

Оригинальные исследования

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2022

Левин В.И.¹, Овчинников Ю.В.¹, Агапитов А.А.¹, Нугаева Н.Р.¹, Толстихина А.А.²

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПРОВОДИМОСТИ

¹ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» (филиал, г. Москва) Минобороны России, 107392, Москва, Россия²ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Москва, Россия

В 2019 г. опубликовано «Национальное руководство. Функциональная диагностика», где для диагностики нарушений внутрижелудочковой проводимости предписываются традиционные электрокардиографические термины при патологии предсердно-желудочкового пучка Гиса. В статье показан опыт использования международных ЭКГ-диагнозов при внутрижелудочковых нарушениях проводимости сердца на автоматизированном рабочем месте врача отделения функциональной диагностики Центрального военного клинического госпиталя им. П.В. Мандрыка МО РФ. Для ЭКГ-заключения при нарушении проводимости в системе пучка Гиса использовались формулировки ЭКГ-диагнозов по «Рекомендациям АНА/АСС по интерпретации ЭКГ-заключения» 2009 г., которые показали свою практическую пользу и логику функционирования ветвей и разветвлений пучка Гиса.

Ключевые слова: внутрижелудочковые блокады на ЭКГ; пучок Гиса; автоматизированное рабочее место врача функциональной диагностики.

Для цитирования: Левин В.И., Овчинников Ю.В., Агапитов А.А., Нугаева Н.Р., Толстихина А.А. Опыт использования автоматизированного формирования электрокардиографического заключения при нарушениях внутрижелудочковой проводимости. *Клиническая медицина*. 2022;100(1):32–39. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2022-100-1-32-39>

Для корреспонденции: Левин Владимир Иванович — e-mail: vladimir.levin.53@mail.ru

Levin V.I.¹, Ovchinnikov Yu.V.¹, Agapitov A.A.¹, Nugaeva N.R.¹, Tolstikhina A.A.²

EXPERIENCE WITH AUTOMATED ECG INTERPRETATION IN INTRAVENTRICULAR CONDUCTION DISTURBANCES

¹Military Medical Academy named after S.M. Kirov (Moscow Branch) of the Ministry of Defense of the Russia, 107392, Moscow, Russia²Central Military Clinical Hospital named after P.V. Mandryka of the Ministry of Defence of the Russia, 107014, Moscow, Russia

In 2019, a new document called “National Guidelines. Functional Testing” was issued recommending the use of conventional electrocardiography terms for the description of intraventricular conduction disturbances associated with atrioventricular bundle branch blocks. The article describes the experience with the use of international ECG diagnoses of intraventricular conduction disturbances generated at an automated workplace of a functional testing specialist at P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation. ECG interpretation in patients with bundle branch blocks was based on the ACC/AHA Guidelines for Ambulatory ECG (2009), which proved to be of practical importance and clearly demonstrated the functions of the bundle of His branches and fascicles.

Key words: intraventricular blockades on ECG; bundle of His; workstation for functional diagnostics doctor.

For citation: Levin V.I., Ovchinnikov Yu.V., Agapitov A.A., Nugaeva N.R., Tolstikhina A.A. Experience with automated ECG interpretation in intraventricular conduction disturbances. *Klinicheskaya meditsina*. 2022;100(1):32–39. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2022-100-1-32-39>

For correspondence: Vladimir I. Levin — e-mail: vladimir.levin.53@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 20.10.2021

В настоящее время в отечественной врачебной практике действуют предписания Национального руководства «Функциональная диагностика» 2019 г., где при нарушениях проведения в системе пучка Гиса используются непринятые в зарубежной литературе термины [1]. В англоязычной литературе блокада ножек пучка Гиса выглядит как «bundle (пучок) branch (ветвь) block»

и переводится как «межжелудочковый блок», что логично с анатомической точки зрения. В связи с этим в «Методических рекомендациях по стандартизации ЭКГ-заключения» 2015 г. авторами [2] было предложено вместо термина «ножка пучка Гиса» использовать в заключении «ветвь пучка Гиса». Для блокады переднего или заднего разветвлений левой ветви пуч-

ка Гиса, звучащих в переводе на английский язык как «bundle branch block fascicular», рекомендовано применить формулировку: «фасцикулярный блок» [2]. Кроме того, данную терминологию в своих работах 1993 г. и 2000 г. предлагал отечественный автор профессор М.И. Кечкер [3, 4].

Цель работы. Предложить использовать на автоматизированном рабочем месте врача функциональной диагностики стандартные электрокардиографические термины в соответствии с рекомендациями АНА/АСС 2009 г. как наиболее понятные с анатомо-физиологической точки зрения [5]. В программном обеспечении ЭКГ-методики автоматизированного рабочего места врача функциональной диагностики рекомендовать применение современных международных критериев стандартизации ЭКГ-заключений при блокадах ветвей и разветвлений системы пучка Гиса [6].

