



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIOVIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

10 (60) 2023

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал

Научно-реферативный,

духовно-просветительский журнал

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

10 (60)

2023

октябрь

Received: 10.09.2023, Accepted: 20.09.2023, Published: 10.10.2023.

UDC 612.014.42- 08

ELEKTROFIZIOLOGIYA RIVOJLANISHINING ASOSLARI VA ZAMONAVIY JIHATLARI

Akilova Sh.A. <https://orcid.org/0000-0002-4894-6538>

Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi

Toshkent shahri, Kichik halqa yo'li, 2-uy tel: +998 (71) 150-46-00 <https://www.emerge-centre.uz/>

✓ Rezyume

Maqolaning maqsadi yurak ritmining buzilishi va elektrofiziologik tadqiqot usullarining patofiziologik jarayonlarini ko'rib chiqish va tahlil qilish, shuningdek ularni davolashning yuqori texnologiyali va yuqori samarali usullarini ishlab chiqishdir. Xronologik tartibda qadimgi, XVIII, XIX asrlarning turli yetakchi olimlari va shifokorlarining elektrofiziologiyaning fundamental jihatlarini, shu jumladan klinik elektrokardiografiyaning amaliy yo'nalishini ishlab chiqqan o'z ishlari natijalariga asoslangan fikrlari keltirilgan. Bir nechta innovatsion kashfiyotlar muhokama qilinadi. So'nggi o'n yilliklarda ommalashib borayotgan radiochastota, lazer, kriyobalon ablasyon usuliga alohida e'tibor qaratilmoqda, bu aritmogen hududni chuqur mahalliy sovutish orqali yo'q qilishga yoki chandiq zonasini shakllantirish bilan yuqori chastotali oqimga ta'sir qilishga asoslangan.

Kalit so'zlar: Elektrokardiografiya, yurak-qon tomir patologiyasi, yurak, impuls, yurak o'tkazuvchanligi tizimi.

PREREQUISITES AND MODERN ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ELECTROPHYSIOLOGY

Akilova Sh.A. <https://orcid.org/0000-0002-4894-6538>

Republican Scientific Center for Emergency Medical Care Tashkent city, Small ring road, No. 2
tel: +998 (71) 150-46-00 <https://www.emerge-centre.uz/>

✓ Resume

The purpose of the article is to review and analyze the pathophysiological processes of cardiac arrhythmias and electrophysiological research methods, as well as the development of high-tech and highly effective methods for their treatment. In chronological order, the opinions of various leading scientists and doctors of antiquity, the 18th, and 19th centuries are presented, based on the results of their own work, which developed the fundamental aspects of electrophysiology, including the applied direction of clinical electrocardiography. Several groundbreaking discoveries are discussed. Particular attention is paid to the method of radiofrequency, laser, cryoballoon ablation, which has been gaining popularity in recent decades, which is based on the destruction of the arrhythmogenic area through deep local cooling or exposure to high-frequency current with the formation of a scar zone.

Key words: Electrocardiography, cardiovascular pathology, heart, impulse, cardiac conduction system

ПРЕДПОСЫЛКИ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ

Акилова Ш.А. <https://orcid.org/0000-0002-4894-6538>

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи. Ташкент, Малая кольцевая дорога, № 2 +998 (71) 150-46-00 <https://www.emerge-centre.uz/>



✓ Резюме

Целью статьи является обзор и анализ патофизиологических процессов нарушений ритма сердца и электрофизиологических методов исследования, а также развитие высокотехнологичных и высокоэффективных способов их лечения. В хронологическом порядке приводятся мнения различных ведущих ученых и врачей древности, XVIII, XIX веков, основанные на результатах собственных работ, разрабатывавших фундаментальные аспекты электрофизиологии, в том числе прикладное направление клинической электрокардиографии. Обсуждается несколько новаторских открытий. Особое внимание уделяется набирающему популярность в последние десятилетия методу радиочастотной, лазерной, криобаллонной абляции, в основе которого лежит деструкция аритмогенной области путем глубокого локального охлаждения или воздействие высокочастотного тока с формированием рубцовой зоны.

Ключевые слова: Электрокардиография, сердечно-сосудистая патология, сердце, импульс, проводящая система сердца.

