

ЭКГ-МАРКЕРЫ КАРДИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

В.П. Власова, *д-р мед. наук, профессор*

А.А. Брыжинская, *студент*

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им.

Н.П. Огарёва

(Россия, г. Саранск)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-4-4-103-108

Аннотация. *Метаболический синдром – это совокупность метаболических и гормональных нарушений, при отсутствии коррекции которых повышается риск развития сердечно-сосудистой патологии. Целью нашей работы являлось выявление изменений электрокардиограммы у пациентов с МС для эффективного прогнозирования и снижения развития заболеваний системы кровообращения.*

Ключевые слова: *метаболический синдром, ЭКГ, абдоминальное ожирение, артериальная гипертензия, дислипидемия, гипергликемия.*

Метаболический синдром (МС) или «синдром Х» – комплекс патогенетически взаимосвязанных обменных нарушений, составляющих факторы риска сердечно-сосудистой патологии. Компонентами данного комплекса являются: абдоминальное ожирение, артериальная гипертензия (АГ), нарушения обмена глюкозы (такие, как инсулинорезистентность, гипергликемия, нарушение толерантности к глюкозе), дислипидемия (высокий уровень триглицеридов; низкий уровень ЛПВП) и ожирение 1-3 степени [1, 2, 3].

Впервые американским эндокринологом Д. Ривеном в 1988 году был введен термин «синдром Х» [3, 4, 5], критерии которого были уточнены в 2001 г. в рекомендациях третьей Национальной образовательной программы по холестерину (National Cholesterol Education Program III – NCEP III) [6].

Патологические изменения обмена веществ, входящие в состав МС, оказывают повреждающее действие на сердечно-сосудистую систему, особенно на миокард ЛЖ, приводя к его структурным и функциональным перестройкам [7]. Некоторые компоненты метаболического синдрома, такие как дислипидемия и абдоминальное ожирение, зачастую, начинают формироваться уже с молодого возраста, тогда как к зрелому возрасту развивается полный комплекс факторов риска. У таких пациен-

тов выявляется артериальная гипертензия, атеросклеротическое поражение сосудов и нарушения обмена глюкозы [7], что в значительной мере повышает риск сердечно-сосудистой катастрофы – инфарктов и инсультов [8].

Существует несколько возможных патогенетических механизмов воздействия компонентов МС на электрическую активность сердца, которые могут проявляться нарушениями ЭКГ. Так, например, абдоминальное ожирение может привести к увеличению симпатической активности, подъему диафрагмы и увеличению сердечного выброса [9]. Кроме того, доказана взаимосвязь ожирения с ремоделированием сердца, сдвигом ЭОС влево и удлинением интервала PQ [10, 11]. Такие изменения могут быть связаны со способностью жировой ткани синтезировать и секретировать ряд гормонов [10]. Артериальная гипертензия также может привести к увеличению сердечного выброса, что в свою очередь способно вызвать гипертрофию миокарда левого желудочка (ЛЖ) [12]. Высокие уровни глюкозы крови оказывают негативное влияние на липидный обмен, артериальное давление, приводя к развитию гиперлипидемии и артериальной гипертензии. Эти три патологических компонента способны усиливать патологические эффекты друг друга, тем самым нанося больший вред сердечной деятель-

ности, вызывая патологию ЭКГ [13]. А также, атеросклероз коронарных артерий, возникший в следствии нарушений липидного обмена, способен вызвать ишемию миокарда, что может привести к рубцеванию и ремоделированию сердца и, что более опасно, к сердечно-сосудистой катастрофе – инфаркту миокарда [12].

Актуальность. В структуре заболеваемости хроническими неинфекционными заболеваниями в Российской Федерации на долю сердечно-сосудистой патологии приходится 46,8%, что является основной причиной смертности как в России, так и во всем мире [14].

Весомую роль в этом сыграло широкое распространение среди населения метаболического синдрома (МС) и негативное влияние его компонентов на течение и прогноз заболеваний системы кровообращения [4, 5, 15].

В связи с чем, знание о зависимости отклонений на ЭКГ от наличия у пациента обменных нарушений, входящих в состав

«синдрома Х», может быть эффективно использовано для прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель работы. Целью нашего исследования является изучение особенностей электрокардиограммы у пациентов с метаболическим синдромом.

