

УДК 616.12-073.97

В. А. СКИБЧИК¹, Я. В. СКИБЧИК²¹ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна²Державне некомерційне підприємство «Інститут серця МОЗ України», Київ, Україна/

Базові основи ЕКГ: як правильно інтерпретувати електрокардіограму

Резюме

У статті представлено сучасний погляд на алгоритм аналізу стандартної електрокардіограми. Проведено детальний аналіз п'яти зубців ЕКГ (P, Q, R, S, T), п'яти інтервалів (P, PQ, QRS, QT, RR) та трьох сегментів (PQ, ST, TP). Окрім того, дана оцінка таких параметрів ЕКГ як контрольний мілівольт та швидкість запису ЕКГ, оцінка ритму та його регулярності, визначення частоти серцевих скорочень, оцінка електричної осі серця. Систематизовані та подані в статті клінічні практичні знання з електрокардіографії дозволять лікарям підвищити свій професійний рівень і суттєво збільшать вірогідність прийняття правильних кваліфікованих рішень у складних діагностичних ситуаціях.

Ключові слова: електрокардіографія, зубці, інтервали та сегменти електрокардіограми, електрична вісь серця

Електрокардіографія (ЕКГ) – методика реєстрації та дослідження електричних полів, що супроводжують серцеву діяльність. ЕКГ відображає графічне представлення різниці потенціалів, що виникають у результаті роботи серця і проводяться на поверхню тіла. Нідерландський фізіолог Віллем Ейнтховен у 1903 р. сконструював прилад для реєстрації потенціалів серця та вперше у світі використав електрокардіографію з діагностичною метою у 1906 р. [1–4].

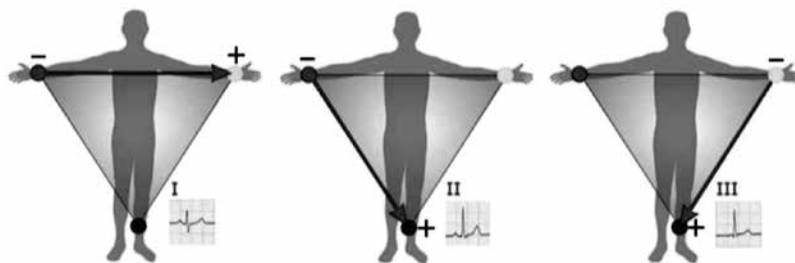


Рис. 1. Стандартні відведення (I, II, III)

Відведення ЕКГ

Стандартні відведення від кінцівок за Ейнтховеном (I, II, III). Осі у передній площині (рис. 1).

Посилені відведення від кінцівок за Гольдбергером (aVR, aVL, aVF). Осі у передній площині (рис. 2).

Грудні відведення за Вільсоном (V1, V2, V3, V4, V5, V6). Осі у горизонтальній площині (рис. 3).

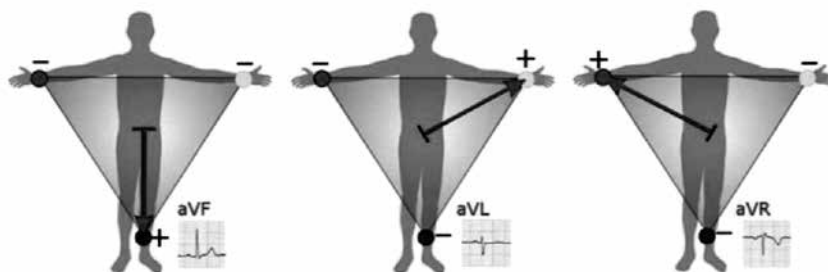


Рис. 2. Посилені відведення (aVF, aVL, aVR)

П'ятикроковий алгоритм аналізу ЕКГ

- Крок 1. Оцінка контрольного мілівольта та швидкість запису.
- Крок 2. Частота серцевих скорочень (ЧСС).
- Крок 3. Ритм.
- Крок 4. Електрична вісь серця.
- Крок 5. Зубці, інтервали, сегменти.
- Крок 5+1: Гіпертрофія та дилатація порожнин серця.
- Крок 5+2: Ішемія та інфаркт міокарда.
- Крок 5+3: Різне (перикардит, електролітні порушення, декстрокардія тощо).
- Крок 5+4: Порівняти стару (якщо є) та нову ЕКГ.
- Крок 5+5: Синтез (зробити заключення).