Актуальность

Диагностика и лечение клинической электрофизиологии имеют долгую и увлекательную историю. Хотя древнекитайская теория пульса заложила основу для изучения аритмий и клинической электрофизиологии еще в V веке до нашей эры, наиболее значительный прорыв в выявлении и лечении сердечных аритмий впервые произошел в этом столетии. Виллему Эйнтховену (1860-1927) понадобилась 600-фунтовая машина и пять операторов, чтобы запечатлеть первый комплекс QQRST у человека в 1901 году. Пациент должен был положить две руки и одну ногу в ведро с раствором электролита, чтобы получить электрокардиограмму (ЭКГ) в 3 отведениях (рис. №1). Сегодня мы берем наш смартфон и двумя пальцами регистрируем ЭКГ [1]. Хотя электрофизиология может показаться новой областью, биоэлектричество (у животных) было открыто в 1791 году Луиджи Гальванием (1737-1798) [2]. Прошли столетия дискуссий по анатомии и физиологии, прежде чем запись ЭКГ стала возможной.

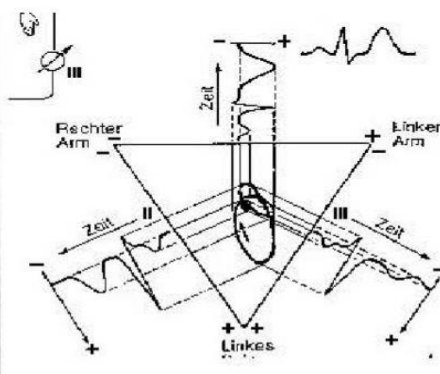


Рис. №1

Ритм и сердцебиение

В древнекитайском и арабском мире измерение пульсовой волны и анализ сердцебиений практиковалось уже веками: говорят, что Ванг Чу Хо написал десять книг только о пульсе к 280 г. до н.э. [2], а Древние египтяне описали пульс на папирусе «Эберса» [2]. Несколько веков спустя в Европе Санторио Санкториус (1561-1636) разработал методы пульсовой диагностики [4, 5]. В 1717 году Маркус Гербезиус (1658-1718) провел очень точный анализ пульса и описал симптомы брадикардии, вероятно, вызванные полной АВ-блокадой, который был опубликован уже после его смерти [6]. Для лечения различных заболеваний, в том числе и параритмии, часто использовалось «животное» электричество: к больному месту прикладывали электрического сома или ската [36]. Такой подход к пациентам с параритмией применял и знаменитый персидский учёный и врач Ибн-Сина (Авиценна, 980-1037), он считал, что подобная

стимуляция сердца может способствовать улучшению состояния таких больных [35]. В XIX веке ученые расширили работы в изучении анатомии и физиологии человека, в связи с развитием и разработкой новых изделий медицинского назначения появились возможности проводить исследования не только на животных, но и на людях.

Истоки диагностики сердцебиения: миогенная и нейрогенная теория

Врачи и философы веками спорили о происхождении сердцебиения. Древнеримский медик Клавдий Гален (129-216 гг. н.э., личный врач императора Марка Аврелия) основоположник теории кровообращения, в манускрипте описал, как вырезанные сердца животных продолжали биться в течение некоторого времени, не дав этому объяснения. Спустя столетия английский врач Уильям Гарвей (1578-1657) в своих трудах «*De motu cordis*» опубликованный в 1628 г. дал определение замкнутости цикла кровообращения измерив величину систолического объема и ЧСС. Придерживаясь концепции Аристотеля, в 1651 году в своих работах он описывает миогенную теорию о том, что сердце своими сокращениями приводит кровь в движение. Нейрогенная теория сердечного ритма, выдвинутая в середине XVII века английским врачом Томасом Уиллисас, легла в основу экспериментальных исследований природы распространения стимула нейронов мозжечка на мышечные волокна сердца вызывая сократимость [7]. Альбрехт фон Галлер (1708-1777) в ходе экспериментальных исследований на животных, выдвинул теорию спонтанного сокращения сердца. Теория Галлера вызвала большой резонанс во всем мире, бурные дискуссии простирались во Франции, где подобные работы результативно продолжал изучать французский физиолог Жюльен Жан Легаллуа (1775-1814) приверженец нейрогенной теории. Еще в начале XIX века Роберт Ремак (1815-1865, ученик Иоганна Мюллера) обнаружил, что ганглиозные клетки сердца лягушки присутствуют в венозном синусе. Эта гипотеза нашла подтверждение в экспериментальных работах Генриха Биддера в 1852 г., который описал их в предсердно-желудочковом соединении, а Карл Людвиг обнаружил те же ганглиозные клетки в межпредсердной перегородке [5, 7]. В 1847 г. Людвиг впервые трактовал синусовую аритмию, одновременно регистрируя пульсовую волну и дыхательные фазы [8]. Благодаря исследованиям, проведенным Рудольфом фон Кёлликером (1817-1905) и Иоганном Мюллером, было установлено, что сердце человека может вырабатывать электрические импульсы [9]. Еще одно важное открытие произошло в 1845 году, когда немецкие братья Эрнст Вебер (1795-1878) и Фридрих Вебер (1806-1871) показали, что электрическая стимуляция блуждающего нерва у животных приводит к замедлению или остановке сердцебиения. Они утверждали, что блуждающий нерв является причиной образования импульсов [5]. Это вновь привело к новым исследованиям.

