

*D.A. Иванюк, Н.А. Русак*

**ОЦЕНКА НАВЫКОВ ПОДСЧЁТА ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКГ  
У СТУДЕНТОВ ВТОРОГО КУРСА МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Д.А. Александров*

*Кафедра нормальной физиологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*D.A. Ivanyuk, N.A. Rusak*

**EVALUATION OF ECG ELEMENT DURATION COUNTING SKILLS  
IN SECOND-YEAR MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**

*Tutor: PhD, associate professor D.A. Alexandrov*

*Department of Normal Physiology,*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** В статье представлены результаты изучения длительности ключевых интервалов электрокардиограммы и способов их подсчёта, а также приведены данные анкетирования среди студентов 2-го курса лечебного факультета УО «Белорусский государственный медицинский университет» по вопросу об эффективном определении продолжительности базовых интервалов ЭКГ.

**Ключевые слова:** электрокардиограмма (ЭКГ), интервал, зубец, способы подсчёта, анкетирование.

**Resume.** The article presents the results of a study of the duration of key intervals of an electrocardiogram and methods for calculating them, as well as data from a survey among 2nd-year students of the medical faculty of the Belarusian State Medical University on the issue of effectively determining the duration of basic ECG intervals.

**Keywords:** electrocardiogram (ECG), interval, prong, methods of counting, questionnaire.

**Актуальность.** В настоящее время в число самых информативных и доступных способов диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы входит метод записи и анализа электрокардиограммы (ЭКГ). Электрокардиограмма – это графическое отображение электрических процессов, происходящих в миокарде [1]. Расшифровка ЭКГ предполагает анализ данной графической записи, от правильности которого зависит точность постановки диагноза, а зачастую и жизнь пациента. Выявление наиболее эффективных способов анализа ЭКГ способствует минимизации ошибок при расшифровке электрокардиограмм и повышению качества работы врача [2].

Строгая последовательность электрического сердечного цикла представлена рядом зубцов, обозначаемых латинскими буквами: P, Q, R, S, T, U. Кроме зубцов на ЭКГ принято выделять ряд сегментов и интервалов, которые характеризуют электрические процессы в разные фазы сердечного цикла. В данной работе рассмотрены три интервала: RR, PQ, QT. Длительность сердечного цикла определяют по интервалу RR. Интервал PQ характеризует время проведения возбуждения по предсердиям и АВ узлу. Интервал QT отражает длительность электрической систолы желудочков (время от начала их деполяризации до конца реполяризации) [3].

**Цель:** оценить эффективность различных способов подсчёта длительности элементов ЭКГ, используемых студентами второго курса медицинского университета, а также оценить уровень понимания ими степени важности навыка подсчёта длительности элементов ЭКГ для практической деятельности врача.

**Задачи:**

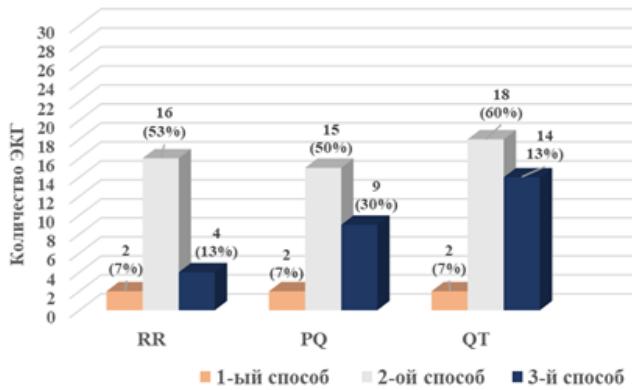
1) оценить временные затраты на подсчёт длительности элементов ЭКГ с использованием различных способов подсчёта студентами второго курса медицинского университета;

2) оценить количество ошибок при использовании студентами второго курса медицинского университета различных способов подсчёта ЭКГ;