Анатомия проводящей системы сердца

Ветви предсердно-желудочкового пучка. Ветвящаяся часть предсердно-желудочкового пучка (ПЖП) делится на две основные ветви — правую и левую. Левая основная ветвь вступает в миокард левого желудочка в мышечной части межжелудочковой перегородки и практически сразу разделяется на переднее и заднее разветвления (фасцикулы) (рис. 1). Они идут в направлении передней и задней сосочковых мышц и заканчиваются в миокарде волокнами Пуркинью. В структуре правой основной ветви выделяют три сегмента, располагающиеся вдоль трабекул (мышечных пучков) правого желудочка. Первый сегмент входит в миокард правого желудочка и направляется к основанию верхней сосочковой мышцы, второй следует вдоль септального пучка, третий — вдоль модераторного пучка к передней сосочковой мышце, где заканчивается волокнами Пуркинью [7].

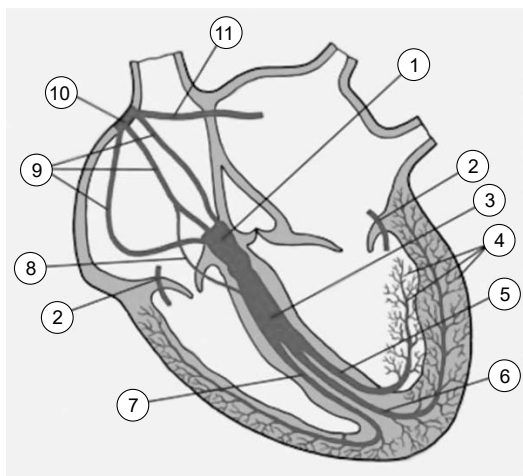


Рис. 1. Анатомия проводящей системы сердца:

1 — предсердно-желудочковый узел; 2 — дополнительные пути быстрого предсердно-желудочкового проведения (пучки Кента); 3 — пучок Гиса; 4 — мелкие разветвления и анастомозы левых ветвей пучка Гиса; 5 — левая задняя ветвь пучка Гиса; 6 — левая передняя ветвь пучка Гиса; 7 — правая ветвь пучка Гиса; 8 — дополнительный путь предсердно-желудочкового проведения — пучок Джеймса; 9 — межузловые пути быстрого проведения; 10 — синусно-предсердный узел; 11 — межпредсердный путь быстрого проведения (пучок Бахмана)

Клетки пучка Гиса, названные клетками Пуркинью — самые крупные клетки не только в проводящей системе, но и во всем миокарде, поэтому они крупнее кардиомиоцитов, а миофибриллы в них тонкие, малочисленные и расположены в основном по периферии клеток. В их цитоплазме много гликогена в виде агрегатов с белками — гликосом, содержащих десмогликоген, который резистентен к кислотам, щелочам, амилазе и нерастворим в воде. В клетках Пуркинью много промежуточных филаментов, при этом почти полностью отсутствуют Т-каналы. Клетки Пуркинью в совокупности образуют предсердно-желудочковый ствол и ветви пучка, концевые разветвления которого называются волокнами Пуркинью [8].

Анализ доступных источников показал, что большинство известных на сегодняшний день элементов проводящей системы сердца (ПСС) были открыты с 1845 по 1961 г. Описание и изучение составных элементов ПСС происходило не системно, а хаотично: вначале были описаны ее дистальные отделы, затем — середина и т.д., уточнение электрофизиологической значимости некоторых открытий произошло значительно позднее их описания как морфологических структур [9].

Несмотря на усиленные морфологические изучения, проводимые в последние годы, структура левой ножки пучка Гиса остается неясной. Существуют две основные схемы ее строения. Согласно первой (Rosenbaum и сотр.), левая ножка еще с самого начала делится на две ветви — переднюю и заднюю. Передняя ветвь — относительно более длинная и тонкая — достигает основания передней сосочковой мышцы и разветвляется в передне-верхней части левого желудочка. Задняя ветвь — относительно короткая и толстая — достигает основания задней сосочковой мышцы левого желудочка. Таким образом, внутрижелудочковая проводящая система представлена тремя проводящими путями, названными Rosenbaum и сотр. фасцикулами, — правой ножкой, передней и задней ветвями левой ножки пучка Гиса. Множество электрофизиологических исследований поддерживают мнение о трехпучковой (трифасцикулярной) внутрижелудочковой проводниковой системе.

По второй схеме (James и сотр.) считается, что в отличие от правой ножки, левая не представляет собой обособленного пучка и уже в самом начале, отходя от пучка Гиса, разделяется на множество варьирующих по числу и толщине волокон, которые веерообразно разветвляются субэндокардиально по левой стороне межжелудочковой перегородки. Два из множества разветвлений образуют более обособленные пучки: один, расположенный спереди, — в направлении передней, а другой сзади — в направлении задней сосочковой мышцы.