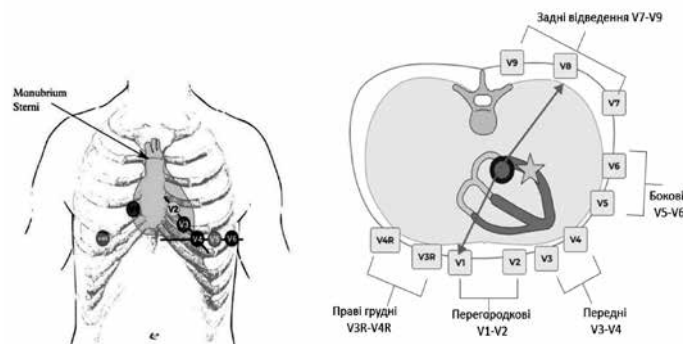


Рис. 3. Грудні відведення (V1-V6)

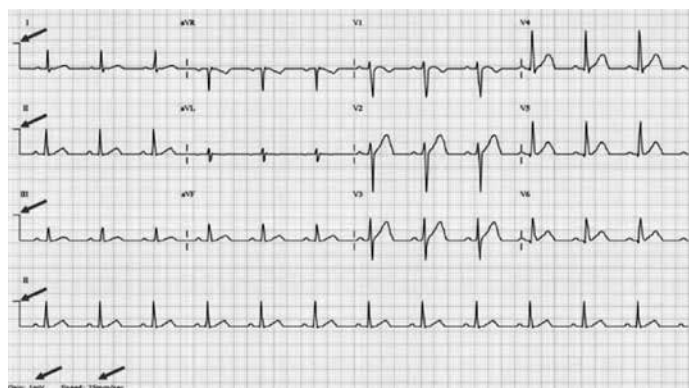
КРОК 1. Контрольний мілівольт, швидкість запису

Наявність **контрольного мілівольта**: в нормі величина сигналу **1 мВ = 10 мм** прямокутної форми з чіткими кутами (на ньому не повинно бути «хвостиків» та «закруглень») (ЕКГ 1).

Правильно накладені електроди (зубець PII – завжди позитивний, P aVR – від’ємний).

Швидкість запису: V = 50 мм/с (1 мм (1 маленька клітинка) = 0,02 с; 5 мм (1 велика клітинка) = 0,1 с); V = 25 мм/с (1 мм = 0,04 с; 5 мм = 0,2 с) (ЕКГ 2).

Відсутність технічних перешкод (м’язового тремору, емоційного напруження, впливу холоду, поганого контакту електродів зі шкірою, дихальних рухів пацієнта, рухів кінцівками під час запису ЕКГ тощо).



ЕКГ 1. Оцінка контрольного мілівольта та швидкість запису.

Швидкість запису 50 мм/сек
1 великий квадрат = 0,1 с
1 маленький квадрат = 0,02 с



Швидкість запису 25 мм/с
1 великий квадрат = 0,2 с
1 маленький квадрат = 0,04 с



ЕКГ 2. Швидкість запису ЕКГ

КРОК 2. Частота серцевих скорочень

У повсякденній практиці швидко вираховують ЧСС за такими методами:

Правило клітинок

Якщо швидкість запису V = 50 мм/с, то ділять величину 600 на число великих клітинок інтервалу RR (1 клітинка = 0,1 с). Наприклад, RR вміщує 10 великих клітинок, тоді ЧСС = 600/10 = 60 уд./хв.

При швидкості запису V = 25 мм/с 300 ділять на число великих клітинок інтервалу RR (наприклад, ЧСС = 300/4 = 75 уд./хв (ЕКГ 3, рис. 4,5).



ЕКГ 3. ЧСС = 300/4 = 75 уд./хв (V=25 мм/с)

Оцінка ЧСС

При швидкості запису 25 / мм/с:
ЧСС = 300/КВК

При швидкості запису 50 / мм/с:
ЧСС = 600/КВК*

де КВК – кількість великих клітин

Рис. 4. Визначення частоти серцевих скорочень

Оцінка ЧСС

Методом «лінивого сімейного лікаря чи кардіолога»



Рис. 5. Визначення частоти серцевих скорочень (2)

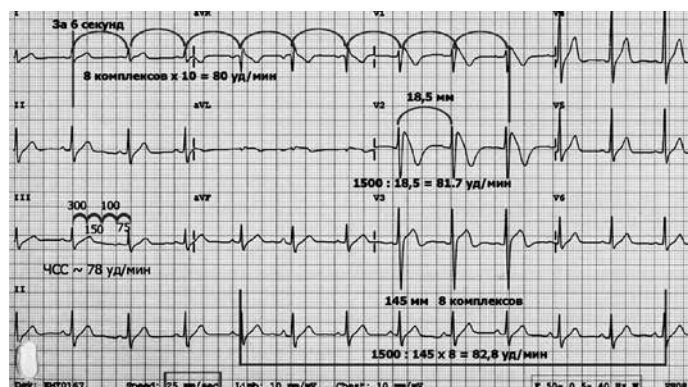
Правило: за 6 с × 10 (при швидкості запису V=25 мм/с)

Запис ЕКГ протягом 6 с (15 см = 30 великих клітин клітинки). Найкращий спосіб підрахунку ЧСС при нерегулярно-му ритмі і варіації RR – число зубців R за 6 с помножити на 10 (ЕКГ 4).



