



ЗМІСТ

Список скорочень	6
Передмова	8
Подяки	9
Розділ 1. Загальна оцінка електрокардіограми	10
1.1. Технічна оцінка придатності електрокардіограми	10
1.2. Визначення нормального синусового ритму	11
1.3. Ознаки нормальної електрокардіограми	12
1.4. Частота серцевих скорочень	14
1.5. Положення електричної осі серця	16
1.6. Вольтаж зубців	19
1.7. Додаткові електрокардіографічні відведення	20
1.8. Електрокардіограма при гіпертрофії та дилатації камер серця	22
1.8.1. Гіпертрофія правого передсердя	22
1.8.2. Гіпертрофія лівого передсердя	22
1.8.3. Гіпертрофія правого шлуночка	24
1.8.4. Гіпертрофія лівого шлуночка	25
1.8.5. Дилатація обох шлуночків	26
1.9. Електрокардіографічний висновок	27
Розділ 2. Надшлуночкові порушення серцевого ритму	28
2.1. Синусова тахікардія	28
2.2. Надшлуночкова екстрасистолія	30
2.3. Надшлуночкова пароксизмальна тахікардія	32
2.4. Фібриляція передсердь	37
2.5. Тріпотіння передсердь	41
2.6. Блокована передсердна тахікардія	43
Розділ 3. Шлуночкові порушення серцевого ритму	45
3.1. Шлуночкова екстрасистолія	45
3.2. Шлуночкова пароксизмальна тахікардія	49
3.3. Тріпотіння і фібриляція шлуночків	53

Розділ 4. Брадикардії і брадіаритмії	58
4.1. Синусова брадикардія	58
4.2. Синоатріальна блокада	60
4.3. Атріовентрикулярна блокада I ступеня	63
4.4. Атріовентрикулярна блокада II ступеня	64
4.5. Атріовентрикулярна блокада III ступеня (повна)	67
4.6. Синдром Фредеріка	69
4.7. Синдром слабкості синусового вузла	71
4.8. Брадикардична форма фібриляції передсердь	73
4.9. «Вислизаючі» скорочення	74
4.10. Атріовентрикулярний та ідіовентрикулярний ритми	75
4.11. Штучний водій ритму	79
4.12. Асистолія	83
4.13. Електромеханічна дисоціація	87
Розділ 5. Зміни внутрішньошлуночкової провідності	90
5.1. Блокада правої ніжки пучка Гіса	90
5.2. Блокада лівої ніжки пучка Гіса	91
5.3. Синдром ранньої реполяризації шлуночків	93
5.4. Синдром подовженого інтервалу QT	95
5.5. Синдром Вольфа-Паркінсона-Уайта	97
Розділ 6. Порушення кровообігу	101
6.1. Стенокардія	101
6.2. Гострий інфаркт міокарда з елевацією ST	104
6.3. набряк легень	113
6.4. Кардіогенний шок	114
6.5. Гострий інфаркт міокарда без елевації ST	116
6.6. Тромбоемболія легеневої артерії	118
6.7. Гострий цереброкордальний синдром	123
6.8. Гострий перикардит	125
Розділ 7. Електролітні розлади	129
7.1. Гіпокаліємія	129
7.2. Гіперкаліємія	131
7.3. Гіпокальціємія	134
7.4. Гіперкальціємія	135
7.5. Гіпомагніємія	137
7.6. Гіпермагніємія	138

Розділ 8. Гіпертензивні кризи та їх лікування	139
8.1. Лікування неускладненого гіпертензивного кризи	140
8.2. Лікування ускладненого гіпертензивного кризи	142
8.2.1. Гостра гіпертензивна енцефалопатія	144
8.2.2. Ішемічний інсульт	145
8.2.3. Геморагічний інсульт	145
8.2.4. Субарахноїдальний крововилив	146
8.2.5. Гострий коронарний синдром	148
8.2.6. Гостра лівошлуночкова недостатність	148
8.2.7. Гостре розшарування аорти	149
8.2.8. Еклампсія (гіпертензивний криз у вагітних)	151
8.2.9. Гіперсимпатикотонія	152
Список літератури	154



СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ААП	— антиаритмічний препарат
АВ	— атріовентрикулярний
АВР	— атріовентрикулярний ритм
АГ	— артеріальна гіпертензія
АГП	— антигіпертензивний препарат
АКШ	— аортокоронарне шунтування
АТ	— артеріальний тиск
АТФ	— аденозинтрифосфат
АЧТЧ	— активований частковий тромбoplastиновий час
БЛНПГ	— блокада лівої ніжки пучка Гіса
БПНПГ	— блокада правої ніжки пучка Гіса
в/в	— внутрішньовенний
в/к	— внутрішньокістковий
в/м	— внутрішньом'язовий
ВЧТ	— внутрішньочерепний тиск
ГГЕ	— гостра гіпертензивна енцефалопатія
ГК	— гіпертензивний криз
ГКС	— гострий коронарний синдром
ГЛШ	— гіпертрофія лівого шлуночка
ГПШ	— гіпертрофія правого шлуночка
ДАТ	— діастолічний артеріальний тиск
ДКМП	— дилатаційна кардіоміопатія
ЕВС	— електрична вісь серця
ЕКВ	— електрична кардіоверсія
ЕКГ	— електрокардіограма
ЕКС	— електрокардіостимулятор
ЕМД	— електромеханічна дисоціація
ЕхоКГ	— ехокардіографія
іАПФ	— інгібітор ангіотензинперетворюючого ферменту
ІВР	— ідіовентрикулярний ритм
ІМ	— інфаркт міокарда
ІХС	— ішемічна хвороба серця

КШ	— кардіогенний шок
ЛШ	— лівий шлуночок
НПЗП	— нестероїдний протизапальний препарат
НШЕ	— надшлуночкова екстрасистолія
НШПТ	— надшлуночкова пароксизмальна тахікардія
ППТ	— політопна передсердна тахікардія
ПТ	— передсердна тахікардія
п/ш	— підшкірний
ПШ	— правий шлуночок
РА	— розшарування аорти
РСС	— раптова серцева смерть
РЧКА	— радіочастотна катетерна абляція
СА	— синоатріальний
САК	— субарахноїдальний крововилив
САТ	— систолічний артеріальний тиск
СерАТ	— середній артеріальний тиск
СБ	— синусова брадикардія
СВ	— синусовий вузол
СЛР	— серцево-легенева реанімація
СН	— серцева недостатність
СРРШ	— синдром ранньої реполяризації шлуночків
СССВ	— синдром слабкості синусового вузла
СТ	— синусова тахікардія
ТЕЛА	— тромбоемболія легеневої артерії
ТЛТ	— тромболітична терапія
ТП	— тріпотіння передсердь
ТШ	— тріпотіння шлуночків
ФВЛШ	— фракція викиду лівого шлуночка
ФП	— фібриляція передсердь
ФШ	— фібриляція шлуночків
ХОЗЛ	— хронічне обструктивне захворювання легень
ЦКС	— цереброкардіальний синдром
ЧКВ	— черезшкірне коронарне втручання
ЧСС	— частота серцевих скорочень
ШВЛ	— штучна вентиляція легень
ШВР	— штучний водій ритму
ШЕ	— шлуночкова екстрасистолія
ШТ	— шлуночкова тахікардія
β-АБ	— бета-адреноблокатор
WPW	— синдром Вольфа-Паркінсона-Уайта



ПЕРЕДМОВА

Сучасна медицина все частіше базується на таких дороговартісних методах дослідження серцево-судинної системи, як коронароангіографія, катетеризація серця і судин, комп'ютерна томографія, ядерно-магнітна резонансна томографія, стрес-ехокардіографія (ЕхоКГ), електрофізіологічне дослідження серця тощо. Звичайно, роль цих методів дослідження у діагностиці кардіальної патології значна і, безумовно, відповідає потребам часу. Однак, незважаючи на новітні досягнення технічного прогресу, електрокардіографія залишається найбільш відомим, простим та доступним методом функціональної діагностики в кардіології. Особливо цей метод є незамінним у діагностиці невідкладних станів, коли існує потреба у прийнятті миттєвих кваліфікованих рішень.

Мета видання — навчити лікарів швидко і правильно оцінювати електрокардіограму (ЕКГ), розрізнити **безпечні, потенційно і смертельно небезпечні** порушення ритму та провідності серця. Останні потребують кваліфікованої невідкладної допомоги, оскільки в окремих випадках доля хворого вирішується за лічені хвилини.

Видання побудоване за таким принципом: перший розділ дозволяє згадати деякі постулати електрокардіографічної «пропедевтики», а в наступних розділах описані різноманітні розлади ритму і провідності серця, виділені найпоширеніші електрокардіографічні синдроми, розглянуті порушення коронарного і легеневого кровообігу, електролітного обміну та гіпертензивні кризи (ГК). У кожному розділі автори акцентують увагу на сутності патології, причинах її виникнення, електрокардіографічних ознаках із відповідною ілюстрацією ЕКГ, прогностичному значенні і тактиці лікування.

