

УДК 616.127-005.4:616.124

ОДНОФОТОННАЯ ЭМИССИОННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ С ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЕЙ

А.С. ГАРИПОВ¹, И.В. ПАТЕЮК², В.И. ТЕРЕХОВ³, К.В. ДРОЗДОВСКИЙ¹

¹Республиканский научно-практический центр детской хирургии (Минск, Республика Беларусь)

²Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Республика Беларусь)

³5-я городская клиническая больница (Минск, Республика Беларусь)

Аннотация. В статье рассмотрены возможности использования однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в определении нарушений систолической и диастолической функций сердца у молодых пациентов с длительной желудочковой стимуляцией.

Ключевые слова: желудочковая стимуляция, диастолическая дисфункция, систолическая дисфункция, однофотонная эмиссионная компьютерная томография

SINGLE-PHOTON EMISSION COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CARDIAC DYSFUNCTION IN YOUNG PATIENTS WITH PACING

A. HARYPAU¹, I. PATSIAYUK², V. TEREHOV³, K. DROZDOVSKI¹

¹Republican Scientific and Practical Center of Pediatric Surgery, Minsk, Republic of Belarus

²Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

³5th City Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article considers the possibilities of using single-photon emission computed tomography in determining disorders of systolic and diastolic heart functions in young patients with prolonged ventricular pacing.

Keywords: ventricular stimulation, diastolic dysfunction, systolic dysfunction, single-photon emission computed tomography.

Введение

Длительная желудочковая электростимуляция со временем может приводить к снижению систолической функции сердца, развитию ЭКС-индуцированной кардиомиопатии и в дальнейшем к клинически значимой сердечной недостаточности [1]. Эхокардиография с определением фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) является общепризнанным рутинным диагностическим методом определения систолической и диастолической функции сердца [2], однако у пациентов с желудочковой стимуляцией, с учетом выраженности диссинхронии, может вызывать определенные трудности в диагностике и интерпретации результатов. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) с синхронизацией электрокардиограммы (ЭКГ) позволяет не только определять перфузионные отношения миокарда, но и структурно-функциональные характеристики сердца, в т.ч. у пациентов с электрокардиостимуляцией [3]. Исследования, посвященные изучению распространенности и диагностики нарушений глобальной контрактильной способности ЛЖ у пациентов с электрокардиостимуляцией с использованием новых современных диагностических методов малочисленны, что обуславливают актуальность и вызывают несомненно клинический интерес.

Цель исследования – оценить систолическую и диастолическую функцию сердца молодых пациентов с длительной желудочковой стимуляцией с помощью ОФЭКТ.

Материалы и методы

В исследование включено 20 пациентов (мужчины/женщины 12/8) в возрасте 18-35 лет (22,5 (20,4; 24,8) лет) с электрокардиостимуляторами (ЭКС), имплантированными по поводу полной атриовентрикулярной блокады в детском возрасте. У всех пациентов на момент исследования имплантирован двухкамерный ЭКС. Длительность желудочковой стимуляции составила 15,7 (14,1; 18,2) лет. Всем пациентам проведены общеклинический осмотр, ОФЭКТ с синхронизацией ЭКГ. Статистический анализ проведен с помощью пакета программ Statistica 10.0 с использованием непараметрических методов, количественные данные представлены в виде медианы и межквартильного разброса. Различия статистически значимыми считали при $p < 0,05$.

Однофотонную эмиссионную компьютерную томографию миокарда проводили на современной системе Anyscan/SC, коллиматор LEHR. Исследование выполнялось по однодневному протоколу GATED SPECT в последовательности STRESS/СТ с коррекцией поглощения, с фармакологической нагрузочной пробой (дипиридамолом). В течение 4 мин. вводилось внутривенно медленно 0,142 мг/кг/мин – 50 мг дипиридамола под контролем артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений, ЭКГ. Во время инфузии проводился мониторинг клинических и ЭКГ признаков ишемии. На высоте нагрузки вводился радиофармпрепарат (РФП) ^{99m}Tc -метоксиизобутилизонитрил (SESTAMIBI, $\text{Tc } ^{99m}\text{-MIBI}$), активность РФП составила 890 Бк, эффективная доза – 3,1 мЗв/КТ 1,3 мЗв. Через 20-30 минут после введения РФП производилась запись. Через 2-3 часа проводилось второе исследование миокарда GATED REST, спустя 60 минут после введения РФП.

Для оценки систолической функции миокарда левого желудочка (ЛЖ) по данным ОФЭКТ с синхронизацией ЭКГ определяли объемные показатели: индексы конечно-диастолического объема (ИКДО, мл/м²) и конечно-систолического объема (ИКСО, мл/м²). Значение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ, %) определяли согласно формуле $\text{ФВ ЛЖ} = (\text{КДО} - \text{КСО}) / \text{КДО} \times 100\%$.

