

Клиническое и прогностическое значение определения индекса Tei у больных с ВИЧ-инфекцией

О. Г. Горячева

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрава России, Пермь

РЕЗЮМЕ

Уточнение наличия диастолической дисфункции, как возможного дебюта хронической сердечной недостаточности (ХСН) с сохраненной фракцией выброса ЛЖ, носит стратегический характер в определении тактики ведения и прогноза больных с ВИЧ-инфекцией. Известно, что хроническая сердечная недостаточность у ВИЧ-инфицированных развивается в 16–54 % случаев, сопровождая развитие множественной патологии миокарда и эндотелия [1]. В настоящее время современное ультразвуковое оборудование, в случае оснащения опцией спекл-трекинг, предоставляет широкие возможности в диагностике ХСН с сохраненной фракцией выброса, однако данная техника пока не является доступной во всех медицинских учреждениях, поэтому необходим поиск иных возможностей для точной диагностики ХСН с сохраненной фракцией выброса.

Целью данной работы явилось обоснование использования индекса Tei как оптимального и доступного показателя для диагностики диастолической дисфункции и ХСН у лиц с ВИЧ-инфекцией. В условиях крупного стационара в течение четырех лет проводилось исследование группы больных из 240 человек, инфицированных вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Исследование носило характер одномоментного, скринингового, клинического. Индекс Tei в литературе также встречается под названием «индекс производительности миокарда» [2]. Клиническая значимость определения индекса Tei в определении диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией выше, чем соотношения $E/e' \geq 13$, что делает этот показатель рекомендованным для эхокардиографии данной когорты пациентов, как раннего маркера диастолической дисфункции и ХСН. У ВИЧ-инфицированных повышение индекса Tei более 0,41 сопряжено с развитием диастолической дисфункции левого желудочка, гипертрофии, увеличением объема левого предсердия, легочной артериальной гипертензии, анемии и хронической болезни почек. У больных с ВИЧ-инфекцией при повышении Индекса Tei $\geq 0,41$ в 10,6 раз повышается вероятность развития ХСН, в 8 раз – тяжелой ХСН с $\text{NT-proBNP} \geq 1500$ пг/мл, в 5,75 раз – анемии, в 3,73 раза – ИБС, в 3,09 раза – хронической болезни почек; в 2,86 раза – желудочковых нарушений ритма сердца и в 2,29 раз – легочной артериальной гипертензии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: индекс Tei, хроническая сердечная недостаточность, ВИЧ-инфекция.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Clinical and prognostic significance of determining the Tei-index in patients with HIV infection

O. G. Goryacheva

Perm State Medical University named after academician E. A. Wagnen, Perm, Russia

SUMMARY

Clarification of the presence of diastolic dysfunction, as a possible onset of chronic heart failure (CHF) with preserved LV ejection fraction, is strategic in determining the management tactics and prognosis of patients with HIV infection. It is known that chronic heart failure in HIV-infected people develops in 16–54 % of cases, accompanying the development of multiple pathologies of the myocardium and endothelium [1]. Currently, modern ultrasound equipment, if equipped with a speckle tracking option, provides ample opportunities for diagnosing CHF with preserved ejection fraction, however, this technology is not yet available in all medical institutions, so it is necessary to search for other opportunities for accurate diagnosis of CHF with preserved ejection fraction ejection.

The purpose of this work was to substantiate the use of the Tei index as an optimal and accessible indicator for diagnosing diastolic dysfunction and CHF in people with HIV infection. In a large hospital, a group of 240 patients infected with the human immunodeficiency virus (HIV) was studied over a period of four years. The study was of a one-stage, screening, clinical nature. The Tei index is also found in the literature under the name "myocardial performance index" [2]. The clinical significance of determining the Tei index in determining diastolic dysfunction in patients with HIV infection is higher than the ratio $E/e' \geq 13$, which makes this indicator recommended for echocardiography in this cohort of patients as an early marker of diastolic dysfunction and CHF. In HIV-infected patients, an increase in the Tei index of more than 0.41 is associated with the development of left ventricular diastolic dysfunction, hypertrophy, increased volume of the left atrium, pulmonary arterial hypertension, anemia and chronic kidney disease. In patients with HIV infection, with an increase in the Tei Index ≥ 0.41 , the likelihood of developing CHF increases 10.6 times, severe CHF with $\text{NT-proBNP} \geq 1500$ pg/ml increases 8 times, anemia increases 5.75 times, 3.73 times – coronary artery disease, 3.09 times – chronic kidney disease; 2.86 times for ventricular arrhythmias and 2.29 times for pulmonary arterial hypertension.