Звичайно, автори розуміють, що ідеальних книжок не буває, але в кожній можна знайти для себе щось нове, незначний нюанс або свіжий погляд на ту чи іншу патологію. Є надія, що запропонований навчальний посібник буде корисним як у повсякденній клінічній практиці, так і у складних діагностичних ситуаціях для лікарів терапевтичного профілю та медицини невідкладних станів.

В.А. Скибчик, д-р мед. наук, професор;
Я.В. Скибчик, лікар-кардіолог

ПОДЯКИ

Особлива подяка дорогим учителям за допомогу у формуванні наукового і морального світогляду:

- Василю Захаровичу Нетяженку, члену-кореспондентові АМН України, професору, доктору медичних наук;
- нині покійним Борису Івановичу Рудику, професору, доктору медичних наук та Віктору Феофановичу Киранчуку, лікарю вищої категорії з кардіології.

Окрема подяка за професійні та життєві настанови:

- Євгенії Хомівні Зарембі, академіку АН ВО України, професору, доктору медичних наук;
- Юліану Григоровичу Кияку, академіку АН ВО України, професору, доктору медичних наук;
- Тетяні Миколаївні Соломенчук, професору, доктору медичних наук.

Спеціальна подяка за низку цінних зауважень стосовно оформлення видання і професійну адаптацію інформації до потреб практичних лікарів:

- Юрію Митрофановичу Панишку, доценту, кандидату медичних наук;
- Сергію Дмитровичу Бабляку, лікарю вищої категорії з кардіології.

В.А. Скибчик, д-р мед. наук, професор



**Теорія без практики
і практика без теорії є ніщо.**
Протагор (490–420 рр. до н. е.),
давньогрецький філософ

Розділ 1

ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ

Електрокардіографія — методика реєстрації та дослідження електричних полів, що супроводжують серцеву діяльність. **ЕКГ** відображає графічне представлення різниці потенціалів, що виникають в результаті роботи серця і проводяться на поверхню тіла. Нідерландський фізіолог Віллем Ейнтховен у 1903 р. сконструював прилад (струнний гальванометр) для реєстрації потенціалів серця та вперше у світі використав електрокардіографію з діагностичною метою у 1906 р. Він також запропонував сучасне позначення зубців ЕКГ, три стандартні відведення ЕКГ (трикутник Ейнтховена) і описав деякі порушення серцевого ритму. У 1924 р. він отримав Нобелівську премію з фізіології та медицини.

1.1. Технічна оцінка придатності електрокардіограми

- Наявність контрольного мілівольта: в нормі величина сигналу $1 \text{ мВ} = 10 \text{ мм}$ прямокутної форми з чіткими кутами (на ньому не повинно бути «хвостиків» та «закруглень»).
- Правильно накладені електроди (P_{II} — завжди позитивний, P_{aVR} — від'ємний). Якщо переплутані електроди на лівій і правій руках, то комплекс QRS у I відведенні спрямований униз, у відведенні aVR реєструють позитивні зубці P і T, а комплекс QRS направлений уверх.
- Швидкість запису: $V = 50 \text{ мм/с}$ (1 мм (1 маленька клітинка) = 0,02 с; 5 мм (1 велика клітинка) = 0,1 с); $V = 25 \text{ мм/с}$ (1 мм = 0,04 с; 5 мм = 0,2 с).
- Відсутність технічних перешкод (м'язового тремору, емоційного напруження, впливу холоду, поганого контакту електродів зі шкірою, дихальних рухів пацієнта, рухів кінцівок під час запису ЕКГ тощо).

1.2. Визначення нормального синусового ритму ($V = 50 \text{ мм/с}$)

- Усі інтервали RR рівні між собою (різниця між найкоротшим і найдовшим інтервалом RR не перевищує 0,15 с, а при тахікардії — 0,1 с).
- Зубець P — перед кожним комплексом QRS.
- Усі зубці P мають однакову форму в даному відведенні.
- Зубець P у відведеннях I, II, aVF завжди позитивний, у відведенні V_1 — двофазний (+/-).
- Інтервали RR не перевищують 15 великих клітинок і не менше 6.

За відсутності цих ознак діагностують несинусовий ритм: передсердний, ритм із атріовентрикулярного (AB) з'єднання, шлуночковий (ідіовентрикулярний) ритм (IBP), фібриляцію передсердь (ФП) (рис. 1.1).