Как левая, так и правая ножки пучка Гиса, подобно межузловым трактам предсердий, составлены из двух видов клеток — клеток Пуркинью и клеток, похожих на клетки сократительного миокарда. Волокна блуждающего нерва доходят до обеих ветвей пучка Гиса, однако в проводниковых путях желудочков нет ганглиев этого нерва [10].

Последние исследования [11, 12] выявили наличие срединно-септального разветвления левой ножки пучка

Гиса, представленного широким образованием, которое проходит по верхней трети левой части межжелудочковой перегородки и в средней ее трети делится на три широкие ветви: левое передневерхнее разветвление (ПВР), или передняя ветвь, которая идет к передней части перегородки, передней и боковой стенкам левого желудочка и передней сосочковой мышце; левое срединное септальное разветвление (СР), или срединная ветвь, идущая к нижней части перегородки и верхушке; и левое задненижнее разветвление (ЗНР), или задняя ветвь, направляющаяся к боковой и задней стенкам левого желудочка (рис. 2).

Вышеупомянутое описание отличается от двухпучковой модели, предложенной изначально Rosenbaum и соавт., которая включала только два пучка, передневерхний и задненижний. По сообщению Demoulin и Kulbertus [13], анатомическое строение системы левой ножки характеризуется большой вариабельностью.

Физиология проводящей системы сердца

Нормальная последовательность сокращений отделов сердца обусловлена особенностями проведения возбуждения по его проводящей системе. Возбуждение начинается в ведущем водителе ритма — синоатриальном узле. От него по межпредсердным ветвям пучка Бахмана возбуждение со скоростью 0,9–1,0 м/с распространяется по миокарду предсердий. Начинается их систола. Одновременно от синусового узла возбуждение по межузловым путям Венкенбаха и Тореля достигает атриовентрикулярного узла. В нем скорость проведения резко снижается до 0,02–0,05 м/с. Возникает атриовентрикулярная задержка — проведение импульсов к желудочкам задерживается на 0,02–0,04 с. Благодаря этой задержке, кровь во время систолы предсердий поступает в еще не начавшие сокращаться желудочки. От атриовентрикулярного узла по пучку Гиса, его ветвям возбуждение идет со скоростью 2–4 м/с. При такой высокой скорости проведения возбуждением одновременно охватываются межжелудочковая перегородка и миокард обоих желудочков. Скорость проведения возбуждения по миокарду желудочков 0,8–0,9 м/с. Скорость распространения возбуждения в пучке Гиса и в волокнах Пуркинью достига-

ет 4,5–5,0 м/с, что в 5 раз больше скорости распространения возбуждения по рабочему миокарду. Поэтому клетки миокарда желудочков вовлекаются в сокращение почти одновременно, т.е. синхронно. Синхронность сокращения клеток повышает мощность миокарда и эффективность сократительной функции желудочков. Если бы возбуждение проводилось не через атриовентрикулярный пучок, а по клеткам рабочего миокарда, то период асинхронного сокращения продолжался бы значительно дольше, клетки миокарда вовлекались бы в сокращение не одновременно и желудочки потеряли бы до 50% своей мощности [8].

Патофизиология

Левая передняя фасцикулярная блокада может быть вызвана всеми типами левосторонних пороков сердца, но прямой связи между отклонением левой оси и гипертрофии левого желудочка нет. При отсутствии манифестных пороков сердца и в связи со старением левую переднюю фасцикулярную блокаду относят к дегенеративным заболеваниям проводящей системы, склерозу левой стороны сердечного скелета, фиброзу миокарда. Demoulin и соавт. [13] обнаружили, что пациенты с левым передним фасцикулярным блоком имели больше фиброзных изменений в ответвлениях отделов ветвей левой пучковой связки, но поражения не ограничивались передним отделом и в половине случаев не преобладали в областях передних разветвлений. Это согласуется с более ранними данными, показывающими, что ЭКГ-паттерн встречается у пациентов с различными поражениями и отсутствием последовательного вовлечения определенных областей миокарда желудочков или проводящей системы.

Castellanos и соавт. [14] наблюдали случаи, когда введение катетера в правый желудочек приводило к переходному механическому блоку правой ветви пучка Гиса, который был связан в двух случаях с левым передним фасцикулярным блоком и в двух случаях с левым задним фасциальным блоком. Поскольку левый желудочек не был механически нарушен, эти наблюдения предполагают, что левые фасцикулярные блоки могут быть вызваны поражениями, вовлекающими его пучок. Это, ве-

