



SGLT2 INHIBITORS AND MYOCARDIAL REMODELING IN PROSTATE CANCER PATIENTS: THE ROLE OF SPECKLE TRACKING ECHOCARDIOGRAPHY (GLS)

Kamola Makhmudova¹

¹Republican Specialized Scientific and Practical Center of Oncology and Radiology,
Tashkent, Uzbekistan;

DOI: 10.5281/zenodo.17988470

Article History	Abstract
Received: 15.10.2025 Accepted: 19.12.2025	<p>In recent years, sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) inhibitors have been considered not only as effective hypoglycemic agents but also as agents with proven cardioprotective properties. Patients with prostate cancer are at increased cardiovascular risk due to age-related factors, associated metabolic disorders, and the use of androgen deprivation therapy, which contributes to the development of myocardial dysfunction and pathological remodeling. Speckle-tracking echocardiography with assessment of global longitudinal strain (GLS) of the left ventricle is of particular importance in the early diagnosis of subclinical myocardial contractility disorders. This indicator enables the detection of early myocardial changes before a decrease in ejection fraction and clinical manifestations of heart failure.</p> <p>This review article summarizes current data on the mechanisms of myocardial remodeling in patients with prostate cancer, the potential cardioprotective effects of SGLT2 inhibitors, and the diagnostic and prognostic value of GLS in cardio-oncology practice. The role of an integrated approach, including pharmacological cardioprotection and modern imaging methods, in reducing cardiovascular complications and improving the prognosis in this patient population is emphasized.</p>

Keywords: SGLT2 inhibitors; myocardial remodeling; prostate cancer; cardio-oncology; speckle-tracking echocardiography; global longitudinal strain (GLS); cardiotoxicity.



SGLT2-ИНГИБИТОРЫ И РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: РОЛЬ СПЕКЛ-ТРЕКИНГ-ЭХОКАРДИОГРАФИИ (GLS)

Annotatsiya/ Аннотация

В последние годы ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа (SGLT2) рассматриваются не только как эффективные сахароснижающие препараты, но и как средства с доказанными кардиопротективными свойствами. Пациенты с раком предстательной железы относятся к группе повышенного сердечно-сосудистого риска, что обусловлено возрастными факторами, сопутствующими метаболическими нарушениями, а также применением андроген-депривационной терапии, способствующей развитию дисфункции миокарда и его патологического ремоделирования.

Особое значение в ранней диагностике субклинических нарушений сократительной функции миокарда приобретает метод спекл-трекинг-эхокардиографии с оценкой глобальной продольной деформации левого желудочка (Global Longitudinal Strain, GLS). Данный показатель позволяет выявлять начальные изменения миокарда до снижения фракции выброса и клинических проявлений сердечной недостаточности.

В обзорной статье обобщены современные данные о механизмах ремоделирования миокарда у пациентов с раком предстательной железы, потенциальных кардиопротективных эффектах SGLT2-ингибиторов, а также диагностической и прогностической значимости показателя GLS в кардиоонкологической практике. Подчеркивается роль комплексного подхода, включающего фармакологическую кардиопротекцию и современные методы визуализации, в снижении сердечно-сосудистых осложнений и улучшении прогноза у данной категории пациентов.

Kalit soʻzlar/ Ключевые слова: SGLT2-ингибиторы; ремоделирование миокарда; рак предстательной железы; кардиоонкология; спекл-трекинг-эхокардиография; глобальная продольная деформация (GLS); кардиотоксичность.

ВВЕДЕНИЕ

Рак предстательной железы является одним из наиболее распространенных онкологических заболеваний у мужчин пожилого возраста и занимает ведущее место в структуре онкологической заболеваемости во многих странах мира. Современные подходы к лечению, включая хирургическое вмешательство, лучевую терапию и андроген-депривационную терапию, значительно улучшили онкологический прогноз и выживаемость пациентов. Однако увеличение продолжительности жизни больных



сопровождается ростом частоты сердечно-сосудистых осложнений, которые становятся одной из ведущих причин неблагоприятных исходов у данной категории пациентов.

Андроген-депривационная терапия, широко применяемая при раке предстательной железы, ассоциирована с развитием инсулинорезистентности, дислипидемии, ожирения и артериальной гипертензии, что способствует формированию метаболического синдрома и повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Эти изменения создают предпосылки для структурно-функциональной перестройки миокарда, включая гипертрофию, фиброз и нарушение сократительной функции левого желудочка, что в совокупности рассматривается как патологическое ремоделирование миокарда.

