

Загадочный русский гений: к 150-летию со дня рождения Н.С. Короткова

А.Н. Куликов

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

The Mysterious Russian Genius: On the 150th Anniversary of N.S. Korotkov

A.N. Kulikov

First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov

Жизнь Н.С. Короткова – первооткрывателя звукового метода измерения артериального давления (АД) полна загадок и парадоксов. Взять хотя бы его биографию: блестящее образование и рано проявившийся талант, участие в 2-х военных конфликтах, между которыми работа на приисках, одновременно – интенсивная научная деятельность, завершившаяся великим открытием, наконец – ранняя смерть от чахотки в нищете и забвении первых революционных лет. Чем не сюжет для авантюрного или героического романа? Но Николай Сергеевич совсем не похож на романтического героя, на фото он выглядит скромным, интеллигентным, и, как кажется, не слишком общительным человеком.

И вот еще один парадокс; при несомненном величии сделанного Николаем Сергеевичем открытия, о личности автора, кроме скудных фактов жизни, известно ничтожно мало. Его привязанности и внутренний мир во многом остались загадкой. Н.С. Коротков, видимо, не вел дневник или последний до нас не дошел, не оставил он ни мемуаров, ни учеников, которые могли бы рассказать о нем, а воспоминания современников весьма скупы, если не сказать – мимолетны. Когда блистательный канадский кардиолог Гарольд Сигалл, освоивший не просто аускультацию, но и пальпацию тонов Короткова, стал проявлять интерес к личности самого Николая Сергеевича, выяснилось, что даже на родине гения (тогда СССР) в 1962 году не удалось получить сколь-нибудь подробных сведений о его биографии и даже добыть его фотографию [1]. Могло сложиться впечатление, что о Н.С. Короткове забыли. На самом деле, в 1955 году академик Н.Н. Савицкий в актовой речи, посвященной 157-летию Военно-медицинской академии, горько сожалел о том, что в канун 50-летия открытия звукового метода определения АД память о его авторе исчезла даже среди сотрудников клиники, в которой он работал [2]. В том же году учеником Н.Н. Савицкого В.П. Никитиным был сделан юбилейный доклад на заседании ленинградского отделения Всесоюзного общества терапевтов им. С.П. Боткина и опубликована статья в журнале «Клиническая медицина», где кратко изложена

биография Н.С. Короткова [3]. А затем вновь продолжительное молчание... Возрождением интереса к личности «загадочного русского гения» мы в известной мере обязаны зарубежным коллегам, в первую очередь – Гарольду Сигаллу, настойчивые вопросы которого побудили отечественных исследователей к новым поискам и открытиям. Среди кото-

рых единственная полноценная и подлинная фотография Н.С. Короткова и новые биографические сведения, почерпнутые в том числе из воспоминаний здравствующего в тот момент сына Н.С. Короткова Сергея Николаевича. Показательно, что Сергей Николаевич, сам будучи врачом, о великом вкладе своего отца в мировую медицину узнал лишь спустя 14 лет после окончания института [4].

Но вернемся к биографии. Николай Сергеевич родился в купеческой семье 26 февраля 1874 в городе Курске. После окончания гимназии в 1893 году поступил на медицинский факультет Харьковского Университета, откуда в 1895 году перевелся на медицинский факультет Московского Университета, который с отличием окончил в 1898 году. В 1900 году утвержден на должность сверхштатного ординатора факультетской хирургической клиники Московского Университета, возглавляемой профессором А.А. Бобровым. В этом же году завершает перевод с немецкого языка седьмого издания авторитетнейшего учебника Е.Альберта «Диагностика хирургических болезней». В июле 1900 года уезжает добровольцем в составе санитарного отряда Иверской общины Красного



Рисунок 1. Портрет Н.С. Короткова (1874–1920)

