

ОСОБЛИВОСТІ ЕКГ-ПОКАЗНИКІВ У ДІТЕЙ В НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЇ

***Методичні вказівки
для підготовки до диференційованого заліку
для студентів V–VI курсів і інтегрованого
практично-орієнтованого іспиту випускників
медичних вузів III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів,
педіатрів, лікарів загальної практики – сімейної медицини***

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЕКГ-ПОКАЗНИКІВ У ДІТЕЙ В НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЇ

*Методичні вказівки
для підготовки до диференційованого заліку
для студентів V–VI курсів і інтегрованого
практично-орієнтованого іспиту випускників
медичних вузів III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів,
педіатрів, лікарів загальної практики – сімейної медицини*

Затверджено
вченою радою ХНМУ.
Протокол № 4 від 18.04.2019.

Харків
ХНМУ
2019

Особливості ЕКГ-показників у дітей в нормі та при патології: метод. вказ. для підготовки до диференційованого заліку для студентів V–VI курсів і інтегрованого практично-орієнтованого іспиту випускників медичних вузів III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів, лікарів загальної практики – сімейної медицини / упоряд. М. О. Гончарь, Г. С. Сенаторова, Н. К. Мацієвська, Є. В. Іванова та ін. – Харків : ХНМУ, 2019. – 28 с.

Упорядники М. О. Гончарь
 Г. С. Сенаторова
 Н. К. Мацієвська
 Є. В. Іванова
 І. О. Саніна
 О. Л. Онікієнко
 Н. Р. Бужинська

Перелік умовних скорочень

АВ-блокада	– атріовентрикулярна блокада
НБЛГПГ	– неповна блокада правої гілки пучка Гіса
НБЛЛПГ	– неповна блокада лівої гілки пучка Гіса
ПБЛГПГ	– повна блокада правої гілки пучка Гіса
ПБЛЛПГ	– повна блокада лівої гілки пучка Гіса
ЧСС	– частота серцевих скорочень

Порушення ритму і провідності серця – один з найбільш складних і актуальних розділів дитячої кардіології. На 100 тис. живих ново народжених у 4–10 наявна повна вроджена атріовентрикулярна блокада, у 30 % з них – у поєднанні з різними вродженими вадами серця. Без своєчасної діагностики та лікування 50 % цих дітей гинуть до кінця першого року життя.

Більшість порушень ритму серця і провідності є вторинними, тобто проявляються переважно порушеннями у роботі вегетативної нервової системи або захворюваннями інших органів, які, в свою чергу, впливають на формування змін ритму та провідності.

Сучасна діагностика захворювань серцево-судинної системи має в своєму арсеналі велику кількість різних інструментальних методів досліджень. Проте, одним із найбільш доступних, безпечних, інформативних та поширених методів дослідження біоелектричної активності серця залишається електрокардіографія. Цей метод є провідним у діагностиці не тільки порушень ритму і провідності, але й інших захворювань серцево-судинної системи.

Істотними та очевидними перевагами цього методу є простота, неінвазивність, можливість повторення дослідження без обмежень. Також він становить велику цінність для діагностики захворювання, спостереження за його перебігом, контролю ефективності лікування та прогнозування появи можливих ускладнень.

Для проведення інтерпретації результатів електрокардіографії існує багато різних підходів, але загальний план для всіх єдиний.

1. Ідентифікаційна інформація пацієнта: ім'я, вік, дата, показання до ЕКГ.
2. Калібрування та встановлення швидкості руху паперу в апараті ЕКГ.
3. Частота пульсу.
4. Ритм.
5. Положення серцевої осі.
6. Визначення тривалості інтервалів.
7. Амплітуда зубців.
8. Морфологія зубців.
9. Стан реполяризації (ST сегмент та зубець T).

Загальновідомо, що показники ЕКГ у здорових дітей різного віку відрізняються від показників у здорового дорослого населення. Так, у новонароджених преваюють потенціали правого шлуночка, у підлітків показники майже такі, як у дорослої людини.

Нижче перераховані особливості, з якими можна зустрітися під час тлумачення дитячих ЕКГ.

1. Більш високі показники ЧСС (*табл. 1*).
2. Синусова аритмія.
3. Найвищі вісі QRS у правих відділах (до 3 міс і знову в підлітковому віці).

4. Т-хвильові інверсії в правих грудних відведеннях.
5. Домінантна хвиля R у V₁.
6. Форма RSR у V₁.
7. Коротший інтервал PR і тривалість QRS.
8. Значення QTc трохи довше.

Таблиця 1

Градації ЧСС у різні вікові періоди

Вік	Частота серцевих скорочень
Новонароджений до 1 тиж життя	120–160
Новонароджений до 1 міс життя	120–160
До 1 року життя	110–140
1–2 роки	90–130
3–5 років	90–120
6–12 років	80–110
12–18 років	70–100
Підлітки старше 18 років	60–100

Необхідною умовою для проведення ЕКГ у дітей є знання особливостей меж серця у дитячого населення та правильне накладання електродів під час запису грудних відведень (рис. 1–4).

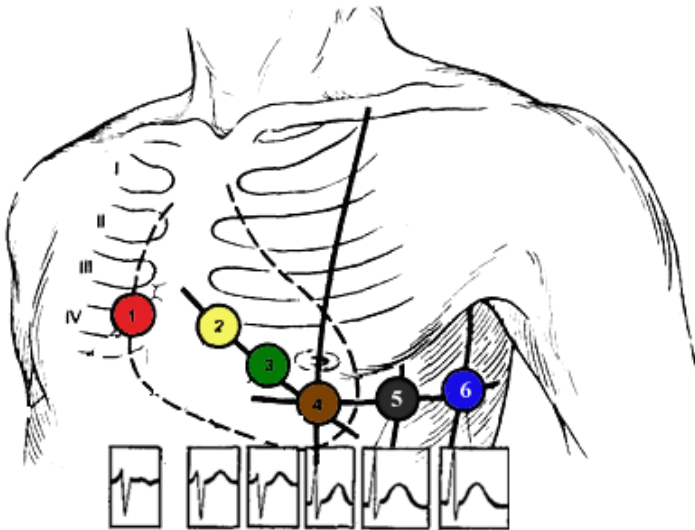


Рис. 1. Розташування електродів у грудних відведеннях

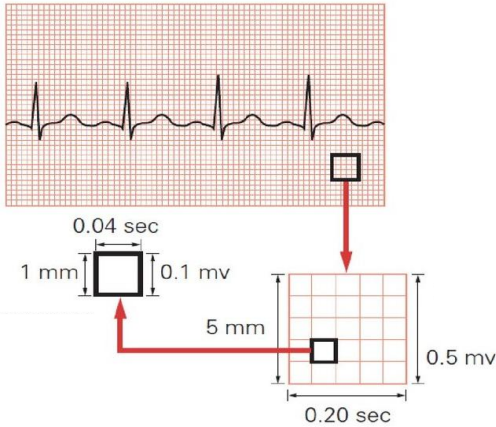


Рис. 2. Калібрування та встановлення паперової швидкості. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 25 мм/с. Стандартне калібрування ЕКГ: 10 мм/мВ

Позиції електродів у грудних відведеннях

- V1:** 4-й міжреберний простір у правої межі груднини
- V2:** 4-й міжреберний простір у лівої межі груднини
- V3:** посередині між положенням електродів V₂ та V₄
- V4:** 5-й міжреберний простір по лівій середньоключичній лінії
- V5:** По передній пахвовій лінії зліва на рівні V₄
- V6:** По середній пахвовій лінії зліва на рівні V₅
- V4R:** така ж позиція, як V₄, але з правобічним розташуванням електрода

Частота серцевих скорочень

Розрахунок:

- *Регулярний ритм:*

300 / кількість великих квадратів між 2 послідовними хвилями R.