ЕКГ 4. Приклад, нарахували 7 зубців × 10 = 70 уд./хв

Запропоновані також інші підходи для визначення ЧСС (ЕКГ 5).



ЕКГ 5. Різні підходи для визначення ЧСС

КРОК 3. Визначення нормального синусового ритму

ЕКГ-ознаки нормального синусового ритму:

- Зубець P – перед кожним комплексом QRS.
- Зубець P у відведеннях I, II, aVF завжди позитивний, у відведенні V1 – двофазний (+/-).
- Постійна форма P у кожному відведенні.
- Усі інтервали RR рівні між собою (різниця між найкоротшим і найдовшим інтервалом RR не перевищує 0,15 с, а при тахікардії – 0,1 с).
- Частота ритму 50–100 за хвилину.
- При симпатичній стимуляції – ЧСС до 180–200 уд./хв.

Синусова аритмія – інтервали PP відрізняються більше, ніж на 0,15 с, або 15%. Найчастіше синусова аритмія пов'язана з фазами дихання: вдих – ритм прискорюється, видих – сповільнюється (дихальна синусова аритмія) (рис. 6).

Інші варіанти та типи ритмів представлені на рисунках 7, 8.

КРОК 4. Електрична вісь серця

Електрична вісь серця (ЕВС) – напрямок сумарного вектора деполаризації шлуночків у фронтальній площині. ЕВС залежить від положення серця у грудній клітці, співвідношення маси міокарда правого і лівого шлуночків (гіпертрофії), провідності по системі Гіса (табл. 1). Положення її визначають у градусах кута α (альфа), який утворений горизонтальною лінією і напрямом осі. Кут α орієнтовно визначають за системою координат Бейлі (рис. 9, 10).

ВВА! ЗАПАМ'ЯТАТИ!

При цьому змінена відстань PQ, відсутність QRS після P, форма комплексу QRS, наявність екстрасистол не виключають діагностику синусового ритму



- Синусовий ритм
- Різниця ЧСС $\pm 15\%$
- Вирівнювання R-R на вдиху \rightarrow дихальна аритмія

Регулярний ритм може перериватись екстрасистою, паузою або при АВ – блокаді II

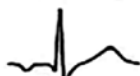
Рис. 6. Синусова аритмія

Синусовий ритм (ЧСС 60–90 за хв)



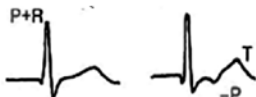
Однакові P перед QRS

Нижньопередсердний (ЧСС < 75 за хв)



P перед кожним QRS

АВ з'єднання (ЧСС 40–60 за хв)



Немає P або P(-) за кожним QRS

Шлуночковий (ЧСС 30–40 за хв)



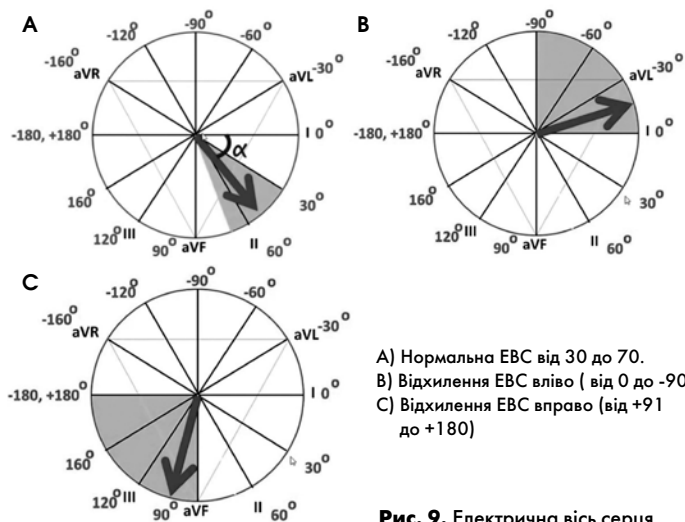
QRS > 0,12 с, немає зв'язку P і QRS

Рис. 7. Джерело ритму



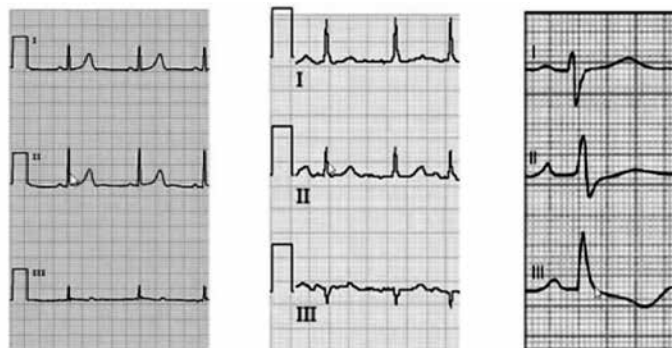
Рис. 8. Типи ритмів серця

Примітка. Величина цифр вказує на частоту серцевих скорочень.