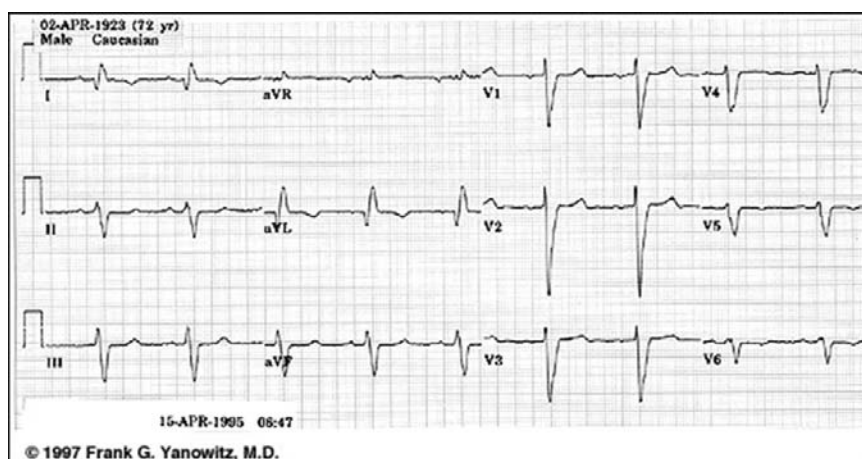


Рис. 2. Левый передний фасцикулярный блок и блокада левого срединного разветвления. Рубцовые изменения высоких боковых отделов левого желудочка [17]

роятно, подразумевает существование продольной диссоциации в его пучке.

Нарушения внутрисердечной проводимости у пациентов с пороками сердца

У пациентов с врожденными пороками сердца аномальное отклонение электрической оси резко влево чаще всего наблюдается у пациентов с дефектами эндокарда, которые включают дефект межпредсердной перегородки первичного типа, АВ-канал и общее предсердие. Отклонение оси резко влево встречается примерно у 4% пациентов с изолированным дефектом межжелудочковой перегородки. Среди больных цианотической болезнью сердца отклонение электрической оси влево обычно наблюдается у пациентов с трикуспидальной атрезией и часто у пациентов с одним желудочком. Также сообщалось о 16 изолированных врожденных отклонениях левой оси без признаков сердечных заболеваний.

Левая передняя фасцикулярная блокада (ЛПФБ), вероятно, является наиболее распространенной причиной резкого отклонения электрической оси сердца влево и часто встречается у людей без явных сердечных заболеваний. Наиболее характерной находкой является отмеченное резкое отклонение оси влево.

Левая задняя фасцикулярная блокада (ЛЗФБ) необычна у здоровых людей и встречается у пациентов с любым сердечным заболеванием (рис. 3).

Левый блок ветвей пучка Гиса (ЛБВПГ). Общие диагностические критерии: электрическая ось *QRS* может быть нормальной, отклоненной влево или отклоненной вправо. В большинстве случаев сегменты *ST-T* диссоциируют с комплексом *QRS*. ЛБВПГ имеет значительные прогностические последствия. У лиц с явными сердечными заболеваниями или без них ЛБВПГ ассоциируется с более высоким риском смертности и заболеваемости от инфаркта миокарда, сердечной недостаточности и аритмий, таких как АВ-блокада высокой степени (рис. 4).

Правый блок ветвей пучка Гиса (ПБВПГ). Общие диагностические критерии ПБВПГ: в отличие от ЛБВПГ, ПБВПГ является распространенным явлением в общей популяции. Паттерн ПБВПГ был замечен у многих лю-

дей без явных структурных заболеваний сердца. У здоровых людей ПБВПГ может привести к дилатации правого желудочка и снижению его функции, но он, как правило, не связан с увеличением риска сердечной заболеваемости или смертности (рис. 5).

Левый передний фасцикулярный блок. Изолированный ЛБВПГ диагностируется определением положения электрической оси *QRS* -45° или более и ширины *QRS* менее 0,12 с. Полезное правило: резкое отклонение ЭОИ до -45° и более легко распознается, так как глубина зубца *S* в отведении III в 1,4 раза больше амплитуды зубца *R* в отведении I или амплитуда зубца *S* в AVF равна или больше *R* в отведении I. ЭКГ в отведениях I и иногда в aVL обычно выглядит как *qR*-комплекс с комплексами *rS* в отведениях II, III и aVF (или *QS*-волны, если был нижний инфаркт миокарда).

Путаница и разногласия между специалистами могут возникнуть из-за того, что разные источники и авторы давали различные рекомендации. Принятый сегодня порог для левого переднего фасцикулярного блока (ЛПФБ) составляет -45° , а не -30° . Левый передний фасцикулярный блок может незначительно расширить *QRS*, но не более 0,11–0,12 с. Большинство случаев ЛПФБ связаны с малыми амплитудами зубца *r* в нижних отведениях и низкой амплитудой зубца *q* в отведении aVL. Когда ЛПФБ и инфаркт миокарда нижней стенки сосуществуют, отведения II, III и aVF могут демонстрировать откровенные *QS*-волны, а не *rS*-волны или иногда представлены низкими зубцами *r*. *QR*-комплекс в нижних отведениях не согласуется с ЛПФБ, потому что он указывает, что нижние векторы ориентированы вниз и вправо, тогда как с ЛПФБ они ориентированы влево и выше.

