

ОСОБЕННОСТИ ЭКГ-ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

*Методические указания
для подготовки к дифференцированному зачету
для студентов V–VI курсов и интегрированному
практически-ориентированному экзамену
выпускников медицинских вузов III–IV уровней аккредитации,
врачей-интернов, педиатров,
врачей общей практики – семейной медицины*

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
Харьковский национальный медицинский университет

ОСОБЕННОСТИ ЭКГ-ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

*Методические указания
для подготовки к дифференцированному зачету
для студентов V–VI курсов и интегрированному
практически-ориентированному экзамену
выпускников медицинских вузов III–IV уровней аккредитации,
врачей-интернов, педиатров,
врачей общей практики – семейной медицины*

Утверждено
ученым советом ХНМУ.
Протокол № 4 от 18.04.2019.

Харьков
ХНМУ
2019

Особенности ЭКГ-показателей у детей в норме и при патологии: метод. указ. для подготовки к дифференцированному зачету для студентов V–VI курсов и интегрированному практически-ориентированному экзамену выпускников медицинских вузов III–IV уровней аккредитации, врачей-интернов, педиатров, врачей общей практики – семейной медицины / сост. М. А. Гончарь, А. С. Сенаторова, Н. К. Мациевская и др. – Харьков : ХНМУ, 2019. – 28 с.

Составители М. А. Гончарь
 А. С. Сенаторова
 Н. К. Мациевская
 Е. В. Иванова
 И. А. Санина
 А. Л. Оникиенко
 Н. Р. Бужинская

Перечень условных сокращений

АВ-блокада	– атриовентрикулярная блокада
НБПГПГ	– неполная блокада правой ножки пучка Гиса
НБЛГПГ	– неполная блокада левой ножки пучка Гиса
НБПГПГ	– полная блокада правой ветки пучка Гиса
ПБЛНПГ	– полная блокада левой ножки пучка Гиса
ЧСС	– частота сердечных сокращений

Нарушение ритма и проводимости сердца – один из самых сложных и актуальных разделов детской кардиологии. На 100 тыс. живых новорожденных у 4–10 имеется полная врожденная АВ-блокада, у 30 % из них – в сочетании с различными врожденными пороками сердца. Без своевременной диагностики и лечения 50 % этих детей погибают, не дожив до конца первого года.

Большинство нарушений ритма сердца и проводимости являются вторичными, то есть проявляются, в основном, нарушениями в работе вегетативной нервной системы или заболеваниями других органов, которые, в свою очередь, влияют на формирование изменений ритма и проводимости.

Современная диагностика сердечно-сосудистой системы имеет в своем арсенале большое количество различных инструментальных методов исследований. Однако, одним из самых доступных, безопасных, информативных и распространенных методов исследования биоэлектрической активности сердца остается электрокардиография. Этот метод является ведущим в диагностике не только нарушений ритма и проводимости, но и других заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Существенными и очевидными преимуществами этого метода исследования являются простота, неинвазивность, возможность повторения исследования без ограничений. Также он представляет большую ценность для диагностики заболевания, наблюдения за его течением, для контроля эффективности лечения и прогнозирования появления возможных осложнений.

Для проведения интерпретации результатов электрокардиографии существует много различных подходов, но общий план для всех один.

1. Идентификационные данные пациента: имя, возраст, дата, показания к ЭКГ.

2. Калибровка и установка скорости движения бумаги в аппарате ЭКГ.

3. Частота пульса.

4. Ритм.

5. Положения сердечной оси.

6. Определение продолжительности интервалов.

7. Амплитуда зубцов.

8. Морфология зубцов.

9. Состояние реполяризации (ST сегмент и зубец T).

Общеизвестно, что показатели ЭКГ у здоровых детей разного возраста отличаются от таковых у здорового взрослого населения. Так, у новорожденных преобладают потенциалы правого желудочка, у подростков показатели почти такие же, как и у взрослого человека.

Ниже перечислены особенности, с которыми можно встретиться при расшифровке детских ЭКГ.

1. Более высокие показатели ЧСС (*табл. 1*).

2. Синусовая аритмия.

3. Самые высокие оси QRS в правых отделах (до 3 мес и снова в подростковом возрасте).

4. Т-волновые инверсии в правых грудных отведениях.

5. Доминантная волна R в V1.

6. Форма RSR в V1.

7. Более короткий интервал PR и продолжительность QRS.

8. Значение QTc немного длиннее.

Необходимым условием для проведения ЭКГ у детей является знание особенностей границ сердца у детского населения и правильное наложение электродов при записи грудных отведений (*рис. 1–4*).

Позиции электродов в грудных отведениях

V1: в четвёртом межреберье от правой границы грудины

V2: в четвёртом межреберье от левой границы грудины

V3: посередине между положением электродов V2 и V4

V4: пятое межреберье по левой среднеключичной линии

V5: по передней подмышечной линии слева на уровне V4

V6: по средней подмышечной линии слева на уровне V5

V4R: Такая же позиция как V4, но с правосторонним расположением электрода

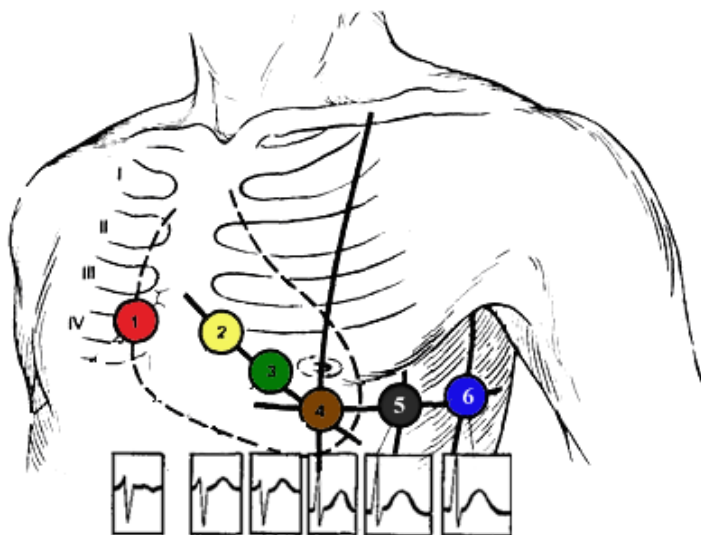


Рис. 1. Расположение электродов в грудных отведениях

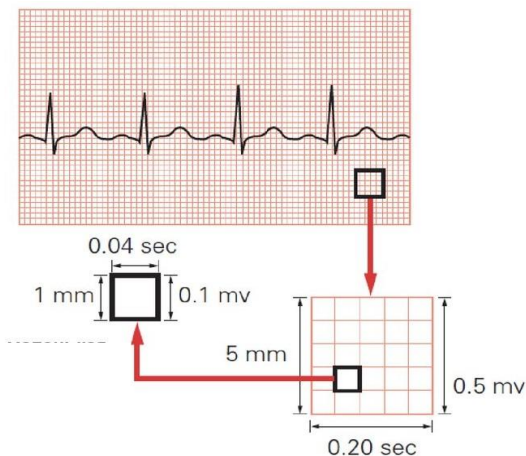


Рис. 2. Калибровка и установление скорости бумаги

Стандартная скорость записи ЭКГ: 25 мм/с

▣ Стандартная калибровка ЭКГ: 10 мм/мВ

Частота сердечных сокращений

Расчет:

• *Регулярный ритм:*

300 / количество больших квадратов между 2 последовательными волнами R;

1 500 / количество малых квадратов между 2 последовательными волнами R.