- A) Нормальна ЕВС від 30 до 70.
- B) Відхилення ЕВС вліво (від 0 до -90)
- C) Відхилення ЕВС вправо (від +91 до +180)

Рис. 9. Електрична вісь серця



Нормальна ЕВС (RII>RI>RIII)

Відхилення ЕВС вліво (RI>RII>RIII)

Відхилення ЕВС вправо (RIII>RII>RI)

Рис. 10. Визначення електричної осі серця відповідно до величини зубців R

КРОК 5. Ознаки нормальної електрокардіограми (при швидкості запису ЕКГ = 50 мм/с)

- **Зубець P** у відведеннях I, II, aVF позитивний, за шириною – 0,1 с (вміщується в 1 велику клітинку – 5 мм) (рис. 11).
- **Інтервал PQ** (відстань від початку одного зубця до початку іншого) не ширший за 2 великі клітинки (10 мм) – 0,2 с (постійно).
- **Зубець Q** не ширший за 1–2 мм (0,02–0,04 с) і не глибший 1/3 висоти зубця R.

Таблиця 1. Причини відхилення електричної осі серця (диференційний діагноз)

Відхилення електричної осі серця вправо	Відхилення електричної осі серця вліво
<ul style="list-style-type: none"> Гіпертрофія міокарда правого шлуночка Блокада задньої гілки лівої ніжки пучка Гіса Вторинний дефект міжпередсердної перегородки (+rSR') Високий боковий або верхівковий ІМ Синдром WPW (пучок Кента розміщений у вільній стінці) ХОЗЛ Декстрокардія 	<ul style="list-style-type: none"> Гіпертрофія міокарда лівого шлуночка Верхівковий інфаркт міокарда Шлуночкова тахікардія (високий R в aVR) Гіперкаліємія Блокада передньої гілки лівої ніжки пучка Гіса Первинний дефект міжпередсердної перегородки (+rSR') Нижній інфаркт міокарда Синдром WPW (задньо-септальне розміщення пучка Кента)

- **Зубець R** не ширший за 1 велику клітинку (5 мм) – 0,1 с, без розщеплень.
- **Сегмент ST** (відстань від закінчення одного зубця до початку іншого) знаходиться на ізоелектричній лінії.
- **Зубець T** позитивний у I, II та лівих грудних відведеннях (V4–V6). У нормі зубець T може бути від'ємним у відведенні III та у відведеннях V1–V3 (проте в aVF залишається завжди позитивним).
- **У відведенні aVR зубці P, R, T негативні** – дзеркальне відображення II відведення.
- У грудних відведеннях **зубець R наростає від V1–V4, а зубець S, навпаки, у цих відведеннях поступово зменшується.**
- **Праві грудні відведення (V1–V3) мають форму rS, а ліві грудні відведення (V4–V6) – qR.**
- **Зубець U** може реєструватися після зубця T (частіше у відведеннях V1–V3). Збільшення амплітуди цього зубця характерне для гіпокаліємії.

Аналіз зубця P:
Найкраще видно у II (вздовж осі передсердь) і у V1 (поперечно).

Якщо зубець P погано видно у V1, слід переставити електрод на ребро вище.

Тривалість:
<0,12 с від початку до кінця (зазвичай 80–100 мс).

Амплітуда:
0,25 мВ (2 мм) у стандартних відведеннях;
0,1 мВ (1 мм) у грудних відведеннях (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика зубця P

Спрямування	Амплітуда	Тривалість
Завжди позитивний: I, II, aVF, V2-V6	<2,5 мм	<0,12 с
Може бути позитивним, двофазним та від'ємним: III, aVL		
Завжди від'ємний: aVR		
NB! V1 – може бути позитивним, двофазним		

ІНТЕРВАЛ ТА СЕГМЕНТ PQ

Інтервал PQ відображає проведення через передсердя, АВ-вузол, пучок Гіса та його розгалуження.

Інтервал PQ.

- Сукупність зубця P та сегмента PQ. Його тривалість у нормі – 0,12–0,20 с (інші автори 0,12–0,24) (рис. 13).

Сегмент PQ

- **Сегмент PQ** – ізоелектрична частина комплексу P-QRST, що знаходиться між зубцем P та комплексом QRS, яка відображає проведення електричного імпульсу АВ-вузлом.

Характеристика інтервалу PQ

- Час між початком деполаризації передсердь і шлуночків (передсердя і АВ-вузол):
- Тривалість до 0,2 с (120-200 мс – 1,2–2 великі клітини при V=50 мм/с).
- Залежить тривалість від ЧСС.