NB! Запам'ятати!

Синусова аритмія — це коли інтервали PP відрізняються більше ніж на 0,15 с або 15%. Найчастіше синусова аритмія пов'язана з фазами дихання: вдих — ритм прискорюється, видих — сповільнюється (дыхальна синусова аритмія) (рис. 1.2).

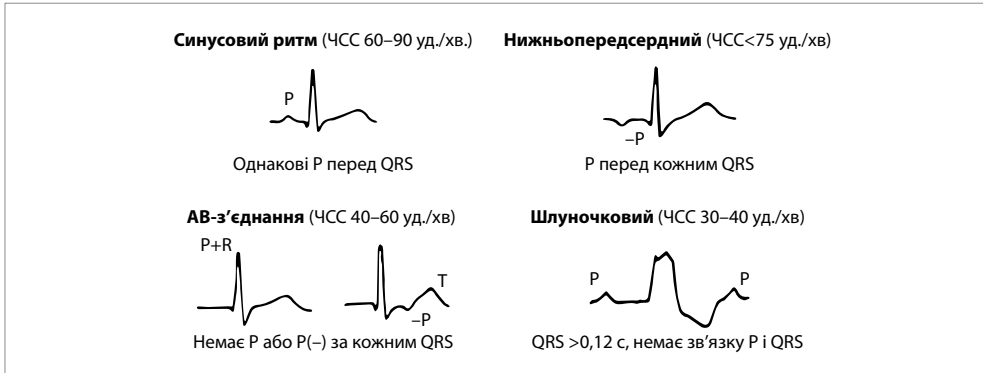


Рис. 1.1. Джерело ритму

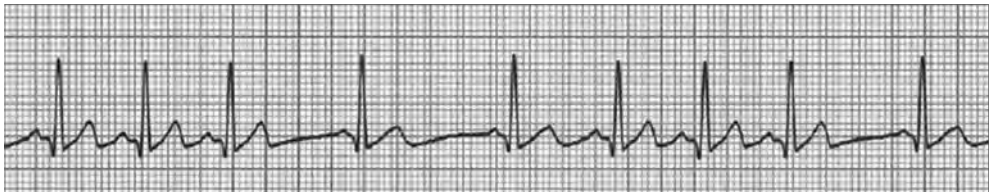


Рис. 1.2. Синусова аритмія

1.3. Ознаки нормальної електрокардіограми ($V = 50 \text{ мм/с}$)

- **Зубець P** у відведеннях I, II, aVF позитивний, за шириною — 0,1 с (вміщується в 1 велику клітинку — 5 мм) (рис. 1.3–1.4).
- **Інтервал (відстань від початку одного зубця до початку іншого) PQ** 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.
- **Зубець R** не ширший за 1 велику клітинку (5 мм) — 0,1 с, без розщеплень.
- **Сегмент (відстань від закінчення одного зубця до початку іншого) ST** знаходиться на ізоелектричній лінії.
- **Зубець T** позитивний у I, II та лівих грудних відведеннях (V_4 – V_6). У нормі зубець T може бути від'ємним у відведенні III та у відведеннях V_1 – V_3 (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 V_1 – V_4 , а **зубець S**, навпаки, у цих відведеннях поступово зменшується.
- Праві грудні відведення (V_1 – V_3) мають форму **rS**, а ліві грудні відведення (V_4 – V_6) — **qR**.
- **Зубець U** може реєструватися після зубця T (частіше у відведеннях V_1 – V_3). Збільшення амплітуди цього зубця характерне для гіпокаліємії.