В 1850-х годах генезис сердцебиения все еще оставалась необъяснимой. Именно сэр Майкл Фостер (1836-1907) и его группа из Кембриджа (Великобритания) показали его механизмы в экспериментах с медузами [7]. Фостер опубликовал несколько научных работ, проведенных в 1859 г. на улитках, он предположил, что сердечные сокращения возникают из-за специфических свойств сердечной ткани [7]. Его ученик Джордж Романес (1848-1894) продолжил исследования вместе с Уолтером Гаскеллом (1847-1914), Альбертом Дью-Смитом (1848-1903) и Фрэнсисом Дарвином (1848-1925) в частной лаборатории Фостера на шотландском побережье [7]. Дарвин, проводя гистологическое исследование сердца улиток заметил, что существует «мышечное соединение между предсердиями и желудочком». А Гаскелла при оценке сердечной деятельности черепах отметил, что желудочек следует за биением предсердий. Проводя опыты, он обнаружил структуру в предсердно-желудочковой борозде, которая обладала функцией сократимости, вызывая блок анатомического участка, выявил атриовентрикулярную диссоциацию [7]. В 1877 г. в ходе исследований электрического тока у лягушек он пришел к выводу, что «сердце обладает физиологическим свойством автоматизма» [7]. В развитии электрофизиологии весьма важен аспект фундаментальных исследований, направленных на раскрытие природы биоэлектрических явлений. Майкл Фостер и Гаскелла в 1870 г. экспериментально обосновали миогенную теорию заложив основу кардиостимуляторов [10]. В 1888 году было напечатано 5-ое издание книги «Учебник физиологии Фостера», в которой автор поясняет теорию миогенного сердцебиения [10].

Электрическая система сердца, синусового и атриовентрикулярного узла

Богемец Иоганн Пуркинье (1787-1869), выдающийся ученый, один из основателей цитологии, ставший профессором физиологии во Вроцлаве (Бреслау) при поддержке Иоганна Вольфганга фон Гёте, в 1839 году открыл волокна проводящей системы сердца, названные в последствии его именем [11]. В 1907 г. Мартин Флак (1882-1931) и сэр Артур Кейт (1866-1955) опубликовали открытие мышечно-фиброзного участка сердца (узел Кейт-Флака) локализуемой в верхней части правого предсердия у млекопитающих генерирующий импульсы [5, 7].

