексей Ефимович Смирнов (1859–1910) в 1895 году издал

реферат по работам Рамона и Кахаля [4]. К сожалению, это был обзор работ, написанных Кахалем до открытия им метода двойной импрегнации нитратом серебра, который произвел революцию в нейроморфологии. Первый перевод на русский язык его произведений появился лишь в 1985, когда была издана его автобиография [1]. В 2024 году, в России были впервые опубликованы некоторые философские, литературные и автобиографические труды Кахаля. Его научное наследие еще только предстоит освоить российскому читателю, для которого этот величайший ученый фактически остается пока еще неизвестным исследователем. Курьезно, что эта неизвестность, до сегодняшнего дня выражается в транслитерации его испанской фамилии – Ramón y Cajal, которая на русском языке пишется через дефис («Рамон-и-Кахаль»), видимо, чтобы читателю было более понятно, что речь идет об одном человеке.

Согласно Gamundí et al. (2006), Рамон и Кахаль по сей день является один из самых цитируемых нейроморфологов. В период с 1945 по 2004 годы, в мировой литературе на него ссылались в общей сложности 17 259 раз. Его наиболее цитируемой работой была “Textura del Sistema Nervioso de los Hombres y los Vertebrados” (Строение нервной системы людей и позвоночных) с 7 651 ссылкой [13]. К сожалению, на русский язык эта работа также не переводилась, хотя для своего времени она была своего рода энциклопедией по нейроанатомии и свидетельством интереса Кахаля к интегративной функции мозга,



Юношеская акварель
Рамон и Кахаль.
Watercolor by Ramon y
Cajal, painted in his youth.
From: [https://cajal.csic.es/el-
legado-en-imagenes/fondo-
fotografico/](https://cajal.csic.es/el-legado-en-imagenes/fondo-fotografico/)

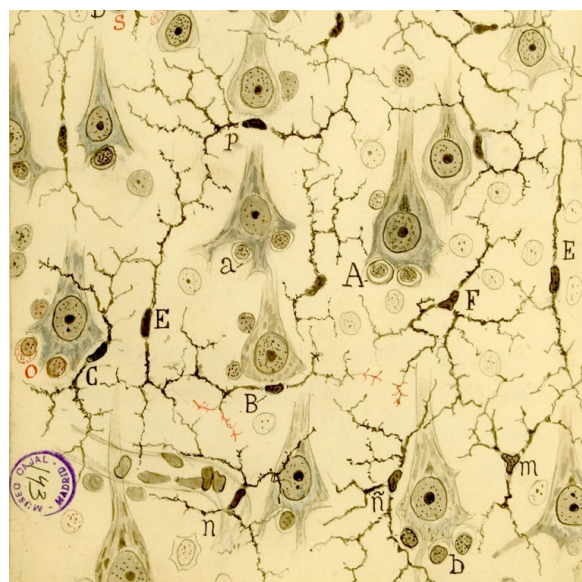


Рисунок Рамон и Кахаль.
Drawing by Ramon y Cajal.

From: [https://cajal.csic.es/el-legado-en-imagenes/fondo-
fotografico/](https://cajal.csic.es/el-legado-en-imagenes/fondo-fotografico/)

структурным предпосылкам сознания и интеллекта. В 2024 году исполняется 120 лет с момента издания этой публикации, а также 90 лет со дня смерти Сантьяго Рамон и Кахаль, который в 1902 году был избран почетным профессором Юрьевского университета, от которого отсчитывает свою историю Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко [3].

Красота и наука

Сантьяго Рамон и Кахаль родился 1 мая 1852 года в испанской провинции Наварра в деревне Петилья-де-Арагон. В детстве он мечтал стать художником, однако его отец, который был сельским врачом, впоследствии

ставшим профессором анатомии в Университете Сарагосы, убедил его изучать медицину.

Рамон и Кахаль однажды сказал: «Красота — это рекомендательное письмо, написанное Богом, читаемое всеми сердцами и вызывающее восхищение» [22]. Его эстетическое чувство оказалось в полной мере востребованным в научной работе, когда впоследствии Кахаль начал зарисовывать гистологические препараты. Мастерское описание микроскопической анатомии практически всей нервной системы, содержащееся в «Textura del Sistema Nervioso de los Hombres y los Vertebrados», а также сотни прекрасных иллюстраций, делают эту книгу бесценным вкладом в нейронауки. Гениальность Кахалья заключается в том, что он был выдающимся наблюдателем и интерпретатором микроскопических изображений. Ученые его времени обладали аналогичной микроскопической техникой и изготавливали такие же гистологические препараты, как и Кахаль, но он ясно видел те детали, которые другие ученые не замечали или не верно истолковывали. Во многом это происходило благодаря тому, что ученый и художник были в нем нераздельны. В своей автобиографии он писал: «Подобно энтомологу, охотящемуся за ярко окрашенными бабочками в саду серого вещества, мое внимание преследовало клетки нежных и элегантных форм, загадочные бабочки души, чьи хлопающие крылья, возможно когда-нибудь, разъяснят тайну душевной жизни» [16].

Интересно, что все без исключения рисунки Кахалья несут на себе отпечатки, которые отдельные авторы считают преднамеренным вандализмом. Дело в том, что при каталогизации на каждом из этих произведений искусства, нередко прямо посередине, был поставлен сиреневый штамп. Почти всю каталогизацию и штамповку рисунков Кахалья выполнил



Фотография семьи, сделанная Рамон и Кахалем.
Мадрид, 1905.
*Family photograph taken by Ramon y Cajal.
Madrid, 1905.*

From: <https://santiagoramonycajal.org/2024/10/22/silveria-fananas-garcia/>



Портрет капитана медицинской службы Рамон и Кахаля на Кубе. 1879. Толедский Музей Вооруженных сил.
Portrait of Captain of the Medical Service Ramon y Cajal in Cuba. 1879. Toledo Museum of the Armed Forces.