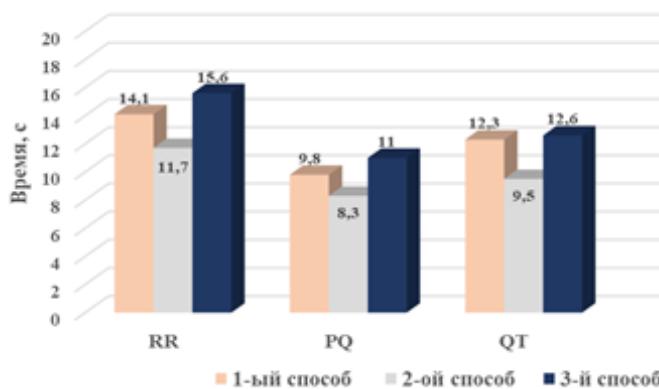
3) определить уровень понимания студентами второго курса медицинского университета степени важности навыка подсчёта длительности элементов ЭКГ для практической деятельности врача и уровня его освоения.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 30 студентов второго курса лечебного факультета (далее –студенты) УО «Белорусский государственный медицинский университет» (далее –БГМУ) после изучения основ анализа ЭКГ на кафедре нормальной физиологии. Каждый участник исследования выполнял подсчёт длительности интервалов RR, PQ, QT в одном комплексе ЭКГ во II стандартном отведении тремя различными способами: 1) подсчёт продолжительности элементов ЭКГ в миллиметрах с последующим умножением на время соответствующее одному миллиметру, в соответствии со скоростью протяжки ленты (умножение на 0,02 при скорости протяжки ленты 50 мм/с) или на 0,04 (при скорости 25 мм/с); 2) подсчёт элементов ЭКГ в секундах (при условии, что один миллиметр эквивалентен 0,02 с или 0,04 с, соответственно; 3) подсчёт количества миллиметров, содержащих определённый элемент ЭКГ, с последующим делением на скорость протяжки ленты. Каждому участнику исследования предлагалась одна случайная специально отобранная запись ЭКГ, которую необходимо было проанализировать тремя разными способами. По результатам расчёта продолжительности интервалов RR/PQ/QT тремя разными нами учитывалось время, затраченное на определение каждого из интервалов, а также число совершённых при этом ошибок. Для определения уровня понимания степени важности навыка подсчёта длительности элементов ЭКГ для практической деятельности врача и уровня его освоения было проведено анонимное анкетирование среди студентов второго курса лечебного факультета УО «Белорусский государственный медицинский университет» в марте 2025 года. При анализе результатов применены методы описательной статистики.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные данные представлены на рисунках 1, 2, а также в таблицах 1 и 2.



**Рис. 1** – Число и доля ошибок определения студентами продолжительности интервалов RR, PQ, QT при различных способах подсчёта длительности элементов ЭКГ



**Рис. 2** – Среднее время, затраченное студентами на определение продолжительности интервалов RR, PQ, QT, при различных способах подсчёта длительности элементов ЭКГ, с

**Табл. 1.** Результаты оценки студентами интервалов ЭКГ с использованием трёх различных способов подсчёта

ЭКГ (мм/с)	Подсчёт интервалов в мм с умножением соответственно скорости протяжки ленты мм*скорость (клетки)=с		Подсчёт интервалов ЭКГ в секундах		Подсчёт количества миллиметровых клеток в интервалах с последующим делением на скорость записи ленты мм/скорость (ленты)=с	
	Время подсчёта, с RR/PQ/QT	Длить-ть интервалов, с RR/PQ/QT	Время подсчёта, с RR/PQ/QT	Длить-ть интервалов, с RR/PQ/QT	Время подсчёта, с RR/PQ/QT	Длить-ть интервалов, с RR/PQ/QT
1 (50)	16/14/13	0,76/0,1/0,38	21/15/14	<b>0,74/0,12 /0,36</b>	25/17/19	<b>0,76/ 0,14 /0,34</b>
2 (50)	18/13/17	<b>0,94/0,11/0,36</b>	19/ 9/ 16	<b>0,96 0,12/0,34</b>	27/14/24	<b>0,96 /0,14 /0,38</b>
3 (50)	25/17 19	1,32/0,94/0,44	24/18/17	<b>1,28/0,96/ 0,44</b>	30/19 22	<b>1,32/0,95 0,45</b>
4 (50)	22/15/19	0,98/1,2/0,4	19/16/17	<b>0,96/1,1/0,4</b>	25/18/23	0,98/1,2/0,4
5 (50)	18/13/15	0,86/ 1,1/0,9	16/11/15	<b>0,88/1,2/0,9</b>	19/13/17	<b>0,86/1,1/1,0</b>
6 (50)	19/15/16	<b>0,72/1,2/0,32</b>	18/17/15	<b>0,74/1,0/0,34</b>	20/17/16	<b>0,73/1,1/0,34</b>