KEYWORDS: Tei index, chronic heart failure, HIV infection.

CONFLICT OF INTEREST. The author declares no conflict of interest.

Введение

Уточнение наличия диастолической дисфункции, как возможного варианта течения хронической сердечной недостаточности (ХСН) с сохраненной фракцией выброса ЛЖ, носит стратегический характер в определении дальнейшего лечения и прогноза больных. Особенно это актуально при обследовании ВИЧ-инфицированных пациентов, отличающихся своей полиморбидностью и разнообразной

патологией сердечно-сосудистой системы. В мировых и российских клинических рекомендациях ведущую роль в диагностике диастолической дисфункции отводят соотношению максимальной скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения фиброзного кольца (E/e') ≥ 13 . Однако данный показатель в большей степени отражает уже выраженную дисфункцию

с обратимым и необратимым рестриктивным компонентом, не учитывая первый и второй типы диастолической дисфункции, когда происходят нарушение релаксации стенки левого желудочка и первые структурные изменения стенки и камер сердца. Известно, что диастолическая дисфункция не всегда сопровождается развитием ХСН, а часто является предварительным этапом перед ее развитием [3].

Целью данной работы явилось обоснование использования индекса Tei , как оптимального показателя для диагностики диастолической дисфункции и ХСН у лиц с ВИЧ-инфекцией.

Материалы и методы

В условиях крупного стационара в течение четырех лет проводилось исследование группы больных из 240 человек, инфицированных вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Исследование носило характер одномоментного, скринингового, кинического. Больные по экстренным показаниям попадали в стационар и после купирования остроты процессов по основному заболеванию включались в данное исследование. Критериями включения в исследование было обязательное наличие ВИЧ-инфекции, подтвержденное иммуноблотом, подписанное добровольное согласие на участие в исследовании. В исследование не включались больные с онкопатологией, с девиантным поведением, с острой хирургической патологией, требующей оперативного лечения, а также больные, отказавшиеся от подписи добровольного согласия на участие в исследовании. Всем больным проводился одинаковый объем обследования, включающий клинический осмотр, забор крови и мочи на анализы, оценка клинического состояния по шкале В. Ю. Мареева (ШОКС), тест шестиминутной ходьбы. Автором лично проведена эхокардиография всех обследуемых на аппарате VIVID T8 (США) по стандартной методике, рекомендованной Европейским и Американским обществом эхокардиографии, включающей определение фракции выброса левого желудочка методом Симпсона, определение пиков максимальной скорости раннего и позднего наполнения на трансмитральном потоке с автоматическим расчетом их соотношения (E/A), определения времени замедления потока раннего диастолического наполнения (DT) и времени изоволюметрического расслабления ($IVRT$) на потоке митрального клапана. У всех пациентов выводился индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) для выявления гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ). Критерием ГЛЖ было повышение ИММЛЖ более 95 г/м^2 у женщин и более 115 г/м^2 у мужчин. Были определены конечные систолический и диастолический объемы левого желудочка, объем левого предсердия, рассчитан индекс объема левого предсердия (ИОЛП) применительно к площади поверхности тела, а при увеличении ИОЛП $>34 \text{ мл/м}^2$ диагностировалась дилатация левого предсердия. Всем пациентам определялось соотношение максимальной скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения фиброзного кольца (E/e'). Диастолическая скорость движения фиброзного кольца (e') рассчитывалась, как среднее между скоростью на септальной и латеральной створках митрального клапана. Признаками диастолической дисфункции являлись E/A ,

$E/A > 2$ на фоне ГЛЖ или дилатации камер сердца и/или снижения ФВЛЖ%, E/A на фоне $DT < 200 \text{ мс}$ [1].