From: <https://www.muyinteresante.com/ciencia/64796.html>

один человек — Педро Манзано (Pedro Manzano), который приступил к этой работе вскоре после второй мировой войны, в 1945 году, когда ему было поручено собрать и каталогизировать кахалевские артефакты. Манзано собрал около 1200 рисунков Кахаля и на каждом поставил уникальный номер. Эти номера он вносил в регистрационную книгу.

Работы Кахаля приходилось искать по всей стране: в Сарагосе, Барселоне, Валенсии и во многих других местах. В 1967 году сотрудником института в должности секретаря стал Толедано. Вместе с младшим сыном Кахаля он старался выяснить, где находятся разбросанные по стране рисунки и инструменты знаменитого биолога-художника. Эти усилия не прошли даром, ибо теперь в мадридской коллекции великого ученого представлено большинство созданных Кахалем произведений искусства и других принадлежавших ему предметов. Однако и то, что собрал Толедано, было проштамповано Манзано в обычным для него стиле — прямо на рисунке. Штамп, поставленный на полях произведения искусства или страницы в лабораторной тетради Кахаля, какой-нибудь злоумышленник мог бы просто-напросто отрезать. Не будь самоотверженных усилий Толедано и Манзано, многие работы Кахаля могли бы исчезнуть в бурном потоке событий испанской истории.

Нельзя также не вспомнить, что Кахаль позднее смог реализовать свои дарования художника в своем увлечении фотографией. В 1878 году он изготовил фотопластины, ко-

торые улучшили чувствительность изображения. Спустя годы, когда у него появилась возможность проводить эти исследования самостоятельно, он разработал свои собственные решения и стал пионером в технике испанской цветной фотографии. Страсть к фотоделу побудила его опубликовать в 1912 году работу под названием «Цветная фотография. Научные основы и практические правила». В 1890 году Кахаль был назначен почетным президентом Мадридского королевского фотографического общества. Он не только фотографировал свою семью, путешествия и повседневную жизнь, но и был одним из первых, кто сделал микрофотографии с использованием микроскопа. До нас дошло 2773 фотографий, сделанных Кахалем [18].

Образование и университетская карьера

В июне 1873 года он окончил медицинский факультет Сарагосского университета, получил степень лиценциата медицины. Это было трудное для Испании время. В 1868 году на Кубе вспыхнула Десятилетняя война за независимость, а в 1872 году в самой Испании началась третья Карлистская война за престолонаследие. 8 сентября 1873 года, уже имея звание лейтенанта медицинской службы, он был зачислен в полк военным врачом. После нескольких месяцев пребывания на каталонской земле, в апреле 1874 года, он получил приказ о переводе на Кубу [15], где, осуществ-

ляя свое медицинское служение, перенес дизентерию и малярию, а уже 15 мая 1875 года был демобилизован в связи с тяжелой малярийной кахексией [2].

По возвращении в Испанию при поддержке отца он стал работать помощником ассистента кафедры анатомии на медицинском факультете в Сарагосе (1875). В июне 1877 года, в возрасте 25 лет, он успешно защитил в Мадриде докторскую диссертацию «Патогенез воспаления» и получил степень доктора медицины. Под влиянием Аурелиано Маэстре де Сан Хуан он увлекся гистологией и купил свой первый французский микроскоп “Verick” с намерением самостоятельно проводить исследования [23]. Однако, в 1878 году вынужден был прервать исследовательскую работу из-за туберкулеза легких, осложнившегося кровохарканием. После лечения, он оставил преподавательскую деятельность и стал работать директором Музея анатомии в Сарагосе (1879). В том же 1879 году Кахаль женился на Сильверии Фаньянас Гарсия. Этот брак привел к рождению четырех дочерей и трех сыновей.

5 декабря 1883 года, в возрасте 31 года, Кахаль получил на конкурсной основе должность заведующего кафедрой описательной анатомии медицинского факультета в Валенсии. В этом приморском городе в 1885 году он столкнулся со вспышкой холеры и принял деятельное участие в ее ликвидации. Ему удалось отыскать вакцину из мертвых холерных вибрионов, по поводу которой он полемизировал с доктором Ферраном, предлагавшим вакцину из живых микроорганизмов для подкожного введения. Кахаль доказал, что подкожная инъекция термически убитой холерной культуры была более безопасной и эффективной, чем живая. Во внимание к заслугам Кахаля во время эпидемии, муниципальный совет Сарагосы подарил ему немецкий микроскоп “Zeiss”, позволивший ученому проводить более тщательные гистологические исследования [23].

Изыскивая новые возможности для научной работы, он вновь принял участие в конкурсных испытаниях и 29 ноября 1887 года стал профессором кафедры патологической гистологии и анатомии в университете Барселоны, куда позднее переехал вместе с семьей. В этом же году Кахаль отправился в Мадрид, где встретил невролога Луиса Симарро, выдающегося человека того времени, который показал ему несколько препаратов обезьяньего спинного мозга, окрашенных по методу Гольджи. Этот метод автор описал в статье, написанной на итальянском языке под названием «О структуре серого вещества мозга» в 1873 году в *Gazzetta Medica Italiana Lombarda*, – журнале с очень небольшим тиражом. Суть метода состояла в том, что препарат головного мозга обрабатывался сначала бихроматом калия, а затем – нитратом серебра. В итоге по-