*Продолжение таблицы 1*

7 (25)	14/10/13	0,8/0,2/0,44	11/8/10	0,8/0,2/0,44	16/15/12	0,8/0,2/0,44
8 (25)	13/8/10	0,84/0,2/0,4	12/9/9	<b>0,82/0,2/0,41</b>	15/10/11	0,84/0,2/0,4
9 (25)	12/7/9	0,8/0,16/0,4	12/8/7	<b>0,8/0,14/0,4</b>	13/8/9	0,8/0,16/0,4
10 (25)	15/11/13	0,96/0,16/0,44	12/7/9	<b>0,94/0,16/0,42</b>	16/12/13	0,96/0,16/0,44
11 (50)	17/10/14	0,94/0,22/0,38	15/8/12	<b>0,92/0,22/0,38</b>	18/10/15	0,94/0,22/0,38
12 (50)	11/12/15	1,0/0,2/0,48	9/7/10	<b>1,0/0,2/0,46/</b>	15/11/12	1,0/0,2/0,46
13 (25)	14/10/15	0,2/0,16/0,34	13/11/14	<b>0,18/0,16/0,32</b>	15/12/16	<b>0,2/0,18/0,3</b>
14 (50)	18/11/18	0,84/0,16/0,36	11/5/6	<b>0,84/0,14/0,36</b>	19/15/11	0,84/0,16/0,36
15 (25)	11/7/9	0,8/0,2/0,32	10/4/6	<b>0,82/0,2/0,24</b>	12/8/7	<b>0,8/0,2/0,3</b>
16 (25)	8/7/6/	0,18/0,02/0,08	9/6/7	<b>0,2/0,02/0,1</b>	10/8/9	0,18/0,02/0,08
17 (50)	16/6/12	0,84/0,14/0,34	6/7/11	<b>0,82/0,12/0,35</b>	17/9/13	0,84/0,14/0,34
18 (50)	18/15/13	1,1/0,2/0,52	16/12/13	<b>1,2/0,3/0,5</b>	18/13/14	<b>1,1/0,3/0,5</b>
19 (25)	7/5/8	0,5/0,1/0,27	8/7/5	<b>0,6/0,12/0,28</b>	10/9/8	<b>0,5/0,1/0,28</b>
20 (25)	11/8/10	0,76/0,2/0,4	17/5/9	<b>0,76/0,2/0,4</b>	12/9/10	0,76/0,2/0,4
21 (50)	15/10/10	0,74/0,12/0,3	10/10/8	<b>0,74/0,16/0,16</b>	16/11/11	<b>0,74/0,12/0,2</b>
22 (25)	13/6/6	0,92/0,24/0,4	7/3/4	0,92/0,24/0,4	11/8/6	<b>0,92/0,18/0,4</b>
23 (25)	10/6/11	0,92/0,12/0,36	7/3/6	0,92/0,12/0,36	11/7/8	0,92/0,12/0,36
24 (25)	9/6/11	0,64/0,12/0,28	4/3/8	<b>0,64/0,12/0,32</b>	7/4/9	<b>0,66/0,12/0,3</b>
25 (50)	13/9/11	0,68/0,14/0,32	10/6/6	<b>0,68/0,12/0,28</b>	14/9/12	<b>0,68/0,12/0,3</b>
26 (50)	17/7/11	1,02/0,18/0,34	7/6/6	<b>1,02/0,18/0,32</b>	14/8/9	<b>1,0/0,18/0,32</b>
27 (50)	12/7/12	0,88/0,12/0,34	9/5/6	<b>0,88/0,1/0,38</b>	11/6/13	<b>0,88/0,1/0,36</b>
28 (50)	12/0/9	0,64/0/0,34	6/0/6	0,64/0/0,34	11/0/7	0,64/0/0,34
29 (50)	9/9/11	0,72/0,12/0,32	6/4/6	0,72/0,12/0,32	10/9/10	0,72/0,1/0,32
30 (25)	10/11/12	0,9/0,12/0,38	9/10/8	<b>0,8/0,12/0,36/</b>	11/12/14	0,9/0,13/0,38

Примечание: полужирным шрифтом выделены значения, ошибочно определённые студентами при анализе ЭКГ.