Расчет индекса Tei проводился по формуле:

$$\text{Индекс } Tei = (IVCT + IVRT) / ET,$$

где $IVCT$ – суммарное время изоволюметрического сокращения; $IVRT$ – суммарное время изоволюметрического расслабления; ET – время выброса. Временные показатели рассчитывались по максимальной скорости движения латеральной и медиальной частей фиброзного кольца митрального клапана в режиме импульсно-волнового и тканевого доплера в апикальной позиции. Для исключения влияния частоты сердечных сокращений индекс Tei определялся в нескольких циклах с выведением среднего значения.

Диагноз ХСН устанавливался при наличии соответствующих симптомов и признаков, сопровождающихся явлениями систолической и/или диастолической дисфункции и повышением концентрации NT-proBNP плазмы крови $\geq 125 \text{ пг/мл}$, что соответствует критериям клинических рекомендаций по ХСН Российского кардиологического общества 2020 года пересмотра [4].

Полученные результаты исследования статистически обрабатывались в программах Statistika 13 и SPSS 26. Правильность распределения признаков определялась методами Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Все признаки оказались неправильно распределенными, поэтому количественные признаки были обработаны методом Манна-Уитни, качественные – критерием χ^2 , корреляционный анализ проведен по критерию Спирмена. Для определения точек разделения использовался ROC-анализ, прогностическое значение для качественных признаков определялось методом шансов и рисков.

Изначально в ходе исследования был этап определения диастолической дисфункции, а затем был проведен ROC – анализ значимости индекса Tei в диагностике диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией (рис. 1), где были получены значимые результаты с точкой разделения для индекса Tei в 0,41. В дальнейшем все обследуемые больные были разделены на две группы в зависимости от величины индекса Tei , первая группа – индекса $Tei \geq 0,41$ (129 человек), вторая группа – индекса $Tei < 0,41$ (111 человек). Проведено сравнение признаков между группами. В таблице были указаны только те признаки, которые при сравнении имели значимые различия между группами.

Результаты исследования

Проведен ROC-анализ значимости индекса Tei и скорости раннего наполнения левого желудочка и ранней диастолической скорости движения фиброзного кольца ($E/e' \geq 13$) в диагностике диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией (рис. 1).

Выявлено, что для индекса Tei чувствительность метода составляет 87,5 %, специфичность метода 81 %, а точка cut-off – 0,41, что применительно к клинической практике означает, что выявление во время эхокардиографического исследования индекса Tei равное или более 0,41 сопряжено в 87,5 % случаев с развитием диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией. Площадь под ROC-кривой составила $0,902 \pm 0,025$, 95%ДИ 0,854–0,951, $p < 0,001$.

Для соотношения E/e' AUC составила $0,687 \pm 0,040$, 95 % ДИ 0,610–0,765. При этом чувствительность метода

Таблица 1

Основные показатели, характеризующие клиническую значимость определения индекса Tei у больных с ВИЧ-инфекцией

Признак	Индекс Tei $\geq 0,41$, n=129	Индекс Tei $< 0,41$, n=111	p
Индекс Tei	0,56 [0,50; 0,70]	0,21 [0,14; 0,32]	$<0,001^*$
ГЛЖ, n (%)	68 (53)	34 (31)	0,006*
Увеличен ОЛП, n (%)	60 (46)	34 (31)	0,012*
ЛАГ, n (%)	73 (56)	31 (28)	$<0,001^*$
СДАА, мм рт ст	32,0 [24,0; 40,0]	17,0 [12,0; 27,0]	0,002*
E/e'	9,14 [5,6; 18,32]	5,71 [4,73; 6,90]	$<0,001^*$
NT-proBNP сыворотки крови, пг/мл	531,9 [279,1; 1448,0]	90,6 [26,1; 211,7]	$<0,001^*$
ХСН, n (%)	119 (92)	41 (37)	$<0,001^*$
Трансферрин сыворотки, мг/дл	99,4 [51,0; 127,4]	111,0 [60,2; 157,0]	0,045*
Гемоглобин, г/л	90,0 [74,0; 111,0]	120,0 [100,0; 132,0]	$<0,001^*$
Анемия, n (%)	108 (84)	47 (42)	$<0,001^*$
Лимфоциты, кл $\times 10^9$	15,0 [8,0; 20,0]	28,5 [21,0; 37,0]	$<0,001^*$
Креатинин, мкмоль/л	103,1 [69,0; 105,0]	98,0 [77,0; 148,0]	0,036*
СКФ, мл/мин/1,73м ²	78,0 [41,0; 100,0]	87,0 [68,0; 111,0]	0,037*
ХБП, n (%)	90 (68)	68 (61)	0,004*
СОЭ, мм/ч	41,0 [25,0; 60,0]	32,0 [16,0; 50,0]	0,019*
ИП, n (%)	23 (18)	16 (14)	0,003*