Методы исследования. Исследование проводилось на базе ГБУЗ РМ «Поликлиника №4». На приеме у врача-терапевта были отобраны пациенты с метаболическим синдромом.

Отбор производился следующим образом. Лицам, пришедшим на прием по различным причинам, у которых визуально определялось абдоминальное ожирение и в анамнезе была артериальная гипертензия, предлагалась анкета. Она включала информацию о поле, возрасте, росте, весе, статусе курения и употребления алкоголя, наличии хронических заболеваний (см. рисунок).

АНКЕТА

1. ФИО: _____
2. Возраст: _____
3. Пол: _____
4. Дата рождения: _____
5. Вес: _____ Рост: _____
6. Говорил ли Вам врач когда-либо, что у Вас имеется гипертоническая болезнь (повышенное артериальное давление)? _____
7. Говорил ли Вам врач когда-либо, что у Вас имеется сахарный диабет или повышенный уровень сахара в крови? _____
8. Говорил ли Вам врач когда-либо, что у Вас имеется ишемическая болезнь сердца (стенокардия), сердечная недостаточность, был ли у Вас инфаркт миокарда? (ответьте ДА, если хотя бы один ответ положительный) _____
9. Говорил ли Вам врач когда-либо, что у Вас имеется цереброваскулярное заболевание (заболевание сосудов головного мозга), хронический бронхит, эмфизема, бронхиальная астма, туберкулез, хроническое заболевание почек, злокачественное новообразование, был ли у Вас инсульт? (ответьте ДА, если хотя бы один ответ положительный) _____
10. Курите ли Вы? (курение одной и более сигарет в день) _____
11. Как часто Вы употребляете алкогольные напитки? (нужное подчеркнуть):
 Никогда Раз в месяц и реже 2-4 раза в месяц 2-3 раза в неделю ≥ 4 раз в неделю

Рис. Анкета

Для определения индекса массы тела (ИМТ) проводились антропометрические расчеты. Рост измерялся ростомером с точностью до 0,1 см, а вес – цифровыми весами с точностью до 0,1 кг. Затем был произведен расчет ИМТ по формуле: m/h^2 , где: m – масса тела в кг, h – рост в метрах. Окружность талии (ОТ) замерялась в средней точке от нижнего края последнего прощупываемого ребра до верхней части гребня подвздошной кости с помощью сантиметровой ленты (в соответствии с протоколом сбора данных ВОЗ).

Результаты таких биохимических показателей, как общий холестерин (ОХС), триглицериды (ТГ), холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП), холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП), уровень глюкозы крови натощак, были получены из образцов венозной крови, взятой утром натощак после 8-часового голодания.

Всем участникам была проведена электрокардиография. Пациенты находились в положении лежа на спине, им было рекомендовано спокойно дышать, воздержаться от движений и разговоров.

Все результаты антропометрических, лабораторных и инструментальных методов исследования были зафиксированы и проанализированы.

На основании полученных данных было отобрано 25 человек в возрасте от 47 до 58 лет, из них мужчин – 11 (44%), женщин – 14 (56%). У всех исследуемых выявлено абдоминальное ожирение и АГ в анамнезе, пациенты принимают гипотензивную терапию. В группу исследования не включались пациенты с полиморбидной патологией, ишемической болезнью сердца, осложненным течением артериальной гипертензии и признаками сердечной недостаточности.

Результаты исследования и обсуждение. Базируясь на критериях ведущих международных организаций по изучению

МС: IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS, IASO за 2009 г. для постановки диагноза «метаболический синдром» необходимо наличие трех и более из следующих факторов риска [16]:

1. Окружность талии более 94 см для мужчин и более 80 см для женщин.

2. Уровень ХС-ЛПВП менее 40 мг/дл (1,03 ммоль/л) у мужчин и менее 50 мг/дл (1,29 ммоль/л) у женщин или медикаментозная терапия дислипидемии.

3. Уровень ТГ выше 150 мг/дл (1,69 ммоль/л) или медикаментозная терапия гипертриглицеридемии.