Левый передний фасцикулярный блок, обусловленный задненижней ориентацией исходного вектора *QRS*, также часто ассоциируется с двумя незначительными изменениями в прекардиальном комплексе *QRS*. Начальная прогрессия зубца *r* может быть медленной с микроволнами *q* (длительностью около 10–20 мс) в отведениях V1 и V2. В боковых грудных отведениях регистрируется невыраженный зубец *s* (рис. 6).

Левый передний фасцикулярный блок является одной из наиболее распространенных причин резкого от-



Рис. 3. Левый задний фасцикулярный блок, одиночные монотонные мономорфные ЖЭ [17]

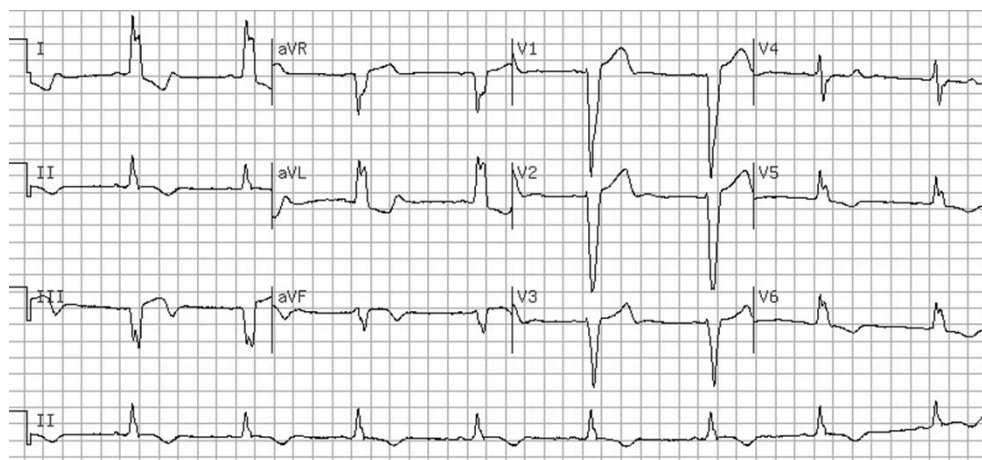


Рис. 4. Блокада левой ветви пучка Гиса [17]

клонения электрической оси сердца влево. Напротив, левая задняя фасцикулярная блокада (ЛЗФБ) является одной из наименее распространенных причин резкого отклонения электрической оси сердца резко вправо. Действительно, последний диагноз требует исключения реверсии электрода слева направо, нормальных вариантов (особенно у молодых людей), сдвига правого средостения в положении сердца, синдромов перегрузки правого желудочка (например, острой тромбоэмболии легочной артерии, хронической тромбоэмболической легочной гипертензии, тяжелой пневмонии, обструктивного или рестриктивного заболевания легких) и инфаркта миокарда боковой стенки. В литературе порог оси фронтальной плоскости для диагностики ЛЗФБ по-разному определяется в диапазоне от $+100^\circ$ до $+120^\circ$. Следует отметить, что почти во всех случаях левый задний фасцикулярный блок сопровождается блокадой правой ветви пучка Гиса [8].

Нарушения проводимости при остром инфаркте миокарда

Регистрируются различные формы нарушений проводимости, которые возникают ниже АВ-узла, включают АВ-блок Mobitz II второй степени, АВ-блок 2:1, ПБВПП с левым передним фасцикулярным блоком (ЛПФБПП) или левым задним фасцикулярным блоком (ЛЗФБПП)

либо без него и блокады ветвей пучка Гиса. Клинический прогноз ухудшается, когда инфаркт миокарда (ИМ) приводит к блокаде правой ветви пучка Гиса с левым передним фасцикулярным блоком из-за обширности вовлеченного миокарда.

Полная АВ-блокада сердца с нижним ИМ обычно возникает в результате интранодального поражения и развивается прогрессивно от блока первой степени до блока второй и третьей степени. Это часто приводит к бессимптомной брадикардии (от 40 до 59 уд/мин) и обычно носит преходящий характер, разрешаясь в течение 5–7 дней. Блокада левой ветви пучка Гиса возникает как форма аберрации во время брадикардии — либо синусовая брадикардия, либо АВ-блокада с механизмом выхода соединения. Полная АВ-блокада при переднем ИМ обычно возникает внезапно в первые сутки. Она может развиваться внезапно или предшествовать развитию блокады правой ветви пучка Гиса с левым передним или задним фасцикулярным блоком. Считается, что АВ-блокада в этой ситуации возникает в результате обширного некроза, который вовлекает ветви пучка, расположенные внутри перегородки [15, 16].