Сокращения: * - различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$); ГЛЖ – гипертрофия левого желудочка; ОЛП – объем левого предсердия; ЛАГ – легочная артериальная гипертензия; СДАА – среднее давление в легочной артерии; E/e' – соотношение максимальной скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения фиброзного кольца; NT-proBNP – N-концевой мозговой натрийуретический пропептид; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ИП – ингибиторы протеазы.

Таблица 2

Прогностическая значимость определения индекса Tei $\geq 0,41$ в аспекте развития неблагоприятных событий у больных с ВИЧ-инфекцией

Показатель	p	V	ОШ и 95%ДИ	ОР и 95%ДИ
ХСН	$<0,001$	0,501	10,60 (5,50–20,43)	3,53 (2,27–5,52)
Тяжелая ХСН с NT-proBNP ≥ 1500 пг/мл	$<0,001$	0,281	8,00 (2,72–23,47)	1,77 (1,48–2,13)
Анемия	$<0,001$	0,407	5,75 (3,15–10,48)	2,44 (1,68–3,52)
ИБС	0,001	0,210	3,73 (1,56–8,93)	1,53 (1,24–1,88)
ХБП	0,003	0,233	3,09 (1,43–6,69)	1,51 (1,18–1,93)
ЖНР	0,001	0,232	2,86 (1,49–5,49)	1,47 (1,19–1,82)
ЛАГ	0,007	0,223	2,29 (1,23–4,27)	1,38 (1,07–1,79)

Сокращения: ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХБП – хроническая болезнь почек, ЖНР – желудочковые нарушения ритма, ЛАГ – легочная артериальная гипертензия.

у обследуемых ХСН, чувствительность метода – 70,3 %, специфичность – 84,4 %. AUC=0,814 $\pm$ 0,03, 95 %ДИ 0,755–0,872.

В таблице 1 представлены клинические, эхокардиографические и лабораторные показатели, продемонстрировавшие значимые различия между группами больных с индексом Tei $\geq 0,41$ и индексом Tei $< 0,41$. В соответствии с полученными результатами, ХСН диагностировалась в 92 % случаев у больных с повышением индекса Tei $\geq 0,41$. У больных с диастолической дисфункцией чаще встречалась ГЛЖ, дилатация левого предсердия, легочная артериальная гипертензия, анемия и ХБП, чаще отмечался прием ингибиторов протеазы, выше было значение СОЭ, ниже – скорость клубочковой фильтрации, гемоглобин и сывороточный трансферрин.

Получены статистически значимые корреляционные связи между индексом Tei и уровнем NT-proBNP плазмы крови – связь прямая умеренная по шкале Чеддока ($r=0,383$; $p < 0,001$), индексом Tei и E/e' – связь прямая, заметная по шкале Чеддока ($r=0,518$; $p < 0,001$); индексом Tei и гемоглобином – связь обратная, умеренная ($r = -0,414$; $p < 0,001$); индексом Tei и уровнем лимфоцитов – обратная, умеренная ($r = -0,319$; $p = 0,045$).

Проведен анализ шансов и рисков развития различных осложнений у больных с ВИЧ-инфекцией в зависимости от индекса Tei $\geq 0,41$. Результаты представлены в таблице 2.