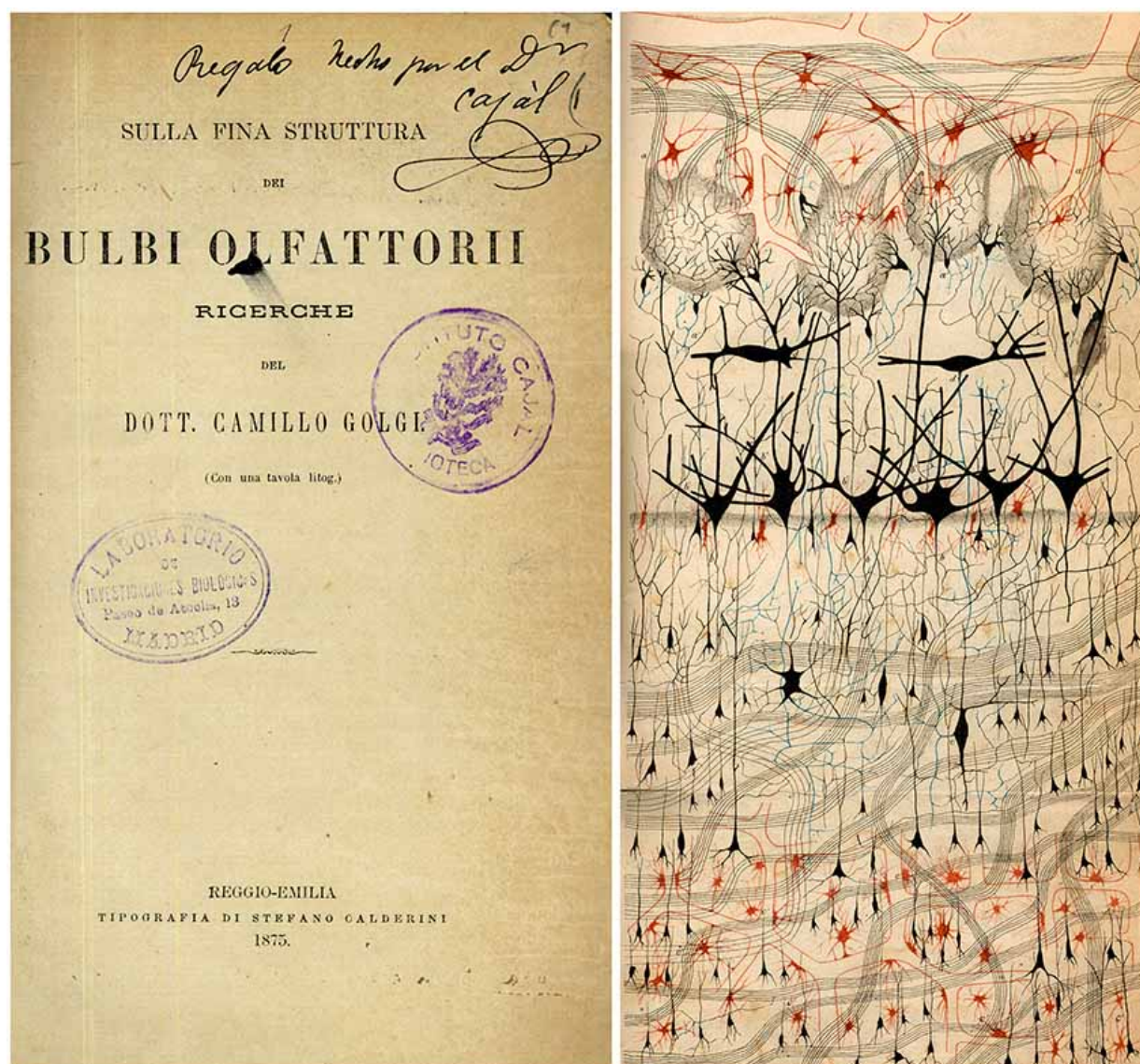
лучалось черное изображение всего нейрона на оранжевом фоне. Из-за языкового барьера (в то время языком науки был немецкий, а не итальянский) и технических трудностей метода, делавших его плохо воспроизводимым, работа Гольджи оказалась практически незамеченной международным научным сообществом вплоть до 1887 года, когда влиятельный немецкий гистолог Альберт фон Кёлликер посетил Гольджи в Университете Павии, узнал о методе и распространил «хорошие новости» в научном мире. Кахаль впечатлила новая техника, поскольку он уже столкнулся с неэффективностью обычных методов окрашивания для изучения нервной системы (в частности, принятого в его время метода окраски гематоксилином Вейгерта).

По возвращении домой Кахаль начал использовать метод Гольджи, но вскоре обнаружил серьезные ограничения этого метода с точки зрения воспроизводимости результатов [2]. В руках Кахаля этот метод был преобразован в «метод двойной импрегнации»: после того, как кусочки ткани были извлечены из раствора нитрата серебра, они подвергались обработке в осмий-бихромной смеси и затем вновь импрегнировались нитратом серебра. Благодаря такой модификации, препараты почти постоянно получались превосходного качества, что позволило ему получить факты, изменившие фундаментальные концепции нейрогистологии.

Основание нейробиологии

Чтобы понять значение открытий Кахаля, необходимо вспомнить о том, что было известно о нервной системе в те времена. Клеточная теория Лейдена и Шванна (1838–39) долгое время не была распространена на нервную систему, и морфологам вообще не было ясно, что представляет собой нервная ткань. Для изучения нервных клеток в то время нужно было прибегать к их механическому выделению из окружающих волокон с помощью тонких игл. Эту методику использовал Дейтерс (1834–1863), который незадолго до своей смерти впервые смог увидеть частично выделенные нервные клетки с их отростками. Это был совсем молодой человек, который умер от тифа в возрасте 29 лет, поэтому не успел создать никакой теории строения нервной системы. Однако, он по праву может считаться предтечей основных научных направлений нейроанатомии своего времени, так как впервые увидел и зарисовал нейрон с аксоном и дендритами.

Две гипотезы пытались объяснить сложную нервную архитектуру: гипотеза Йозефа фон Герлаха и гипотеза Камило Гольджи. Обе были построены на основе предположаемого существования диффузных сетей разветвлений нервных клеток. Ретикулярная теория Герлаха утверждала, что отростки



Первая иллюстрация Гольджи к описанию нового метода окраски.

Golgi's first illustration of a new staining method.