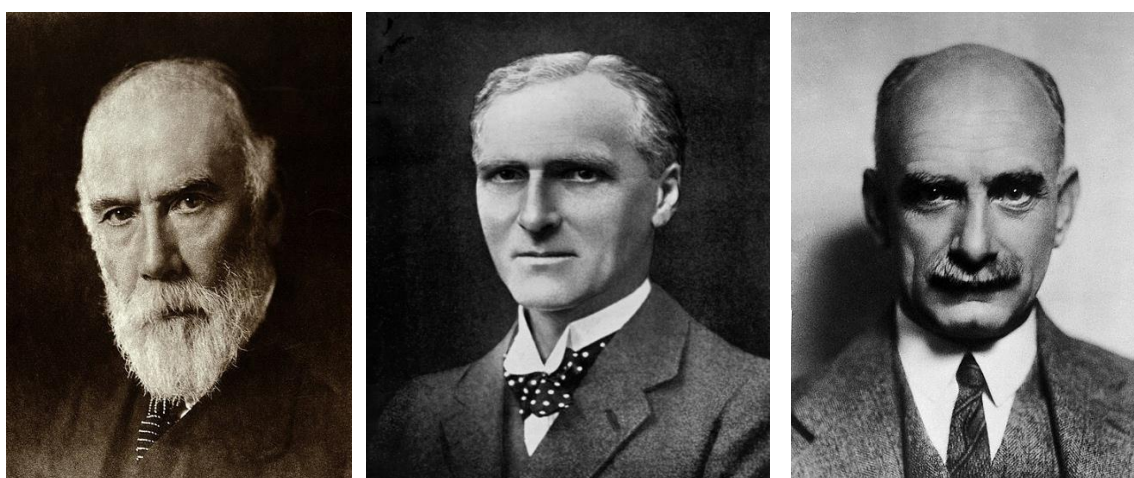


Рис. №2 сэр Джеймс Маккензи, Артур Кейт, Томас Льюис.

Во время прогулки на лодке по Шотландии Карел Венкебах (1868-1940) однажды предложил Кейту гистологическое исследование синусно-предсердного соединения, и впервые описал проводящий путь соединяющий синусно-предсердный и предсердно-желудочковые узлы. Кейт, у которого была лаборатория в его фермерском доме в Кенте, катался на велосипеде со своей женой в летний день, в то время как его студент-медик Мартин Флак работал над образцами крота. Когда Кейт вернулся, взволнованный Флак сообщил о своем открытии: компактная масса клеток напомнила Кейту узел Тавара (атриовентрикулярный). Проверив все образцы млекопитающих, они обнаружили у всех из них одну и ту же ткань [12]. В 1910 году сэр Томас Льюис (1881-1945) описал синусно-предсердный (синусовый) узел, как «кардиостимулятор» сердца.

Используя ЭКГ, рентгеновские лучи, сфигмографы и сфигмоманометры – все изобретения 19-го века, отображающие внутренние движения тела [3], основатель клинической кардиологии сэр Джеймс Маккензи (1853-1925) и отец клинической электрофизиологии сердца Томас Льюис, смогли внедрить исследования синусового узла в клиническую практику [7, 13]. Многолетние клинические наблюдения Маккензи подытожил в 1907г. в книге «Болезни сердца» [3].

Уроженец Базеля (Швейцария) Вильгельм Гис-младший (1863-1934), участвовавший в Первой мировой войне и описавший волынскую лихорадку, в 1893 г. открыл небольшой по протяженности проводящий путь, передающий возбуждение от предсердно-желудочкового узла к желудочкам (пучок Гиса), спустя десять лет были описаны пучковые ветви. [5, 9]. В 1893 г. Альберт Франк Стэнли Кент (1863-1958) английский физиолог, впервые описал

дополнительные проводящие пути между предсердиями и желудочками, которые позже оказались признаками WPW-синдрома [14].

Немецкий патологоанатом Карл Альберт Ашофф (1866-1942) описал характерные гистологические изменения ревматического миокардита, а также совместно с японским исследователем Сунао Тавара (1873-1952) разработал учение о собственной проводящей системы сердца, открыв у основания перегородки предсердий скопление специфических кардиомиоцитов (атриовентрикулярный узел), который был назван в их честь в 1906 году [5]. Иван Махаим (1897-1965), родился в Льеже, Бельгия, учился и работал в Швейцарии прошел аспирантуру у Венкебаха в 1926 году. Он провел много гистологических исследований и опубликовал свой выдающийсяopus суммировав свои выводы о проводящей системе, описал дополнительные пучки, которые в 1932 г. принесли ему эпоним [8, 15].

Жан Джордж Бахман (1877-1959) в 1916 году в экспериментах на собаках отметил, что зажим мышечного пучка волокон, соединяющих предсердия, вызывает значительную задержку проводимости. Когда синусовый узел разряжается, этот пучок распространяет активацию на левое предсердие, что приводит к почти одновременному сокращению [16]. В 1963 году Томас Джеймс (1925-2010) описал три пути, соединяющие синусовый узел с АВ-узлом: передний, медиальный и задний межузловые пути [16].

Физиология проводимости

Еще одним предметом длительных дебатов был анализ проводящей системы сердца. Немецкие физиологи Людигер Герман (1838-1914) и Юлиус Бернштейн (1839-1966) в 1899 и 1902 годах изложили теорию клеточной мембраны: изменение проницаемости мембран для различных ионов при прохождении волны возбуждения. В 1939 году Алан Ходжкин (1914-1998) предоставил доказательства поддержания ионного гомеостаза клетки и всего организма у крабов и кальмаров [17].