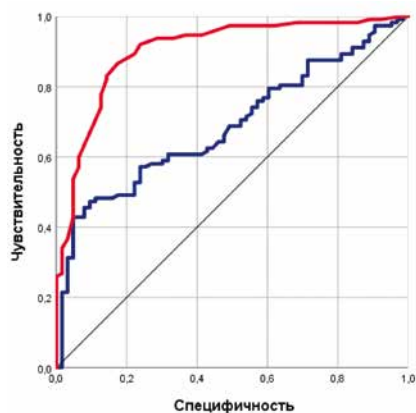


Рисунок 1. ROC-кривые индекса Tei (красная) и соотношения (E/e') максимальной скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения фиброзного кольца (синяя) в диагностике диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией

составила 60,7 %, специфичность – 61,9 % для точки разделения 6,22. При этом для точки разделения равной 13,22 – чувствительность метода мала и составляет 38,4 %, специфичность – 95,2 %. Таким образом, измерение индекса Tei у лиц с ВИЧ-инфекцией является более оптимальным для выявления всех видов диастолической дисфункции, в то время как определение E/e' является более чувствительным к определению выраженной, рестриктивной диастолической дисфункции.

На рисунке 2 представлена ROC-кривая индекса Tei в отношении развития ХСН.

Получена точка разделения для значения индекса Tei в 0,41, что свидетельствует о том, что при получении значения индекса Tei при эхокардиографическом обследовании ВИЧ-инфицированных равному 0,41 и выше можно говорить о развитии

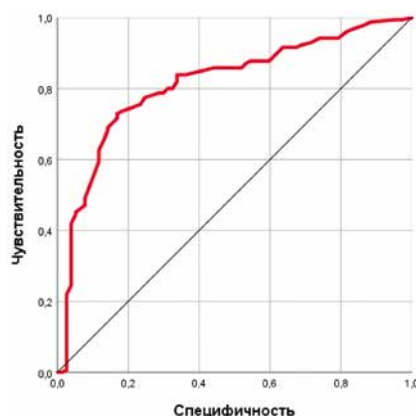


Рисунок 2. ROC-кривая индекса Tei в диагностике ХСН

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у больных с ВИЧ-инфекцией при повышении Индекса Tei $\geq 0,41$ - в 10,6 раз повышается вероятность развития ХСН, в 8 раз –тяжелой ХСН с NT-proBNP ≥ 1500 пг/мл, в 5,75 раз – анемии, в 3,73 раза –ИБС, в 3,09 раза – хронической болезни почек; в 2,86 раза – желудочковых нарушений ритма сердца и в 2,29 раз – легочной артериальной гипертензии.

Обсуждение

Индекс Tei является удобным, дешевым и неинвазивным инструментом для изучения систолической и диастолической функции как левого, так и правого желудочков сердца, чувствительным маркером гипертрофии левого желудочка, артериальной гипертензии, фиброза и даже ИБС [2, 5]. В литературе не встретились публикации об изменениях данного индекса у больных с ВИЧ-инфекцией, однако имеются работы о диагностической ценности индекса Tei у больных с инфарктом миокарда, амилоидозом, болезнью Фабри, дилатационной кардиомиопатией, хронической сердечной недостаточностью, желудочковыми нарушениями ритма, фибрилляцией предсердий [6]. Описана корреляция Tei индекса с тяжестью многососудистого поражения коронарного русла [7], а также с количеством баллов по Gensini Score у больных с острым коронарным синдромом без элевации ST [8, 9].

К сожалению, недостатком нашего исследования является отсутствие спекл-трекинг эхокардиографии, так как данная опция отсутствовала в УЗИ-аппаратах стационара, что сделало невозможным ее использование. В настоящее время спекл-трекинг эхокардиография в исследовании миокардиальной функции ВИЧ-инфицированных активно изучается в мире. По данным Ноу JF et al [10] бессимптомные пациенты с ВИЧ не имели никаких изменений продольного стрейна при проведении спекл-трекинг эхокардиографии. Однако по данным Liao Ch- et al [11], где больные были разделены на две группы – принимающие АРТ и не принимающие АРТ, было выявлено снижение деформации миокарда по всей площади, более выраженное у больных, не принимающих АРТ, при этом больные на АРТ демонстрировали результаты, приближенные к нормальным.

Определение индекса Tei в нашем исследовании проводилось в режиме импульсноволнового доплера, которым оснащены не сегодняшний день даже самые простые ультразвуковые аппараты, что делает определение показателя широко доступным.

Уменьшение индекса Tei у больных с гипертонической болезнью на фоне терапии является ранним критерием улучшения диастолической функции левого желудочка [12].