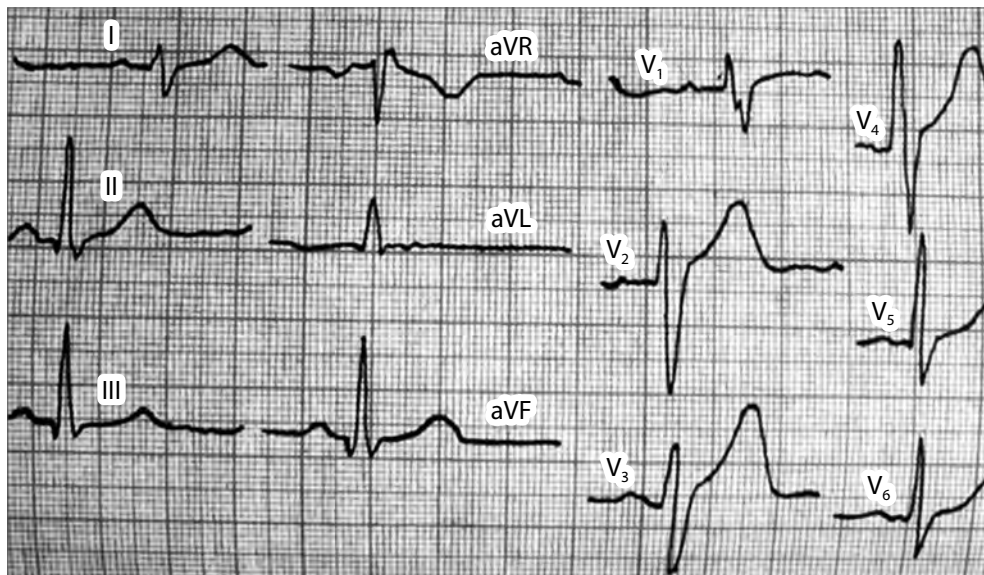


Рис. 1.3. Нормальна ЕКГ ($V = 50 \text{ мм/с}$, $1 \text{ мм} = 0,02 \text{ с}$, $5 \text{ мм} = 0,1 \text{ с}$)

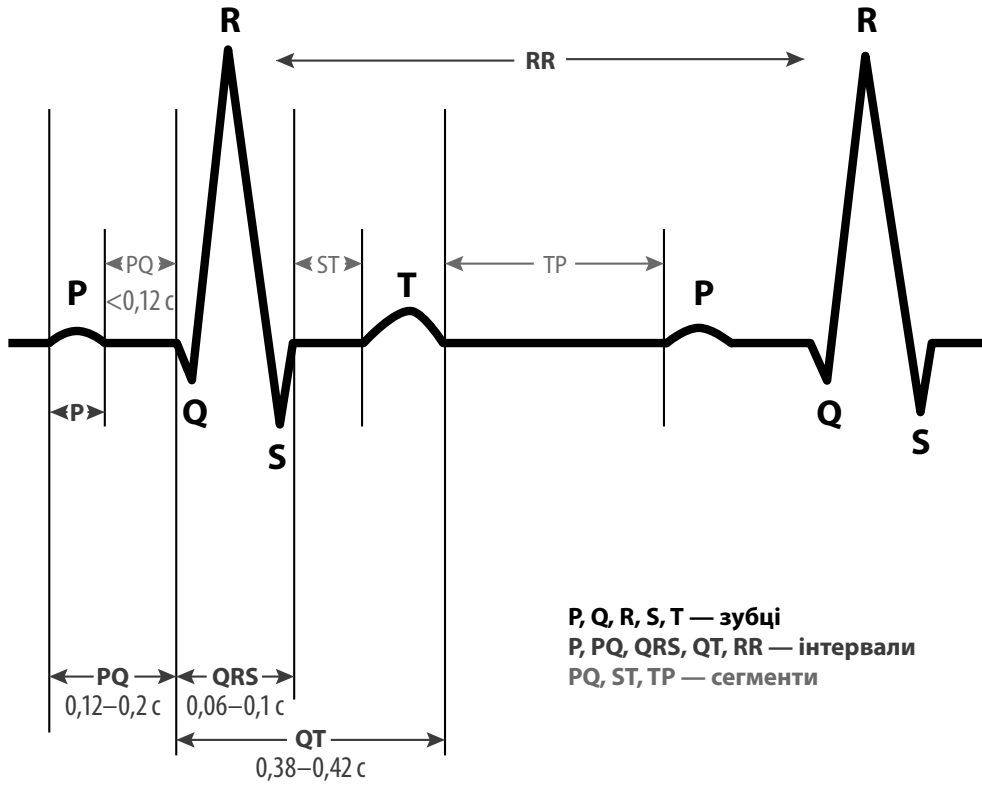


Рис. 1.4. Зубці, інтервали та сегменти нормальної ЕКГ

NB! Запам'ятати!

Нормальна ЕКГ не виключає захворювання серця.

1.4. Частота серцевих скорочень

Частота серцевих скорочень (ЧСС) за 1 хв — простий, легкодоступний і водночас важливий гемодинамічний показник.

У повсякденній практиці швидко вираховують ЧСС за такими методами:

1. 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** (рис. 1.5). Корисно запам'ятати **табл. 1**.