Формирование и архивирование заключений ЭКГ

Современные электрокардиографы позволяют использовать только цифровые данные и короткие шаблоны

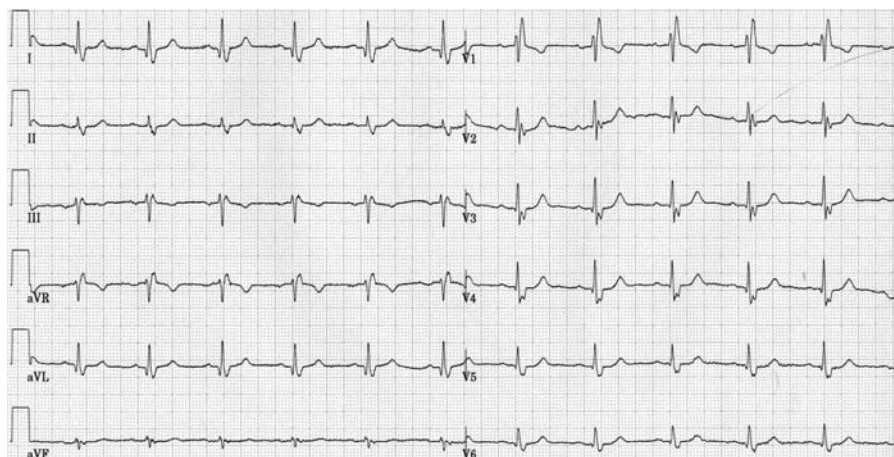


Рис. 5. Блокада правой ветви пучка Гиса [17]

ные заключения, которых недостаточно для описания всех изменений и феноменов ЭКГ. Поэтому необходимо дополнительное программное обеспечение с базой стандартов ЭКГ-диагнозов.

В отделении функциональной диагностики (ОФД) ЦВКГ им. П.В. Мандрыка с помощью программного обеспечения формулируется протокол заключения ЭКГ на основе «Рекомендаций по стандартизации и интерпретации ЭКГ-заключений АНА/АСС. 2009 г.» [16].

Для формирования и архивирования заключений используется локальная вычислительная сеть. Блок исследований содержит оригинальную программу для ЭКГ. АРМ врачей имеются в каждом кабинете ОФД. В приемном отделении госпиталя при поступлении пациента формируется база данных пациента, содержащая все сведения о пациенте. Аналитическая подсистема позволяет на основе учетных данных получать всю статистику, в том числе отчет о нагрузке персонала.

В локальной вычислительной сети работают программы для создания протоколов исследований, разработанные специалистами отдела автоматизации обработки информации для каждого рабочего места ОФД, где используется дружественный интерфейс для сбора цифровых данных исследования (рис. 7).

Медицинская сестра ОФД на своем рабочем месте, где выполняется ЭКГ, вводит в сеть данные автоматического или ручного расчета параметров ЭКГ пациента, при этом программа предлагает заключение по ритму, положению электрической оси сердца, нарушениям проводимости. Более сложные нарушения ритма и проводимости ЭКГ врач, который находится на своем рабочем месте, сформулирует в окончательном диагнозе после визуального анализа ЭКГ (рис. 8). Время, затраченное на ЭКГ-заключение, не превышает двух минут [6].

Электрокардиографические признаки нарушений внутрижелудочковой проводимости, используемые врачом отделения на своем рабочем месте для диагностики блокад

Полная ЛБВПГ

1. Продолжительность *QRS* больше или равна 120 миллисекундам у взрослых, больше 100 миллисе-

кунд у детей 4–16 лет и больше 90 миллисекунд у детей младше 4 лет.

2. Широкий зубец или сплошной зубец *R* в отведениях I, aVL, V5 и V6 и случайный (необязательный) *RS* в V5 и V6, приписываемый смещению переходной зоны комплекса *QRS*.

3. Отсутствие зубца *q* в отведениях I, V5, и V6, но в отведении aVL узкий зубец *q* может быть при отсутствии миокардиальной патологии.

4. Время внутреннего отклонения *R* больше 60 миллисекунд в отведениях V5 и V6, но нормальное в отведениях V1, V2 и V3, когда маленький начальный зубец *r* может быть распознан в этих отведениях.

5. *ST* и зубец *T* обычно противоположны по направлению к *QRS*.

6. Положительный зубец *T* в отведениях с вертикальным *QRS* может быть нормальным (положительная конкордантность).

7. Снижение сегмента *ST* и/или отрицательный зубец *T* в отведениях с отрицательным *QRS* (отрицательная конкордантность) ненормальны [5].

8. Появление ЛБВПГ может изменить среднюю ось *QRS* во фронтальной плоскости вправо, влево или вверх, в некоторых случаях в зависимости от ЧСС.

Неполная ЛБВПГ

1. Продолжительность *QRS* между 110 и 119 миллисекундами у взрослых, между 90 и 100 миллисекундами у детей 8–16 лет и между 80 и 90 миллисекундами у детей меньше 8 лет.

2. Наличие признаков гипертрофии левого желудочка.

3. Время внутреннего отклонения *R* больше 60 миллисекунд в отведениях V4, V5 и V6.