У больных с ВИЧ-инфекцией присутствует постоянный воспалительный синдром, в том числе и в мышце сердца, что способствует развитию диастолической дисфункции, ХСН и внезапной сердечной смерти, а с другой стороны воспалительный синдром ведет к неуправляемой тромботической активности, эндотелиальной дисфункции и миокардиальному фиброзу, ведущему также к формированию ХСН и хронической болезни почек [13,14]. Похожие изменения выявлены и в нашем исследовании, где у больных с повышенным индексом Tei на фоне ХСН чаще выявлялись признаки ХБП.

Повышение индекса Tei при легочной артериальной гипертензии описано у детей с ИБС и дефектами межжелудочковой перегородки со сбросом крови слева направо [15], что продемонстрировало корреляцию индекса Tei и среднего давления в легочной артерии. В нашем исследовании показана подобная зависимость но уже у больных с ВИЧ-инфекцией, имеющих легочную артериальную гипертензию. Не нашлось в литературе упоминаний о связи миокардиального индекса и анемии, вероятно, что мы впервые выявили эту закономерность.

Употребление ингибиторов протеазы способствует развитию диастолической дисфункции у ВИЧ-инфицированных в соответствии с результатами нашего исследования, поскольку среди лиц с индексом Tei $\geq 0,41$ встречалось достоверно больше больных, употребляющих ингибиторы протеазы.

Выводы

1. Клиническая значимость определения индекса Tei в определении диастолической дисфункции у больных с ВИЧ-инфекцией выше, чем соотношения $E/e' \geq 13$, что делает этот показатель рекомендованным для эхокардиографии данной когорты пациентов, как раннего маркера диастолической дисфункции и ХСН.
2. У ВИЧ-инфицированных повышение индекса Tei более 0,41 сопряжено с развитием диастолической дисфункции левого желудочка, гипертрофии, увеличением объема левого предсердия, легочной артериальной гипертензии, анемии и хронической болезни почек.
3. У больных с ВИЧ-инфекцией при повышении Индекса Tei $\geq 0,41$ - в 10,6 раз повышается вероятность развития ХСН, в 8 раз –тяжелой ХСН с NT-proBNP ≥ 1500 пг/мл, в 5,75 раз – анемии, в 3,73 раза –ИБС, в 3,09 раза – хронической болезни почек; в 2,86 раза – желудочковых нарушений ритма сердца и в 2,29 раз – легочной артериальной гипертензии.

Список литературы / References

1. Freiberg MS, Chang CH, Skanderson M et al. Association between HIV infection and the risk of heart failure with reduced ejection fraction and Preserved Ejection Fraction in the Antiretroviral Therapy Era: Results From the Veterans Aging Cohort Study. *JAMA Cardiol.* 2017 May 1;2(5):536–546. doi: 10.1001/jamacardio.2017.0264.
2. Фоменко Е.В., Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф. и др. Оценка диастолической дисфункции левого желудочка у лиц с синдромом соединительнотканной дисплазии сердца с использованием индекса Tei. *Russian electronic journal of radiology.* 2015, вып.5, № 4, с. 65–73.
3. Фоменко Е.В., Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф. et al. Evaluation of left ventricular diastolic dysfunction in individuals with cardiac connective tissue dysplasia syndrome using the Tei index. *Russian electronic journal of radiology.* 2015, issue 5, no. 4, pp. 65–73. (In Russ.).
4. Шахнович П.Г., Захарова А.И., Черкашин Д.В. и др. Диастолическая дисфункция миокарда: эхокардиографический феномен или вид сердечной недостаточности? *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2015, вып.15, № 3, с. 54–57.
5. Shakhnovich P. G., Zakharova A. I., Cherkashin D. V. et al. Diastolic myocardial dysfunction: an echocardiographic phenomenon or a type of heart failure? *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2015, issue 15, no. 3, pp. 54–57. (In Russ.).
6. Российское кардиологическое общество (РКО). Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал.* 2020; том 25, № 11, с. 311–374.
7. Russian Society of Cardiology (RSCO). Chronic heart failure. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology.* 2020; Volume 25, No. 11, pp. 311–374. (In Russ.).
8. Horizoe Y, Hamamoto Y, Toshinori Y, Tokushige A, Hisayo Y, Ohishi M. The Utility of Tei Index in Subclinical Cardiotoxicity After Chemotherapy. Originally published online 12 Nov 2020 doi.org/10.1161/circ.142.suppl_3.14722 *Circulation.* 2020;142: A14722
9. Askin L, Yuce El, Tanriverdi O. Myocardial performance index and cardiovascular diseases. *Echocardiography.* 2023;40(7):720–725. doi: 10.1111/echo.15628.
10. Mansour H, Nassar Al, Abdel Rehim WA, Roushy AM, Abobakr M, Zaki HM, Aboubakr El Missir AM. Can Tei Index Predict High Syntax Score in Patients with Chronic Coronary Syndrome and Normal Left Ventricular Systolic Function? *J Cardiovasc Echogr.* 2021 Jan-Mar;31(1):11–16. doi: 10.4103/jcecho.jcecho_73_20.
11. Abaci O, Kocas C, Oktay V, Sükrü A, Turkmen Y, Bostan C, Coskun U, Yildiz A, Ersanli M. Relationship between myocardial performance index and severity of coronary artery disease in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome. *Cardiovascular journal of Africa.* doi:10.5830/CVJA-2016-04