1500 / кількість малих квадратів між 2 послідовними хвилями R.

- *Нерегулярний ритм:*

Помножте кількість комплексів QRS на смугу ритму на 6.

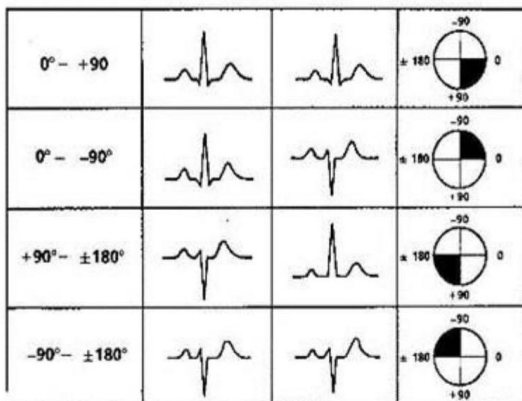


Рис. 3. Визначення електричної осі серця (за комплексом QRS)

1. Використовуйте I та aVF відведення, щоб знайти квадрант.
2. Знайдіть відведення з рівномірним комплексом QRS (висота R дорівнює глибини S). Електрична вісь QRS буде перпендикулярною до цього в раніше визначеному квадранті

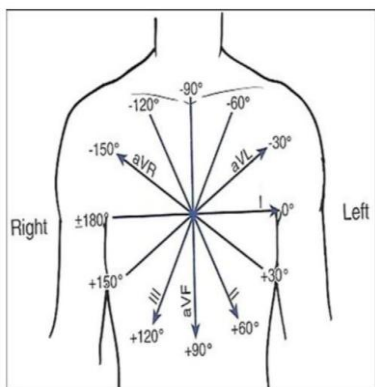


Рис. 4. Діапазони для різних вікових груп
 – новонароджені: $+135^\circ$ (діапазон $+58^\circ$ до $+168^\circ$)
 – 1 тиждень – 1 місяць: $+110^\circ$ (діапазон $+65^\circ$ до $+159^\circ$)
 – 1–3 місяці: $+75^\circ$ (діапазон $+31^\circ$ до $+115^\circ$)
 – 3–6 місяці: $+60^\circ$ (діапазон $+7^\circ$ до $+105^\circ$)
 – 6 місяць – 1 рік: $+54^\circ$ (діапазон $+7^\circ$ до $+98^\circ$)
 – 1–3 роки: $+55^\circ$ (діапазон $+8^\circ$ до $+100^\circ$)
 – 3–5 років: $+55^\circ$ (діапазон $+7^\circ$ до $+104^\circ$)
 – 5–8 років: $+66^\circ$ (діапазон $+10^\circ$ до $+140^\circ$)
 – 8–12 років: $+61^\circ$ (діапазон $+9^\circ$ до $+115^\circ$)
 – 12–16 років: $+58^\circ$ (діапазон $+11^\circ$ до $+133^\circ$)
 [HRef: Davignon et al, 1980].

Причини відхилення електричної осі серця вліво: дефект атріовентрикулярного з'єднання, атрезія трикуспідального клапана, блокада лівої передньої ніжки пучка Гіса, синдром Вольфа–Паркінсона–Вайта (тип b), блокада лівої ніжки пучка Гіса, гіпертрофія лівого шлуночка, транспозиція магістральних судин.

Причини відхилення електричної осі серця вправо: блокада правої ніжки пучка Гіса, гіпертрофія правого шлуночка.

Нормальний кут осі QRS-T становить від 0° до $+90^\circ$:

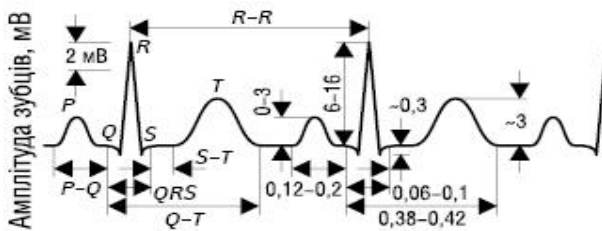
– якщо кут $> 90^\circ$ – аномалія первинної T-хвилі (наприклад, при ішемії міокарда);

– якщо кут є нормальним – аномалія вторинної Т-хвилі (наприклад, при блокаді ніжок пучка Гіса, гіпертрофії шлуночків).

РИТМ

Синусовий ритм вважається регулярним, коли визначають постійний інтервал RR на смузі запису ритму. Крім того, повинні бути всі наступні критерії (рис. 5, 6):

- наявний зубець Р, за яким обов'язково реєструється комплекс QRS;
- постійний інтервал PR;
- нормальна вісь зубця Р (від 0° до $+90^\circ$), тобто вертикальний зубець Р у відведеннях I та aVF.



Інтервали між зубцями електрокардіограми, с

Рис. 5. Зубці, сегменти та інтервали на типовій ЕКГ

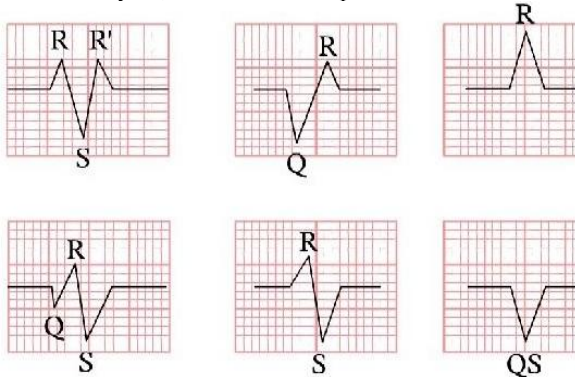


Рис. 6. Варіанти комплексу QRS

Зубець Р (тривалість деполяризації передсердь) може змінюватися у наступних випадках:

• **Збільшення лівого передсердя (P Mitrale):**

у II стандартному відведенні:

- двофазний зубець Р з відстанню > 40 мсек між двома піками;

– загальна тривалість зубця P > 80 мсек у немовлят та > 100 мсек у дітей старшого віку;

у грудному відведенні V1:

– двофазний зубець P із кінцевою негативною частиною > 40 мсек;

– загальна тривалість зубця P > 80 мсек у немовлят та > 100 мсек у дітей старшого віку.