• *Нерегулярный ритм:*

Умножьте количество комплексов QRS на полосе ритма на 6

Таблица 1

Градации ЧСС в разные возрастные периоды

Возраст	Частота сердечных сокращений
Новорожденный до 1 нед жизни	120–160
Новорожденный до 1 мес жизни	120–160
До 1 года жизни	110–140
1–2 года	90–130
3–5 лет	90–120
6–12 лет	80–110
12–18 лет	70–100
Подростки старше 18 лет	60–100

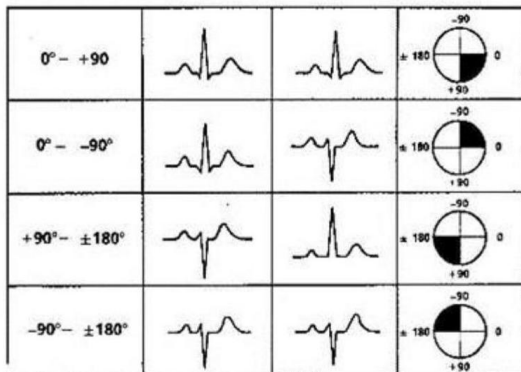


Рис. 3. Определение электрической оси сердца (по комплексу QRS)

1. Используйте отведения I и aVF, чтобы найти квадрант.
2. Найдите отведения с равномерным комплексом QRS (высота R соответствует глубине S). Электрическая ось QRS будет перпендикулярной ему в ранее определенном квадранте.

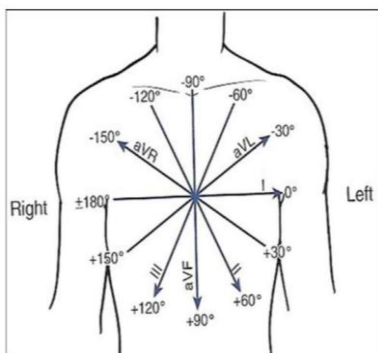


Рис. 4. Диапазоны для разных возрастных групп:

- новорожденные: $+135^\circ$ (диапазон $+58^\circ$ до $+168^\circ$)
 - 1 нед – 1 мес: $+110^\circ$ (диапазон $+65^\circ$ до $+159^\circ$)
 - 1–3 мес: $+75^\circ$ (диапазон $+31^\circ$ до $+115^\circ$)
 - 3–6 мес: $+60^\circ$ (диапазон $+7^\circ$ до $+105^\circ$)
 - 6 мес – 1 год: $+54^\circ$ (диапазон $+7^\circ$ до $+98^\circ$)
 - 1–3 года: $+55^\circ$ (диапазон $+8^\circ$ до $+100^\circ$)
 - 3–5 лет: $+55^\circ$ (диапазон $+7^\circ$ до $+104^\circ$)
 - 5–8 лет: $+66^\circ$ (диапазон $+10^\circ$ до $+140^\circ$)
 - 8–12 лет: $+61^\circ$ (диапазон $+9^\circ$ до $+115^\circ$)
 - 12–16 лет: $+58^\circ$ (диапазон $+11^\circ$ до $+133^\circ$)
- [HRef: Davignon et al, 1980].

Причины отклонения электрической оси сердца влево: дефект атриоventрикулярного соединения, атрезия трикуспидального клапана, блокада левой передней ножки пучка Гиса, синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (тип b), блокада левой ножки пучка Гиса, гипертрофия левого желудочка, транспозиция магистральных сосудов.

Причины отклонения электрической оси сердца вправо: блокада правой ножки пучка Гиса, гипертрофия правого желудочка.

Нормальный угол оси QRS-T составляет от 0° до $+90^\circ$:

– если угол $> 90^\circ$ – аномалия первичной T-волны (например, при ишемии миокарда).

– если угол нормальный – аномалия вторичной T волны (например, при блокаде ножек пучка Гиса, гипертрофии желудочков).

РИТМ

Синусовый ритм считается регулярным, если определяют постоянный интервал RR на линии записи ритма. Кроме того, должны быть все следующие критерии (рис. 5, 6):

- имеющийся зубец P, за которым обязательно регистрируется комплекс QRS;
- постоянный интервал PR;
- нормальная ось зубца P (от 0° до $+90^\circ$), то есть вертикальный зубец P в отведениях I и aVF.

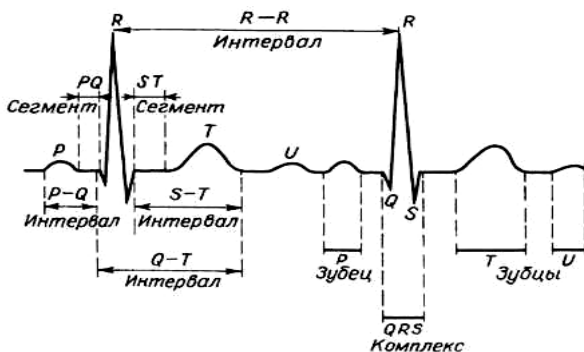


Рис. 5. Зубцы, сегменты и интервалы

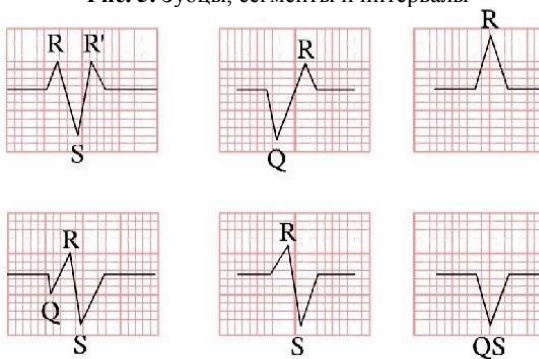


Рис. 6. Варианты комплекса QRS

Зубец P (продолжительность деполяризации предсердий) может изменяться в следующих случаях:

- **Увеличение левого предсердия (P Mitrale):**

во II стандартном отведении:

- двухфазный зубец P с расстоянием > 40 мсек между двумя пиками;

– общая продолжительность зубца P > 80 мсек у новорожденных и > 100 мсек у детей более взрослого возраста;

в грудном отведении V1:

– двухфазный зубец P с конечной отрицательной частью > 40 мсек;
 – общая продолжительность зубца P > 80 мсек у новорожденных и > 100 мсек у детей более взрослого возраста.

• Расширение правого предсердия (P Rimonale):

– во II стандартном отведении: зубец P > 3 мм;
 – в грудном отведении V1: зубец P > 1,5 мм.

Примечание: двухфазный зубец P во II стандартном отведении или двухфазный в грудном V1 не являются критериями для увеличения левого предсердия, если продолжительность зубца P не увеличена.

PR-интервал

Отражает время прохождения импульса через АВ-узел (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Показатели PR-интервала по возрасту и скорости
(верхняя граница нормы)**

Rate	0–1 mo	1–6 mo	6 mo–1 yr	1–3 yr	3–8 yr	8–12 yr	12–16 yr	Adult
< 60						0,15 (0,18)	0,16 (0,19)	0,17 (0,21)
60–80					0,15 (0,17)	0,15 (0,17)	0,15 (0,18)	0,16 ((0,21)
80–100	0,10 (0,12)				0,14 (0,16)	0,15 (0,16)	0,15 (0,17)	0,15 (0,20)
100–120	0,10 (0,12)			(0,15)	0,13 (0,16)	0,14 (0,15)	0,15 (0,16)	0,15 (0,19)
120–140	0,10 (0,11)	0,10 (0,14)	0,11 (0,14)	0,12 (0,14)	0,13 (0,15)	0,14 (0,15)		0,15 (0,18)
140–160	0,09 (0,11)	0,10 (0,13)	0,11 (0,13)	0,11 (0,14)	0,12 (0,14)			(0,17)
160–180	0,10 (0,11)	0,10 (0,12)	0,10 (0,12)	0,11 (0,12)				
> 180	0,09	0,09 (0,11)	0,10 (0,11)					

Таблица 3

**Нижняя граница продолжительности PR-интервала
в зависимости от возраста**

Younger than 12 months	0.075 second
1 to 3 years	0.080 second
3 to 5 years	0.085 second
5 to 12 years	0.090 second
12 to 16 years	0.095 second
Adults	0.120 second

АВ-блокада I степени: фиксируется удлинение PR-интервала.

АВ-блокада II степени.