9. Sheel BK, Badiuzzaman M, Haque T, Rahman H, Biswas AK, Khan SR. Association between Myocardial Performance Index (Tei-index) and Severity of Coronary Artery Disease in Patients with Non-ST Segment Elevation Acute Coronary Syndrome. *Bangladesh Heart Journal* 2022; 37(1): 16–26. doi: <https://doi.org/10.3329/bhj.v37i1.60100>.
10. Hoy JF, Lee SJ, Trevillyan JM, Dewar EM, Roney J, Dart A and Yang Y Asymptomatic people with well-controlled HIV do not have abnormal left ventricular global longitudinal strain. *Front. Cardiovasc. Med.* 2023; 10:1198387. doi: [10.3389/fcvm.2023.1198387](https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1198387)
11. Liao C-T, Toh HS, Chang W-T, Yang C-T, Chen Z-C, Tang H-J and Strong C (2023) Assessment of subclinical cardiac dysfunction by speckle-tracking echocardiography among people living with human immunodeficiency virus. *Front. Cardiovasc. Med.* 10:1200418. doi: [10.3389/fcvm.2023.1200418](https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1200418)
12. Васюк А. Ю. и др. Возможности использования индекса производительности миокарда левого и правого желудочков (Tei-индекс) в оценке эффективности лечения артериальной гипертензии. *Сердечная недостаточность*, 2012, вып. 13, № 3, с. 162–166.
Vasyuk A. Yu. et al. Possibilities of using the left and right ventricular myocardial performance index (Tei-index) in assessing the effectiveness of arterial hypertension treatment. *Heart failure*, 2012, issue 13, no. 3, pp. 162–166. [In Russ.].
13. Teer E., Dominick L., Mukonowenzou N. C. et al. Related Myocardial fibrosis: inflammatory hypothesis and crucial role of immune cells dysregulation. // *Cells*. 2022, № 11, p. 2825–39. doi.org/10.3390/cells11182825
14. Mark P., Margion K., Rankin A. J. et al. Left ventricular dysfunction with preserved ejection fraction: the most common left ventricular disorder in chronic kidney diseases patients. *Clinical kidney journal* 2022, vol 0, p.1–4
15. Yücel M, Alp H, Yorulmaz A, Karaarslan S, Baysal T. Prediction of the development of pulmonary arterial hypertension with Tei Index in congenital heart diseases with left-to-right shunt. *Türk Kardiyol Dern Ars.* 2019 Sep;47(6):466–475. English. doi: [10.5543/tkda.2019.33558](https://doi.org/10.5543/tkda.2019.33558).