Диастолическую функцию по данным ОФЭКТ с синхронизацией ЭКГ оценивали по времени достижения максимальной скорости наполнения при нагрузке (time to peak filling, ТТРФ, мс); пиковой объемной скорости наполнения желудочков (peak filling rate, PFR, конечно-диастолический объем (КДО)/с); пиковой объемной скорости изгнания крови из желудочков (peak ejection rate, PER, КДО/с) в покое (Rest) и при нагрузке (Stress) [3]. Диастолическая дисфункция определялась при одновременных значениях $\text{PFR} < 1.7 \text{ КДО/с}$ и $\text{ТТРФ} > 208 \text{ мс}$ как в покое так и при нагрузке [3].

Результаты и их обсуждение

Объемные показатели ЛЖ представлены в таблице 1.

При анализе систолической функции сердца определили, что объемные показатели ЛЖ в покое, так при нагрузке значимо не отличались ($p > 0,05$) и составили для ИКДО ЛЖ 71,5 (61,6; 80,2) мл/м² и 73,9 (61,9; 88,5) мл/м², для ИКСО ЛЖ – 30,7 (21,1; 37,7) мл/м² и 28,2 (20,1; 35,1) мл/м² соответственно. У троих (15%) пациентов отмечена ФВ ЛЖ менее 55%, что свидетельствует о рисках развития систолической дисфункции миокарда ЛЖ. При этом интегральные показатели ФВ ЛЖ при фармакологической пробе составили 61,0 (56,0; 68,0) %, в покое – 61,0 (56,0; 66,0) %, что свидетельствует в целом об адекватной реакции сердца в ответ на нагрузку и отсутствии транзиторной дилатации.

Таблица 1. Показатели систолической функции ЛЖ пациентов с желудочковой стимуляцией

Stress ИКДО ЛЖ, мл/м ²	Stress ИКСО ЛЖ, мл/м ²	Rest ИКДО ЛЖ, мл/м ²	Rest ИКСО ЛЖ, мл/м ²	Stress ФВ ЛЖ, %	Rest ФВ ЛЖ, %
73,9 (61,9; 88,5)	28,2 (20,1; 35,1)	71,5 (61,6; 80,2)	30,7 (21,1; 37,7)	61,0 (56,0; 68,0)	61,0 (56,0; 66,0)

Интегральные показатели диастолической функции представлены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели диастолической функции сердца пациентов с желудочковой стимуляцией

Stress TTPF, мс	Stress PFR, КДО/с	Stress PER, КДО/с	Rest TTPF, мс	Rest PFR, КДО/с	Rest PER, КДО/с
272,5 (242,0; 319,5)	2,2 (1,6; 2,7)	2,5 (1,9; 3,1)	249,5 (221,0; 279,5)	1,8 (1,4; 2,5)	2,5 (2,1; 3,2)

При анализе полученных данных диастолическую дисфункцию миокарда ЛЖ выявили у 30% (6 человек из 20) исследуемых. Значения показателей времени достижения максимальной скорости наполнения при нагрузке и в покое составили 272,5 (242,0; 319,5) мс и 249,5 (221,0; 279,5) соответственно; пиковой объемной скорости наполнения желудочков – 2,2 (1,6; 2,7) КДО/с и 1,8 (1,4; 2,5) соответственно. Значения пиковой объемной скорости изгнания крови из желудочков, как интегрального показателя глобальной сократимости, составили 2,5 (1,9; 3,1) КДО/с и 2,5 (2,1; 3,2) КДО/с соответственно. При этом, по данным литературы данный показатель в норме составляет >2-3 КДО/с и прогрессивно снижается при патологическом расширении ЛЖ и падении ФВ [3].

Заключение

В настоящее время ОФЭКТ с синхронизацией ЭКГ позволяет определять объемные и скоростные показатели миокарда ЛЖ и выявлять нарушения систолической так и диастолической функции сердца. Снижение ФВ ЛЖ менее 55% выявлено у 15 % пациентов с длительной желудочковой стимуляцией, а признаки диастолической дисфункции ЛЖ – у 30% исследуемых, что свидетельствует о высоких рисках развития сердечно-сосудистых событий у данного контингента.

Список литературы

1. Kim, S.S. New Insights into Pacing Induced Cardiomyopathy / S.S. Kim, H.W. Park // Rev. Cardiovasc. Med. 2024 Vol. 25, № 4. P. 118. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2504118>.
2. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC / T.A. McDonagh [et al.] // Eur. Heart J. 2021 Vol. 42, № 36. P. 3599–3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>.
3. Ansheles A.A., Sergienko V.B. Nuclear cardiology. Publishing House of the Federal State Budgetary Institution "NMIC of Cardiology" of the Ministry of Health of Russia. Moscow: 2021. 516 p. (in Russian).