From: <https://images.app.goo.gl/fDyogVMH6rjzM1qw6>

нервных клеток посредством анастомозов (понимаемых как анатомическое единство между отростками) создают непрерывную сеть. То есть что отростки нервных клеток непрерывно переходят один в другой, создавая в организме своего рода гигантский синцитий. Гольджи модифицировал эту концепцию, предположив, что дендриты не принимают участия в нервной проводимости, поскольку, как он показал, они заканчиваются свободно, не внося вклада в формирование нервной сети. Так как дендриты заканчивались в тесной связи с кровеносными сосудами и глиальными клетками, Гольджи пришел к выводу, что они представляют собой пути, по которым нервные клетки получают питательные вещества. То есть, Гольджи разделял господствующую в то время ретикулярную теорию: дендриты в его понимании были простыми трофическими структурами, которые не играют никакой роли в проведении нервных сигналов.

Как сторонники теории сетей, так и их критики (в их числе эмбриолог Вильгельм Гис и психиатр Огюст Форель), не могли ни представить убедительных гистологических фактов, ни построить на их основе теоретическую модель, которая стала бы основанием нейрофизиологии. Выполнение обеих задач стало вкладом Кахаль в нейроанатомию.

При изучении мозжечка при помощи нового метода окраски Кахаль обнаружил где именно в сером веществе заканчиваются окончания нервных волокон, что было в то время центральным вопросом изучения организации нервной системы. Очевидность наблюдаемых фактов и сила аргументов, использованных Кахалем, знаменовали собой начало новой концепции строения нервной системы. В своей монографии «Строение нервных центров птиц», опубликованной в «Ежеквартальном журнале нормальной и патологической гистологии» 1 мая 1888 года, он предоставляет доказательства независимости



Рамон и Кахаль, фото – автопортрет.

Ramon y Cajal, photo – self-portrait.

From: <https://images.app.goo.gl/XKcy6qDfikjGaYhs8>

нервных клеток, которое внесено в историю нейронаук: «Мы провели обширные исследования хода и соединений нервных волокон и ни разу не смогли увидеть анастомозов ни между ветвями двух нервных отростков, ни между нитями, исходящими из одного и того же расширения Дейтерса. Волокна переплетаются очень сложным образом, образуя сложное и плотное переплетение, но никогда не образуют сеть... Можно сказать, что каждый элемент представляет собой автономную физиологическую единицу».

Параллельно с разработкой своей доктрины нейронов Кахаль сформулировал закон динамической поляризации нервных клеток, который объяснил однонаправленную проводимость нервного сигнала. Авторами этой теории считались Ван Гегухтэн (Van Gehuchten, 1891) и Рамон и Кахаль (Ramon y Cajal, 1891). Согласно этой теории, распространение импульсов в нервной системе происходит только в одном направлении: от дендритов чувствительного нейрона к окончаниям двигательного нейрона, но не наоборот. Правда, Чарльз Шеррингтон (Sherrington, 1897) позднее опубликовал работу о двунаправленном проведении нервного импульса.

Другим не менее важным открытием был его вывод о существовании синаптических контактов. Термин «синапс» был введен в 1897 году лауреатом Нобелевской премии по медицине и физиологии 1932 года Чарльзом Скоттом при обобщении результатов исследований Кахалья о связи между нейронами путем разрыва. В 1888 году Кахаль определил «нейронные шипики» как структуры нейрона, а не артефакты метода окрашивания, как предполагали Гольджи и другие авторы. Он продемонстрировал, что плотность шипиков была выше в постнатальном периоде развития организмов и предположил, что «шипиков» могут способствовать увеличению и изменению синаптических связей. Нужно иметь в виду, что Кахаль никогда не видел синапсов, хотя он и предположил их существование. Эта идея Рамон и Кахалья была подтверждена позднее,

в 1955 году с появлением электронной микроскопии, когда Де Робертис, Беннетт и Паладе расширили знания о нейронных «контактах», уточнив их структурные элементы: синаптические везикулы и их нейротрансмиттеры, что, казалось бы навсегда позволило опровергнуть теорию о том, что нервная система является синцитием.

Современные исследователи обращают внимание на то, что сегодня, спустя 90 лет после смерти Рамон и Кахалья анализ их дискуссии с Гольджи, к сожалению, проведен недостаточно подробно. В настоящее время, помимо синапсов и щелевых контактов, описан феномен «синцитиальных перфораций щелевых контактов», обеспечивающий анатомическое единство аксонов с формированием синцития нервных клеток. Это открытие объединяет нейронную теорию Кахалья и синцитиальную теорию Гольджи, что подчеркивает справедливость членов Нобелевского комитета, присудивших самую престижную премию научного мира обоим ученым одновременно.

Одной из многих идей, вытекающих из «нейронной доктрины» Кахалья, является пластичность нервных клеток [19]. Кахаль считал, что кора головного мозга является не постоянной, но динамичной структурой, изменяющейся в тесной связи с психическими процессами.

Результаты его работ были совершенно чужды научному сообществу Европы, которое смотрело на них скептически. Ему пришлось представить свои препараты непосредственно на Конгрессе Немецкого анатомического общества в Берлине в 1889 году и буквально «схватить за руку» упомянутого ранее известного швейцарского ученого Альберта Кёлликера, чтобы рассказать ему о своем открытии: нервные клетки являются независимыми, автономными и не образовывали диффузной сети, как утверждала ретикулярная теория. Поддержка Кёлликера, знаменитого своими выдающимися исследованиями в области микроскопической анатомии и эмбриологии, помогла продвижению исследований Кахалья. Идеи неизвестного провинциального ученого, из «отсталой» как многим тогда казалось Испании, были вскоре приняты ведущими учеными Европы в короткий период между 1890 и 1891 годом.

20 февраля 1892 года, после блестяще преодоленных конкурсных экзаменов, он был принят профессором гистологии и патологической на медицинском факультете Центрального университета Мадрида. В Мадриде он уже был известен как ученый с мировым именем, систематически публиковавшийся в журналах разных стран. Однако, Кахаль решил основать свой собственный журнал. В 1896 году им был издан первый номер *Micrographic Quarterly Review*, который стал основным средством обнародования результатов его научных исследований. Именно в



*Рамон и Кахаль с учениками
в Мадриде.*

*Ramon y Cajal with students
in Madrid.*

From:

<https://images.app.goo.gl/CUPiLpHzFGXWVKEy9>

этом журнале было опубликовано большинство работ Кахаль и его учеников, называвшихся уже «Испанской гистологической школой».