**Табл. 2.** Среднее время, затраченное студентами на оценку продолжительности интервалов ЭКГ с использованием трёх различных способов подсчёта

Интервал	Среднее время подсчёта продолжительности интервала, с		
	1-й способ	2-й способ	3-й способ
RR	14,1	11,7	15,6
PQ	9,8	8,3	11
QT	12,3	9,5	12,6

Как видно из рисунка 1, наименьшее количество ошибок совершилось студентами при использовании первого способа, т. е. в случае, когда выполнялся подсчёт продолжительности элементов ЭКГ в миллиметрах с последующим умножением соответственно скорости записи ленты на 0,02 (скорость 50 мм/с) или 0,04 (25 мм/с) – всего 2 случая, или 7 % от общего количества рассмотренных электрокардиограмм. Самый высокий процент случаев анализа ЭКГ с погрешностями (25, или 83 %, соответственно) выявлялся при использовании подсчёта интервалов и зубцов в секундах. При подсчёте количества мелких клеток в интервалах с последующим

делением на скорость записи ленты были допущены погрешности в 15-ти (50 %) ЭКГ. При этом следует учитывать, что участники исследования имели возможность пользоваться калькуляторами, что могло внести свой вклад в формирование полученных результатов.

Результаты анкетирования студентов второго курса лечебного факультета УО «Белорусский государственный медицинский университет» отражены в таблице 3.

**Табл. 3.** Оценка уровня понимания студентами степени важности навыка подсчёта длительности элементов ЭКГ для практической деятельности врача и уровня его освоения

№	Вопрос и задания анкеты	Количество Ответов
1.	Знаете ли Вы, что такое интервалы ЭКГ и как считать их длительность? Да Нет	26 4
2.	Выберите наиболее оптимальный для Вас метод подсчёта длительности интервалов ЭКГ: 1) подсчёт мелких клеток с умножением соответственно скорости записи ленты на 0,02 (скорость 50 мм/с) или 0,04 (25 мм/с) 2) подсчёт интервалов и зубцов в секундах (при условии, что мелкая клетка = 0,02 с (при скорости 50 мм/с) или 0,04 с (при скорости 25 мм/с)) 3) подсчёт количества мелких клеток в интервалах с последующим делением на скорость записи ленты	16 10 4
3.	Полезен ли результативный (максимально быстрый и точный) подсчёт для практической деятельности врача? Да Нет	29 1

Из таблицы 2 видно, что 26 студентов (87 % опрошенных) считают, что они владеют знаниями об интервалах ЭКГ и о способах подсчёта их длительности. В качестве наиболее оптимального метода подсчёта длительности элементов ЭКГ 16 (53 %) выбрали способ подсчёта миллиметров с умножением соответственно скорости протяжки ленты; 10 (33 %) – подсчёт интервалов и зубцов в секундах, 4 (13 %) – подсчёт количества мелких клеток в интервалах с последующим делением на скорость записи ленты. Подавляющее большинство участников (29, или 97 %) считают, что результативный (максимально быстрый и точный) подсчёт длительности элементов ЭКГ важен для практической деятельности врача.

#### **Выводы:**

1) среднее время, затраченное на оценку интервалов RR, PQ, QT студентами второго курса медицинского университета, оказалось наименьшим при использовании способа, основанного на подсчёте элементов ЭКГ в секундах (при условии, что один миллиметр равен 0,02 (скорость 50 мм/с) или 0,04 (скорость 25 мм/с));

2) наибольшее количество ошибок при определении длительности интервалов RR, PQ, QT студентами второго курса медицинского университета при использовании способа, основанного на подсчёте элементов ЭКГ в секундах (при условии, что один миллиметр равен 0,02 (скорость 50 мм/с) или 0,04 (скорость 25 мм/с);

3) полученные данные, также как и результаты анкетирования, указывают на необходимость дальнейшего совершенствования знаний студентов второго курса медицинского университета в области анализа элементов ЭКГ.

### **Литература**

1. Нормальная физиология / А. А. Семенович, В. А. Переверзев, А. И. Кубарко [и др.] ; под ред. А. А. Семеновича, В. И. Переверзева. – Минск : Новое знание, 2021. – 520 с.
2. Методы определения элементов PQRST-комплекса электрокардиограммы / О. А. Машкова, В. В. Шакlein, Ю. В. Маркин [и др.] // Труды Института системного программирования РАН. – 2022. – Т. 34, № 4. – С. 229–240.
3. Сердечный цикл. Методы исследования сердечной деятельности в вопросах и ответах : учеб.-метод. пособие / А. И. Кубарко, Д. А. Александров, Н. А. Башаркевич. – Минск : БГМУ, 2012. – 50 с.