• **Розширення правого передсердя (P Pulmonale):**

– у II стандартному відведенні: зубець P > 3 мм;

– у грудному відведенні V1: зубець P > 1,5 мм.

Примітка: двофазний зубець P у II стандартному відведенні або двофазний у грудному V₁ не є критерієм для збільшення лівого передсердя, якщо тривалість зубця P не подовжена.

PR-інтервал

Відображає час проходження імпульсу через АВ-вузол (*табл. 2, 3*).

Таблиця 2

Показники PR-інтервалу за віком та швидкістю (верхня межа норми)

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)					

Таблиця 3

Нижня межа тривалості PR-інтервалу залежно від віку

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 ступеня: фіксується подовження PR-інтервалу.

АВ-блокада II ступеня.

Мобіц тип 1: прогресивне подовження PR-інтервалу, що завершується нереалізованим зубцем P (типова періодика Венкебаха). При нетиповій періодичі Венкебаха немає прогресивного пролонгування PR-інтервалу, але замість цього PR інтервал першого проведеного зубця P короткий порівняно з останнім проведеним зубцем P.

Мобіць тип 2: переривчасті непроведені зубці Р без прогресивного продовження PR-інтервалу.

АВ-блокада III ступеня: незалежні передсердні та шлуночкові скорочення; зубці Р та QRS-комплекси не пов'язані (тобто АВ-дисоціація). АВ-дисоціація може бути дуже тонкою, коли передсердна та шлуночкова частоти подібні (ізоритмічна АВ-дисоціація).

Зубець Q

Таблиця 4

**Вольтаж зубця Q відповідно до віку та відведення:
середня та верхня межа (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

Патологічний зубець Q:

- Зубець Q (*табл. 4*) реєструється в правих грудних відведеннях при:
 - гіпертрофії правого шлуночка;
 - вродженій корогованій транспозиції великих артерій.
- Зубець Q відсутній в лівих грудних відведеннях та виявляється в правих грудних відведеннях через "шлуночкову інверсію".
 - Подовження Q > 40 мсек.
 - Комплекс QS у більше ніж двох послідовних відведеннях.
 - Амплітуда більше ніж 25 % від відповідного зубця R.

Комплекс QRS

Характеризує тривалість шлуночкової деполяризації (*табл. 5–7*).

Таблиця 5

**Тривалість комплексу QRS залежно від віку:
середня та верхня межа норми (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)

Ref: Derived from percentile charts in Davignon A et al. *Normal ECG Standards for Children and Infants. Ped cardio 1: 123–131, 1979/80*

Загальні причини розширення комплексу QRS :

1. Повний блок ніжок пучка Гіса
 - A. Повна блокада правої гілки пучка Гіса (ПБПНПГ) – максимальне розширення комплексу QRS, що призводить до появи комплексу за типом RSR у правих грудних відведеннях (V4R, V1, V2) та розмитого зубця S у лівих грудних відведеннях (I, V5, V6) – так звана "хвиля провідності".

√ Повна блокада правої гілки пучка Гіса – тривалість QRS > 100 мсек у дітей віком від 4 до 16 років та > 90 мсек у дітей віком до 4 років. Реполяризація може бути, як наслідок, аномальною (тобто з негативною Т-хвилею; кут осі QRS-T знаходиться в межах нормального діапазону); причини: після проведення хірургічної корекції (наприклад, відновлення дефекту міжшлуночкової перетинки, тетради Фалло), посткардіальна катетеризація, дефект міжпередсердної перетинки, аномалія Ебштейна.

√ Неповна блокада правої гілки пучка Гіса – тривалість QRS 90–100 мсек у від дітей 4 до 16 років, та 86–90 мсек у дітей молодше 4 років.

Причини: у здорових дітей та спортсменів.

В. Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса (ПБЛНПГ) – єдиний комплекс R у лівих відведеннях (I, V5, V6) QS-хвилі в правих грудних відведеннях. Як правило, патологічний стан.

Причини: анатомічні аномалії провідникової системи серця (наприклад, хвороба Ленегре), гіпертрофія лівого шлуночка, посткардіохірургічні ускладнення.

2. Передчасне збудження шлуночка (наприклад, синдром WPW):

– початкова частина комплексу QRS не визначена через дельта-хвилю;

– реполяризація є послідовно аномальною (тобто з негативною Т-хвилею).

3. Шлуночковий ритм (наприклад, передчасне скорочення шлуночків, шлуночкова тахікардія або фібриляція).

4. Незначне подовження QRS може спостерігатися при гіпертрофії шлуночків.

5. Внутрішньошлуночкове блокування проведення імпульсу визначається як пролонгація комплексу QRS, що не відповідає шаблону ПБПНПГ або ПБЛНПГ.

Причини: гіперкаліємія, отруєння трициклічними антидепресантами.

Амплітуда комплексу QRS

Таблиця 6

Вольтаж зубців R і S: середні та верхні межі відповідно до відведення і віку

	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)	

Причини збільшення вольтажу QRS: шлуночкова гіпертрофія, блокади ніжок пучка Гіса, WPW синдром.

Причини зменшення вольтажу QRS: перикардит, міокардит, гіпотиреоз, здорові новонароджені, ожиріння.

R/S співвідношення

Таблиця 7

R/S співвідношення за віком: середня (Mean), верхня (LLN) і нижня (ULN) нормальні межі

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

Патологічні зміни (рис 6, 7):

- депресія або елевація у стандартних відведеннях > 1 мм;
- депресія або елевація у грудних відведеннях > 2 мм.

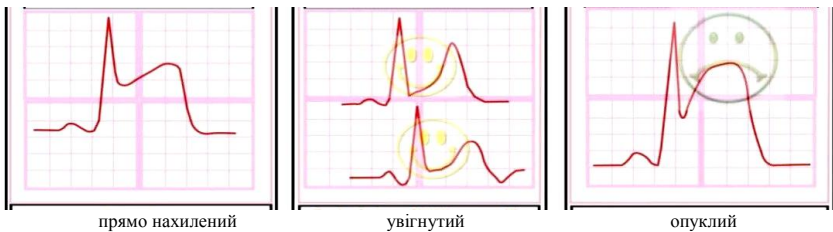


Рис. 6. Морфологія елевації сегмента ST

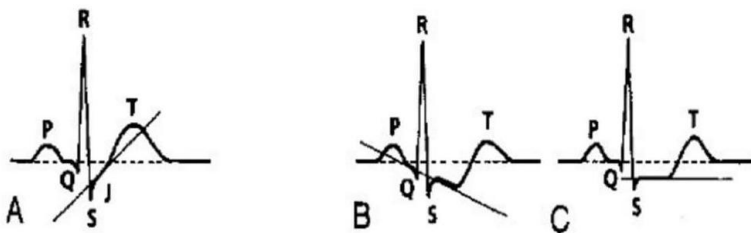


Рис. 7. Морфологія депресії сегмента ST

Зубець Т

- **Перший тиждень життя:** зубець Т у V1 може бути позитивним, у V2–V4 зазвичай негативним, у V5 – змінним, але, зазвичай, позитивним, у V6 – завжди позитивним.