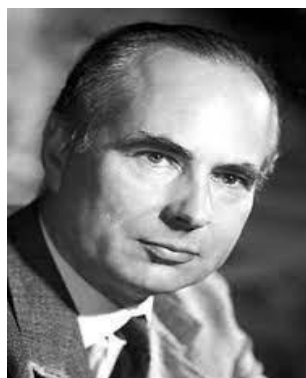
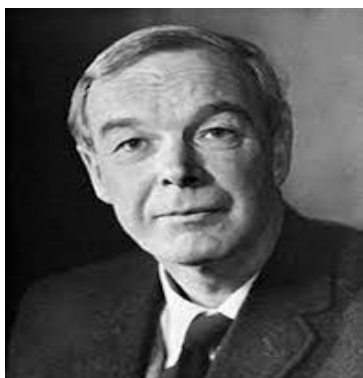


Рис. №3 Алан Ходжкин, Эндрю Хаксли

В 1952 г. Алан Ходжкин и Эндрю Хаксли (1917-2012) продемонстрировали на аксоне кальмара, потенциал действия клетки, фазы деполяризации и реполяризации, благодаря функционированию натриево-калиевого насоса. Работы этих ученых стали особенно важным этапом развития электрофизиологии с позиции передачи импульса возбуждения и торможения в центральной и периферической нервной системе, органах, мышцах, в том числе сердце. За эти открытия в 1963 году они получили Нобелевскую премию.

Происхождение клинической электрокардиограммы

Август Дезире Уоллер (1856-1922) родился в Париже в семье известного физиолога Августа Вольни Уоллера. Август Уоллер был учеником Карла Людвиг и много лет работал в Шотландии, прежде чем поступить в Лондонский университет, где он стал директором лаборатории физиологии, изучая в основном электрофизиологические свойства сердца [8,19]. За изобретение электрометра в 1873 г. Габриэль Липпман (1845-1921) был награжден Нобелевской премией. В 1889 г. Виллем Эйнтховен был в Лондоне на конференции, на

которой Уоллер усовершенствовал капиллярный электрометр демонстрировал ЭКГ сердца человека [20]. Эйнтховен предугадал перспективу нового метода исследования сердца и в 1903г., создал высокочувствительный прибор на основе струнного гальванометра, изобретенный Клементом Агерой (1841-1925) в 1897 г. [20]. В 1924 году Виллему Эйнтховену была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине за изобретение электрокардиографа [8, 21].

Исторические перспективы электрофизиологии сердца

Инвазивное электрофизиологическое исследование сердца основана на технике, созданной немецким ученым Вернером Форсманом, удостоенным Нобелевской премии, за разработку способа катетеризации сердца [13]. Последующие крупные открытия в электрофизиологии сердца, были сделаны в Амстердаме в 1967г. исследователями: профессором Дирком Дюррером (1918-1984) и его студентом Хейном Велленсом (1935-2020) участвовавшим в разработке программной электростимуляции сердца у пациентов с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW), в ходе экспериментов, которого было выявлено, что аритмии инициируются и прекращаются рассчитанными по времени преждевременными сокращениями. В тоже время во Франции Филипп Кумель (1935-2004) изучал механизмы аритмии и поделился важными открытиями: вагусный компонент при фибрилляции предсердий без структурных изменений; определение АВ-реципрокной тахикардии с медленным ретроградным проведением, носящее его имя [24-26].

В 1968 году Дюрер, Кумель и Сили впервые провели операцию по пересечению пучка Кента у пациента с WPW синдромом, с помощью интраоперационного картирования, открыв новую страницу кардиохирургии-хирургию аритмий [27]. В 1977 г. Д. Галлахер американский ученый разработал методику криодеструкции ДПЖС (дополнительное предсердно-желудочковое сокращение) при WPW. В 1981 г. Л.А. Бокерия провел первую в СССР операцию Сили, в 1982 г. – частичную хирургическую изоляцию АВ-узла, дополненную криодеструкцией. В 1982 г. Г. Гиродон (Франция) предложил эпикардальный доступ к ДПЖС в условиях нормотермического ИК без кардиopleгии. В 1983 г. Ю. Бредикис (Литва) впервые в СССР провел криодеструкцию ДПЖС без ИК, а в 1984 г. Л. Бокерия и А. Ревитшвили разработали способ эпикардальной электроимпульсной деструкции ДПЖС. В 1996 г. С. Четвериков разработал метод устранения ДПЖС левосторонней локализации при помощи РЧА [37].