Личный опыт близости смерти, пережитый Кахалем во время воинской службы, перенесенного легочного кровотечения, связанного с туберкулезом, и переживание смерти его детей, не позволил ему редуцировать понимание душевной и религиозной жизни человека к функционированию нейронов. Он признавал [17], что в его душе, несмотря на научные исследования, «два высших принципа были спасены от крушения: существование бессмертной души и существование Высшего Существа, управляющего миром и жизнью».

Так, в 1895 году в возрасте 43 лет, в своей речи «Рациональные основы и технические условия биологических исследований», при вступлении в Королевскую академию точных, физических и естественных наук в Мадриде, Кахаль оставил ясное свидетельство о своих уже сложившихся научных и религиозных убеждениях. «А тем, кто говорит вам, что Наука гасит всякую поэзию, иссушая источник чувств и тоску по тайне, которая живет в глубине человеческой души, ответьте, что тщеславную поэзию простолюдина, основанную на ошибочном представлении о Вселенной, понятой поверхностно и по-детски, вы заменяете другой поэзией, более грандиозной и возвышенной, — поэзией истины, поэзией несравненной красоты Божьих дел и вечных законов, установленных Им»[10].

Признание научного сообщества

В августе 1900 года Кахаль получил международную Московскую премию в размере 5000 франков, которую российский император Николай II учредил в августе 1897 года во время проведения в России XII Международного медицинского конгресса. Премия должна была присуждаться за наиболее оригинальные

исследования, представленные на последующих медицинских конгрессах. Три года спустя Кахаль, ее первый лауреат, был награжден этой премией на XIII Международном медицинском конгрессе в Париже [6]. Полученные средства были использованы Кахалем для научных исследований. Считают, что эта премия подтолкнула в 1902 году правительство Испании создать «Лабораторию биологических исследований» при Мадридском университете для финансирования продолжения исследований Кахаль [2], преобразованную позднее в Институт Кахаль.

Всемирно известные успехи побудили Кахаль задумать более полный труд, собрав все свои публикации за пятнадцать лет плодотворной работы. Так родилась «Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados» (Строение нервной системы человека и позвоночных. Мадрид, Том 1, 1899; Том 2, 1904). На странице 631 первого тома автор пишет: «...целью моего труда было создание постоянного стимула для интенсивной работы; предвидя возможное наступление времени уныния и немощи, я сознательно хотел связать свою волю формальным обязательством чести, заключенным с читателями. Кроме того, вышеупомянутая книга отвечала моему эгоизму, слишком человеческому, чтобы быть непростительным: боясь забвения и не будучи уверенным, что останутся продолжатели, способные помнить и защищать мои скромные научные заслуги перед посторонними наблюдателями, я был полон решимости собрать в органичное целое публикации последних трех пятилетий в отечественных и зарубежных журналах, а также дополнить новыми исследованиями те аспекты, которые не рассматривались ранее. Но, прежде всего, я хотел, чтобы моя книга стала — простите за гордыню — трофеем, положенным к ногам пришедшей в упадок национальной науки, и



Нобелевский диплом Рамон и Кахаль.

Nobel Prize Diploma of Ramon y Cajal.

From: <https://cajal.csic.es/el-legado-en-imagenes/fondo-fotografico/>

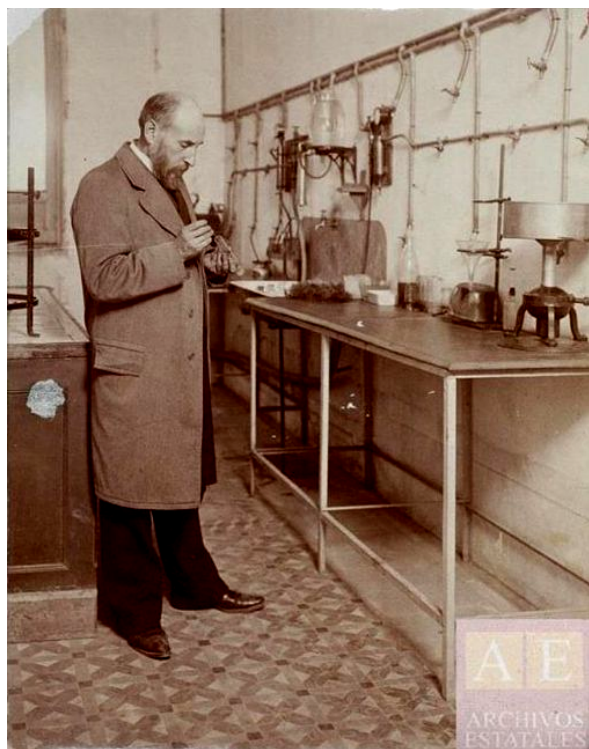
приношением горячей любви, которую испанец оказывает своей стране, которую считают недостойной...»[2].

Первый том вышел в 1899 году. Он был посвящен общей гистологии нервной системы: строению нейроцитов и их отростков. Второй том опубликован в 1904 году. Он содержал подробное изложение гистологических, включая гистогенетических, исследований головного мозга, в том числе ствола мозга, черепно-мозговых нервов и мозжечка. Во введении к этой книге Кахаль скажет: «Как может видеть любой, у кого хватит терпения прочитав нас, данная книга — это далеко не просто хранилище микрографических наблюдений и мелких фактов, собранных и записанных без учета их физиологической ценности. Напротив, мы также пытались, насколько это возможно, создавать теоретическую науку. Поэтому текст изобилует теориями, гипотезами или просто догадками, направленными на интерпретацию структурного расположения клеток и нервных ядер с точки зрения их функциональной полезности». Через 7 лет после публикации книга была переведена на французский его другом, гистологом Леоном Азулеем и вышла в свет в 1911 году в двух томах, дополненных множеством новых данных. Это издание на международном языке науки того времени — французском — быстро распространилось по всей Европе и Америке, значительно превзойдя по тиражу испанское издание.

