

# ПРЕДИКТОРЫ ЭКС-ИНДУЦИРОВАННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ С ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЕЙ ПО ДАННЫМ ОДНОФОТОННОЙ ЭМИССИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ И ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Гарипов Альберт Сайдашевич<sup>1,2</sup>

Научный руководитель к.м.н., доцент Патеюк Ирина Васильевна<sup>2</sup>

ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии», Минск, Беларусь<sup>1</sup>,

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения, УО «Белорусский государственный медицинский университет» Минск, Беларусь<sup>2</sup>

Источник финансирования: отсутствует

## Введение

Аномальная желудочковая стимуляция может приводить к снижению систолической функции левого желудочка и развитию ЭКС-индуцированной кардиомиопатии (ЭИКМП). По данным литературы, ЭИКМП определяется как снижение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 50%, а распространенность достигает 6-22%. Ряд авторов ассоциируют ЭИКМП с развитием сердечной недостаточности (СН) и считают ее одним из звеньев сложного патогенеза и проявления СН (Merchant F.M., 2018). Однако факторы риска ЭИКМП и СН у пациентов с желудочковой стимуляцией мало изучены, представляя собой сложную задачу и несомненный клинический интерес.

## Материалы и Методы

В исследование включено 40 молодых пациентов (23 мужчины и 17 женщин) с имплантированными электрокардиостимуляторами (ЭКС) в детском возрасте по поводу возникшей полной атриовентрикулярной блокады (АВ-блокада), в т.ч. послеоперационной. Возраст на момент исследования составил 22,7 (20,2; 24,6) лет; длительность кардиостимуляции – 15,7 (13,5; 18,5) лет, площадь поверхности тела (BSA) – 1,7 (1,5; 1,9) м<sup>2</sup>; индекс массы тела (ИМТ) – 21,5 (20,2; 24,0) кг/м<sup>2</sup>. Медиана % желудочковой стимуляции составила 100%. У всех пациентов на момент осмотра был имплантирован двухкамерный электрокардиостимулятор в режиме DDDR. Всем пациентам выполнены общеклиническое обследование, эхокардиография (ЭХО-КГ), ОФЭКТ.

Ультразвуковое исследование сердца выполнялось на ультразвуковой системе премиального класса Philips - EPIQ 7 (США). Продольную деформацию анализировали, с помощью программного обеспечения QLAV (Philips - EPIQ 7), в автоматическом режиме 17- сегментарную модель в виде «бычьего глаза» и отдельно для каждой позиции (AP2, AP4 и AP3) и общий усредненный глобальный продольный стрейн (GLS).

Однофотонную эмиссионную компьютерную томографию миокарда проводили на аппарате Anyscan/SC коллиматор LEHR. Исследование выполнялось по однодневному протоколу GATED SPECT в последовательности STRESS/CT с коррекцией поглощения, с фармакологической нагрузочной пробой (дипиридамолом). Через 2-3 часа проводилось второе исследование миокарда GATED REST, спустя 60 минут после введения РФП.

Суммарные показатели движения и утолщения стенок ЛЖ по 17-ти сегментам определяли: в покое (Rest), как WM-SRS (rest summed wall motion scores) и WT-SRS (rest summed wall thickening scores); при нагрузке (Stress) WM-SSS (stress summed wall motion scores) и WT-SSS (stress summed wall thickening scores); как разница между покоем и нагрузкой – ΔWM-SDS (the difference of systolic wall motion between post-stress and rest test) и ΔWT-SDS (the difference of systolic wall thickening between post-stress and rest test).

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью пакета программ Statistica 10.0, MedCalc® Statistical Software version 22.016, с применением непараметрических методов (U-критерий Манна – Уитни,  $\chi^2$  по Пирсону, точный критерий Фишера). Количественные показатели представляли в виде медианного значения показателя (Me) и межквартильного разброса (Q25; Q75). Для определения характера взаимосвязи между количественными и бинарными (порядковыми) переменными использовался метод бинарной логистической регрессии и ROC-анализ. Различия считали статистически значимыми при p<0,05.

## Цель исследования

Изучить структурно-функциональное состояние сердца и выявить взаимосвязи ультразвуковых показателей с однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) у молодых пациентов ЭКС-индуцированной кардиомиопатией на фоне длительной желудочковой стимуляции.