Подовження PQ >0,2 с:

- АВ-блокада I ступеня.
- Лікарські засоби (дигоксин, верапаміл, бета-блокатори, препарати калію).
- Гіпертиреоз.

Вкорочення PQ (<0,12 с):

- Нижньопередсердний ритм.
- Підвищення симпатичної активності (вкор. АВ-проведення).
- Синдром WPW.

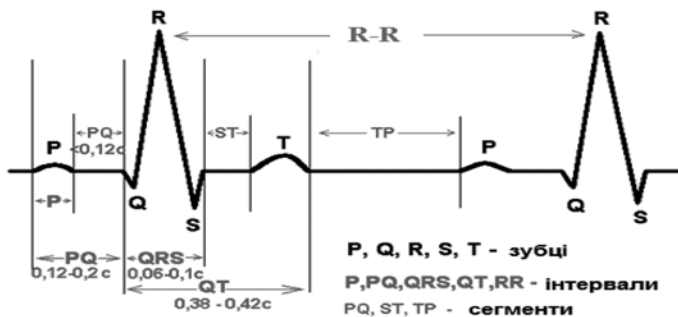


Рис. 11. Зубці і сегменти на ЕКГ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗУБЦЯ P

Деполаризація (збудження) передсердь:

- Перша половина зубця – переважно праве передсердя (рис. 12).
- Друга половина – ліве передсердя.
- Посередині – деполаризація обох передсердь.

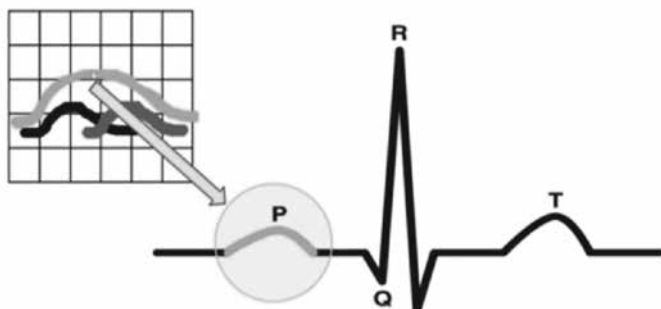
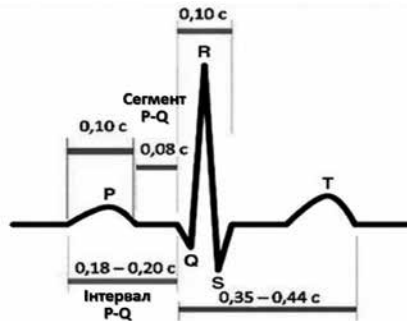


Рис. 12. Зубець P – деполаризація передсердь

- Синдром LGL.
- Артеріальна гіпертензія.
- Хвороби накопичення (амілоїдоз).

Депресія PQ:

- Перикардит.
- ХОЗЛ.

**Рис. 13.** Інтервал та сегмент PQ**NB! ЗАПАМ'ЯТАТИ!**

Не виключається в нормі подовження, вкорочення та депресія PQ

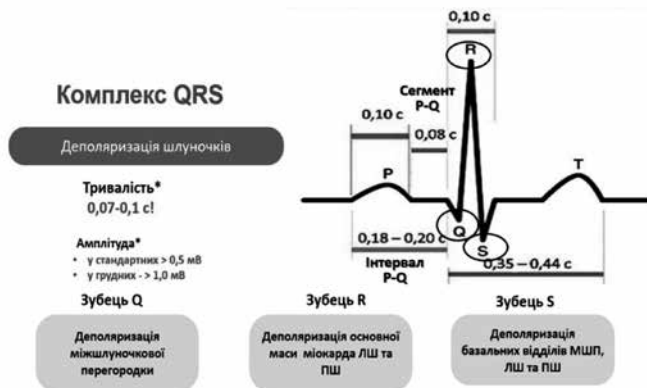
КОМПЛЕКС QRS

У складі комплексу QRS зубець Q відображає деполяризацію міжшлуночкової перегородки, зубець R – збудження основної маси міокарда шлуночків, зубець S – деполяризацію базальних відділів міокарда шлуночків.

Зубець R завжди позитивний. Зубець Q – це негативний зубець, що знаходиться перед R, а зубець S – теж негативний, але після R (рис. 14, 15).

Характеристика комплексу QRS:**I. Подовження QRS (>110 мс):**

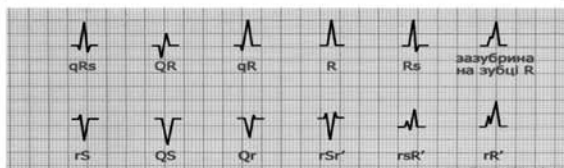
- Блокада ніжки пучка Гіса.
- Аберація.