Статья поступила / Received 04.09.2024
Получена после рецензирования / Revised 12.09.2024
Принята в печать / Accepted 30.09.2024

Сведения об авторе

Горячева Ольга Георгиевна, к.м.н., доцент кафедры поикинической терапии.
AuthorID: 1004108 SPIN-код: 3457-5748. ORCID 0000-0002-3336-229X

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрава России, Пермь

Для переписки: Горячева Ольга Георгиевна. E-mail: o.goryacheva@mail.ru

About author

Goryacheva Olga G., PhD Med, associate professor at Dept of Poikinic Therapy.
AuthorID: 1004108 SPIN-code: 3457-5748. ORCID 0000-0002-3336-229X

Perm State Medical University named after academician E. A. Wagnen, Perm, Russia

For correspondence: Goryacheva Olga G. E-mail: o.goryacheva@mail.ru

Для цитирования: Горячева О.Г. Клиническое и прогностическое значение определения индекса Tei у больных с ВИЧ-инфекцией. *Медицинский алфавит*. 2024; (35): 25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-25-29>

For citation: Goryacheva O.G. Clinical and prognostic significance of determining the Tei-index in patients with HIV infection. *Medical alphabet*. 2024; (35): 25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-25-29>

DOI: 10.33667/2078-5631-2024-35-29-38

Информативность современных методов мониторинга в оценке риска гемодинамических нарушений при операциях с искусственным кровообращением (пилотное исследование)

И. А. Козлов¹, Л. А. Кричевский^{2, 3}, А. М. Овезов¹, В. Ю. Рыбаков²

¹ ГБУЗ «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», Московская область, Россия

² ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить прогностическую значимость интраоперационных показателей, регистрируемых при катетеризации легочной артерии, чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ) и транспульмональной термодилуции (ТПТД) в отношении риска периоперационных гемодинамических нарушений, осложняющих реваскуляризацию миокарда (РМ).

Материалы и методы. В проспективное обсервационное исследование включили 67 больных в возрасте 53 [46–64] лет, которым выполняли РМ с искусственным кровообращением (ИК). Показатели центральной гемодинамики регистрировали после вводной анестезии (I этап) и в конце операции (II этап). Гемодинамическими нарушениями считали инотропный индекс после ИК ≥ 5 у.е., продолжительность симпатомиметической терапии >12 ч, пребывание в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) >24 ч, применение внутриартериальной баллонной контрпульсации (ВАБК), летальный исход в ОРИТ, наличие одного или нескольких осложнений (композитный исход). Использовали логистическую регрессию и ROC-анализ.

Результаты. На I этапе пороговое значение (ПЗ) индекса ударной работы левого желудочка (ИУРЛЖ) $\leq 31,7$ гс $\cdot$ м/м² ассоциировалось с пребыванием в ОРИТ >24 ч (ОШ 0,9291, 95%-ный ДИ 0,8670–0,9958, ППК 0,716), а ПЗ $<32,5$ гс $\cdot$ м/м² – с композитным исходом (ОШ 0,9550, 95%-ный ДИ 0,9133–0,9985, ППК 0,704). Фракция сокращения площади левого желудочка $\leq 34,2$ % прогнозировала применение ВАБК (ОШ 0,9089, 95%-ный ДИ 0,8397–0,9839, ППК 0,889). На II этапе ПЗ ИУРЛЖ $\leq 28,8$ гс $\cdot$ м/м² ассоциировалось с госпитализацией в ОРИТ >24 ч (ОШ 0,8805, 95%-ный ДИ 0,8226–0,9884, ППК 0,716), ПЗ $\leq 25,6$ гс $\cdot$ м/м² – с использованием ВАБК (ОШ 0,8274, 95%-ный ДИ 0,7101–0,9641, ППК 0,804), а ПЗ $\leq 23,0$ гс $\cdot$ м/м² – с летальностью (ОШ 0,7486, 95%-ный ДИ 0,5951–0,9415, ППК 0,892). С летальностью также ассоциировалась фракция изгнания левого желудочка $\leq 26,1$ % (ОШ 0,8901, 95%-ный ДИ 0,8164–0,9705, ППК 0,948). Глобальная фракция изгнания сердца ≤ 18 % ассоциировалась с композитным исходом (ОШ 0,9018, 95%-ный ДИ 0,8297–0,9802, ППК 0,716). ПЗ других предикторов были практически нормальными. Остальные показатели обеспечивали модели среднего качества или не имели прогностической значимости.

Закключение. Для оценки риска возможных при РМ с ИК гемодинамических нарушений наибольшей информативностью обладают катетеризация легочной артерии и ЧПЭхоКГ. До и после ИК ИУРЛЖ, сниженный в 1,5–2,2 раза, ассоциируется с риском различных