В 1899 году вышла еще одна книга Кахаля «Reglas y consejos sobre investigación científica» (Правила и советы о научном исследовании). В этом труде, посвященном методологии научного исследования, нашла отра-

жение духовная зрелость ученого и философа, чувствующего целостность мироздания и своего служения людям: «И герой, и мудрец составляют два полюса человеческой деятельности, которые одинаково необходимы для прогресса и благополучия народа, но значение их весьма различно. Мудрец борется на благо всего Человечества — либо для увеличения и возвышения жизни, либо для экономии человеческих усилий, либо для того, чтобы уменьшить страдание, либо для того, чтобы отсрочить смерть и сделать ее более легкой. ... Напротив, герой приносит в жертву своему престижу более или менее значительную часть человечества ...»[8].

Кахаль имел множество званий и наград. Он был членом Королевской академии наук Мадрида (1895), Королевской медицинской академии Мадрида (1897), Испанского общества естественной истории и Академии наук Лиссабона (1897), почетным членом Испанской медико-хирургической академии, а также ряда других испанских обществ. Он удостоен звания почетного доктора медицины Кембриджского (1894) и Вюрцбургского (1896) университетов, а также доктора философии Университета Кларка (Вустер, США, 1899). Кахаль был членом-корреспондентом нескольких обществ: Физико-медицинского общества Вюрцбурга (1895), Медицинского общества Берлина (1895), Общества медицинских наук Лиссабона (1896), Венского общества психиатрии и неврологии (1896), Биологического общества Парижа (1887), Национальной медицинской академии Лимы (1897), и почетным членом Итальянского психиатрического общества (1896), а также Медицинского общества Гента (Бельгия, 1900).



Рамон и Кахаль в созданном им институте (Мадрид).

Ramon y Cajal at the institute he founded (Madrid).

From:

<https://www.cultura.gob.es/cultura/areas/archivos/mc/archivos/aga/actividades-y-exposiciones/el-archivo-fuera-del-archivo/arte-transformaciones-sociales.html>

В 1906 году он был избран членом-корреспондентом Парижской медицинской академии, в 1916 году стал членом Шведской академии наук. Кахаль был удостоен нескольких премий, например, премии Рубио в размере 1000 песет за его ранее упомянутые *Elementos de Histología* и т. д., премии Фовеля в размере 1500 франков Парижского биологического общества (1896), Московской премии в размере 5000 франков, учрежденной Московским конгрессом (1897) для поощрения медицинских работ, опубликованных в течение последних трех лет и оказавших величайшие услуги науке и человечеству. В 1905 году Королевская академия наук Берлина наградила его медалью Гельмгольца [2]. Пик признания научных заслуг Кахаля пришелся на октябрь 1906 г., когда Королевский каролингский институт в Стокгольме наградил его вместе с его итальянским коллегой Камилло Гольджи Нобелевской премии по физиологии и медицине.

В презентационной речи, обращенной к нему от имени мирового научного сообщества, была дана высокая оценка его многолетним трудам: «Сеньор Дон Сантьяго Рамон и Кахаль! Благодаря Вашим многочисленным открытиям и научным исследованиям Вы придали изучению нервной системы ту форму, которую оно приняло в настоящее время, и посредством богатого материала, который Ваша работа дала изучению нейроанатомии,

Вы заложили прочную основу для дальнейшего развития этой отрасли науки» [5].

Спустя два года, в 1904 году, Нобелевская премия была присуждена И.П. Павлову. Были ли лично знакомы эти два столпа нейронауки? Нет никаких сведений о переписке между Кахалем и И.П. Павловым, ни в Институте Кахаля в Мадриде (часть CSIC – Испанского национального исследовательского совета – и где находится «Наследие Кахаля»), ни в Санкт-Петербургском филиале Архива Российской академии наук (где хранятся документы И.П. Павлова). Только одно письмо, адресованное Кахалю от Виктора Павлова в 1916 году, было найдено в Институте Кахаля, в котором запрашивались копии журнала, редактируемого Кахалем. К сожалению, в настоящее время невозможно подтвердить, действительно ли это письмо было от имени Ивана Петровича Павлова, поскольку оно подписано не им, а его сыном Виктором Павловым. Виктор в то время был многообещающим студентом. Один из биографов Павлова, имевший прямой доступ к различным документам во время работы в Санкт-Петербурге, не нашел никаких записей о каком-либо письменном контакте с Кахалем. По его словам, Павлов должен был знать об исследованиях Кахаля, но нет никаких сведений о дискуссиях между ними, возможно, из-за их разной специализации и языковых проблем (единственным общим языком у них мог быть немецкий) [20].

Мир, увиденный в восемьдесят лет

Первая мировая война нанесла серьезный ущерб развитию науки, многие представители которой просто погибли непосредственно от боевых действий или от экономических потрясений, связанных с ними. Она затронула и научное творчество Кахаля. «Возмущение, произведенное в душе ужасающей европейской войной 1914 года, нанесло тяжелейший удар по моей научной деятельности. Это изменило мое и без того уже весьма подорванное здоровье и впервые охладило мой энтузиазм к исследованиям. В течение шести лет я был отрезан от зарубежных лабораторий и сведен к монологу, в котором основным тоном были нежелание и разочарование. Конечно, в моей лаборатории мы продолжаем работать. Прежде всего, моими учениками были сделаны важные открытия. Но в моей воле, потрясенной катастрофой, впервые возникло это ужасное «за что?», разрушающее самую закаленную волю. Найдется ли, спрашивал я себя, в эти чудовищно трагические годы кто-то, кто нас прочтет? Что может значить упорная работа группы скромных испанских биологов, учитывая ожесточенную европейскую борьбу за мировую гегемонию?» [9].