Мобц тип 1: прогрессивное удлинение PR-интервала, завершается нереализованным зубцом P (типичная периодика Венкебаха). При нетипичной периодике Венкебаха нет прогрессивного пролонгирования PR-интервала, но вместо этого PR-интервал первого проведенного зубца P короче по сравнению с последним проведенным зубцом P.

Мобиц тип 2: прерывистые непроведенные зубцы Р без прогрессивного удлинения PR-интервала.

АВ-блокада III степени: независимые предсердные и желудочковые сокращения; зубцы Р и QRS-комплексы не связаны (т.е. АВ-диссоциация).

Зубец Q

Таблица 4

Вольтаж зубца Q в соответствии с возрастом и отведением: средняя и верхняя границы (мм)

Lead	0–1 mo	1–6 mo	6 mo – 1 yr	1–3 yr	3–8 yr	8–12 yr	12–16 yr	Adult
III	2 (5)	3 (6)	3 (6)	3 (6)	1,5 (4)	1 (3)	1 (3)	0,5 (4)
aVP	2 (4)	2 (5)	2 (6)	1,5 (5)	1 (5)	1 (3)	1 (3)	0,5 (2)
V5	1,5 (5)	1,5 (4)	2 (5)	2 (6)	2 (6)	2 (4,5)	1 (4)	0,5 (3,5)
V6	1,5 (4)	1,5 (4)	2 (5)	1,5 (4,5)	1,5 (4,5)	1,5 (4)	1 (2,5)	0,5 (3)

Modified from Gunthroth WC: *Pediatric Electrocardiography*, Philadelphia, WB Saunders, 1965
 * Vol; agcs mcaused in millimeters. when 1 mV – 10 mm paper

Патологический зубец Q:

- Зубец Q (*табл. 4*) регистрируется в правых грудных отведениях при:
 - гипертрофии правого желудочка;
 - врожденной корректированной транспозиции крупных сосудов;
 - зубец Q отсутствует в левых грудных отведениях и оказывается в правых грудных отведениях при "желудочковой инверсии".
- Удлинение Q > 40 мсек.
- Комплекс QS в более чем двух последовательных отведениях.
- Амплитуда более 25 % от соответствующего зубца R.

Комплекс QRS

Характеризует продолжительность желудочковой деполяризации (*табл. 5–7*).

Таблица 5

Продолжительность комплекса QRS в зависимости от возраста: средняя и верхняя граница нормы (с)

	0–1 mo	1–6 mo	6 mo – 1 yr	1–3 yr	3–8 yr	8–12 yr	12–16 yr	Adult
Seconds	0,05 (0,07)	0,05 (0,07)	0,05 (0,07)	0,06 (0,07)	0,07 (0,08)	0,07 (0,09)	0,07 (0,10)	0,08 (0,10)

Общие причины расширения комплекса QRS :

1. Полный блок ножек пучка Гиса

А. Полная блокада правой ветви пучка Гиса (ПБПНПГ) – максимальное расширение комплекса QRS, которое приводит к появлению комплекса по типу RSR в правых грудных отведениях (V4R, V1, V2), и размытого зубца S в левых грудных отведениях (I, V5, V6) – так называемая "волна проводимости".

✓ **Полная блокада правой ветви пучка Гиса** – продолжительность QRS > 100 мсек у детей в возрасте от 4 до 16 лет и > 90 мсек у детей до 4 лет.

Реполаризация может быть, как следствие, аномальной (то есть с отрицательной Т-волной, угол оси QRS-T находится в пределах нормального диапазона).

Причины: после проведения хирургической коррекции (например, восстановление дефекта межжелудочковой перегородки, тетрады Фалло), посткардиальная катетеризация, дефект межпредсердной перегородки, аномалия Эбштейна.

✓ Неполная блокада правой ветви пучка Гиса – продолжительность QRS 90–100 мсек у детей от 4 до 16 лет, и 86–90 мсек у детей младше 4 лет.

Причины: у здоровых детей и спортсменов.

В. Полная блокада левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ) – единственный комплекс R в левых грудных отведениях (I, V5, V6), QS-волны в правых грудных отведениях. Как правило, патологическое состояние.

Причины: анатомические аномалии проводящей системы сердца (например, болезнь Ленегра), гипертрофия левого желудочка, посткардиохирургические осложнения.

2. Преждевременное возбуждение желудочка (например, синдром WPW):
– начальная часть комплекса QRS неопределена через дельта-волну;
– реполяризация является последовательно аномальной (то есть с отрицательной Т-волной).

3. Желудочковый ритм (например, преждевременное сокращение желудочков, желудочковая тахикардия или фибрилляция).

4. Незначительное удлинение QRS может наблюдаться при гипертрофии желудочков.

5. Внутрижелудочковое блокирование проведения импульса.

Определяется как пролонгация комплекса QRS, не соответствует шаблону ПБПНПГ или ПБЛНПГ.

Причины: гиперкалиемия, отравление трициклическими антидепрессантами.

Амплитуда комплекса QRS

Таблица 6

Вольтаж зубцов R и S: средние и верхние границы в зависимости от отведения и возраста

	Lead	0–1 mo	1–6 mo	6 mo–1 yr	1–3 yr	3–8 yr	8–12 yr	12–16 yr	Young Adults
R voltage*	I	4 (8)	7 (13)	8 (16)	8 (16)	7 (15)	7 (15)	6 (13)	6 (13)
	II	6 (14)	13 (24)	13 (27)	13 (23)	13 (22)	14 (24)	14 (24)	9 (25)
	III	8 (16)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (24)	9 (24)	6 (22)
	aVR	3 (7)	3 (6)	3 (6)	2 (6)	2 (5)	2 (4)	2 (4)	1 (4)
	aVL	2 (7)	4 (8)	5 (10)	5 (10)	3 (10)	3 (10)	3 (12)	3 (9)
	aVF	7 (14)	10 (20)	10 (16)	8 (20)	10 (19)	10 (20)	11 (21)	5 (23)
	V4R	6 (12)	5 (10)	4 (8)	4 (8)	3 (8)	3 (7)	3 (7)	
	V1	15 (25)	11 (20)	10 (20)	9 (18)	7 (18)	6 (16)	5 (16)	3 (14)
	V2	21 (30)	21 (30)	19 (28)	16 (25)	13 (28)	10 (22)	9 (19)	6 (21)
	V5	12 (30)	17 (30)	18 (30)	19 (36)	21 (36)	22 (36)	18 (33)	12 (33)
V6	6 (21)	10 (20)	13 (20)	12 (24)	14 (24)	14 (24)	14 (22)	10 (21)	
S voltage*	I	5 (10)	4 (9)	4 (9)	3 (8)	2 (8)	2 (8)	2 (8)	1 (6)
	V4R	4 (9)	4 (12)	5 (12)	5 (12)	5 (14)	6 (20)	6 (20)	
	V1	10 (20)	7 (18)	8 (16)	13 (27)	14 (30)	16 (26)	15 (24)	10 (23)
	V2	20 (35)	16 (30)	17 (30)	21 (34)	23 (38)	23 (38)	23 (48)	14 (36)
	V5	9 (30)	9 (26)	8 (20)	6 (16)	5 (14)	5 (17)	5 (16)	
	V6	4 (12)	2 (7)	2 (6)	2 (6)	1 (5)	1 (4)	1 (5)	

Причины увеличения вольтажа QRS: желудочковая гипертрофия, блокады ножек пучка Гиса, WPW синдром.

Причины уменьшения вольтажа QRS: перикардит, миокардит, гипотиреоз, здоровые новорожденные, ожирение.