4. Повышение АД $> 130/85$ мм рт. ст или прием антигипертензивной терапии пациентом с артериальной гипертензией в анамнезе.

5. Уровень глюкозы крови натощак ≥ 100 мг/дл (5,6 ммоль/л) или прием сахароснижающей терапии.

Таким образом, из 25 исследуемых у 18 пациентов, из них мужчин – 5 (28%), женщин – 13 (72%), был обнаружен полный метаболический синдром (абдоминальное ожирение, артериальная гипертензия, нарушение толерантности к глюкозе и дислипидемия), а у 12 пациентов (5 мужчин и 7 женщин) выявлено менее трех факторов риска – неполный МС (это окружность талии более 94 см у мужчин и 80 см у женщин и артериальная гипертензия).

При сравнении показателей у пациентов с полным и неполным МС были получены следующие результаты: пациенты с МС более старшего возраста, они имеют большие антропометрические данные, высокие показатели липидного профиля и глюкозы крови относительно с пациентов с неполным МС относительно с пациентов с неполным МС. А среди лиц с неполным метаболическим синдромом чаще встречаются лица со стажем курения и регулярного употребления алкоголя (таблиц 1 и 2).

Таблица 1. Данные пациентов с неполным МС, полученные из анкетирования, антропометрических расчетов и биохимического исследования крови

Показатель	Мужчины, n = 7	Женщины, n = 5	p ≤ 0,01
Возраст (M ± SD), лет	51,2 ± 0,87	48 ± 0,87	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
Обхват талии (M ± SD), см	100,5 ± 0,87	83 ± 0,87	t _{Kp} = 3,3 / t _{Эmn} = 9,6
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	31,6 ± 0,87	28 ± 0,87	t _{Kp} = 2,3 / t _{Эmn} = 3,3
Уровень глюкозы крови (M ± SD), ммоль/л	4,9 ± 0,87	4,3 ± 0,87	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 5,1
Общий холестерин (M ± SD), мг/дл	185,2 ± 0,87	186 ± 0,87	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 0,1*
ТГ (M ± SD), мг/дл	123,5 ± 0,87	118 ± 0,87	t _{Kp} = 2,6 / t _{Эmn} = 2,6**
ХС ЛПНП (M ± SD), мг/дл	103,4 ± 0,87	106 ± 0,87	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 0,7*
ХС ЛПВП (M ± SD), мг/дл	49,3 ± 0,87	52 ± 0,87	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 1*
Регулярное употребление алкоголя, n (%)	2 (28,5)	-	-
Длительное курение, n (%)	5 (71,4)	-	-

Примечание. ИМТ – индекс массы тела. ТГ – триглицериды. ХС ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности. ХС ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности. * – различия между группами отсутствуют. ** – различия между группами в зоне неопределенности.

Таблица 2. Данные пациентов с полным МС, полученные из анкетирования, антропометрических расчетов и биохимического исследования крови

Показатель	Мужчины, n = 5	Женщины, n = 13	p ≤ 0,01
Возраст (M ± SD), лет	57,2 ± 1,07	55,8 ± 1,57	t _{Kp} = 3,05 / t _{Эmn} = 1*
Обхват талии (M ± SD), см	108,8 ± 0,87	104,8 ± 2,01	t _{Kp} = 2,9 / t _{Эmn} = 1,1*
ИМТ (M ± SD), кг/м ²	34,8 ± 0,99	32,4 ± 1,21	t _{Kp} = 3,0 / t _{Эmn} = 0,9*
Уровень глюкозы крови (M ± SD), ммоль/л	9,8 ± 1,01	8,7 ± 2,36	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
Общий холестерин (M ± SD), мг/дл	199 ± 1,07	195,6 ± 1,33	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
Триглицериды (M ± SD), мг/дл	199,4 ± 0,67	198 ± 0,82	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
ХС-ЛПНП (M ± SD), мг/дл	130 ± 0,84	118,12 ± 2,47	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
ХС-ЛПВП (M ± SD), мг/дл	31,2 ± 0,38	39,6 ± 1,32	t _{Kp} = 3,17 / t _{Эmn} = 2,8*
Регулярное употребление алкоголя, n (%)	1 (20)	2 (15,3)	-
Длительное курение, n (%)	2 (40)	4 (30,7)	-

Примечание. ИМТ – индекс массы тела. ТГ – триглицериды. ХС ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности. ХС ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности. * – различия между группами отсутствуют. ** – различия между группами в зоне неопределенности.