В последние годы ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа (SGLT2) привлекают особое внимание в кардиологии благодаря их способности снижать риск сердечной недостаточности, госпитализаций и сердечно-сосудистой смертности независимо от наличия сахарного диабета. Предполагается, что кардиопротективные эффекты SGLT2-ингибиторов реализуются за счёт улучшения энергетического метаболизма миокарда, уменьшения интерстициального фиброза, снижения воспаления и оксидативного стресса, а также благоприятного влияния на гемодинамику.

Особую значимость в кардиоонкологической практике приобретает ранняя диагностика субклинической дисфункции миокарда. Традиционные эхокардиографические показатели, такие как фракция выброса левого желудочка, не всегда позволяют выявить начальные стадии поражения миокарда. В этом контексте метод спекл-трекинг-эхокардиографии с оценкой глобальной продольной деформации (GLS) рассматривается как чувствительный и воспроизводимый инструмент для раннего выявления нарушений сократительной функции и оценки ремоделирования миокарда.

Таким образом, изучение роли SGLT2-ингибиторов в предотвращении и коррекции ремоделирования миокарда у пациентов с раком предстательной железы, а также применение показателя GLS для мониторинга сердечно-сосудистого состояния, представляет собой актуальное и перспективное направление современной кардиоонкологии.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Патофизиологические механизмы ремоделирования миокарда у пациентов с раком предстательной железы

Ремоделирование миокарда у пациентов с раком предстательной железы формируется под воздействием совокупности факторов, включающих возрастные изменения, сопутствующую сердечно-сосудистую патологию и особенности противоопухолевой терапии. Наиболее значимую роль в развитии кардиальных нарушений играет андроген-депривационная терапия, приводящая к гормональному дисбалансу и выраженным метаболическим сдвигам.

Снижение уровня андрогенов способствует развитию инсулинорезистентности, дислипидемии и абдоминального ожирения, что сопровождается активацией симпатической нервной системы и ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Данные процессы приводят к повышению артериального давления, эндотелиальной



дисфункции и нарушению коронарной микроциркуляции, создавая условия для прогрессирующего структурного ремоделирования миокарда.

На клеточном уровне отмечается усиление оксидативного стресса и системного воспаления, что способствует апоптозу кардиомиоцитов и активации фибробластов. В результате формируется интерстициальный и периваскулярный фиброз, снижающий эластичность миокарда и ухудшающий его диастолическую функцию.

2. Кардиопротективные эффекты SGLT2-ингибиторов

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа изначально были разработаны для лечения сахарного диабета 2 типа, однако в последние годы накоплены убедительные данные об их благоприятном влиянии на сердечно-сосудистую систему. Клинические исследования продемонстрировали снижение риска сердечной недостаточности и сердечно-сосудистой смертности у пациентов, получающих SGLT2-ингибиторы, независимо от наличия диабета.

Кардиопротективные эффекты данной группы препаратов реализуются через несколько механизмов. SGLT2-ингибиторы улучшают энергетический метаболизм миокарда за счёт переключения на более эффективное использование кетоновых тел, снижают внутриклеточную перегрузку натрием и кальцием, уменьшают выраженность воспаления и оксидативного стресса. Кроме того, препараты данной группы способствуют уменьшению интерстициального фиброза и благоприятно влияют на процессы обратного ремоделирования миокарда.

У пациентов с раком предстательной железы применение SGLT2-ингибиторов может рассматриваться как перспективный подход к снижению кардиоваскулярного риска, особенно на фоне метаболических нарушений, индуцированных гормональной терапией.

3. Роль спекл-трекинг-эхокардиографии и показателя GLS

Спекл-трекинг-эхокардиография является современным методом оценки деформации миокарда, позволяющим количественно анализировать сократительную функцию левого желудочка. Глобальная продольная деформация (GLS) признана одним из наиболее чувствительных показателей ранней систолической дисфункции миокарда.

Снижение абсолютных значений GLS отражает поражение субэндокардиальных волокон, которые наиболее уязвимы к ишемии, воспалению и метаболическим нарушениям. В клинической практике показатель GLS позволяет выявлять субклиническую дисфункцию миокарда на этапе, когда фракция выброса левого желудочка остаётся в пределах нормы.