В 1987 г. американский кардиоторакальный хирург Джеймс Кокс (1942) впервые описал изоляцию вен левого предсердия (процедуру Лабиринта Кокса) для лечения фибрилляции предсердий (ФП) [31]. В 80-х годах применяли другой способ коррекции: хирургический, абляция АВ-узла с имплантацией ЭКС в режиме (VVI). В 1994 г. Шварц сообщил о катетерной радиочастотной абляции фибрилляции предсердий [32].

Марк Джозефсон был одним из американских пионеров диагностики и лечения электрофизиологической нестабильности сердца, разработал методы картирования аритмий, благодаря которым проводили крио-, радиочастотные абляции и хирургические способы лечения жизнеугрожающих нарушений ритма сердца. [30]. Область клинических исследований, в которой Джозефсон был наиболее известен – желудочковые тахикардии (ЖТ). В 1970-х годах постинфарктная ЖТ была серьезной проблемой, не имеющей эффективного лечения. Джозефсон и его коллеги начали серию исследований, которые изменили тактику лечения ЖТ. Первые исследовательские работы были опубликованы в журнале Circulation в 1973г., результаты привели к хирургическому лечению ЖТ путем иссечения эндокардиальной ткани, у пациентов с ИБС и аневризмой желудочка. В течение 37 лет Велленс и Джозефсон путешествовали по миру, читая свои знаменитые курсы по ЭКГ и ЭФИ сердца [25]. В 1983г. Уильям Стивенсон модифицировал методы картирования желудочковой тахикардии и разработал инновационные методы абляции под руководством Вайса, которые по-прежнему являются парадигмой в лечении жизнеугрожающих аритмий [34]. Наиболее актуальные

разработки включают использование радиочастотной (РЧ) абляции, внедрение электроанатомического картирование с возможностью выполнения абляции на основе субстрата во время синусового ритма, многоэлектродное картирование с возможностью абляции гемодинамически нестабильной ЖТ, картирования и абляции эпикарда. Все эти достижения способствовали улучшению результатов и существенному расширению показаний к катетерной абляции желудочковых аритмий [34].

Заключение

Таким образом, анализ доступных источников показал, что большинство известных на сегодняшний день элементов проводящей системы сердца, были открыты с 1845-1961гг... Эти открытия стали основой для современной клинической электрофизиологии и дальнейшего изучения эмбриоморфологии проводящей системы сердца, роли ее элементов в генезе нарушений ритма сердца и разработки хирургических методов их устранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Quer G, Muse ED, Topol EJ, Steinhubl SR. [Long data from the electrocardiogram](#). *Lancet*. 2019; 393:2189.
2. Luderitz B. [Historical perspectives on interventional electrophysiology](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2003; 9:75-83.
3. Alberti FB. *Matters of the heart: history, medicine, and emotion*. Oxford; New York: Oxford University Press; 2010.
4. Keevil SF. [Physics and medicine: a historical perspective](#). *Lancet*. 2012; 379:1517-24.
5. Sebastian A. *A dictionary of the history of medicine*. New York: Parthenon Pub. Group; 1999.
6. Luderitz B. [Marcus Gerbezius \(1658-1718\)](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2002; 6:95.
7. Fye WB. [The origin of the heart beat: a tale of frogs, jellyfish, and turtles](#). *Circulation*. 1987; 76:493-500.
8. Luderitz B. [Historical perspectives of cardiac electrophysiology](#). *Hellenic J Cardiol*. 2009; 50:3-16.
9. Harrington RA, Silverman ME, Wooley CF. *A history of the cardiac diseases, and the development of cardiovascular medicine as a specialty*. Hurst's The Heart. 14th ed.
10. Lemery R. [Physiologists in 19th-Century England: Paving the Way for Cardiac Electrophysiology](#). *JACC Clin Electrophysiol*. 2020;1050-2.
11. Mazurak M, Kusa J. [Jan Evangelista Purkinje: A Passion for Discovery](#). *Tex Heart Inst J*. 2018;45:23-6.
12. Ho SY, Sanchez-Quintana D. [Anatomy and pathology of the sinus node](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2016; 46:3-8.
13. Kuijpers P. [Soldiers' Heart Revisited](#). *Eur Heart J*. 2020;41:1152-6.
14. Scherlag BJ, Po SS. [HRS 40th anniversary viewpoints: The 50-year anniversary of the His bundle recording and pacing in clinical medicine](#). *Heart Rhythm*. 2019; 16:1292-3.
15. Luderitz B. [Ivan Mahaim \(1897-1965\)](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2003;8:155.
16. van Campenhout MJ, Yaksh A, Kik C, de Jaegere PP, Ho SY, Allessie MA, de Groot NM. [Bachmann's bundle: a key player in the development of atrial fibrillation?](#) *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2013; 6:1041-6.
17. Carmeliet E. [Conduction in cardiac tissue. Historical reflections](#). *Physiol Rep*. 2019;7:13860.
18. Weidmann, S. [The electrical constants of Purkinje fibres](#). *J Physiol*. 1952, 118:348-360.
19. Luderitz B. [Augustus Desire Waller \(1856-1922\)--the first to record the electrical activity of the human heart](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2003;9:59-60.
20. Luderitz B. [95 years of electrocardiography](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 1999; 3:353.
21. Baldassarre A, Mucci N, Padovan M, Pellitteri A, Viscera S, Lecca LI, Galea RP, Arcangeli G. [The Role of Electrocardiography in Occupational Medicine, from Einthoven's Invention to the Digital Era of Wearable Devices](#). *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17:4975.
22. Gomes JA. *Rhythms of broken hearts*. Springer; 2021.
23. Barold SS, Norman J. ["Jeff" Holter-"Father" of ambulatory ECG monitoring](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2005; 14:117-8.