Креста на Дальний Восток в зону боевых действий для оказания помощи раненым солдатам, пострадавшим при подавлении Ихэтуаньского восстания в Китае. Тогда же у Николая Сергеевича проявился интерес к диагностике и лечению ранений сосудов. По завершении командировки продолжает работать в клинике А.А. Боброва до 1903 г, когда принимает приглашение С.П. Федорова и зачисляется сверхштатным ординатором в хирургическую клинику Военно-медицинской академии. Однако уже в 1904 году в связи с началом русско-японской войны отправляется в г. Харбин старшим врачом Второго санитарного отряда, сформированного Георгиевской общиной сестер милосердия Общества Красного Креста. Там Н.С. Коротков много оперирует больных с травматическими аневризмами и проводит научные исследования силы артериальных коллатералей для предсказания исхода операций по перевязке аневризм. Впервые применяет аускультацию для определения полноты пережатия артерии. В апреле 1905 года возвращается в Россию и делает доклад на заседании Русского хирургического общества им. Н.И. Пирогова на тему «Травматическая аневризма (наблюдение 46 случаев огнестрельных ранений сосудов)», где обосновывает свою методику оценки состояния сосудистых коллатералей [5]. В процессе дискуссии В.Г. Божовским был поднят вопрос о способе определения АД. И вот, 8 ноября 1905 г на заседании общества «Научные совещания Клинического военного госпиталя» Н.С. Коротков делает знаменитый доклад «К вопросу о методах исследования кровяного давления», опубликованный в виде реферата в декабре 1905 г в «Известиях Императорской Военно-медицинской академии», где кратко описывает звуковой метод измерения АД [6]. С этого времени начинается стремительное и триумфальное шествие нового метода по всему миру, во многом благодаря безоговорочной поддержке участвовавших в дискуссии профессора Военно-медицинской академии М.В. Яновского и сотрудников его клиники, которые сыграли ключевую роль в исследовании, развитии и пропаганде аускультативного метода [7–9]. Между тем, сам Николай Сергеевич вынужден прервать активные занятия по причине болезни – туберкулеза легких. Защита диссертации на степень доктора медицины «Опыт определения силы артериальных коллатералей» состоялась лишь 15 мая 1910 года, после длительного лечения и реабилитации, а также 2-х летней работы приисковым врачом Витимско-Олекминского округа. Уже летом 1910 года Н.С. Коротков принимает участие в ликвидации эпидемии холеры в Терской области, а затем вновь устраивается врачом, теперь уже на приисках

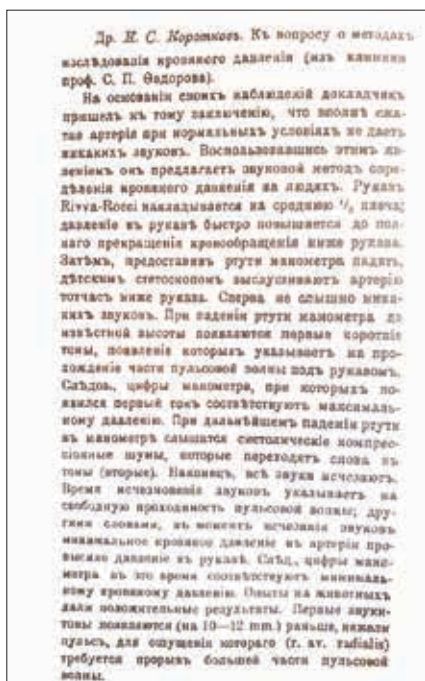


Рисунок 2. Текст из сообщения Н.С. Короткова о новом методе исследования артериального давления (Известия Императорской Военно-медицинской академии. – СПб.: 1905. – Т. 11, №4. – С. 365)



Рисунок 3. Титульный лист диссертации Н.С. Короткова

Ленского золотопромышленного товарищества. В 1913 году возвращается в Санкт-Петербург, однако вакансий в хирургической клинике Военно-медицинской академии не находит и в 1914 году по конкурсу избирается на должность старшего врача Клинической больницы им. Петра Великого (в настоящее время Клиника им. Петра Великого СЗГМУ Н.И. Мечникова). С началом первой мировой войны призывается на военную службу, работает в госпитале в Царском селе, затем, после Октябрьской революции – в красноармейском госпитале. В 1919 году возвращается к исполнению обязанностей старшего врача и заведующего отделением клинической больницы, но очередное обострение чахотки, напряженный труд и тяжелейшие условия жизни в Петрограде приводят к неизбежному итогу – преждевременной смерти в возрасте 46 лет от легочного кровотечения 14 марта 1920 года. Похоронен на Богословском кладбище, но точное место захоронения неизвестно.