R/S соотношение

Таблица 7

R/S соотношение по возрасту: средняя (Mean), верхняя (LLN) и нижняя (ULN) нормальные границы

Lead		0-1 mo	1-6 mo	6 mo-1 yr	1-3 yr	3-8 yr	8-12 yr	12-16 yr	Adults
V1	LLN	0.5	0.3	0.3	0.5	0.1	0.15	0.1	0.0
	Mean	1.5	1.5	1.2	0.8	0.65	0.5	0.3	0.3
	ULN	19	S=0	6	2	2	1	1	1
V2	LLN	0.3	0.3	0.3	0.3	0.05	0.1	0.1	0.1
	Mean	1	1.2	1	0.8	0.5	0.5	0.5	0.2
	ULN	3	4	4	1.5	1.5	1.2	1.2	2.5
V6	LLN	0.1	1.5	2	3	2.5	4	2.5	2.5
	Mean	2	4	6	20	20	20	10	9
	ULN	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0	S=0

ST-сегмент

Патологические изменения (рис. 6, 7):

- депрессия или элевация в стандартных отведениях > 1 мм;
- депрессия или элевация в грудных отведениях > 2 мм.



Рис. 6. Морфология элевации сегмента ST

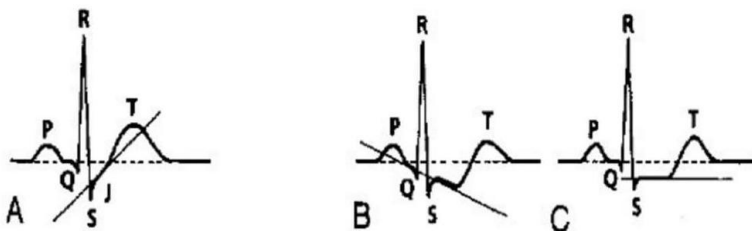


Рис. 6. Морфология депрессии сегмента ST

Зубец Т

- **Первая неделя жизни:** зубец Т в V1 может быть положительным, в V2–V4 обычно отрицательным, в V5 – переменным, но, как правило, положительным, в V6 – всегда положительным.

- **После первой недели жизни** зубец Т инвертирует в V1–4.

Зубец Т становится положительным в V4, затем V3, затем V2 и, наконец, V1. Если есть негативные Т-волны между положительными или наоборот, это патология. Чаще всего это объясняется несоответствием постановки электродов отведению или электроды соприкасаются при записи ЭКГ.

Зубец Т должен быть положительным в V5 и V6.

Зубец Т обычно становится положительным в отведении V1 у ребенка старше 7 лет.

Инвертированный зубец Т в V1 может сохраняться в подростковом и раннем взрослом возрасте.

Отрицательный зубец Т в V2 после 14 лет является характерным клиническим критерием для аритмогенной гипертрофии правого желудочка.

Инверсия зубца Т в отведениях V1–V4 у афроамериканских спортсменов считается нормой.

Ключевой момент: вертикальный зубец Т в V1 у детей от 7 дней до 7 лет свидетельствует о гипертрофии правого желудочка (перегрузка давлением, например, при легочном стенозе или тетраде Фалло).

U волна

U волна является дополнительным положительным отклонением после зубца Т. Размер U волны обратно пропорционален частоте сердечных сокращений – чем меньше частота сердечных сокращений, тем больше U волна (рис. 8).

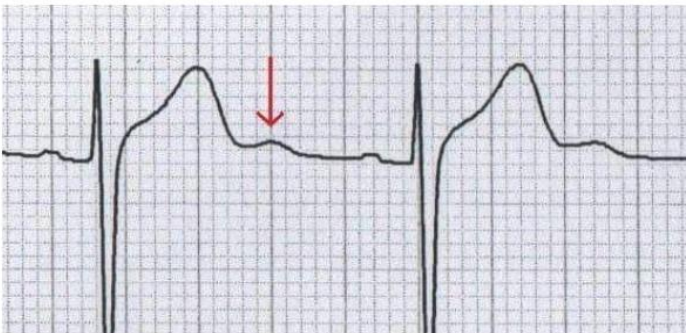


Рис. 8. U волна

Причины появления на ЭКГ: вариант нормы, гипокалиемия, брадикардия, передозировка препаратами наперстянки, амиодароном.

Особенности обычной U волны:

- вольтаж обычно составляет <25 % от вольтажа зубца T;
- амплитуда в том же направлении, что и зубец T;
- более заметна на ЭКГ при медленной частоте сердечных сокращений.

Если U волна составляет > 50 % от амплитуды зубца T, включите ее в измерения интервала QTс.

Интервал QT

Интервал QT отражает время для деполяризации и реполяризации желудочков, меняется с частотой сердечных сокращений. Для коррекции QT в зависимости от ЧСС используют формулу Базетта (для ЧСС до 100 уд/мин) и Фредерика (для ЧСС более 100 уд/мин).

Формула Базетта (Bazett) $QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$ при RR <1000 мс

Формула Фредерика (Friderici) $QT_c = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$ при RR >1000 мс

Интервал R-R – это продолжительность между зубцами R

Нижняя граница нормального диапазона QTс 370 мсек.

Верхняя граница нормального диапазона QTс:

– до 15 лет: 450 мсек у мальчиков и 460 мсек у девочек;

– после 15 лет: 440 мсек у мальчиков и 450 мсек у девочек.

Однако, удлиненным интервал QTс считается при значениях более 480 мсек. Интервал QTс, который находится в пределах верхней нормальной границы и 480 мсек, обычно считается пограничным.

Полезное эмпирическое правило: нормальным считается интервал QT, котрый составляет менее половины длины предыдущего интервала RR. Нормальный интервал QTс не исключает наличия синдрома удлиненного QT. До 40 % людей с генетической мутацией имеют интервал QTс в пределах нормы.

Интервал JT

Интервал JT продолжается повторно после длительного комплекса QRS.

Измеряют от точки J (переход между зубцом S и сегментом ST) до конца волны T.

Продолжительность JTс имеет такое же значение, как и пролонгированный интервал QTс.

Норма для JTс (среднее значение +/- SD): 0,32 +/- 0,02 с.

Характерные особенности ЭКГ у детей при определенных патологических состояниях

Перикардит

1-я стадия – распространенный подъем ST и депрессия PR с взаимными (соответствующими) изменениями в aVR (происходит в течение первых двух недель).

2-я стадия – уплощение зубца Т во всех отведениях (от 1 до 3 недель).

3-я стадия – сплюснутый зубец Т, инверсия зубца Т (от 3 до нескольких недель)

4-я стадия – ЭКГ возвращается к нормальной (несколько недель).

Только у 50 % больных ЭКГ изменения протекают во всех четырех классических стадиях. Эволюция изменений может не соответствовать этой схеме.

Перикардный выпот может вызвать изменение вольтажа QRS ≤ 5 мм во всех отведениях с конечностей.

Менее 50 % больных имеют все четыре классические стадии и эволюция изменений может не соответствовать описанной схеме (рис. 9).

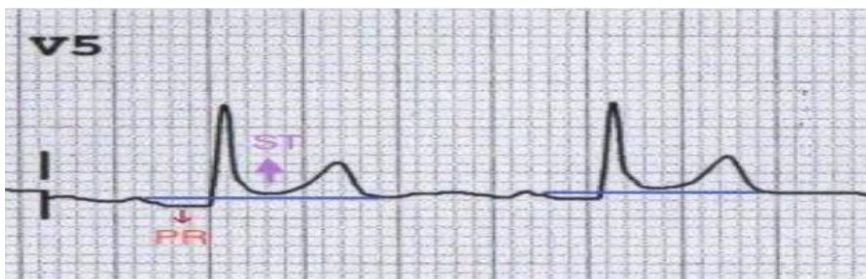


Рис. 9. Изменения на ЭКГ при перикардите

Миокардит

1. Нарушение АВ-проводимости, начиная от удлинения PR до полной АВ-диссоциации.

2. Низкий вольтаж QRS (5 мм или меньше во всех отведениях с конечностей).

3. Уменьшенная амплитуда, негативный или плоский Т-зубец.

4. Удлинение QT.

5. Тахиаритмии, в том числе, суправентрикулярная тахикардия и желудочковая тахикардия.