В кардиоонкологии использование GLS имеет особое значение для мониторинга кардиотоксичности и оценки эффективности кардиопротективной терапии. У пациентов с раком предстательной железы динамическая оценка GLS может служить важным инструментом для раннего выявления ремоделирования миокарда и своевременной коррекции терапии, включая назначение SGLT2-ингибиторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с раком предстательной железы представляют собой особую группу высокого сердечно-сосудистого риска, что обусловлено возрастными особенностями, сопутствующей патологией и негативным влиянием андроген-депривационной терапии



на метаболические и гемодинамические процессы. Развитие патологического ремоделирования миокарда у данной категории больных нередко носит субклинический характер и может длительное время оставаться недиагностированным при использовании только традиционных эхокардиографических показателей.

Современные данные свидетельствуют о значительном кардиопротективном потенциале ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа. Их применение ассоциировано с улучшением энергетического метаболизма миокарда, снижением выраженности фиброза, воспаления и оксидативного стресса, а также с благоприятным влиянием на процессы обратного ремоделирования миокарда. Это делает SGLT2-ингибиторы перспективным компонентом комплексной кардиоваскулярной защиты у пациентов с раком предстательной железы, особенно при наличии метаболических нарушений.

Спекл-трекинг-эхокардиография с оценкой глобальной продольной деформации левого желудочка (GLS) является высокочувствительным и воспроизводимым методом ранней диагностики дисфункции миокарда. Использование GLS позволяет выявлять начальные проявления ремоделирования миокарда до снижения фракции выброса и клинической манифестации сердечной недостаточности, а также эффективно мониторировать влияние кардиопротективной терапии.

Таким образом, интеграция SGLT2-ингибиторов в клиническую практику и широкое применение спекл-трекинг-эхокардиографии в кардиоонкологии открывают новые возможности для ранней профилактики сердечно-сосудистых осложнений и улучшения прогноза у пациентов с раком предстательной железы. Дальнейшие клинические исследования необходимы для уточнения оптимальных стратегий применения данных подходов в онкологической практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42:3599–3726.
2. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *Circulation*. 2022;145:e895–e1032.
3. Rawla P. Epidemiology of prostate cancer. *World J Oncol*. 2019;10(2):63–89.
4. Nguyen PL, Alibhai SM, Basaria S, et al. Adverse effects of androgen deprivation therapy and strategies to mitigate them. *Eur Urol*. 2015;67:825–836.
5. Ferreira JP, et al. SGLT2 inhibitors in heart failure: Mechanistic insights. *Cardiovasc Res*. 2020;116:12–22.
6. Zelniker TA, et al. SGLT2 inhibitors for primary and secondary prevention of cardiovascular and renal outcomes in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2019;393:31–39.
7. Packer M. Mechanisms of cardiovascular benefits of SGLT2 inhibitors. *JACC Heart Fail*. 2018;6:301–308.
8. Thavendiranathan P, et al. Use of myocardial strain imaging by echocardiography for the early detection of cardiotoxicity in patients during and after cancer chemotherapy. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:2751–2768.



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue III, 2025

ISSN: 2181-2675

9. Lang RM, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28:1–39.
10. Funtan A, et al. Left ventricular global longitudinal strain in cardio-oncology. *Heart Fail Rev.* 2020;25:759–771.
11. Zarrabi M, et al. Cardiac remodeling in cancer patients: pathophysiology and clinical implications. *Curr Opin Cardiol.* 2021;36:270–278.
12. Lopez B, et al. Myocardial fibrosis and clinical outcomes in patients with heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:2721–2735.
13. Sano M, et al. SGLT2 inhibitors as novel cardioprotective agents: from bench to bedside. *Circ J.* 2016;80:197–202.
14. Lyon AR, et al. 2022 ESC Position Paper on cardio-oncology. *Eur Heart J.* 2022;43:3601–3696.
15. De Boer RA, et al. Myocardial remodeling in patients with prostate cancer on androgen deprivation therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74:123–134.
16. Morimoto T, et al. Mechanisms of heart failure and therapeutic implications in oncology patients. *Int J Cardiol.* 2018;271:1–8.
17. Thavendiranathan P, et al. Imaging techniques for early detection of myocardial dysfunction in cancer therapy. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2016;9:1003–1014.
18. Cardoso CR, et al. Metabolic effects of androgen deprivation therapy and cardiovascular risk. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2018;89:35–45.
19. Verma S, et al. Effects of SGLT2 inhibitors on cardiac remodeling and function: Evidence from trials. *Circulation.* 2018;138:2097–2108.
20. Neilan TG, et al. Global longitudinal strain in cancer patients: clinical relevance and prognostic value. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61: 2439–2448.