4. Отсутствие зубца *Q* в отведениях I, V5 и V6.

Неспецифические или не указанные нарушения внутрижелудочковой проводимости: продолжительность *QRS* больше 110 миллисекунд у взрослых, больше 90 миллисекунд у детей 8–16 лет и больше 80 миллисекунд у детей меньше 8 лет без критериев ПБВПГ или ЛБВПГ. Определение может быть также применено к критериям ПБВПГ в прекардиальных отведениях и критерии ЛБВПГ в отведениях от конечностей и наоборот.

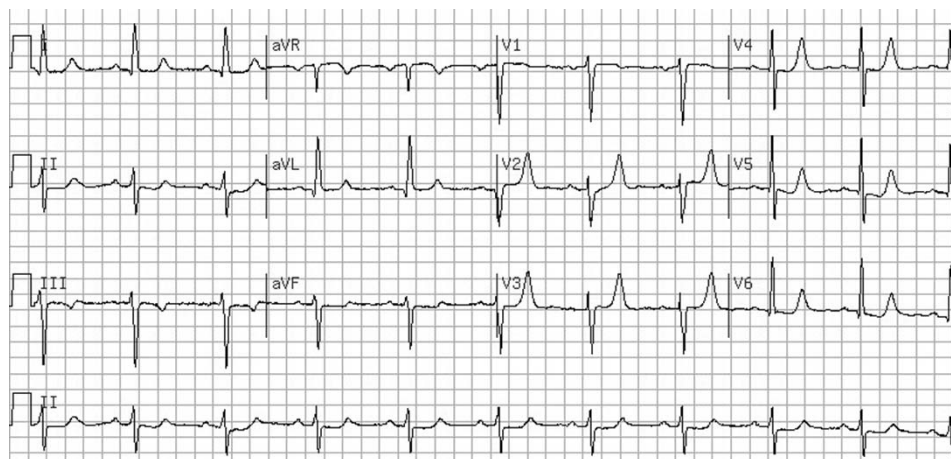


Рис. 6. Левый передний фасцикулярный блок [17]

Левый передний фасцикулярный блок

1. Ось во фронтальной плоскости между -45° и -90° .
2. qR в отведении aVL.
3. Время внутреннего отклонения в отведении aVL 45 миллисекунд или больше.
4. Продолжительность QRS меньше 120 миллисекунд.

Эти критерии не относятся к пациентам с врожденным пороком сердца, у которых отклонение оси влево присутствует с детства.

Левый задний фасцикулярный блок

1. Ось во фронтальной плоскости между 90° и 180° у взрослых. Должное и большее отклонение оси вправо у детей до 16 лет, этот критерий должен применяться к ним только тогда, когда зарегистрировано новое изменение в оси.
2. rS в отведениях I и aVL.
3. qR в отведениях III и aVF.
4. Продолжительность QRS меньше 120 миллисекунд.

Рис. 7. Дружественный интерфейс для формирования ЭКГ-заключения

Рис. 8. Дружественный интерфейс для выбора нарушений внутрижелудочковой проводимости

В соответствии с рекомендациями АНА/ACC 2009 г. термины «нетипичная блокада левой ветви пучка Гиса», «билатеральная блокада ножки пучка Гиса», «бифасцикулярная блокада» и «трифасцикулярная блокада» (трехпучковый блок) не используются из-за доказанных различных вариантов в анатомии и патологии, приводящих к таким изменениям ЭКГ. Каждый дефект проводимости выделяется в диагноз отдельно в терминах вовлеченной структуры или вовлеченных структур, а не как двухпучковый, трехпучковый или мультипучковый блок [5].