- **Після першого тижня життя** зубець Т інвертується в V1–4.

Зубець Т стає позитивним у V4, потім V3, потім V2 і, нарешті, у V1. Цей процес відбувається від одного відведення до іншого. Якщо є негативні Т-хвилі між позитивними або навпаки, це патологія. Найчастіше це пояснюється невідповідністю постанови електродів відведенню або грудні електроди торкаються один одного при записі ЕКГ.

Зубець Т повинен бути позитивним у V5 і V6.

Зубець Т зазвичай стає позитивним у відведенні V1 у дитини стає старше 7 років.

Інвертований зубець Т у V1 може зберігатися в підлітковому та ранньому дорослому віці.

Негативний зубець Т у V2 після 14 років є характерним клінічним критерієм для аритмогенної гіпертрофії правого шлуночка.

Інверсія зубця Т у відведеннях V1–V4 у афроамериканських спортсменів вважається нормою.

Ключовий момент: вертикальні зубці Т у V1 у дітей від 7 днів до 7 років свідчать про гіпертрофію правого шлуночка (перевантаження тиском, наприклад, при легеневому стенозі або тетраді Фалло).

U хвиля

U хвиля є додатковим позитивним відхиленням після зубця Т. Розмір хвилі U обернено пропорційний частоті серцевих скорочень – чим менше частота серцевих скорочень, тим більше хвиля U (рис. 8).

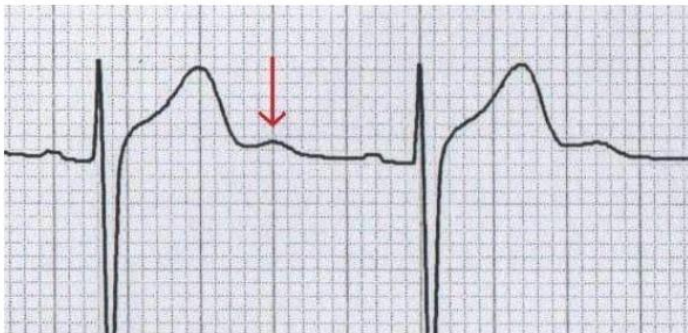


Рис. 8. U хвиля

Причини появи на ЕКГ: варіант норми, гіпокаліємія, брадикардія, передозування препаратами наперстянки, аміодароном.

Особливості звичайної U хвилі:

- вольтаж зазвичай становить < 25 % від вольтажу зубця Т;
- амплітуда у тому ж напрямку, що й зубець Т;
- більш помітна на ЕКГ при повільній частоті серцевих скорочень.

Якщо U хвиля становить > 50 % від амплітуди зубця Т, включіть її до вимірювання інтервалу QTc.

Інтервал QT

Інтервал QT відображає час для деполяризації та реполяризації шлуночків, змінюється з частотою серцевих скорочень. Для корекції QT залежно від ЧСС використовують формулу Базетта (для ЧСС до 100 уд/хв) та Фредерика (для ЧСС більше 100 уд/хв).

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

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

Інтервал R-R – це тривалість між зубцями R до вимірюного інтервалу QT.

Нижня межа нормального діапазону QTc: 370 мсек.

Верхня межа нормального діапазону QTc:

– до 15 років: 450 мсек у хлопчиків і 460 мсек у дівчаток;

– після 15 років: 440 мсек у хлопчиків і 450 мсек у дівчаток.

Проте, тривалим вважається інтервал QTc більше 480 мсек. Інтервал QTc у діапазоні верхньої нормальної межі та 480 мсек зазвичай вважається пограничним.

Корисне емпіричне правило: нормальним вважається QT менше половини попереднього інтервалу RR. Нормальний інтервал QTc не виключає наявності синдрому подовженого QT. До 40 % людей із генетичною мутацією мають інтервал QTc у межах норми.

Інтервал JT

Інтервал JT продовжується повторно після тривалого комплексу QRS.

Вимірюють його від точки J (перехід між зубцем S і сегментом ST) до кінця хвилі T.

Тривалість JTc має таке ж значення, як і пролонгований інтервал QTc.

Норма для JTc (середнє значення +/- SD): 0,32 +/- 0,02 с.

Характерні особливості ЕКГ при певних патологічних станах у дітей

Перикардит

1-а стадія – поширений підйом ST і депресія PR зі взаємними (відповідними) змінами в aVR (відбувається протягом перших 2 тиж).

2-а стадія – сплющення зубця T в усіх відведеннях (від 1 до 3 тиж).

3-я стадія – сплющений зубець T перевертається (від 3 до декількох тижнів) – інверсія зубця T.

4-а стадія – ЕКГ повертається до нормального (кілька тижнів).

Тільки у 50 % хворих ЕКГ зміни протікають у всіх чотирьох класичних стадіях. Еволюція змін може не відповідати цій типовій схемі.

Перикардний випіт може викликати вольтаж QRS ≤ 5 мм у всіх відведеннях кінцівок.

Менше 50 % хворих мають всі чотири класичні стадії і еволюція змін може не відповідати цій типовій схемі (рис. 9).

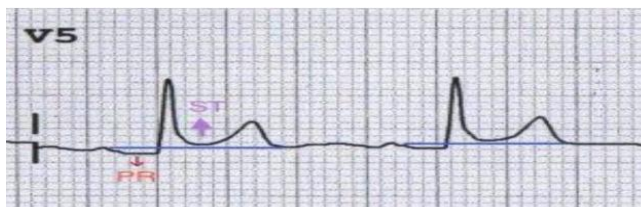


Рис. 9. Зміни на ЕКГ при перикардиті

Міокардит

1. Порушення АВ-провідності, починаючи від подовження PR до повної АВ-дисоціації.

2. Низький вольтаж QRS (5 мм або менше у всіх відведеннях з кінцівок).

3. Зменшена амплітуда, негативна або плоска Т-хвиля.

4. Подовження QT.

5. Тахіаритмії, у тому числі СВТ і ВТ.

6. "Псевдоінфарктний" вигляд із глибокими хвилями Q і слабким прогресуванням хвилі R у передсерцевих відведеннях.

7. Підйом сегмента ST, який може змінюватися за величиною залежно від прогресування симптомів.