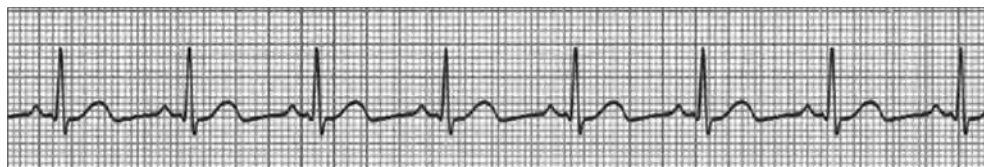


Рис. 1.5. Розрахунок: ЧСС = $300/4 = 75$ уд./хв ($V = 25$ мм/с)

Таблиця 1. ЧСС відповідно до інтервалу RR

Інтервал RR (кількість великих клітинок) при $V = 50$ мм/с	ЧСС, уд./хв	Інтервал RR (кількість великих клітинок) при $V = 25$ мм/с	ЧСС, уд./хв
3	200	1	300
4	150	2	150
5	120	3	100
6	100	4	75
7,5	80	5	60
8	75	6	50
10	60	10	30
12	50	12	25
15	40	15	20

2. **Визначення ЧСС: правило 10 секунд та 6 секунд ($V = 25$ мм/с).** Сучасні апарати реєструють ЕКГ протягом 10 с (25 см на папері при $V = 25$ мм/с). Вираховують кількість комплексів на сторінці, а потім множать на число 6 (шість). Після названих розрахунків отримують ЧСС за 60 с (1 хв) (рис. 1.6). Також можна використати децю інший підхід: вирахувати кількість комплексів на сторінці за 6 с, а потім помножити на число 10 (десять) (рис. 1.7). Ці методи добре застосовувати для визначення ЧСС у випадку неправильного ритму (наприклад, ФП).

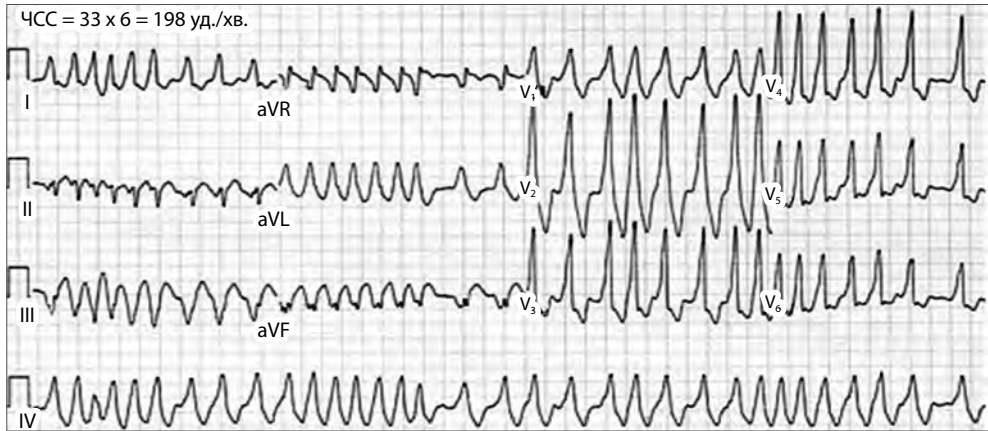


Рис. 1.6. Правило 10 секунд для розрахунку ЧСС: $33 \times 6 = 198$ уд./хв ($V = 25$ мм/с)

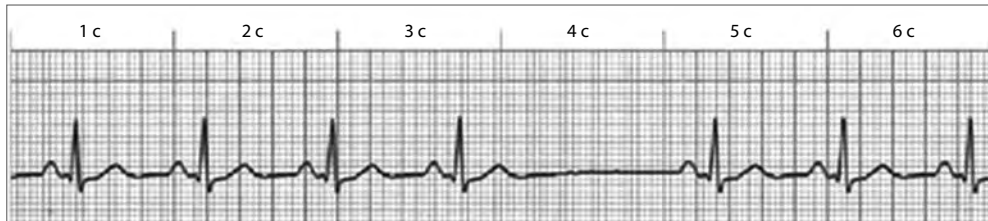


Рис. 1.7. Правило 6 секунд для розрахунку ЧСС: $7 \times 10 = 70$ уд./хв ($V = 25$ мм/с)

За неправильного (нерегулярного) ритму можна обмежитися визначенням мінімальної і максимальної ЧСС.

NB! Запам'ятати!

- ЧСС >160 уд./хв вказує на пароксизмальну тахікардію.
- ЧСС <40 уд./хв вказує на блокаду проведення імпульсів від передсердь до шлуночків. Обидва стани є потенційно небезпечними і потребують лікарського втручання.