Так завершилась жизнь этого незаурядного и очень скромного человека. Совсем иначе судьба обошлась с его открытием, которое только начинало свою жизнь. Но уже в 1939 году Американская кардиологическая ассоциация совместно с кардиологическим обществом Великобритании и Ирландии официально рекомендовали метод Короткова в качестве стандартной методики измерения артериального давления в медицинской практике. Некоторые исследователи придерживались мнения, что обнаружение звуковых тонов, возникающих при компрессии сосуда, было делом случая, а не исследовательского таланта. Были даже предложения назвать аускультативный метод измерения АД «методом Короткова – Яновского», поскольку Н.С. Коротков якобы не был в состоянии оценить значение



Рисунок 4. Памятник-кенотаф Н.С. Короткову на Богословском кладбище г. Санкт-Петербурга (1), мемориальная доска на здании бывшей госпитальной хирургической клиники ВМеДА (2) и улица Н.С. Короткова в г. Санкт-Петербурге (3)

своего открытия [10]. Наилучшим образом на это можно ответить словами самого М.В. Яновского, обращенными к Н.С. Короткову во время дискуссии по поводу нового метода измерения АД: «...Должен сказать, что Вы в своих наблюдениях обнаружили известную талантливость и остроумие. Вы легко подметили такой факт, мимо которого прошли многие исследователи, занимавшиеся этим вопросом» [11]. Сообщение в «Известиях Императорской Военно-медицинской академии» от 1905 г. – одно из самых коротких изложений одного из самых важных открытий, но путь к нему был итогом кропотливой работы [12]. Известно, что перед тем, как отправиться в командировку, Николай Сергеевич в клинике М.В. Яновского изучил и освоил все имевшиеся на то время способы исследования АД, ибо понимал, что это ключ к решению задачи определения силы сосудистых коллатералей. Одна из идей Н.С. Короткова состояла в том, чтобы выяснить состояние коллатерального кровообращения путем пережатия основного артериального ствола. Очевидно, что полнота перекрытия артерии имела принципиальное значение. А теперь предоставим слово самому Николаю Сергеевичу: «Отсутствие пульса на периферии никак нельзя считать чувствительным показателем полного сдавления артерии. В этом отношении слух оказывает нам большую услугу... Над артерией, вполне сдавленной (до уничтожения просвета), не выслушивается никаких звуковых явлений.



Рисунок 5. Профессор С.Е. Попов (1926–2018)

Но чуть только через место сдавления начинают проскальзывать первые капли крови, как мы тотчас слышим ясные хлопающие тоны. При отпусчении зажатой артерии этот признак возникает значительно раньше, чем пульс в периферических ветвях» [13]. Читая это, трудно не согласиться с мнением Г. Сигалла о том, что:

«Как и в случае с Лаэннеком и стетоскопом, клиническая проблема вдохновила на решение, которое привело к появлению нового клинического метода» [14]. Итак, открытие Н.С. Коротковым звукового способа измерения АД – закономерное следствие его напряженной работы над решением клинической задачи, но этим его вклад в медицинскую науку не ограничивается. В своем блестяще изложенном труде Николай Сергеевич описал особенности сфигмограммы при коллатеральном пульсе, закономерности формирования коллатерального кровообращения при перевязке артерии, разработал способы оценки и критерии жизнеспособности конечности перед оперативным лечением травматических аневризм. Есть все основания считать его пионером сосудистой хирургии в мире [15 и 16]. Существует также мнение, что появление нового метода измерения АД способствовало широкому использованию бинаурального стетоскопа среди европейских врачей, многие из которых в отличие от североамериканских коллег к началу XX века «по старинке» выслушивали пациента непосредственно или пользовались монауральным стетоскопом Р. Лайэннека, модифицированным П.А. Пиорри [14]. Такой способ аускультации был крайне неудобен при необходимости одновременного контроля за состоянием манжеты и манометром, поэтому Н.И. Коротков во время исследований использовал прибор, который называл «фонендоскопом». Скорее всего, речь шла об известной в России бинауральной модели с головкой, оснащенной мембранами, разработанной Бацци и Бьянки (Bazzi et Bianchi, 1894), или о микро-фонендоскопе Эртеля (Oertel).

Отрадно, что гений Короткова – целиком и полностью триумф отечественной научной и медицинской школы, и в первую очередь наследия Н.И. Пирогова, на которого Николай Сергеевич неоднократно ссылается в своем труде. Не случайно, важным поводом для исследований сосудистых шумов стал совет Н.И. Пирогова проводить выслушивание над образованием, дабы избежать ошибок в диагностике аневризм.