Гіпертрофія шлуночків

1. Гіпертрофія правого шлуночка:

а) вісь: відхилення електричної осі серця вправо, залежить від віку пацієнтів;

- b) вольтаж:
 - високий зубець R (більше вікової норми) у правих грудних відведеннях (V1, V2, aVR);
 - rSR '(малий R, високий S, високий R') з $R' > 15$ мм у дітей до 1 року або > 10 мм у дітей після цього віку (за умови, що немає НБПГПГ);
 - глибокий зубець S (перебільшує ліміти для свого віку) у лівих грудних відведеннях (V5, V6, I).
- c) співвідношення R/S: відношення R/S у V1 та V2 більше верхньої межі норми для даного віку;
- d) зубець T: прямий зубець T у відведенні V1 у дітей старше 7 днів і до 7 років (за умови, що зубець T у вертикальному положенні в лівих грудних відведеннях, тобто у вертикальному положенні у V5 та V6); цього достатньо для діагностики гіпертрофії правого шлуночка;
- e) зубець Q: qR (малий Q, високий R) або qRs (малий Q, високий R, малий S) у V1.

2. Гіпертрофія лівого шлуночка:

- a) вісь: відхилення електричної осі серця вліво, залежить від віку пацієнтів;
- b) вольтаж:
 - високий зубець R (більше вікової норми) у лівих грудних відведеннях (V5, V6, I);
 - глибокий зубець S (більше вікової норми) у правих грудних відведеннях (V1, V2, aVR);
- c) співвідношення R/S: відношення R/S у V1 і V2 менше нижньої межі норми для даного віку;
- d) зубець T: інвертований зубець T в I, aVL та лівих грудних відведеннях; високий, симетричний зубець T, особливо в серединних грудних відведеннях, може вказувати на наявність апікальної гіпертрофічної кардіоміопатії;
- e) зубець Q: аномальний зубець Q в V5 і V6 (≥ 5 мм), пов'язаний з високим симетричним зубцем T.

3. Бівентрикулярна гіпертрофія:

- a) критерії підвищення вольтажу для гіпертрофії правого та лівого шлуночків (з нормальною тривалістю QRS);
- b) критерії підвищення вольтажу для гіпертрофії правого або лівого шлуночків і нормальний вольтаж напруг для іншого шлуночка;
- c) великі однофазні комплекси QRS у двох і більше стандартних відведеннях, у середніх грудних відведеннях (V2–V4) називаються "явищем Катца–Вахтеля".

Ішемія міокарда/інфаркт міокарда

1. Інфаркт (некроз серцевої тканини):

- підвищення сегмента ST у суміжних відведеннях зі зворотним зниженням сегмента ST в іншому місці.

2. Ураження (тривалий дефіцит кисню, зазвичай > 20 хв):

- горизонтальна депресія сегмента ST.

3. Ішемія (дефіцит кисню протягом більш короткого періоду, зазвичай < 20 хв):

- плоский / негативний зубець T з кутом осі QRS-T > 90°.

Гіпо- та гіперкальціємія (рис. 10)

Гіпокальціємія подовжує тривалість сегмента ST, що призводить до подовження QTc.

Гіперкальціємія скорочує тривалість сегмента ST і QTc.



Рис. 10. Тривалість сегмента ST при гіпо- і гіперкальціємії та нормі

Гіпо- та гіперкаліємія (рис. 11)

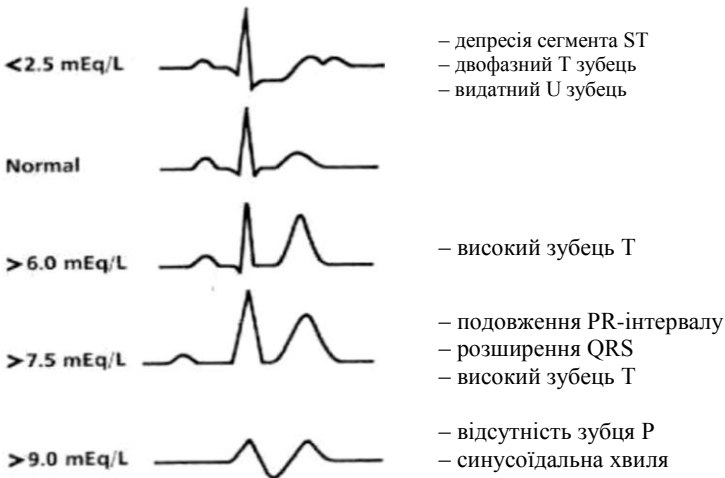
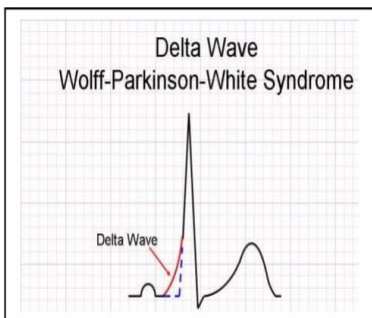


Рис. 11. Варіанти співвідношення зубців при гіпо- і гіперкаліємії

Синдром Вольфа–Паркінсона–Вайта (WPW) (рис. 12)



- короткий PR інтервал (<0,1 с);
- дельта-хвиля;
- сповільнюється підйом початкової частини QRS;
- подовження QRS.

Збільшує ризик розвитку суправентрикулярної тахікардії

Рис. 12. Синдром Вольфа–Паркінсона–Вайта (WPW)

Синдром Бругата (синдром тривалого QT) (рис. 13, табл. 8)

Тип 1: підйом сегмента ST > 2 мм у відведеннях I, V1–V3, за яким йде негативний зубець T.

Тип 2: елевація сегмента ST > 2 мм.

Тип 3: може бути морфологією типу 1 або 2, але з елевацією сегмента ST < 2 мм.

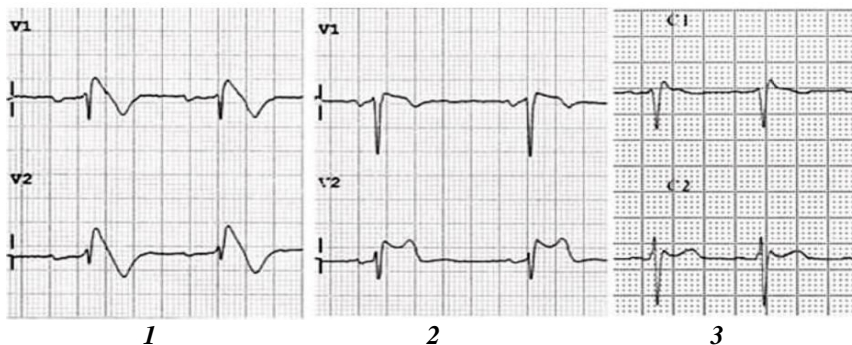


Рис. 13. Типи синдрому Бругада на ЕКГ

Таблиця 8

Синдром тривалого QT (вплив прийому лікарських препаратів)