В 1920 году был создан Институт Кахаля, который возглавлял сам Сантьяго Рамон-и-Кахаль. После официальной отставки с этой



*Вещи из рабочего кабинета Рамон и Кахаля.
Items from Ramon y Cajal's office.*

From: <https://images.app.goo.gl/6VAbxt6ashLHRS1D8>

должности в мае 1922 году он продолжил работу в стенах института. В 1923 году ему исполнился 71 год. Изможденный, он едва мог пройти 300 метров без передышки. Незадолго до смерти он опубликовал всемирно известное автобиографическое произведение «Мир, увиденный в восемьдесят лет. Впечатление атеросклеротика», где написал: «В этой работе я рассмотрю, хотя и очень кратко, неизбежную немощь пожилых людей, особенно тех, кому за восемьдесят, усугубляемый возможными недомоганиями или болезнями» [14]. В 80-летнем возрасте он оставался исследователем своего тела. До конца своей жизни он следовал своему убеждению в том, что «...необходимо энергично встряхнуть лес спящих нейронов мозга. Необходимо заставить их вибрировать от новых эмоций и привить им благородные и возвышенные заботы» [14].

Рамон и Кахаль умер в Мадриде в возрасте 82 лет 17 октября 1934 года и был похоронен по католическому обряду на главном городском кладбище Мадрида. Но даже после своей смерти Рамон и Кахаль продолжал получать дань уважения. Так, например, в 1998 году на борт космического корабля были доставлены 12 гистологических препаратов и 9 рисунков, сделанных Рамон и Кахалем, в знак признания его как отца современной нейробиологии [18].

Заключение

В своем завещании Франц Кафка просил своего друга Макса Брода сжечь все его сочинения, но тот решил сохранить каждое написанное им слово. Напротив, Кахаль желал, чтобы его наследие было сохранено, для чего передал его в Институт Кахаля, который был и остается государственным учреждением. Однако, к сожалению, рядом не оказалось такого друга, который мог бы исполнить это завещание. Многие документы были утеряны

или украдены во время гражданской войны в Испании (1936–1939) и в последующие годы. До нас дошла переписка Кахаля из 2584 писем, хотя, по мнению J.A. Fernandez Santaren, более 12 000 писем Кахаля до сих пор не найдены [24]. После Гражданской войны в Испании его ученики решили создать музей с этими экспонатами в помещении Института Кахаля. Однако, в 1989 году, после того как институт был переведен в новое здание, из-за нехватки места документы и вещи Кахаля были перенесены в отдельную комнату, пригодную для хранения, но не для экспозиций и исследовательской работы. Спустя 90 лет после смерти ученого, его наследие все еще не имеет определенного места для экспозиции и работы с ним [11]. Это дало повод в самой Испании говорить о десятилетиях забвения Рамон и Кахаля.

В 2017 году на вещевом рынке Мадрида появилось множество личных предметов Кахаля после продажи его дома под снос для строительства на его месте роскошных апартаментов. То, что осталось от наследия ученого, теперь находится в нескольких местах: в Высшем совете научных исследований (Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, CSIC), в Мадридской коллегии врачей и в семейных архивах Кахаля. Научный архив Кахаля получил признание ЮНЕСКО как сокровище Всемирного наследия в 2017 году, но это сокровище пока нельзя увидеть.

В сентябре 2022 года испанское правительство анонсировало создание Музея Кахаля, что было закреплено Королевским указом от 2 апреля 2024 года [18]. Однако, в этих постановлениях не указана конкретная дата открытия Музея Кахаля, а стало быть, неясно когда архив станет доступным для ознакомления и изучения [21].

Пока все эти планы реализуются, Рамон и Кахаль остается для многих неизвестным ученым, художником и философом науки, непостижимым в целостности своего мировоз-

зрения, в оттенках своих мыслей о красоте строения человеческого мозга и таинственности человеческой души.