## Результаты

Признак	Коэффициент (B)	$\chi^2$ Вальда	Отношение Шансов	-95%ДИ – +95%ДИ	(p-Value)
Rest WT-SRS	-1,86977	4,0210	1,0991	1,0021 – 1,2053	0,045*
Rest WM-SRS	-3,03611	7,8257	1,2626	1,0723 – 1,4867	0,005**
Δ WM-SDS	-1,44432	5,1799	0,7847	0,6368 – 0,9669	0,023*
Толщина задней стенки ЛЖ	-10,99252	5,3668	2,9027	1,1783 – 7,1509	0,021*
Толщина свободной стенки ПЖ	-14,44046	6,8265	19,9353	2,1120 – 188,1703	0,009**
Градиент систолического давления на ТК	-7,13926	5,5228	1,3350	1,0491 – 1,6988	0,019*
Поперечный размер ЛЖ в 4КП	-14,51760	5,4449	1,4264	1,0585 – 1,9221	0,020*
Диаметр легочной артерии	-12,44334	4,6736	1,5863	1,0440 – 2,4103	0,031*
Диаметр левой ветви легочной артерии	-11,11155	5,3366	2,0278	1,1131 – 3,6943	0,021*
Скорость кровотока на КЛА	-2,85092	3,9481	4,3834	1,0203 – 18,8320	0,047*

Табл. Однофакторный логистический регрессионный анализ.

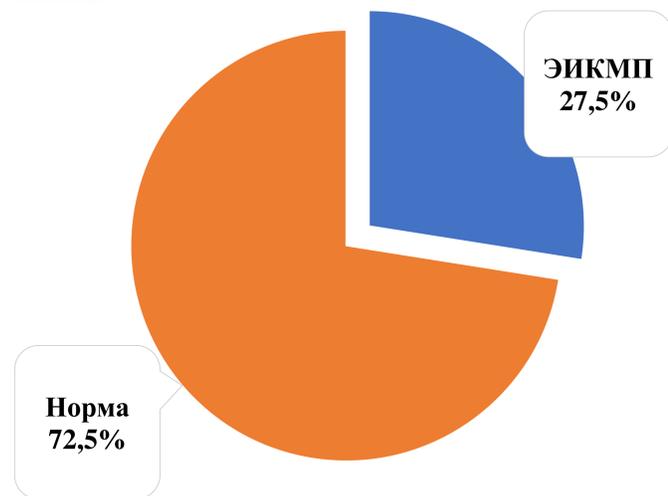


Рис. 1. Распространенность ЭИКМП

Нами были выделены две группы: группа СН+ – 11 (27,5 %) пациентов с ФВ ЛЖ менее 50% (по данным ОФЭКТ) и/или повышение уровня N-терминального мозгового натрийуретического пропептида (НТ-МНП)  $\geq 125$  пг/мл) и группа СН- – 29 (72,5%) пациентов с нормальными показателями ФВ ЛЖ и уровнем НТ-МНП (Рисунок 1).

У пациентов в группе СН+ в сравнении с группой СН- получены значимые различия в структурно-функциональных показателях сердца, проведенных с помощью ОФЭКТ синхронизированной с ЭКГ и ЭХО-КГ, региональной продольной деформации. По данным ОФЭКТ у пациентов в группах СН+ и СН- ФВ ЛЖ составила 46,0 (41,0; 55,0) % и 64,0 (59,0; 67,0) % (U=44,5, p=0,000) соответственно; Rest WT-SRS 12,0 (7,0; 22,0) баллов и 5,0 (1,0; 13,0) баллов (U=92,0, p=0,041) соответственно; Rest WM-SRS 14,0 (7,0; 16,0) баллов и 5,0 (2,0; 8,0) баллов (U=61,5, p=0,002) соответственно; Δ WM-SDS -4,0 (-8,0; -1,0) баллов и 0,0 (-2,0; 4,0) баллов (U=73,0, p=0,008) соответственно.

По данным региональной продольной деформации у пациентов в группе СН+ в сравнении с группой СН- значимо ниже были показатели следующих сегментов: верхушечный латеральный сегмент -12,0 (-16,0; -9,1) % и -18,0 (-22,0; -15,0) % (U=79,5, p=0,014) соответственно; верхушка, 17 сегмент -17,0 (-17,0; -12,5) % и -19,0 (-22,0; -16,0) % (U=91,5, p=0,038) соответственно; верхушечный перегородочный сегмент -14,4 (-17,0; -11,7) % и -19,0 (-22,0; -17,0) % (U=81,5, p=0,017) соответственно; AP4 -15,0 (-17,2; -10,9) % и -18,5 (-19,9; -15,3) % (U=75,5, p=0,009) соответственно.