Антиаритмічні	Антимікробні	Антидепресанти	Антипсихотичні	Інші
Amiodarone	Levofloxacin	Amitriptyline	Haloperidol	Cisapride
Sotalol	Ciprofloxacin	Imipramine	Quetiapine	Domperidone
Quinidine	Clarithromycin	Desipramine	Ziprasidone	Ondansetron
Procainamid	Erythromycin	Fluoxetine	Dropridol	Sumatriptan
Dofetilide	Ketoconazole	Sertraline	Thioridazine	Methadone
Ibutilide	Itraconazole	Venlafaxine		Arsenic

Нормальні показники ЕКГ для спортсменів

1. Синусова брадикардія (≥ 30 уд/хв).
2. Синусова аритмія.
3. Ектопічний передсердний ритм.
4. Періодичний вузловий ритм.
5. АВ-блокада I ступеня (інтервал PR > 200 мсек).
6. АВ-блокада II ступеня Мобіц I.
7. Неповна блокада правої гілки пучка Гіса.
8. Ізольований підйом вольтажу QRS для гіпертрофії лівого шлуночка:
 - за винятком:
 - розширення лівого передсердя;
 - відхилення електричної осі вліво;
 - депресії сегмента ST;
 - інверсії зубця T;
 - патологічного зубця Q.
9. Рання реполяризація:
 - підйом ST, елевація точки J або термінальної частини QRS.
10. "Куполоподібна" елевація сегмента ST у поєднанні з інверсією зубця T у відведеннях V1 – V4 у афроамериканських спортсменів.

Тести

1. У 12-річної дитини відмічається різке збільшення частоти серцевих скорочень до 185 за хвилину у стані спокою. Було рекомендовано проведення електрокардіографічного дослідження. Якою є позиція 1-го електрода на грудній клітці дитини при проведенні ЕКГ?
 - A. 4-й міжреберний простір з лівого боку груднини.
 - B. 4-й міжреберний простір з правого боку груднини.
 - C. 5-й міжреберний простір по середній ключичній лінії зліва.
 - D. 6-й міжреберний простір з правого боку груднини.
 - E. 5-й міжреберний простір по середній ключичній лінії справа.
2. При проведенні електрокардіографічного дослідження лікарю функціональної діагностики потрібно провести калібрування апарату для ЕКГ. Якими є стандартні швидкість запису та калібрування апарату для проведення стандартного електрокардіографічного дослідження?
 - A. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 25 мм/с, калібрування ЕКГ: 10 мм/мВ.
 - B. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 55 мм/с, калібрування ЕКГ: 10 мм/мВ.
 - C. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 25 мм/с, калібрування ЕКГ: 30 мм/мВ.
 - D. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 65 мм/с, калібрування ЕКГ: 20 мм/мВ.
 - E. Стандартна швидкість запису ЕКГ: 25 мм/с, калібрування ЕКГ: 5 мм/мВ.

3. На ЕКГ у дитини 1-го тижня життя ЧСС становить 145 уд/хв. Комплекс QQRST без змін. Яка патологія у дитини?
- A. Пароксизмальна шлуночкова тахікардія.
 - B. Пароксизмальна суправентрикулярна тахікардія.
 - C. Тріпотіння передсердь.
 - D. Це нормальна ЧСС для дитини даного віку.
 - E. Суправентрикулярна екстрасистоія.
4. У дівчинки 13 років при проведенні аускультатії серця патології не встановлено. При проведенні ЕКГ дослідження виявлено інтервал PQ довжиною 40 мсек, висхідне коліно комплексу QRS деформовано у вигляді дельта-хвилі. Який Ваш діагноз?
- A. Синоаурикулярна блокада.
 - B. Синдром слабкості синусового вузла.
 - C. Підліткова дихальна аритмія.
 - D. Надшлуночкова тахікардія.
 - E. Синдром Вольфа–Паркінсона–Уайта.
5. Дитина надійшла до кардіологічного відділення зі скаргами на болючі відчуття в ділянці серця. Який шлях проведення імпульсу по провідній системі серця в нормі?
- A. АВ-вузол – пучок Гіса – волокна Пуркінє.
 - B. Пучок Гіса – волокна Пуркінє.
 - C. СА-вузол – АВ-вузол – пучок Гіса – волокна Пуркінє.
 - D. АВ-вузол – СА-вузол – пучок Гіса – волокна Пуркінє.
 - E. СА-вузол – АВ-вузол – пучок Гіса.
6. У дитини 6 років діагностовано синдром Вольфа–Паркінсона–Уайта. Чим зумовлене передзбудження шлуночків при даній патології?
- A. Блокадою лівої гілки ніжок пучка Гіса.
 - B. Наявністю додаткових шляхів проведення імпульсу.
 - C. Перенесеним міокардитом в анамнезі.
 - D. Неповною АВ-блокадою.
 - E. Відсутністю пучка Тореля.
7. 8-річна дитина була прооперована з приводу вродженої вади серця (великий дефект міжшлуночкової перетинки) 6 міс тому. При контрольному огляді у кардіоревматолога скарги відсутні. На ЕКГ: ритм синусовий, реєструються періодичні паузи ритму з наявністю зубця Р та випадіння комплексу QQRST. Яке ускладнення проведеної хірургічної корекції виникло у дитини?
- A. Шлуночкова екстрасистоія.
 - B. Атріовентрикулярна блокада II ступеня.
 - C. Синдром слабкості синусового вузла.
 - D. Синоатріальна блокада II ступеня.
 - E. Неповна блокада правої ніжки пучка Гіса.

8. У 12-річної дівчинки із олігоануричною стадією гострої ниркової недостатності на ЕКГ виявлено подовження PR-інтервалу, розширення та подовження комплексу QRS без деформації, висока хвиля зубця Т. Яка патологія виникла у дитини?

A. Гіперкаліємія.

B. Миготлива аритмія.

C. Гіпокаліємія.

D. Гіперфосфатемія.

E. Фібриляція передсердь.

9. До лікаря звернулася 15-річна дівчинка зі скаргами на відчуття перебоїв в роботі серця. При проведенні електрокардіографічного дослідження встановлено, що ритм неправильний, кожне третє скорочення передчасне, зубець Р плоский, комплекс QRS без деформації. Яке порушення серцевого ритму?

A. Шлуночкова екстрасистоля.

B. Атріовентрикулярна блокада II ступеня.

C. Суправентрикулярна екстрасистоля за типом тригеменії.

D. Подовження інтервалу QT.

E. Порушень ритму немає.

10. Підліток 16 років протягом 10 діб хворіє на пневмонію. Лікується у пульмонологічному відділенні препаратами левофлоксацину та кларитроміцину. Скарги з боку серцево-судинної системи відсутні. При проведенні планового електрокардіографічного дослідження встановлено: ритм синусовий, правильний, ЧСС – 70 уд/хв, довжина коригованого інтервалу QT 500 мсек. Яке ускладнення виникло у підлітка?