Список источников / References

- Кахаль С.Р. Автобиография : (Воспоминания о моей жизни). Пер. англ. В.С. Воробьева. Под ред. [и с предисл.] А.В. Смольяникова, Д.С. Саркисова. М : Медицина. 1985. 271.
Kakhal' S.R. Avtobiografiya : (Vospominaniya o moei zhizni). Per. angl. V.S. Vorob'eva. Pod red. [i s predisl.] A.V. Smol'yannikova, D.S. Sarkisova. M.: Meditsina. 1985. 271.
- Кахаль С.Р. Биографическая информация. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2024. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1906/cajal/biographical>.
Kakhal' S.R. Biograficheskaya informatsiya. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2024. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1906/cajal/biographical>.
- Сумцов Н.Ф. Столетие Юрьевского бывшего Дерптского университета. Харьков: тип. и лит. М. Зильберберг и с-вья; 1903. 23.
Sumtsov N.F. Stoletie Yur'evskogo byvshego Derpts'kogo universiteta. Khar'kov: tip. i lit. M. Zil'berberg i s-v'ya; 1903. 23.
- Ramon y Cajal. Новое изложение гистологического строения центральной нервной системы : подробный реферат А. Е. Смирнова / Ramon y Cajal. — Казань : Типо-литография Императорского университета, 1895. 20. Ramon y Cajal. Novee izlozhenie gistologicheskogo stroeniya tsentral'noi nervnoi sistemy : podrobnyi referat A. E. Smirnova / Ramon y Cajal. — Kazan' : Tipolitografiya Imperatorskogo universiteta, 1895. 20.
- Award ceremony speech. Presentation Speech by Professor the Count K.A.H. Mörner, Rector of the Royal Caroline Institute, on December 10, 1906. Available from:
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1906/ceremony-speech>.
- Campos-Bueno J.J., Martín-Araguz A. La Teoría Neuronal y los Reflejos Condicionados en el XIV Congreso Médico Internacional de Madrid de 1903. *Psychologia Latina*. 2012 Nov 15;3(1). DOI: 10.5209/rev_psla.2012.v3.n1.38738.
- Capítulo IX Con Tendencias A La Literatura Y Al Arte. Available at:
https://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_charlas/capitulo9.htm. (accessed 19.04.2024).
- Capítulo III. Cualidades de orden moral que debe poseer el investigador. Available at:
https://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_reglas/capitulo_03.htm. (accessed 19.04.2024).
- Capítulo XXVI. Available at:
https://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_recuerdos/recuerdos/labor_26.htm. (accessed 11.04.2024).
- Discurso del Sr. D. Santiago Ramón Y Cajal Tema: Fundamentos racionales y condiciones Técnicas de la investigación Biológica. Available at:
<https://rac.es/ficheros/doc/00207.pdf>. (accessed 24.02.2024).
- El Gobierno aprueba con cuatro años de retraso la creación del Museo Cajal, que finalmente se ubicará en Madrid. Available at:
<https://www.abc.es/ciencia/gobierno-aprueba-cuatro-anos-retraso-creacion-museo-20240625165157-nt.html>. (accessed 11.05.2024).
- El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Available at:
<https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2024/junio/museo-cajal.html>. (accessed 22.08.2024).
- Gamundi A.G., Gamero A.F. Santiago Ramón y Cajal: 100 años después. Spain, Ediciones Pirámide. 536.
- Guardiola E, Baños JE. Santiago Ramón y Cajal, su mundo a los ochenta años y los solaces de la lectura. *Revista de Medicina y Cine*. 2022 Feb 22;18(1):5–9. DOI: 10.14201/rmc.27909.
- Hodelín Tablada R. Semblanza de Don Santiago Ramón y Cajal en el 160 aniversario de su nacimiento. *Rev Cubana Neurol Neurocir*. [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(Supl. 1):S15–S23.
- La huella de Santiago Ramón y Cajal en Barcelona. Available at:
<https://www.lavanguardia.com/participacion/cartas/20220705/8384376/huella-santiago-ramon-cajal-barcelona.html>. (accessed 19.06.2024).
- Muñoz GD, Francisco AB. Cajal. Vida y Obra. Barcelona. Medical Scientific. 1983. 445. URL:
https://www.cope.es/religion/pensamiento/noticias/catolicos-cientificos-santiago-ramon-cajal-por-alfonso-carrascosa-cientifico-del-csic-20130327_1789077.
- Real Decreto 361/2024, de 2 de abril, por el que se declara Bien de Interés Cultural, con la categoría de bien mueble, el Legado Cajal, adscrito a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Available at:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2024-6657>. (accessed 23.06.2024).
- Rozo JA, Martínez-Gallego I, Rodríguez-Moreno A. Cajal, the neuronal theory and the idea of brain plasticity. *Frontiers in Neuroanatomy* [Internet]. 2024 Feb 19;18. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10910026/>
- Rozo JA, Rodríguez-Moreno A. Santiago Ramón y Cajal and Ivan Petrovic Pavlov: their parallel scientific lives, schools and nobel prizes. *Frontiers in Neuroanatomy*. 2015 Jun 2;9. DOI: 10.3389/fnana.2015.00073.
- Salvador-Carulla L. Santiago Ramon y Cajal, mental functions and neuropsychiatry. *Spanish Journal of Psychiatry and Mental Health* [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Dec 8];16(1):2–4. Available at: <https://www.elsevier.es/en-revista-spanish-journal-psychiatry-mental-health-250-articulo-santiago-ramon-cajal-mental-functions-S2950285323000029>. (accessed 29.07.2024).
- Santiago Ramón y Cajal. Charlas de café. Capítulo II. Sobre el amor y las mujeres.
- Una mirada a Santiago Ramón y Cajal en su perfil humano y humanista. Excmo. Sr. Dr. Pedro Clarós. Barcelona. 2019. 284.
- Why are the Cajal courses special? Available at:
<https://cajal-training.org/why-cajal>. (accessed 19.04.2024).

Информация об авторах

Алексеева Наталия Тимофеевна – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии человека Воронежского государственного медицинского университета

Information about the authors

Nataliya T. Alexeeva – Doct. Sci. (Med.), Professor, Head of Human Anatomy Department of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University;

им. Н.Н. Бурденко; alexeevant@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>
SPIN 4846-3772

✉ Шевченко Александр Алексеевич – канд. философ. наук, ассистент кафедры нормальной анатомии человека Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко; ул. Студенческая, 10, Воронеж, 394036, Россия; aalix2007@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4100-9602>
SPIN 6019-7172

Клочкова Светлана Валерьевна – д-р мед. наук, профессор кафедры анатомии человека Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы; swetlana.chava@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-2041-7607>
SPIN 1528-6250

Соколов Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной анатомии человека Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко; cingulum@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9542-8701>
SPIN 5413-1361

Никитюк Дмитрий Борисович – д-р мед. наук, профессор, акад. РАН, директор ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи; dimitrynik@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2259-1222>
SPIN 1236-8210

alexeevant@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>
SPIN 4846-3772

✉ Aleksandr A. Shevchenko – Cand. Sci. (Philos.), teaching assistant of Human Anatomy Department of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University; ul. Stencheskaya, 10, Voronezh, 394036, Russia; aalix2007@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4100-9602>
SPIN 6019-7172

Svetlana V. Klochkova – Doct. Sci. (Med.), Professor of Human Anatomy Department of Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia; swetlana.chava@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-2041-7607>
SPIN 1528-6250

Dmitrii A. Sokolov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of Human Anatomy Department of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University; cingulum@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9542-8701>
SPIN 5413-1361

Dmitrii B. Nikityuk – Doct. Sci. (Med.), Professor, Acad. of RAS, head of Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety; dimitrynik@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2259-1222>
SPIN 1236-8210

Статья поступила в редакцию 2.09.2024; одобрена после рецензирования 4.12.2024; принята к публикации 20.12.2024.
Submitted 2.09.2024; Revised 4.12.2024; Accepted 20.09.2024.