Заключение

В современных условиях процесса цифровизации медицины для полного взаимопонимания врачей клинической практики и специалистов функциональной диагностики необходима стандартизация заключений в электрокардиографии при использовании переводной зарубежной литературы и российских рекомендаций. В статье показан опыт успешного использования международных рекомендаций при формулировании нарушений внутрижелудочковой проводимости на автоматизированном рабочем месте врача в отделении функциональной диагностики ЦВКГ им. П.В. Мандрыка Минобороны России.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Берестень Н.Ф., Сандриков В.А., Федорова С.И. Национальное руководство. Функциональная диагностика. 2019:72–76. [Berenst' N.F., Sandrikov V.A., Fedorova S.I. National leadership. Functional diagnostics. 2019:72–76. (In Russian)]
- Симоненко В.Б., Кицышин В.П., Куренкова И.Г., Левин В.И. и соавт. Методические рекомендации по стандартизации ЭКГ заключения. 2015. [Simonenko V.B., Kitsyshin V.P., Kurenkova I.G., Levin V.I. et al. Guidelines for standardization of ECG findings. 2015. (In Russian)]
- Кечкер М.И. Электрокардиографические заключения и краткое описание изменений ЭКГ. 1993. [Kechker M.I. Electrocardiographic findings and a brief description of ECG changes. 1993. (In Russian)]
- Кечкер М.И. Руководство по клинической электрокардиографии. 2000. [Kechker M.I. Guide to clinical electrocardiography. 2000. (In Russian)]
- Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram АНА/ACC 2009. 2009. URL: https://studfile.net/_images/logotype_hd.png
- Афонасков О.В., Левин В.И., Нугаева Н.Р., Толстикова А.А. Цифровая медицина. Организация автоматизированного рабочего места врача функциональной диагностики в стационаре. *Медицинский алфавит*. 2018;2(23):29–32. [Afonasov O.V., Levin V.I., Nugaeva N.R., Tolstikhina A.A. Digital medicine. Organization of an automated workplace for a doctor of functional diagnostics in a hospital. Medical alphabet. 2018;2(23):29–32. (In Russian)]
- Калинин Р.Е., Сучков И.А., Мжаванадзе Н.Д., Шитов И.И., Поваров В.О. Основы электрокардиостимуляции. 2020. [Kalin R.E., Suchkov I.A., Mzhavanadze N.D., Shitov I.I., Povarov V.O. Fundamentals of pacing. 2020. (In Russian)]
- StudFiles. URL: https://studfile.net/_images/logotype_hd.png
- Гекова Т.Ю., Глянецев С.П. Хронология открытия проводящей системы сердца. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, 2012–2021. ИЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН. URL: https://racvs.ru/report/khronika_otkrytiy_elementov_provodyashchey_sistemy_serdtza_v_19_20_vv_gekova_tyu_glyantsev_sp/
- Gekova T.Yu., Glyantsev S.P. Chronology of the discovery of the conduction system of the heart. Association of Cardiovascular Surgeons of Russia, 2012–2021. NTSSSH named after [A.N. Bakuleva RAMS. URL: https://racvs.ru/report/khronika_otkrytiy_elementov_provodyashchey_sistemy_serdtza_v_19_20_vv_gekova_tyu_glyantsev_sp/]
- Познайка. Опр: Сайт знаний. URL: <https://poznayka.org/s31585t1.html>
- Еремеев А.Г. Преходящая блокада срединной ветви левой ножки пучка Гиса у больного с вазоспастической стенокардией. *Вестник аритмологии*. 2018;93:49–50. [Eremeev A.G. Transient blockade of the median branch of the left branch of the bundle of His in a patient with vasospastic angina pectoris. Bulletin of arrhythmology. 2018;93:49–50 (In Russian)]
- Структурно-функциональные особенности сердечно-мышечной ткани человека. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25978>. 2009г. [Structural and functional features of the human cardiovascular tissue. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25978>. 2009. (In Russian)]
- Demoulin J.C., Kulbertus H.E. Histopathological examination of the concept of left hemiblock. *British Heart Journal*. 1972;34:807. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC486985/>
- Мохаммад Джавад Алемзаде-Ансари. Электрокардиография Чжоу в клинической практике. Шестое издание. 2008–2018. [Mohammad Javad Alemzade-Ansari. Zhou's electrocardiography in clinical practice. Sixth edition. 2008–2018. (In Russian)]
- David L. Brown. In Cardiac Intensive Care. Третье издание. Нарушения проводимости при остром инфаркте миокарда. 2019.
- Симоненко В.Б., Левин В.И., Симоненко Ю.В. Техническое задание ИТ-специалисту для автоматизации электрокардиографического заключения. *Информационные и телекоммуникационные технологии*. 2019;42:23–31. [Simonenko V.B., Levin V.I., Simonenko Yu.V. Terms of reference for an IT specialist to automate an electrocardiographic report. *Information and telecommunication technologies*. 2019;42:23–31. (In Russian)]
- Левин В.И., Симоненко В.Б., Симоненко Ю.В., Толстикова А.А. Атлас ЭКГ. Методическое пособие. Москва, Эко-Пресс, 2019. [Levin V.I., Simonenko V.B., Simonenko Yu.V., Tolstikhina A.A. ECG Atlas. Toolkit. Moscow, Eco-Press, 2019. (In Russian)]

Поступила 20.10.2021

Информация об авторах/Information about the authors

Левин Владимир Иванович (Levin Vladimir I.) — врач высшей квалификационной категории, член МАН ИПТ, преподаватель кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва)
Овчинников Юрий Викторович (Ovchinnikov Yuri V.) — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва)
Агапитов Анатолий Александрович (Agapitov Anatoly A.) — канд. мед. наук, начальник кафедры кибернетической медицины и информационных технологий ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва)
Нугаева Нелли Раилевна (Nugaeva Nelly R.) — канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва)
Толстикова Александра Александровна (Tolstikhina Alexandra A.) — канд. мед. наук, заведующая кабинетом исследований функции внешнего дыхания функциональной диагностики отделения функциональной диагностики ЦВКГ им. П.В. Мандрыка МО РФ