На основании результатов электрокардиографии, представленных в таблице 3, можно сделать вывод, что у лиц мужского пола с полным метаболическим синдромом наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений (82 уд/мин у пациентов с полным МС, 76 уд/мин – с неполным МС), продолжительности зубца Р (104 мс у пациентов с полным МС, 99 мс – с неполным МС), интервала PQ (156 мс у пациентов с полным МС, 138 мс – с неполным МС), комплекса QRS (100 мс у пациентов с полным МС, 98 мс – с неполным МС) и интервала QTc (428 мс у пациентов с полным МС, 419 мс – с неполным МС); тогда как показатели амплитуды зубца Р во II отведении (0.10 мВ у пациентов с

полным МС, 0.12 мВ – с неполным МС), амплитуды R в отведении V₅ (1.1 мВ у пациентов с полным МС, 1.2 мВ – с неполным МС), индекса Соколова-Лайона (1.7 мВ у пациентов с полным МС, 1.9 мВ – с неполным МС), интервала QT (394 мс у пациентов с полным МС, 405 мс – с неполным МС), ЭОС (22° у пациентов с полным МС, 40° – с неполным МС) были ниже.

Среди исследуемых женщин у пациентов с полным МС также отмечены увеличение частоты сердечных сокращений (87 уд/мин у пациентов с полным МС, 80 уд/мин – с неполным МС), продолжительности зубца Р (103 мс у пациентов с полным МС, 98 мс – с неполным МС), ин-

тервала PQ (148 мс у пациентов с полным МС, 136 мс – с неполным МС), комплекса QRS (98 мс у пациентов с полным МС, 94 мс – с неполным МС) и интервала QTc

(443 мс у пациентов с полным МС, 437 мс – с неполным МС), уменьшение ЭОС (28° у пациентов с полным МС, 34° – с неполным МС).

Таблица 3. Результаты анализа ЭКГ у исследуемых пациентов

Показатели	Мужчины		Женщины	
	без МС	с МС	без МС	с МС
ЧСС (M ± SD), уд/мин	76 ± 19	82 ± 11	80 ± 11	87 ± 12
Длительность P (M ± SD), мс	99 ± 25	104 ± 30	98 ± 22	103 ± 46
Интервал PQ (M ± SD), мс	138 ± 30	156 ± 52	136 ± 32	148 ± 56
Амплитуда P во II отведении (M ± SD), мВ	0.12 ± 0.05	0.10 ± 0.05	0.12 ± 0.05	0.12 ± 0.05
Длительность QRS (M ± SD), мс	98 ± 10	100 ± 12	94 ± 10	98 ± 10
Амплитуда R V ₅ (M ± SD), мВ	1.2 ± 0.5	1.1 ± 0.5	0.9 ± 0.4	0.8 ± 0.4
Индекс Соколова-Лайона (M ± SD), мм	19 ± 7	17 ± 7	15 ± 7	14 ± 6
Интервал QT (M ± SD), мс	405 ± 36	394 ± 32	396 ± 35	394 ± 40
Интервал QTc (M ± SD), мс	419 ± 32	428 ± 28	437 ± 33	443 ± 34
ЭОС (M ± SD), (°)	40 ± 42	22 ± 42	34 ± 31	28 ± 32

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений. ЭОС – электрическая ось сердца.

В целом, среднее значение частоты сердечных сокращений, продолжительности зубца P, интервала PQ, продолжительности комплекса QRS, интервала QTc было выше у пациентов с полным МС, а среднее значение амплитуды зубца P, амплитуды зубца R, индекса Соколова-Лайона, интервала QT, ЭОС было выше у пациентов с неполным МС.