A. Шлуночкова тахікардія.

D. Миготлива аритмія.

B. Шлуночкова екстрасистоля.

E. Передсердна екстрасистоля.

C. Подовження інтервалу QT.

11. Дівчинка 12 років звернулася до кардіоревматолога для планового обстеження. При огляді скарги відсутні. З анамнезу відомо, що дівчинка була прооперована з приводу вродженої вади серця (великий дефект міжпередсердної перетинки) 2,5 роки тому. На ЕКГ на фоні синусового ритму у першому та другому грудних відведеннях (V1 та V2) реєструється деформований розширений шлуночковий комплекс за типом rR, зубець Т дискордантний, у відведенні V6 зубець S – широкий. Яке ускладнення виникло у дитини?

A. Шлуночкова екстрасистоля.

B. Синдром CLC.

C. Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса.

D. Повна блокада правої ніжки пучка Гіса.

E. Неповна блокада правої ніжки пучка Гіса.

12. Підліток 15 років протягом 7 років професійно займається футболом, 4 тренування на тиждень по 2–3 год кожне. Скарги відсутні. При плановому обстеженні на ЕКГ виявлено: ритм синусовий, правильний, ЧСС – 50 уд/хв, комплекси PQRS не змінені у всіх відведеннях, подовження інтервалу

PQ до 240 мсек, інверсія зубців Т у всіх відведеннях. Яке ускладнення виникло у підлітка?

- A. Шлуночкова тахікардія.*
- B. Шлуночкова екстрасистоля.*
- C. Тахікардія типу ре-ентрі.*
- D. Варіант ЕКГ у спортсменів – "спортивне серце".*
- E. Передсердна екстрасистоля.*

13. У підлітка 14 років на електрокардіограмі виявлено порушення серцевого ритму. Яке дослідження необхідно з метою уточнення причини та характеру виявленої аритмії?

- A. Електроенцефалографія.*
- B. Ехокардіографія.*
- C. Добове моніторування ЕКГ.*
- D. Кардіоінтервалографія.*
- E. Рентгенографія органів грудної порожнини.*

14. До лікаря звернувся 16-річний підліток зі скаргами на відчуття перебоїв в роботі серця. При проведенні електрокардіографічного дослідження встановлено, що ритм неправильний, кожне четверте скорочення передчасне, зубець Р не візуалізується, комплекс QRS розширений, деформований. Яке порушення серцевого ритму?

- A. Шлуночкова екстрасистоля за типом квадригеменії.*
- B. Подовження інтервалу QT.*
- C. Атріовентрикулярна блокада III ступеня.*
- D. Суправентрикулярна екстрасистоля.*
- E. Порушень ритму немає.*

15. У підлітка 17 років при проведенні аускультатії серця патології не встановлено. При проведенні ЕКГ дослідження виявлено: ЧСС – 75 уд/хв, інтервал PQ довжиною 40 мсек, комплекс QRS не деформований. Який Ваш діагноз?

- A. Синоаурикулярна блокада.*
- B. Синдром слабкості синусового вузла.*
- C. Підліткова дихальна аритмія.*
- D. Надшлуночкова тахікардія.*
- E. Синдром передзбудження шлуночків за типом CLC (Клерка–Леві–Критеско).*

16. Якою є вікова норма частоти серцевих скорочень для новонародженої дитини?

- A. 60–80 уд/хв.*
- B. 80–90 уд/хв.*
- C. 90–100 уд/хв.*
- D. 120–160 уд/хв.*
- E. 180–200 уд/хв.*

17. Якою є вікова норма частоти серцевих скорочень для дитини 3–5 років?

- A. 60–80 уд/хв.*
- B. 80–90 уд/хв.*
- C. 90–120 уд/хв.*
- D. 120–160 уд/хв.*
- E. 180–200 уд/хв.*

18. При проведенні електрокардіографічного дослідження дівчинці 12 років встановлено, що ритм синусовий, правильний, інтервал PR 0,2 с, комплекс QRS без змін. Яке порушення серцевого ритму виникло у дитини?

- A. Шлуночкова екстрасистолія за типом квадригеменії.
- B. Подовження інтервалу QT.
- C. Атріовентрикулярна блокада I ступеня.
- D. Атріовентрикулярна блокада II ступеня.
- E. Атріовентрикулярна блокада III ступеня.

19. Підліток 17 років був прооперований з приводу синдрому Вольфа–Паркінсона–Вайта та наявності частих нападів суправентрикулярної тахікардії. Скарги на неприємні відчуття в ділянці серця, нестачу повітря. При проведенні електрокардіографічного дослідження встановлено, що ритм неправильний, P-хвилі і QRS-комплекси не пов'язані між собою (атріовентрикулярна дисоціація). Яке порушення серцевого ритму наявне у підлітка?

- A. Шлуночкова екстрасистолія за типом тригеменії.
- B. Подовження інтервалу QT.
- C. Атріовентрикулярна блокада I ступеня.
- D. Атріовентрикулярна блокада II ступеня.
- E. Атріовентрикулярна блокада III ступеня.

20. Дитина 12 років після перенесеної ГВІ виявляє скарги на виражену слабкість, задишку, набряки на нижніх кінцівках, прискорення ЧСС до 140 уд/хв. При проведенні електрокардіографічного дослідження встановлено: ЧСС – 145 уд/хв, подовження атріовентрикулярної провідності з періодичним випадінням комплексу QRS, комплекс QRS має вольтаж 3 мм, негативні Т-хвилі та підйом сегмента ST у всіх відведеннях, інтервал QT – 0,5 мсек. Яке ускладнення має місце у дитини?

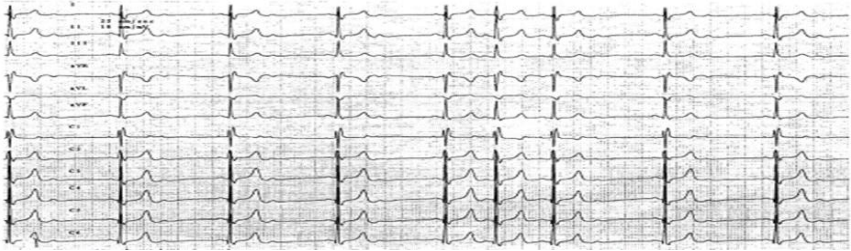
- A. Гострий міокардит.
- B. Суправентрикулярна пароксизмальна тахікардія.
- C. Гострий пієлонефрит.
- D. Атріовентрикулярна блокада II ступеня.
- E. Синдром слабкості синусового вузла.