6. "Псевдоинфарктный" вид с глубокими волнами Q и слабым прогрессом волны R в грудных отведениях.

7. Подъем сегмента ST, который может изменяться по величине в зависимости от прогрессирования симптомов.

Гипертрофия желудочков

1. Гипертрофия правого желудочка

а) ось: отклонение электрической оси сердца вправо, зависит от возраста пациентов;

б) вольтаж:

- высокий зубец R (больше возрастной нормы) в правых грудных отведениях (V1, V2, aVR);

- rSR "(малый R, высокий S, высокий R') с R' > 15 мм у детей до 1 года или > 10 мм у детей после этого возраста (при условии, что нет НБПГПГ);

- глубокий зубец S (преувеличивает лимиты для своего возраста) в левых грудных отведениях (V5, V6, I);

с) соотношение R/S: отношение R/S в V1 и V2 больше верхней границы нормы для данного возраста;

д) зубец T: прямой зубец T в отведении V1 у детей старше 7 дней и до 7 лет (при условии, что зубец T в вертикальном положении в левых грудных отведениях, то есть в вертикальном положении в V5 и V6); этого достаточно для диагностики гипертрофии правого желудочка;

е) зубец Q: qR (малый Q, высокий R) или qRs (малый Q, высокий R, малый S) в V1.

2. Гипертрофия левого желудочка

а) ось: отклонение электрической оси сердца влево, зависит от возраста пациентов;

б) вольтаж:

- высокий зубец R (больше возрастной нормы) в левых грудных отведениях (V5, V6, I);

- глубокий зубец S (более возрастной нормы) в правых грудных отведениях (V1, V2, aVR);

с) соотношение R/S: отношение R/S в V1 и V2 меньше нижней границы нормы для данного возраста;

д) зубец T: инвертированный зубец T в I, aVL и левых грудных отведениях; высокий, симметричный зубец T, особенно в срединных грудных отведениях, может указывать на наличие апикальной гипертрофической кардиомиопатии;

е) зубец Q: аномальный зубец Q в V5 и V6 (≥ 5 мм), связанный с высоким симметричным зубцом T.

3. Бивентрикулярная гипертрофия:

а) критерии повышения вольтажа для гипертрофии правого и левого желудочков (с нормальной продолжительностью QRS);

б) критерии повышения вольтажа для гипертрофии правого или левого желудочков и нормальный вольтаж напряжений для другого желудочка;

с) большие однофазные комплексы QRS в двух и более стандартных отведениях, в средних грудных отведениях (V2–V4) называются "явлением Катца–Вахтеля".

Ишемия миокарда/инфаркт миокарда

1. Инфаркт (некроз сердечной ткани):
 - повышение сегмента ST в смежных отведениях с обратным снижением сегмента ST в другом месте.
2. Поражение (длительный дефицит кислорода, обычно > 20 мин):
 - горизонтальная депрессия сегмента ST.
3. Ишемия (дефицит кислорода в течение более короткого периода, обычно < 20 мин):
 - плоский/отрицательный зубец T с углом оси QRS-T > 90°.

Гипокальциемия и гиперкальциемия

Гипокальциемия удлиняет продолжительность сегмента ST, что приводит к увеличению QTc.

Гиперкальциемия сокращает продолжительность сегмента ST и QTc (рис. 10).

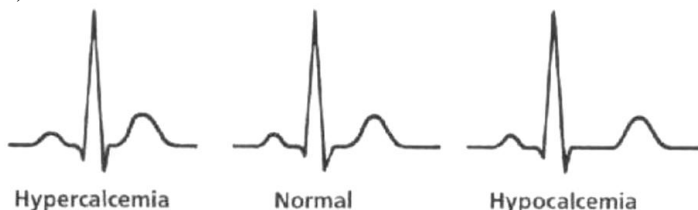


Рис. 10. Продолжительность сегмента ST при норме, гипо- и гиперкальциемии

Гипокалиемия и гиперкалиемия (рис. 11)

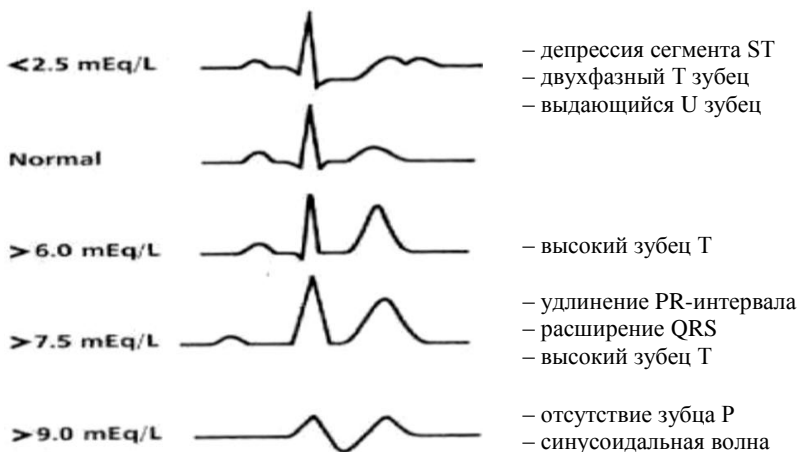
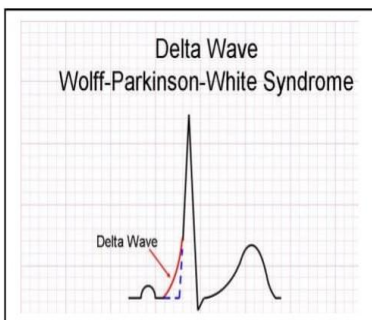


Рис. 11. Варианты соотношения зубцов при гипо- и гиперкалиемии

Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (WPW) (рис. 12)



- короткий PR интервал (<0,1 с)
- дельта-волна
- замедление подъема начальной части QRS
- удлинение QRS.

Увеличивает риск развития суправентрикулярной тахикардии

Рис. 12. Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (WPW)

Синдром Бругада (синдром удлинненного QT) (рис. 13, табл. 8)

Тип 1: подъем сегмента ST > 2 мм в отведениях II, V1–V3, за которым следует отрицательный зубец T.

Тип 2: элевация сегмента ST > 2 мм.

Тип 3: может быть с морфологией типа 1 или 2, но с элевацией сегмента ST < 2 мм.

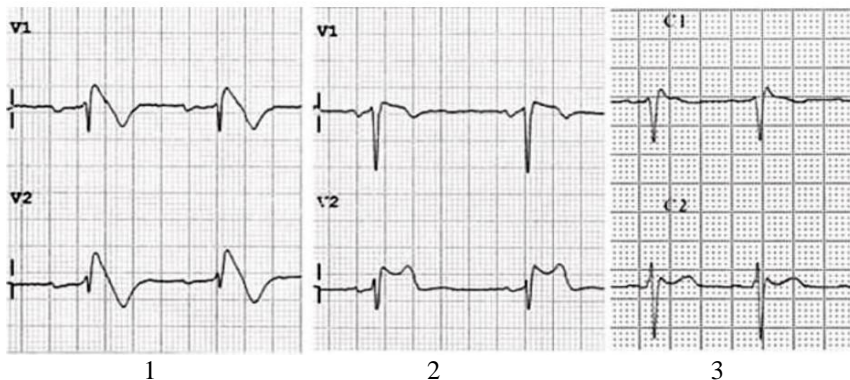


Рис. 13. Типы синдрома Бругада на ЭКГ

Таблица 8

Синдром удлинненного QT (влияние приёма лекарственных препаратов)

Антиаритмические	Антимикробные	Антидепрессанты	Антипсихотические	Другие
Amiodarone	Levofloxacin	Amitriptyline	Haloperidol	Cisapride
Sotalol	Ciprofloxacin	Imipramine	Quetiapine	Domperidone
Quinidine	Clarithromycin	Desipramine	Ziprasidone	Ondansetron
Procainamid	Erythromycin	Fluoxetine	Dropiridol	Sumatriptan
Dofetilide	Ketoconazole	Sertraline	Thioridazine	Methadone
Ibutilide	Itraconazole	Venlafaxine		Arsenic

Нормальные показатели ЭКГ для спортсменов

1. Синусовая брадикардия (≥ 30 уд/мин).
2. Синусовая аритмия.
3. Эктопический предсердный ритм.
4. Периодический узловый ритм.
5. АВ-блокада I степени (интервал PR > 200 мсек).
6. АВ-блокада II степени Мобиц I.
7. Неполная блокада правой ветви пучка Гиса.
8. Изолированный подъем вольтажа QRS для гипертрофии левого желудочка.
 - за исключением:
 - расширения левого предсердия;
 - отклонения электрической оси влево;
 - депрессии сегмента ST;
 - инверсии зубца T4
 - патологического зубца Q.
9. Ранняя реполяризация:
 - подъем ST, элевация точки J или терминальной части QRS.
10. "Куполообразная" элевация сегмента ST в сочетании с инверсией зубца T в отведениях V1–V4 у афроамериканских спортсменов.