Но вернемся к еще одной загадке: почему такой талантливый ученый, как Н.С. Коротков, не сделал академическую карьеру, не создал свою школу, не оставил учеников [17]? И не в этом ли истоки «короткой» памяти потомков? Возмож-

но, ответы на все вопросы мы так и не получим. Глубокую признательность заслуживает деятельность тех отечественных исследователей, которые сделали все возможное, чтобы «вернуть» нам память о российском гении. Среди них особое место принадлежит ныне покойному профессору Сергею Егоровичу Попову, выпускнику Военно-медицинской академии, ученику Н.Н. Савицкого, прошедшему путь от войскового врача до заместителя начальника кафедры пропедевтики внутренних болезней ВМА и заведующего кафедрой при Санкт-Петербургском институте усовершенствования врачей-экспертов ФМБА. Именно благодаря его стараниям открылись новые факты жизни Н.С. Короткова, страницы журналов запестрели статьями о нем, на стене бывшей госпитальной хирургической клиники Военно-медицинской академии в 1989 году установлена мемориальная доска Н.С. Короткову, в 2007 году на карте Санкт-Петербурга появилась улица Короткова, в 2011 году на Богословском кладбище воздвигнут памятник-кенотаф. А еще Сергей Егорович написал выдержавшую два издания замечательную книгу «Лекарь Николай Коротков», биографические сведения из которой легли в основу этой статьи и многих других.

Наверное, главную свою загадку Н.С. Коротков оставил потомкам, ведь физическая природа компрессионных тонов волнует исследователей всего мира уже более 100 лет! Этой теме посвящено немало работ, как отечественных [18–21], так и зарубежных авторов [22–31]. Совсем недавно опубликована обзорная статья о возможностях использования звуков Короткова для ранней диагностики сердечной недостаточности на основе искусственного интеллекта [32]. А в 2023 году вышла работа французских ученых, посвященная фундаментальным механизмам образования звуков Короткова, в которой доказываются, что эти тоны отнюдь не звуковые феномены, исходящие из компримированной артерии, а скорее сдвиговые высокочастотные колебания ее стенки, передаваемые в окружающие ткани нелинейно распространяющейся пульсовой волной [33]. В связи с этой публикацией один из зарубежных электронных ресурсов декларировал: «Более чем столетняя загадка физической природы звуков Короткова наконец решена» [34]. Может быть и так, но будущее покажет.