**Рис. 14.** Характеристика комплексу QRS

Не у всіх відведеннях одночасно присутні всі компоненти комплексу QRS. Тому шлуночковий комплекс може мати форму qR, RS, QRS, rS, RsR' та ін. в одного і того ж пацієнта в різних відведеннях. Важливо мати уявлення про те, у яких відведеннях який типовий комплекс QRS спостерігається в нормі.

NB!

При письмовому позначенні великий за амплітудою зубець прийнято записувати **великими літерами (Q, R, S)**, а маленькі зубці - малими літерами (**q, r, s**). Якщо в одному шлуночковому комплексі присутні два зубці R, то другий матиме штрих при описі (**R' або r'**)

**Рис. 15.** Характеристика комплексу QRS

- Шлуночковий ритм.
- Лікарські засоби (IA клас антиаритмічних препаратів – новокаїнамід, IC клас – етацизин).
- Гіперкаліємія (ниркова недостатність).
- Гіпертрофія міокарда ЛШ.

II. Низький вольтаж (<0,5 mV у стандартних відведеннях і <1 mV у грудних відведеннях):

- Кардіоміопатія.
- Перикардальний випіт.
- ХОЗЛ, плевральний випіт, лівобічний пневмоторакс.
- Грудна клітка (ожиріння, анасарка, підшкірна емфізема).
- Гіпотиреоз (мікседема).
- Знижений стандартний вольтаж.

III. Високий вольтаж:

- Гіпертрофія міокарда ЛШ.
- Тонка грудна клітка.
- Підвищений стандартний вольтаж.

ЗУБЕЦЬ Q

- Зубець Q відображає деполяризацію міжшлуночкової перегородки (рис. 16).
- Зубець Q – будь-яке від'ємне відхилення, що передує зубцю R.
- Маленькі «септальні» зубці Q зазвичай реєструються в лівих відведеннях (I, aVL, V5–V6).

Зубці Q в інших відведеннях:

- Маленькі зубці Q вважаються нормою в більшості відведень.
- Глибокі зубці Q (>2 мм) бувають у відведеннях III та aVR як варіант норми.
- В нормі зубці Q не реєструються у правих грудних відведеннях (V1–V3).

Зубці Q вважаються патологічними, якщо

- ширина 40 мс (2 мм); глибина >2 мм; глибина >25 % від амплітуди комплексу QRS; у відведенні V1–V3.

ЗУБЕЦЬ R

Зубець R – збудження основної маси міокарда шлуночків (рис. 17).

Причини недостатнього наростання зубця R у відведеннях V1–V3

- Передній ІМ (не вважається діагностичним критерієм).
- Гіпертрофія ПШ або ЛШ.
- Дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП).
- Переплутані грудні електроди.
 - Може бути в нормі.

rSR'**qRS****NB! ЗАПАМ'ЯТАТИ!**

використовувати його тільки для підозри на ІМ, але в жодному разі не як діагностичний критерій

ЗУБЕЦЬ S

Зубець S свідчить про деполяризацію базальних відділів міокарда шлуночків (рис. 18).

СЕГМЕНТ ST

- **Сегмент ST** – це ділянка ЕКГ від кінця комплексу QRS (точка J) до початку зубця T. Він відображає період повного охоплення збудженням обох шлуночків, коли різниця потенціалів між різними ділянками серцевого м'яза відсутня або мала (рис. 19).

Зубець Q

Негативний зубець

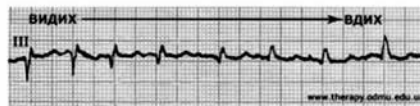
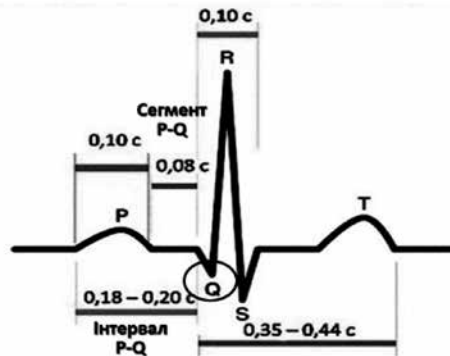
Деполаризація міжшлуночкової перегородки

Може бути у всіх відведеннях від кінцівок та у V4-V6

У відведеннях V1-V2 його поява вважається патологічною!!!