Тесты

1. У 12-летнего ребенка отмечается резкое увеличение частоты сердечных сокращений до 185 в минуту в состоянии покоя. Было рекомендовано проведение электрокардиографического исследования. Какова позиция 1-го электрода на грудной клетке ребенка при проведении ЭКГ?
 - A. 4-е межреберье слева грудины.
 - B. 4-е межреберье справа грудины.
 - C. 5-е межреберье по средней ключичной линии слева.
 - D. 6-е межреберье справа грудины.
 - E. 5-е межреберье по средней ключичной линии справа.
2. При проведении электрокардиографического исследования врачу функциональной диагностики нужно провести калибровку аппарата для ЭКГ. Каковы стандартные скорость записи и калибровки аппарата для проведения стандартного электрокардиографического исследования?
 - A. Стандартная скорость записи ЭКГ: 25 мм/с, калибровки ЭКГ: 10 мм/мВ.
 - B. Стандартная скорость записи ЭКГ: 55 мм/с, калибровки ЭКГ: 10 мм/мВ.
 - C. Стандартная скорость записи ЭКГ: 25 мм/с, калибровки ЭКГ: 30 мм/мВ.
 - D. Стандартная скорость записи ЭКГ: 65 мм/с, калибровки ЭКГ: 20 мм/мВ.
 - E. Стандартная скорость записи ЭКГ: 25 мм/с, калибровки ЭКГ 5 мм/мВ.

3. На ЭКГ у ребенка 1-й недели жизни ЧСС – 145 уд/мин. Комплекс PQRS без изменений. Какая патология у ребенка?

- А. Пароксизмальная желудочковая тахикардия.*
- В. Пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия.*
- С. Трепетание предсердий.*
- Д. Это нормальная ЧСС для ребенка данного возраста.*
- Е. Суправентрикулярная экстрасистолия.*

4. У девочки 13 лет при проведении аускультации патологии не установлено. При проведении ЭКГ исследования выявлено интервал PQ длиной 40 мсек. Восходящее колено комплекса QRS деформировано в виде дельта-волны. Какой Ваш диагноз?

- А. Синоаурикулярная блокада.*
- В. Синдром слабости синусового узла.*
- С. Подростковая дыхательная аритмия.*
- Д. Наджелудочковая тахикардия.*
- Е. Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта.*

5. Ребенок поступил в кардиологическое отделение с жалобами на болезненные ощущения в области сердца. Какой путь проведения импульса по проводящей системе сердца в норме?

- А. АВ-узел – пучок Гиса – волокна Пуркинье.*
- В. Пучок Гиса – волокна Пуркинье.*
- С. СА-узел – АВ-узел – пучок Гиса – волокна Пуркинье.*
- Д. АВ-узел – СА-узел – пучок Гиса – волокна Пуркинье.*
- Е. СА-узел – АВ-узел – пучок Гиса.*

6. У ребенка 6 лет диагностирован синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта. Чем обусловлено предвозбуждение желудочков при данной патологии?

- А. Блокадой левой ветви ножек пучка Гиса.*
- В. Наличием дополнительных путей проведения импульса.*
- С. Перенесенным миокардитом в анамнезе.*
- Д. Неполной АВ-блокадой.*
- Е. Отсутствием пучка Тореля.*

7. 8-летний ребенок был прооперирован по поводу врожденного порока сердца (большой дефект межжелудочковой перегородки) 6 мес назад. При контрольном осмотре у кардиоревматолога жалоб нет. На ЭКГ: ритм синусовый, регистрируются периодические паузы ритма с наличием зубца Р и выпадением комплекса QRST. Какое осложнение проведенной хирургической коррекции возникло у ребенка?

- А. Желудочковая экстрасистолия.*
- В. Атриовентрикулярная блокада II степени.*
- С. Синдром слабости синусового узла.*
- Д. Синоатриальная блокада II степени.*
- Е. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.*

8. У 12-летней девочки с олигоанурической стадией острой почечной недостаточности на ЭКГ выявлено удлинение PR-интервала, расширение и удлинение комплекса QRS без деформации, высокая волна зубца Т. Какая патология возникла у ребенка?

А. Гиперкалиемия.

Д. Гиперфосфатемия.

В. Мерцательная аритмия.

Е. Фибрилляция предсердий.

С. Гипокалиемия.

9. К врачу обратилась 15-летняя девочка с жалобами на чувство перебоев в работе сердца. При проведении электрокардиографического исследования установлено, что ритм неправильный, каждое третье сокращение преждевременно, зубец Р плоский, комплекс QRS без деформации. Какое нарушение сердечного ритма присутствует?

А. Желудочковая экстрасистолия.

В. Атриовентрикулярная блокада II степени.

С. Суправентрикулярная экстрасистолия по типу тригемении.

Д. Удлинение интервала QT.

Е. Нарушений ритма нет.

10. Подросток 16 лет в течение 10 суток болен пневмонией. Лечится в пульмонологическом отделении препаратами левофлоксацина и кларитромицина. Жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы нет. При проведении планового электрокардиографического исследования установлено: ритм синусовый, правильный, ЧСС – 70 уд/мин, длина скорректированного интервала QT – 500 мсек. Какое осложнение возникло?

А. Желудочковая тахикардия.

Д. Мерцательная аритмия.

В. Желудочковая экстрасистолия.

Е. Предсердная экстрасистолия.

С. Удлинение интервала QT.

11. Девочка 12 лет обратилась к кардиоревматологу для планового обследования. При осмотре жалоб нет. Из анамнеза известно, что девочка была прооперирована по поводу врожденного порока сердца (большой дефект межпредсердной перегородки) 2,5 года назад. На ЭКГ на фоне синусового ритма в первом и втором грудных отведениях (V1 и V2) регистрируется деформированный и расширенный желудочковый комплекс по типу rR, зубец Т дискордантный, в отведении V6 зубец S – широкий. Какое осложнение возникло у ребенка?

А. Желудочковая экстрасистолия.

В. Синдром СЛС.

С. Полная блокада левой ножки пучка Гиса.

Д. Полная блокада правой ножки пучка Гиса.

Е. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

12. Подросток 15 лет в течение 7 лет профессионально занимается футболом, 4 тренировки в неделю по 2–3 часа. Жалоб нет. При плановом обследовании на ЭКГ обнаружено: ритм синусовый, правильный, ЧСС – 50 уд/мин, комплексы PQRS не изменены во всех отведениях, удлинение интервала

PQ до 240 мсек, инверсия зубцов Т во всех отведениях. Какое осложнение возникло?

- А. Желудочковая тахикардия.*
- В. Желудочковая экстрасистолия.*
- С. Тахикардия типа ре-энтри.*
- Д. Вариант ЭКГ у спортсменов – "спортивное сердце".*
- Е. Предсердная экстрасистолия.*

13. У подростка 14 лет на ЭКГ выявлены нарушения сердечного ритма. Какое исследование необходимо с целью уточнения причины и характера выявленной аритмии?