Список литературы / References

- Segall HN. N.C. Korotkoff—1874 – 1920—pioneer vascular surgeon. *Am Heart J*. 1976 Jun;91(6):816-8. doi: 10.1016/s0002-8703(76)80549-2. PMID: 775955.
- Савицкий Н.Н. Современные пути изучения функции системы кровообращения: Актовая речь 25 декабря 1955 г. в день 157-летия Военно-медицинской академии. Л.: Изд-во ВМА, – 1956. – С. 1–24.
- Никитин В.П. К пятидесятилетию разработки Н.С. Коротковым аускультативного метода определения АД // Клиническая медицина. – 1956. – Т.34, №11. – С. 84–87.
- Попов С.Е. Лекарь Николай Коротков. – СПб.: – ИНКАРТ, 2005 (АООТ Тип. Правда). – 104 с.: ил.
- Протокол 245-го (III в отчетном году) заседания Русского Хирургического Общества Пирогова 10 мая 1905 г. // Труды и протоколы заседаний Русского Хирургического Общества имени Н.И. Пирогова за 1904–1905 г. Издание «Русского Хирургического Архива». – СПб.: Типография П.П. Сойкина, 1906. – С. 45–48.
- Коротков Н.С. К вопросу о методах исследования кровяного давления // Известия Императорской Военно-медицинской академии. – СПб.: 1905. – Т. 11, № 4. – С. 365–367.
- Крылов Д.О. Об определении кровяного давления по звуковому способу доктора Н.С. Короткова // Известия Императорской Военно-медицинской академии. 1906. – Т. 13, № 2. – С. 113–135.
- Ланг Г.Ф., Мансвельтов С.М. К вопросу о клинической методике определения кровяного давления // Труды общества русских врачей. 1908 – С.403–444.
- Яновский М.В. О клиническом значении измерений кровяного давления // Труды Четвертого Съезда российских терапевтов: (Киев, с 20 по 23 дек. 1912 г.) / Под ред. В.В. Виноградова, М.И. Вильчур [и др.]. – Киев, 1913. – XXXI, С. 1–12.
- Куршаков Н.А., Прессман Л.П. М.В. Яновский. К столетию со дня рождения. 1854–1954. – М.: Медгиз, 1954. – 160 с.
- Коротков Н.С. К вопросу о методах исследования кровяного давления; 2-е предварительное сообщение // Известия Императорской Военно-медицинской академии. – СПб.: 1906. – Т. 12, № 2. – С. 254–257.
- Мультановский М.П. Метод Короткова. История его открытия, клинического и экспериментального толкования и современная оценка. К 50-летию со дня смерти Н.С. Короткова // *Cor Vasa*. – 1970. – Т. 12, № 1; С. 1–6.
- Коротков Н. С. Опыт определения силы артериальных коллатералей: Дис. на степ. д-ра мед. Н.С. Короткова. – СПб.: тип. П.П. Сойкина, 1910. – С. 116.
- Segall HN. How Korotkoff, the surgeon, discovered the auscultatory method of measuring arterial pressure. *Ann Intern Med*. 1975 Oct;83(4):561-2. doi: 10.7326/0003-4819-83-4-561. PMID: 1101765.
- Segall HN. N.C. Korotkoff 1874–1920—pioneer vascular surgeon. *Am Heart J*. 1976 Jun;91(6):816-8. doi: 10.1016/s0002-8703(76)80549-2. PMID: 775955.
- Андреев А.А., Остроушко А.П. Николай Сергеевич Коротков – российский хирург, пионер современной сосудистой хирургии. К 145-летию со дня рождения. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12:1: 83-83. DOI:10.18499/2070-478X-2019-12-1-83-83.
- Lahe M, O'Brien E. In search of Korotkoff. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982 Dec 18-25;285(6357):1796-8. doi: 10.1136/bmj.285.6357.1796. PMID: 6816372; PMCID: PMC1500301.
- Ланг Г.Ф., Мансвельтов С.М. К вопросу о клинической методике определения кровяного давления // Труды общества русских врачей. 1908. – С.403–444.
- Крылов Д. О. К истории и значению коротковских звуков // Труды Военно-медицинской академии Р.К.К.А. им. С.М. Кирова. IV т. Л., 1935. С. 95–106.
- Косицкий Г.И. Звуковой метод исследования артериального давления: Теорет. основы метода и значение компрессионных звуков для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы. – М.: Медгиз, 1959. – 275 с.: ил.
- Попов В.И. Реодинамический фактор артериального давления крови и возникновения звуков Короткова // МНИЖ. 2014. № 12-1 (31). – С. 38–46.
- Erlanger J. Studies in blood pressure estimation by indirect methods: II. The Mechanism of the Compression Sounds of Korotkoff. *Am. J. Physiol*. 1916; 40(1):82–125. DOI:10.1152/AJPLEGACY.1916.40.1.82
- Lange RL, Carlisle RP, Hecht HH. Observations on vascular sounds: the pistol-shot sound and the Korotkoff sound. *Circulation*. 1956 Jun;13(6):873-83. doi: 10.1161/01.cir.13.6.873. PMID: 13356443.
- Chungcharoen D. Genesis of Korotkoff Sounds. *Am J Physiol*. 1964 Jul;207:190-4. doi: 10.1152/ajplegacy.1964.207.1.190. PMID: 14193588.
- Geddes LA, Hoff HE, Badger AS. Introduction of the auscultatory method of measuring blood pressure—including a translation of Korotkoff's original paper. *Cardiovasc Res Cent Bull*. 1966 Oct-Dec;5(2):57–74. PMID: 5341624.
- Ur A, Gordon M. Origin of Korotkoff sounds. *Am J Physiol*. 1970 Feb;218(2):524-9. doi: 10.1152/ajplegacy.1970.218.2.524. PMID: 5412469.
- Conrad WA, McQueen DM, Yellin EL. Steady pressure flow relations in compressed arteries: possible origin of Korotkoff sounds. *Med Biol Eng Comput*. 1980 Jul;18(4):419-26. doi: 10.1007/BF02443311. PMID: 7421330.
- Dock W. Occasional notes. Korotkoff's sounds. *N Engl J Med*. 1980 May 29;302(22):1264-7. doi: 10.1056/NEJM198005293022220. PMID: 7366691.
- Dziewiecki GM, Melbin J, Noordergraaf A. The Korotkoff sound. *Ann Biomed Eng*. 1989;17(4):325-59. doi: 10.1007/BF02368055. PMID: 2774311.
- Venet R, Miric D, Pavie A, Lacheheb D. Korotkoff sound: the cavitation hypothesis. *Med Hypotheses*. 2000 Aug;55(2):141-6. doi: 10.1054/mehy.1999.1036. PMID: 10904431.
- Babbs CF. The origin of Korotkoff sounds and the accuracy of auscultatory blood pressure measurements. *J Am Soc Hypertens*. 2015 Dec;9(12):935-50.e3. doi: 10.1016/j.jash.2015.09.011. Epub 2015 Sep 25. PMID: 26553392.
- Lin W, Jia S, Chen Y, Shi H, Zhao J, Li Z, Wu Y, Jiang H, Zhang Q, Wang W, Chen Y, Feng C, Xia S. Korotkoff sounds dynamically reflect changes in cardiac function based on deep learning methods. *Front Cardiovasc Med*. 2022 Aug 26;9:940615. doi: 10.3389/fcvm.2022.940615. PMID: 36093170; PMCID: PMC9458936.
- Baranger J, Villemain O, Goudot G, Dizeux A, Le Blay H, Mirault T, Messas E, Pernot M, Tanter M. The fundamental mechanisms of the Korotkoff sounds generation. *Sci Adv*. 2023 Oct 6;9(40):ead4252. doi: 10.1126/sciadv.adi4252. Epub 2023 Oct 4. PMID: 37792931; PMCID: PMC10550233.
- <https://www.physicsformedicine.espci.fr/korotkoff-sounds-a-century-old-enigma-of-physics-is-finally-solved/>