Тривалість
<0,03 с

Амплітуда
<1/4 R



NB! Зубець Q більше 2 мм може бути присутнім у III відведенні, але він повинен зникнути, якщо записати ЕКГ попросивши пацієнта глибоко вдихнути*

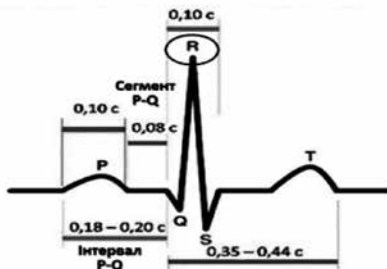
Рис. 16. Характеристика зубця Q

Зубець R

Завжди позитивний

Деполаризація основної маси міокарда

Може реструктуватися у всіх відведеннях. У грудних відведеннях зростає з V1 до V4, потім дещо знижується з V5 до V6



Тривалість
<0,03 с

Амплітуда
≤ 3 мм у V3
ознака недостатнього наростання
зубця R

Рис. 17. Характеристика зубця R

Зубець S

Негативний зубець після R

Деполаризація базальних відділів МШП, ЛШ та ПШ

Може бути у всіх відведеннях від кінцівок та у V1-V6

Відведення у яких зубець S= зубцю R – перехідна зона.

В нормі у відведеннях V3-V4

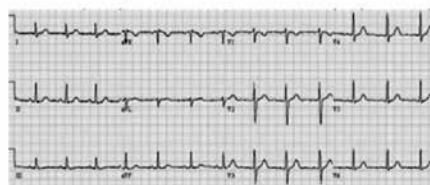
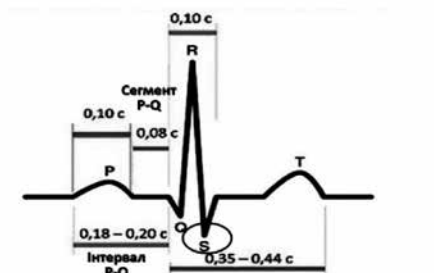


Рис. 18. Характеристика зубця S

- Відхилення сегмента ST нижче ізолінії називається депресією сегмента ST, а вище ізолінії – елевациєю сегмента ST.
- У нормі сегмент ST близький до ізоелектричного, хоча може мати нормальні коливання. Зокрема, у всіх відведеннях допускаються депресії сегмента ST менше 0,5 мм, практично у всіх відведеннях допустимі елевациї сегмента ST менше 1 мм.
- Вимірювання амплітуди відхилення сегмента ST відбувається у точці J.

ЗУБЕЦЬ T

Зубець T відображає реполяризацію шлуночків. Має такий самий (конкордантний) напрям, що і вектор деполаризації шлуночків (QRS) (рис. 20, табл. 3)

ЗУБЕЦЬ U

Зубцем U на ЕКГ прийнято називати невелике (0,1–0,33 мм) відхилення ізолінії, що виникає відразу після зубця T.

Ознаки норми для зубця U:

- Конкордантність із зубцем T (зубці U мають таку ж саму спрямованість, як і зубці T).
- Зміна амплітуди зубця U зі зміною ЧСС. При наростанні ЧСС амплітуда зубця U зменшується, і навпаки, при уповільненні ЧСС амплітуда U зростає.
- Зубець U найкраще візуалізується при ЧСС <25 % вольтажу (амплітуди) зубця T.

NB! ЗАПАМ'ЯТАТИ!

- Зубець U в нормі завжди позитивний. Зміни зубця U вважають патологічними при надмірному зростанні його амплітуди або при появі його у відведеннях, у яких він, як правило, відсутній, або у його інверсії.
- Негативний зубець U у відведеннях V2-V5 є патологічним

ІНТЕРВАЛ QT

Особливості інтервалу QT наведено на рисунку 22.

ПОСЛІДОВНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ЕКГ

Для різних цілей можна використовувати різні схеми аналізу ЕКГ. Наприклад, в інтенсивній медицині представлені спрощені способи, без деталізації, з чіткою спрямованістю на лікувальну стратегію. У статті використано найдокладніший варіант плану аналізу ЕКГ, який придатний для вдумливого та точного послідовного аналізу.

У міру просування у вивченні ЕКГ у Вас сформується власний план, який буде зручно використовувати, виходячи з Вашої спеціальності та потреби в точності. Однак спочатку ми б порадили користуватися цією повною схемою, щоб звести до мінімуму можливість пропустити важливі деталі в майбутньому (рис. 23).

Додаткова інформація. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

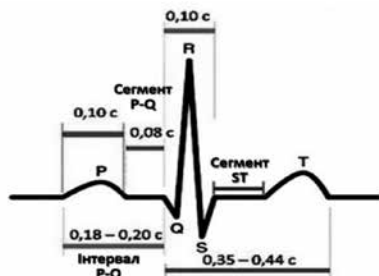
Сегмент ST

Період повного охоплення збудження обох шлуночків, коли різниця потенціалів між різними ділянками серцевого м'язу відсутня або мала

Нормальна елевация сегмента ST

<1 мм у відведеннях від кінцівок та у V4-V6
<0,5 мм у V3R-V6R, V7-V9
V2-V3:

- <1,5 мм у жінок
- <2 мм у чоловіків > 40 років
- <2,5 мм у чоловіків <40 років



Нормальна депресія сегмента ST

<0,5 мм у будь-якому відведенні

Вимірювання амплітуди відхилення сегмента ST відбувається у точці J.