- А. Электроэнцефалография.*
- В. Эхокардиография.*
- С. Суточное мониторирование ЭКГ.*
- Д. Кардиоинтервалография.*
- Е. Рентгенография органов грудной полости.*

14. К врачу обратился 16-летний подросток с жалобами на чувство перебоев в работе сердца. При проведении электрокардиографического исследования установлено, что ритм неправильный, каждое четвертое сокращение преждевременно, зубец Р не визуализируется, комплекс QRS расширен, деформирован. Какое нарушение сердечного ритма у подростка?

- А. Желудочковая экстрасистолия по типу квадригемении.*
- В. Удлинение интервала QT.*
- С. Атриовентрикулярная блокада III степени.*
- Д. Суправентрикулярная экстрасистолия.*
- Е. Нарушений ритма нет.*

15. У подростка 17 лет при проведении аускультации сердца патологии не установлено. При проведении ЭКГ исследования выявлено: ЧСС – 75 уд/мин, интервал PQ длиной 40 мсек, Комплекс QRS деформирован. Какой Ваш диагноз?

- А. Синоаурикулярная блокада.*
- В. Синдром слабости синусового узла.*
- С. Подростковая дыхательная аритмия.*
- Д. Наджелудочковая тахикардия.*
- Е. Синдром предвозбуждения желудочков по типу CLC (Жерка–Левин–Критеско).*

16. Какая возрастная норма частоты сердечных сокращений для новорожденного ребенка?

- А. 60–80 уд/мин.*
- В. 80–90 уд/мин.*
- С. 90–100 уд/мин.*
- Д. 120–160 уд/мин.*
- Е. 180–200 уд/мин.*

17. Какова возрастная норма частоты сердечных сокращений для ребенка 3–5 лет?

- А. 60–80 уд/мин.*
- В. 80–90 уд/мин.*
- С. 90–100 уд/мин.*
- Д. 120–160 уд/мин.*
- Е. 180–200 уд/мин.*

18. При проведении электрокардиографического исследования девочке 12 лет установлено, что ритм синусовый, правильный, интервал PR 0,2 с, комплекс QRS без изменений. Какое нарушение сердечного ритма у ребенка?

А. Желудочковая экстрасистолия по типу квадригемении.

В. Удлинение интервала QT.

С. Атриовентрикулярная блокада I степени.

Д. Атриовентрикулярная блокада II степени.

Е. Атриовентрикулярная блокада III степени.

19. Подросток 17 лет был прооперирован по поводу синдрома Вольфа–Паркинсона–Уайта и наличия частых приступов суправентрикулярной тахикардии. Жалобы на неприятные ощущения в области сердца, нехватку воздуха. При проведении электрокардиографического исследования установлено, что ритм неправильный, Р-волны и QRS-комплексы не связаны между собой (атриовентрикулярная диссоциация). Какое нарушение сердечного ритма обнаружено у подростка?

А. Желудочковая экстрасистолия по типу квадригемении.

В. Удлинение интервала QT.

С. Атриовентрикулярная блокада I степени.

Д. Атриовентрикулярная блокада II степени.

Е. Атриовентрикулярная блокада III степени.

20. Ребенок 12 лет после перенесенного ОРВИ жалуется на выраженную слабость, одышку, отеки на нижних конечностях, ускорение ЧСС до 140 уд/мин. При проведении электрокардиографического исследования установлено: ЧСС – 145 уд/мин, удлинение АВ и желудочковой проводимости с периодическим выпадением комплекса QRS, комплекс QRS имеет вольтаж 3 мм, негативные Т-волны и подъем сегмента ST во всех отведениях, интервал QT – 0,5 с. Какое осложнение имеет место у ребенка?

А. Острый миокардит.

В. Суправентрикулярная пароксизмальная тахикардия.

С. Острый пиелонефрит.

Д. Атриовентрикулярная блокада III ст.

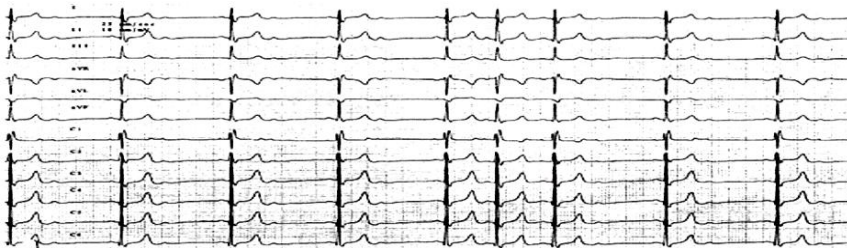
Е. Синдром слабости синусового узла.

Ответы

1	В	6	В	11	Е	16	Д
2	А	7	В	12	Д	17	С
3	Д	8	А	13	С	18	С
4	Е	9	С	14	А	19	Е
5	С	10	С	15	Е	20	А

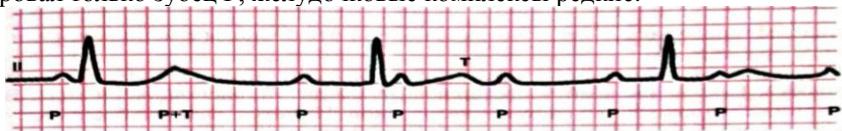
Ситуационные задачи

Задача № 1. Ребенок 8 лет был прооперирован по поводу врожденного порока сердца 1 год назад. Обратился к врачу с жалобами на чувство замирания сердца. АД – 100/65 мм рт. ст, пульс неритмичный, ЧСС – 46 уд/мин. Цианоз губ. На ЭКГ: ритм нерегулярный, периодически появляются паузы ритма с расстоянием между сердечными комплексами больше в 2 раза от предыдущего.



1. О какой патологии у ребенка можно подумать?
2. В каком участке проводящей системы сердца имеется нарушение?
3. Какова дальнейшая диагностическая тактика в данной ситуации?

Задача № 2. У девочки 16 лет с системной красной волчанкой в течение последних 6 мес на ЭКГ при сохранении зубца Р регистрируются периодические выпадения желудочковых комплексов. Утром вдруг потеряла сознание, начались судороги, непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Фельдшер бригады скорой медицинской помощи на ЭКГ зарегистрировал только зубец Р, желудочковые комплексы редкие.



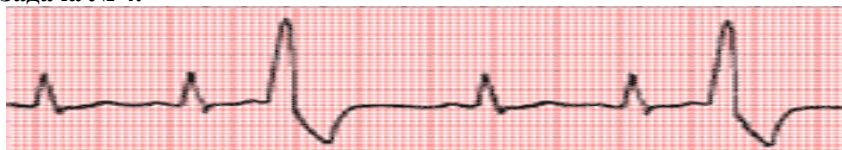
1. Какое нарушение ритма зарегистрировано?
2. Какое нарушение регистрировалось за последние 6 мес?
3. Какая патология развилась перед регистрацией ЭКГ?

Задача № 3. У девочки после перенесенной ОРВИ проводят запись ЭКГ на одноканальном электрокардиографе. При регистрации I и III стандартных отведений медицинская сестра увидела появление необычного широкого зубца R при сохранении нормальными других элементов ЭКГ. Другие отведения были записаны по 3 сердечных цикла, в них подобных изменений не зарегистрировано.



1. Какая патология была зарегистрирована?
2. Какими будут Ваши рекомендации?

Задача № 4.



1. Определите патологию, которая представлена на ЭКГ.
2. Можно ли говорить о мерцательной аритмии в данном случае на ЭКГ?
3. Какое расположение электрической оси сердца?

Задача № 5. В больницу машиной скорой медицинской помощи доставлена девочка 10 лет. Ребенок жалуется на неприятные ощущения в области сердца, боль в эпигастральной области, головокружение, рвоту. При внешнем осмотре привлекает внимание выраженная бледность кожных покровов, одышка, пульсация яремных вен. Границы сердца в пределах возрастной нормы, ЧСС – 190 уд/мин, тоны сердца ясные. Пульс малого наполнения, артериальное давление 90/70 мм рт. ст

1. Сформулируйте предварительный диагноз.
2. Какова возможная причина развития данной патологии с учетом этиологического фактора?
3. Перечислите перечень обследований, которые необходимы для уточнения диагноза.