Благодарности

Автор благодарит своих коллег Ирину Юрьевну Панину и Ильгана Марсовича Ахметшина за неоценимую помощь в подготовке материалов к этой статье.

Информация об авторах

Куликов Александр Николаевич, д.м.н., профессор, зав. кафедрой функциональной диагностики
ORCID: 0000-0002-4544-2967

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

Контактная информация:

Куликов Александр Николаевич. E-mail: ankulikov2005@yandex.ru

Author information

Kulikov Alexander Nikolaevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Functional Diagnostics
ORCID: 0000-0002-4544-2967

First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov

Contact information

Kulikov Alexander Nikolaevich. E-mail: ankulikov2005@yandex.ru

Для цитирования: Куликов А.Н.. Загадочный русский гений: к 150-летию со дня рождения Н.С. Короткова. Медицинский алфавит. 2024;(22):54–57. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-22-54-58>

For citation: Kulikov A.N.. The Mysterious Russian Genius: On the 150th Anniversary of N.S. Korotkov. Medical alphabet. 2024;(22):54–58. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-22-54-58>



О конференции «Функциональная диагностика – 2024» в Сколково



28–30 мая 2024 года в Сколково в рамках Научно-практического Форума с международным участием «Медицинская диагностика – 2024» прошла XVI Всероссийская конференция «Функциональная диагностика – 2024». Эта конференция по давней традиции, уже 16-я по счету, организована Советом Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики. Отличие этой конференции от всех остальных, заключается в нескольких юбилейных датах, имеющих важное значение в становлении нашей специальности. Первое заседание конференции «Дистанционные методы и мониторинг в функциональной диагностике» было посвящено 150-летию со дня рождения российского хирурга Николая Сергеевича Короткова, изобретателя единственного аускультативного метода измерения артериального давления. Заседание «Актуальные вопросы эхокардиографии» было приурочено к 70-летию выхода в свет первой статьи немецкого инженера Карла Гельмута Герца и шведского кардиолога Инге Эдлера «Использо-

вание ультразвукового рефлектографа для непрерывной регистрации движений сердечных клапанов». Заседание «Современное состояние электрокардиологии» посвящалось – 100-летию Нобелевской премии по медицине за открытие техники электрокардиограммы Виллема Эйнтховена. А на заседании «Электроэнцефалография в диагностике заболеваний центральной нервной системы и оценке высшей нервной деятельности» участники отметили еще одну круглую дату – 100-летие первой регистрации энцефалограммы у человека.

В конференции приняли участие около 500 врачей функциональной диагностики со всех уголков нашей страны. С каждым годом интерес к функциональной диагностике растет, как и число новых технологичных диагностических направлений. Все участники конференции отмечали высокий уровень представленного материала на заседаниях, диагностических аппаратов на выставке, а так же важность проведения мастер-классов. До встречи в Сколково в мае 2025 года!