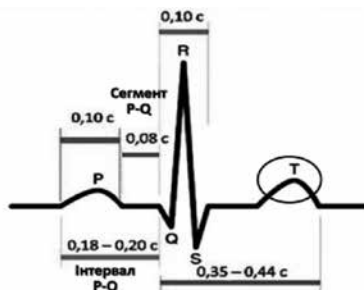
Рис. 19. Характеристика сегмента ST

Зубець T

Реполяризація шлуночків

Має напрям (конкордантний) як і вектор деполяризації шлуночків (QRS)

Рис. 20. Характеристика зубця T



Зубець U

Реполяризація волокон Пуркінє (?)

В нормі появляється при ЧСС <65 уд/хв

Конкордантний до зубця T

Амплітуда <1/4 T (1-2 мм)

Інтервал QT

Сумарна електрична активність шлуночків

Вимірюється від початку комплексу QRS до кінця зубця T

Тривалість 0,35 -0,42 у чоловіків
0,35-0,44 у жінок

Рис. 22. Характеристика інтервалу QT

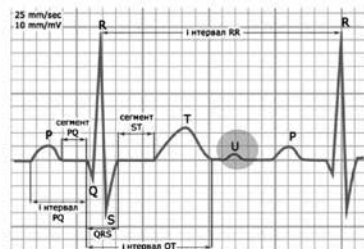
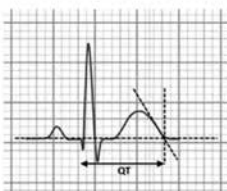
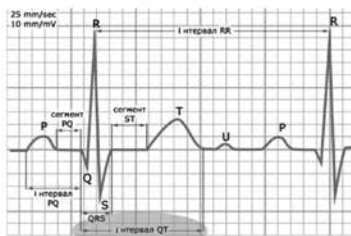


Рис. 21. Характеристика зубця U



Таблиця 3. Характерні ознаки зубця T

Спрямування	Амплітуда	Тривалість
Позитивний: I, II, aVF, V2-V6	Точної межі немає, може досягати в нормі 15-17 мм у відведеннях V2-V3	Асиметрична: більш полого вихідне коліно та різке низхідне. Верхівка не загострена
Може бути позитивним, двофазним та від'ємним: III, aVL, V1		
Завжди від'ємний: aVR		



- I. Аналіз серцевого ритму та провідності
 - Оцінка регулярності серцевих скорочень
 - Оцінка ЧСС
 - Визначення джерела ритму
 - Оцінка провідності (тривалість P, PQ, QRS, QT)
- II. Визначення ЕВС
- III. Аналіз передсердного зубця P
- IV. Аналіз шлуночкового комплексу QRS
- V. Аналіз інтервалу ST-T
- VI. Аналіз інтервалу QT та зубця U

Рис. 23. Послідовний алгоритм аналізу ЕКГ

Список використаної літератури

1. ЕКГ у практиці: 7-е видання / Джон Хемптон, Девід Едлем (дві мови). 2020. – 398 с.
2. Електрокардіографічна діагностика і лікування в невідкладній кардіології / В. А. Скибчик, Я. В. Скибчик. – Видання 4-е. – Львів : ТзОВ ЗУКЛ, 2023. – 164 с.
3. Клінічна електрокардіографія для професіоналів / В. А. Скибчик, Я. В. Скибчик. – 2-е видання. – Львів : Бона, 2024. – 568 с.
4. Основи електрокардіографії / Жарінов О. Й., Куць В. О. (ред.). – Четверте видання, перероблене і доповнене. – Київ : Четверта хвиля, 2020. – 248 с.

Summary

Basics of electrocardiography: how to correctly interpret an electrocardiogram

V. A. Skybchych¹, Ya. V. Skybchych²

¹Danyl Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

²State Non-Profit Enterprise «Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The article presents a modern view of the algorithm for analyzing a standard electrocardiogram. A detailed analysis of five ECG waves (P, Q, R, S, T), five intervals (P, PQ, QRS, QT, RR) and three segments (PQ, ST, TP) was conducted. In addition, an assessment of such ECG parameters as the control millivolt and ECG recording speed, assessment of rhythm and its regularity, determination of heart rate, and assessment of the electrical axis of the heart are given. The clinical practical knowledge of electrocardiography systematized and presented in the article will allow doctors to improve their professional level and significantly increase the likelihood of making the right qualified decisions in complex diagnostic situations.

Key words: electrocardiography, waves, intervals and segments of the electrocardiogram, electrical axis of the heart

Стаття надійшла в редакцію: 14.01.2026

Стаття пройшла рецензування: 21.01.2026

Стаття прийнята до друку: 28.01.2026

Received: 14.01.2026

Reviewed: 21.01.2026

Published: 28.01.2026