Відповіді

1	B	6	B	11	E	16	D
2	A	7	B	12	D	17	C
3	D	8	A	13	C	18	C
4	E	9	C	14	A	19	E
5	C	10	C	15	E	20	A

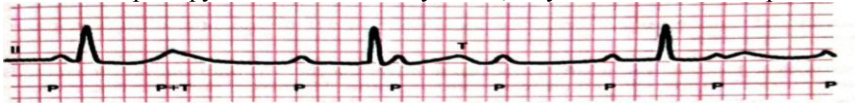
Ситуаційні завдання

Завдання 1. Дитина 8 років була прооперована з приводу вродженої вади серця 1 рік тому. Звернулася до лікаря зі скаргами на відчуття завмирання серця. АТ = 100/65 мм рт. ст, пульс неритмічний, ЧСС – 46 уд/хв. Ціаноз губ. На ЕКГ: ритм нерегулярний, періодично з'являються паузи ритму з відстанню між серцевими комплексами, в 2 рази більшою за попередні.



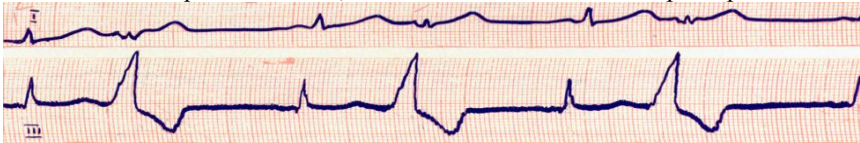
1. Про яку патологію у дитини можна подумати?
2. У якій ділянці провідної системи серця наявне порушення?
3. Яка подальша діагностична тактика в даній ситуації?

Завдання 2. У хворой 16 років з системним червоним вовчаком протягом останніх 6 міс на ЕКГ при збереженні зубця Р реєструються періодичні випадання шлуночкових комплексів. Вранці раптом втратила свідомість, почалися судоми, мимовільне сечовипускання та дефекація. Фельдшер бригади швидкої медичної допомоги зареєстрував на ЕКГ тільки зубець Р, шлуночкові комплекси рідкісні.



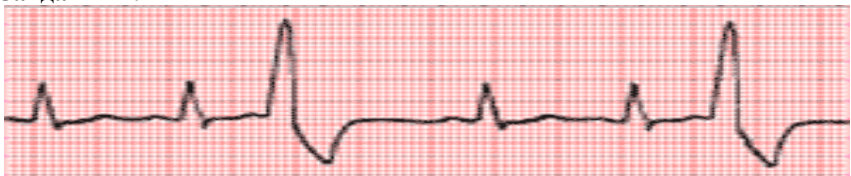
1. Яке порушення ритму зареєстровано?
2. Яке порушення реєструвалося за останні 6 міс?
3. Яка патологія розвинулася перед реєстрацією ЕКГ?

Завдання 3. У дівчинки після перенесеної ГРВІ проводять запис ЕКГ на одноканальному електрокардіографі. При реєстрації I і III стандартних відведень медична сестра побачила появу незвичайного широкого зубця R при збереженні нормальними інших елементів ЕКГ. Інші відведення були записані по 3 серцевих цикли, на яких подібних змін не зареєстровано.



1. Яка патологія була зареєстрована?
2. Якими будуть Ваші рекомендації?

Завдання 4.



1. Визначте патологію, яка представлена на ЕКГ.
2. Чи можна говорити про миготливу аритмію у даному випадку на ЕКГ?
3. Яке розташування електричної осі серця?

Завдання 5. У лікарню машиною швидкої медичної допомоги доставлена дівчинка 10 років. Дитина скаржиться на неприємні відчуття в ділянці серця, біль в епігастральній ділянці, запаморочення, блювання. При зовнішньому огляді привертає увагу виражена блідість шкірних покривів, задишка, пульсація яремних вен. Межі серця в межах вікової норми, ЧСС – 190 уд/хв, тони серця ясні. Пульс малого наповнення, артеріальний тиск 90/70 мм рт. ст.

1. *Сформулюйте попередній діагноз.*
2. *Якою є можлива причина розвитку даної патології у дитини з урахуванням етіологічного чинника?*
3. *Які обстеження необхідні для уточнення діагнозу?*

Відповіді

Завдання № 1.

1. На ЕКГ зареєстрована атріовентрикулярна блокада II ступеня, 2-й тип 4 : 3; 2 : 1. Неповна блокада правої ніжки пучка Гіса.
2. Виявлені зміни пов'язані з післяопераційною блокадою проведення імпульсів в атріовентрикулярному вузлі.
3. Дитині рекомендовано проведення добового моніторування ЕКГ.

Завдання № 2.

1. У хворой зареєстрована повна атріовентрикулярна блокада III ступеня.
2. За останні 6 міс можливо реєструвалася на ЕКГ атріовентрикулярна блокада II ступеня.
3. Напад Морганьї–Адамса–Стокса.

Завдання № 3.

1. Зареєстровані множинні шлуночкові екстрасистоли, алоритмія за типом бігеменії.
2. При поодиноких шлуночкових екстрасистолах невідкладна допомога не потрібна. Рекомендована планова консультація кардіолога.

Завдання № 4.

1. На представлений ЕКГ має місце шлуночкова екстрасистолія, алоритмія за типом тригемінії.
2. Миготливої аритмії немає. Це пояснюється тим, що перед кожним комплексом QRS (який не є екстрасистолічним) реєструється зубець P.
3. Електрична вісь серця – горизонтальна (відхилена вліво).

Завдання № 5.

1. Пароксизмальна тахікардія.
2. Найявність додаткових шляхів проведення електричного імпульсу від синусового вузла до атріовентрикулярного.
3. ЕКГ, добове моніторування 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. Неонатология. Практические рекомендации / Р. Рооз, О. Генцель-Боровичени, Г. Прокитте – Москва : Медицинская литература, 2011. – С. 310–319.
3. Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death (2015) ESC. Режим доступу: <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 доступу : <https://www.amazon.com/Parks-Pediatric-Cardiology-Handbook-Medicine/dp/0323262104>
5. How to Read Pediatric ECGs 4th Edition, Philadelphia, 2006, Mosby.
Режим доступу: <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 доступу: <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 доступу: <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 доступу: <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, Hercília Guimarães // Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine 2016; 5(2):e050212 doi: 10.7363/050212. Режим доступу: <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.macpeds.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.macpeds.com/documents/Pediatric%20ECG%20Survival%20Guide%20-%20Final_.pdf

Навчальне видання

**ОСОБЛИВОСТІ ЕКГ-ПОКАЗНИКІВ
У ДІТЕЙ В НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЇ**

**Методичні вказівки
до підготовки до диференційованого заліку
для студентів V–VI курсів і інтегрованого
практично-орієнтованого іспиту випускників медичних вузів
III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів,
лікарів загальної практики–сімейної медицини**

Упорядники Гончарь Маргарита Олександрівна
 Сенаторова Ганна Сергіївна
 Мацієвська Наталія Костянтинівна
 Іванова Євгенія Володимирівна
 Саніна Ірина Олександрівна
 Онкієнко Олександр Леонідович
 Бужинська Надія Романівна

Відповідальний за випуск М. О. Гончарь



Редактор Є. В. Рубцова
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 1,8. Зам. № 19-33801.

**Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.