Ответы на ситуационные задачи

Задача № 1

1. На ЭКГ зарегистрирована атриовентрикулярная блокада II степени, 2-й тип 4 : 3; 2 : 1. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.
2. Выявленные изменения связаны с послеоперационной блокадой проведения импульсов в атриовентрикулярном узле.
3. Ребенку рекомендовано проведение суточного мониторирования ЭКГ.

Задача № 2

1. Зарегистрирована полная атриовентрикулярная блокада III степени.
2. За последние 6 мес, возможно, на ЭКГ регистрировалась атриовентрикулярная блокада II степени.
3. Приступ Морганьи–Адамса–Стокса.

Задача № 3

1. Зарегистрированы множественные желудочковые экстрасистолы, алоритмия по типу бигемении.
2. При единичных желудочковых экстрасистолах неотложная помощь не нужна. Рекомендуется плановая консультация кардиолога.

Задача № 4

1. На представленной ЭКГ имеет место желудочковая экстрасистолия, алоритмия по типу тригеминии.
2. Мерцательной аритмии нет, это объясняется тем, что перед каждым комплексом QRS (который не является экстрасистолическим) регистрируется зубец Р.
3. Электрическая ось сердца – горизонтальная (отклонена влево).

Задача № 5

1. Пароксизмальна тахікардія.
2. Наявність додаткових шляхів проведення електричного імпульса від синусового вузла до атриовентрикулярного вузла.
3. ЕКГ, суточне моніторинг ЕКГ.

Література

1. Guideline for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death (2017) AHA/ACC/HRS
<http://circ.ahajournals.org/lookup/suppl/doi:10.1161/CIR.0000000000000549/-/DC1>.

2. Рооз Р. Неонатологія. Практичні рекомендації / Р. Рооз, О. Генцель-Боровичені, Г. Прокитте – Москва : Медическа література, 2011. – С. 310 – 319.

3. Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death (2015) ESC. Режим доступа : <https://academic.oup.com/eurheartj/article-abstract/36/41/2793/2293363>

4. Park's The Pediatric Cardiology Handbook: Mobile Medicine Series 5th Edition, Chapter 16, pp. 269 – 294.

Режим доступа : <https://www.amazon.com/Parks-Pediatric-Cardiology-Handbook-Medicine/dp/0323262104>

5. How to Read Pediatric ECGs 4th Edition, Philadelphia, 2006, Mosby. Режим доступа :

<https://www.amazon.com/Read-Pediatric-ECGs-Myung-Park/dp/0323035701>

6. Oxford Handbook of Paediatrics (2 ed.), 2016. Chapter 9, P. 178–179. Edited by Robert C. Tasker, Robert J. McClure, and Carlo L. Acerini. Режим доступа : <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199608300.001.0001/med-9780199608300>.

7. Гончарь М. О. Проблемні питання діагностики і лікування неонатальних аритмій / М. О. Гончарь // Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. – 2014. – № 2 (12). – Т. IV. – С. 101 – 111.

8. Neonatal and Pediatric Guidelines for Arrhythmia Management 2014 PCICS. Режим доступа :

<https://www.healio.com/cardiology/learn-the-heart/cardiology-review/cardiology-guidelines/2014-pcics-neonatal-and-pediatric-guidelines-for-arrhyt%E2%80%A6>.

9. Ji-Eun Ban Neonatal arrhythmias: diagnosis, treatment, and clinical outcome / Ji-Eun Ban // Korean. J. Pediatr. – 2017. – № 60 (11). – P. 344 – 352. Режим доступа : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5725339/> Published online 2017 Nov 27. doi: 10.3345/kjp.2017.60.11.344.

10. Neonatal arrhythmias – morbidity and mortality at discharge Ariana Silva, Paulo Soares, Filipa Flor-de-Lima, Cláudia Moura, José Carlos Areias, Herculia Guimarães // Journal of Pediatric and Neonatal Individualized

Medicine 2016; 5(2):e050212 doi: 10.7363/050212. Режим доступа : <http://www.jpnm.com/index.php/jpnm/article/viewFile/050212/382>

11. Drago F.. Neonatal and Pediatric Arrhythmias: Clinical and Electrocardiographic Aspects / F. Drago, I. Battipaglia, Di Mambro // Card. Electrophysiol. Clin. – 2018. – № 10 (2). – P. 397 – 412. doi: 10.1016/j.ccep.2018.02.008. Режим доступа : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29784491>

12. Clinical Practice Guideline 2016 Arrhythmias Government of Western Australia, the Department of Health. Режим доступа : <https://www.kemh.health.wa.gov.au/~media/Files/Hospitals/WNHS/For%20health%20professionals/Clinical%20guidelines/NEO/WNHS.NEO.Arrhythmias.pdf>

13. Neonatal and Pediatric Guidelines for Arrhythmia Management 2014 /Cecilia St. George-Hyslop, Candace Morton, Elizabeth Daley// The Hospital for Sick Children, Toronto, Canada. Режим доступа : https://www.pcics.org/wp-content/uploads/2014/12/Neo_Pedia_Guidelines_Arrhythmia.pdf

14. Skinner J. Tachyarrhythmias in Infants and Children. Starship Children's Health Clinical Guideline / Jon Skinner, Mike Shepherd, Raewyn Gavin // Paediatric Cardiology/CED – 2011. – P. 1 – 8. Режим доступа : <https://www.starship.org.nz/health-professionals/>.

15. 2015 ACC/AHA/HRS guideline for the management of adult patients with supraventricular tachycardia. Режим доступа : <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.09.019>

16. 2017 ACC/AHA/HRS guideline for the evaluation and management of patients with syncope: Executive summary. Режим доступа : <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.03.005>

17. Kanter R. J. Brugada-Like Syndrome in Infancy Presenting With Rapid Ventricular Tachycardia and Intraventricular Conduction Delay / R. J. Kanter, R. Pfeiffer, C. Antzelevitch // [Journal Article] Circulation, 2012, Jan 3; 125(1). – P. 14 – 22. Режим доступа : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3519939/>

18. MacPeds Pediatric Survival Guide For Residents and Clinical Clerks 2017–2018 Editor: Dr. Andrea Hunter. Режим доступа : <https://www.macped.com/documents/PEDIATRICSURVIVALGUIDE-final2017-2018.pdf>.

19. Jaafar A. Pediatric ECG Survival Guide / Ahmad Jaafar, Dragos Predescu // First Edition, 2018 – 21 p. Режим доступа : https://www.macped.com/documents/Pediatric%20ECG%20Survival%20Guide%20-%20Final_.pdf

Учебное издание

Особенности ЭКГ-показателей у детей в норме и при патологии

***Методические указания
для подготовки к дифференцированному зачету
для студентов V–VI курсов и интегрированному
практически-ориентированному экзамену
выпускников медицинских вузов III–IV уровней аккредитации,
врачей-интернов, педиатров,
врачей общей практики–семейной медицины***

Составители Гончарь Маргарита Александровна
 Сенаторова Анна Сергеевна
 Мациевская Наталия Константиновна
 Иванова Евгения Владимировна
 Санина Ирина Александровна
 Оникиенко Александр Леонидович
 Бужинская Надежда Романовна

Ответственный за выпуск М. А. Гончарь



Редактор Е. В. Рубцова
Компьютерная верстка Е. Ю. Лавриненко

Формат А5. Усл. печ. л. 1,8. Заказ № 19-337802.

**Редакционно-издательский отдел
ХНМУ, пр. Науки, 4, г. Харьков, 61022
izdatknmurio@gmail.com**

Свидетельство о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции серии ДК № 3242 от 18.07.2008