Выводы. Полученные результаты позволяют нам рассматривать синдром X, как

Библиографический список

1. Беляков Н.А., Чубриева С.Ю., Великанова Л.И. Ишемические изменения миокарда при метаболическом синдроме по данным холтеровского мониторирования электрокардиограммы // Вестник аритмологии. – 2000. – Т. 16. – С. 28-31.
2. Рагино Ю.И. и др. Связь компонентов метаболического синдрома с электрокардиографическими биомаркерами метаболической кардиомиопатии у мужчин с коронарным атеросклерозом // Российский кардиологический журнал. – 2015. – №4 (120). – С. 68-72.
3. Сяоян Ч., Киргизова О.Ю. Метаболический синдром: некоторые итоги и перспективы решения проблемы // Acta Biomedica Scientifica. – 2016. – Т. 1. № 5 (111). – С. 187-194.
4. Агабабян И.Р. и др. Метаболический синдром как один из основных факторов развития артериальной гипертензии // Достижения науки и образования. – 2019. – № 10 (51). – С. 54-58.
5. Mohammad Hosein Yazdanpanah, Sepideh Sayyadipoor, Sayed Reza Hojati, Amirreza Nikmanesh, Mojtaba Farjam & Reza Homayounfar (2020) The Association of Metabolic Syndrome and Its Components with Electrocardiogram Parameters and Abnormalities Among an Iranian Rural Population: The Fasa PERSIAN Cohort Study, Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity, 2975-2987, DOI: 10.2147/DMSO.S263093

6. Expert Panel on Detection E. et al. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) // *Jama*. – 2001. – Т. 285. № 19. – С. 2486-2497.

7. Громнацкий Н.И., Петрова Г.Д. Особенности поражения сердца при метаболическом синдроме у пациентов молодого и среднего возраста // *Российский кардиологический журнал*. – 2007. – № 5. – С. 24-27.

8. Мустафина С.В. и др. Фенотипы ожирения и риск развития инфаркта миокарда, по данным проспективного когортного исследования // *Российский кардиологический журнал*. – 2019. – № 6. – С. 109-114.

9. Eisenstein I. et al. The electrocardiogram in obesity // *Journal of electrocardiology*. – 1982. – Т. 15. № 2. – С. 115-118.

10. Abel E.D., Litwin S.E., Sweeney G. Cardiac remodeling in obesity // *Physiological reviews*. – 2008. – Т. 88. № 2. – С. 389-419.

11. Alpert M.A. et al. The electrocardiogram in morbid obesity // *American Journal of Cardiology*. – 2000. – Т. 85. № 7. – С. 908-910.

12. Краузер Д. Г., Деверо Р. Б. Желудочковая гипертрофия и гипертония; Прогностические элементы и их значение для управления // *Герц*. – 2006. – Т. 31. № 4. – С. 305.

13. Fox K.A.A. et al. Does abdominal obesity have a similar impact on cardiovascular disease and diabetes? A study of 91 246 ambulant patients in 27 European Countries // *European heart journal*. – 2009. – Т. 30. № 24. – С. 3055-3063.

14. Бойцов С.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. Эпидемиологическая ситуация как фактор, определяющий стратегию действий по снижению смертности в Российской Федерации // *Терапевтический архив*. – 2020. – Т. 92. № 1. – С. 4-9.

15. Ахмедов В. А., Наумов Д. В., Долгих В. Т. Электрокардиографические предикторы пароксизмов фибрилляции предсердий у больных метаболическим синдромом // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. – 2009. – Т. 91. № 8. – С. 37-39.

16. Учамприна В.А., Романцова Т.И., Калашникова М.Ф. Метаболический синдром: аргументы «за» и «против» // *Ожирение и метаболизм*. – 2012. – № 2. – С. 17-27.

ECG MARKERS OF CARDIAC DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

V.P. Vlasova, *Doctor of Medical Sciences, Professor*

A.A. Bryzhinskaya, *Student*

Ogarev Mordovia State University

(Russia, Saransk)

Abstract. *Metabolic syndrome is a combination of metabolic and hormonal disorders, in the absence of correction of which the risk of developing cardiovascular pathology increases. The aim of our work was to identify changes in the electrocardiogram in patients with MetS for effective prediction and reduction of the development of diseases of the circulatory system.*

Keywords: *metabolic syndrome, ECG, abdominal obesity, arterial hypertension, dyslipidemia, hyperglycemia.*