24. Wang NC, Lahiri MK, Thosani AJ, Shen S, Goldberger JJ. [Reflections on the early invasive clinical cardiac electrophysiology era through fifty manuscripts: 1967-1992](#). *J Arrhythm*. 2018; 35:7-17.
25. Wellens HJ. [HRS 40th anniversary viewpoints: Fifty years of clinical cardiac arrhythmology-Reflections from a Dutchman on an exciting journey](#). *Heart Rhythm*. 2019; 16:802-4.
26. Wellens HJ. [Forty years of invasive clinical electrophysiology: 1967-2007](#). *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2008; 1:49-53.
27. Joseph JP, Rajappan K. [Radiofrequency ablation of cardiac arrhythmias: past, present and future](#). *QJM*. 2012; 105:303-14.
28. Scherlag BJ, Lau SH, Helfant RH, Berkowitz WD, Stein E, Damato AN. [Catheter technique for recording His bundle activity in man](#). *Circulation*. 1969; 39:13-8.
29. Fink T, Schluter M, Kuck KH. [From early beginnings to elaborate tools: contribution of German electrophysiology to the interventional treatment of cardiac arrhythmias : The German Cardiac Society welcomes ESC in Munich 2018](#). *Clin Res Cardiol*. 2018; 107:94-9.
30. Willerson JT. [In Memoriam: Mark E. Josephson \(1943-2017\)](#). *Texas Heart Institute Journal*. 2017; 44:88.
31. Saksena S, Camm JA. *Electrophysiological disorders of the heart*. 1 ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005.
32. Ad N. [The Cox-Maze procedure: history, results, and predictors for failure](#). *J Interv Card Electrophysiol*. 2007; 20:65-71.
33. Anselmino M, D'Ascenzo F, Amoroso G, Ferraris F, Gaita F. [History of transcatheter atrial fibrillation ablation](#). *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2012;13:1-8.
34. Guandalini GS, Liang JJ, Marchlinski FE. [Ventricular Tachycardia Ablation: Past, Present, and Future Perspectives](#). *JACC Clin Electrophysiol*. 2019; 5:1363-83.
35. Gebodh N., Esmaeilpour Z., Adair D., Schestatsky P., Fregni F., Bikson M. Transcranial Direct Current Stimulation Among Technologies for Low-Intensity Transcranial Electrical Stimulation: Classification, History, and Terminology. In: *Practical Guide to Transcranial Direct Current Stimulation. Principles, Procedures and Applications*. Springer; 2019:3-43.
36. Stagg CJ. The Physiological Basis of Brain Stimulation. In: *The Stimulated Brain. Cognitive Enhancement Using Non-invasive Brain Stimulation*. 2014;145-177.
37. Лусников В.П., Момот О.М., istoriya khirurgicheskogo lecheniya sindroma wpw po metodike sealy 1968. <https://racvs.ru>

Поступила 10.09.2023