По данным ЭХО-КГ у пациентов в группах СН+ и СН- медиально-латеральный размер ЛП в 4КП составил 37,0 (36,0; 41,0) мм и 35,0 (34,0; 38,0) мм (U=94,5, p=0,048) соответственно; поперечный размер ЛЖ в 4КП 40,0 (39,0; 43,0) мм и 37,0 (33,0; 34,0) мм (U=54,0, p=0,001) соответственно; ФВ ЛЖ (М-режим) 58,0 (51,0; 63,0) % и 63,0 (61,0; 70,0) % (U=74,5, p=0,009) соответственно; ФВ ЛЖ (В-режим) 52,0 (48,0; 61,0) % и 62,0 (56,0; 66,0) % (U=81,0, p=0,017) соответственно; толщина задней стенки ЛЖ 10,0 (9,0; 11,0) мм и 9,0 (8,0; 9,0) мм (U=83,0, p=0,020) соответственно; толщина свободной стенки ПЖ 4,8 (4,5; 4,9) мм и 4,0 (4,0; 4,5) мм (U=53,5, p=0,007) соответственно; кольцо КЛА 26,0 (24,0; 26,0) мм и 24,0 (22,0; 25,0) мм (U=69,5, p=0,035) соответственно; диаметр легочной артерии 26,0 (24,0; 27,0) мм и 24,0 (22,0; 25,0) мм (U=66,0, p=0,026) соответственно; диаметр левой ветви легочной артерии 15,0 (13,0; 17,0) мм и 14,0 (13,0; 15,0) мм (U=86,0, p=0,034) соответственно; скорость кровотока на КЛА1,1 (1,0; 1,9) м/с и 0,8 (0,7; 1,1) м/с (U=60,0, p=0,018) соответственно.

При проведении однофакторного логистического регрессионного анализа предикторами возникновения (прогнозирования) ЭИКМП явились Rest WT-SRS и Rest WM-SRS (суммарные показатели утолщения и движения стенок левого желудочка в покое), увеличение дельты (разницы) ΔWM-SDS (показателей движения стенок ЛЖ между нагрузкой и покоем), толщина задней стенки ЛЖ, толщина свободной стенки ПЖ, градиент систолического давления на ТК, поперечный размер ЛЖ в 4КП, диаметр легочной артерии, диаметр левой ветви легочной артерии, скорость кровотока на КЛА (Таблица). Не было выявлено зависимости ЭИКМП от пола, возраста, длительности стимуляции, диастолической дисфункции, преходящей ишемии, % желудочковой стимуляции, ширины комплекса QRS, количества оперативных вмешательств по поводу замены системы ЭКС.

С помощью метода бинарной логистической регрессии предложена математическая модель вероятности прогнозирования ЭИКМП по данным ОФЭКТ и ЭХО-КГ:  $P = 1 / (1 + e^{-(-11,06194 + 0,31976 * Rest WM - SRS + 0,32860 * ГСД ТК)})$ , где P – вероятность прогнозирования ЭИКМП, e – основание натуральных логарифмов, Rest WM-SRS – суммарный показатель движения стенок левого желудочка в покое, ГСД ТК – градиент систолического давления на ТК. С помощью построения ROC-кривой произведена оценка данной модели (Рисунок 2). Площадь под ROC-кривой составила AUC=0,925 ((95% ДИ 0,789 – 0,985), p < 0,001).

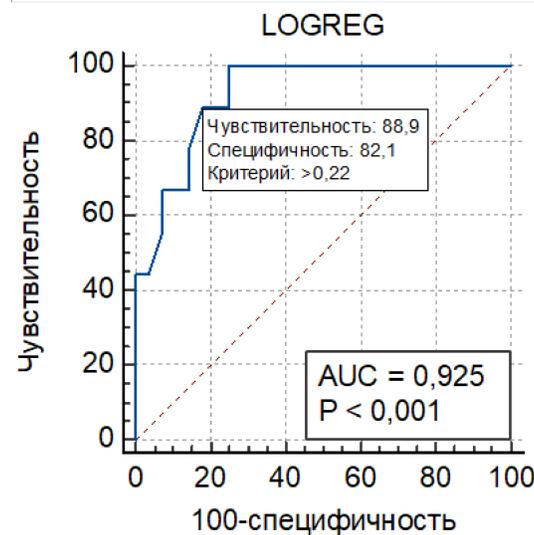


Рис. 2. ROC-анализ модели прогнозирования ЭИКМП

## Выводы

У 27,5 % пациентов с длительной желудочковой стимуляцией выявили признаки ЭИКМП (СН и/или снижение ФВ менее 50%).

Наиболее значимыми предикторами по данным ОФЭКТ синхронизированной с ЭКГ и эхокардиографии явились показатель Rest WM-SRS (движение стенок левого желудочка в покое) и градиент систолического давления на ТК.

Предложена математическая модель вероятности прогнозирования ЭИКМП. Площадь под ROC-кривой составила AUC=0,925 ((95% ДИ 0,789 – 0,985), p < 0,001).

Email: mv-fraction@tut.by