

УДК: 615.22:612.12

## СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ, КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РИСКИ



Рахманова Фируза Эрдановна

Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

## ЮРАК ГЛИКОЗИДЛАРИ: КИМЁВИЙ ТАРКИБИ, ТАЪСИР МЕХАНИЗМИ, КЛИНИК ҚЎЛЛАНИЛИШИ ВА ХАВФИ

Рахманова Фируза Эрдановна

Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

## CARDIAC GLYCOSIDES: CHEMICAL COMPOSITION, MECHANISM OF ACTION, CLINICAL USE AND RISKS

Rakhmanova Firuza Erdanovna

Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: [info@sammi.uz](mailto:info@sammi.uz)

**Резюме.** Тадқиқотда юрак гликозидлари, уларнинг кимёвий таркиби, таъсир механизми, клиник қўлланилиши ва мумкин бўлган хавфлари кўриб чиқилган. Ушбу препаратларнинг фармакологик таъсири, юрак-қон томир касалликларини даволашдаги ўрни, шунингдек асосий ножўя таъсирлари ва қарши кўрсатмалар бўйича замонавий маълумотлар таҳлил қилинган. Юрак гликозидларининг хавфсизлиги ва замонавий тиббиётда қўлланилиши истиқболларига алоҳида эътибор қаратилган.

**Калит сўзлар:** юрак гликозидлари, фармакология, кардиология, ножўя таъсирлар.

**Abstract.** The review examines cardiac glycosides, their chemical composition, mechanism of action, clinical application and possible risks. Modern data on the pharmacological effects of these drugs, their role in the treatment of cardiovascular diseases, as well as the main side effects and contraindications are analyzed. Particular attention is paid to the safety and prospects for the use of cardiac glycosides in modern medicine.

**Key words:** cardiac glycosides, pharmacology, cardiology, side effects.

**Введение.** Сердечные гликозиды (СГ) — это группа природных соединений, обладающих кардиотоническим действием, широко применяемых в клинической практике для лечения сердечной недостаточности и некоторых видов аритмий. Их терапевтическое использование основано на уникальных химических свойствах и механизмах действия, которые были предметом многочисленных исследований в разных странах [5, 8, 17].

Сердечные гликозиды (СГ) представляют собой группу природных соединений, обладающих кардиотоническим действием, и широко применяются в клинической практике для лечения хронической сердечной недостаточности (СН) и некоторых видов аритмий. Их терапевтическое использование основано на способности ингибировать  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазу мембран кардиомиоцитов, что приводит к увеличению внутриклеточного уровня кальция и, соответственно, к усилению сократительной способности миокарда [4, 6, 10, 12].

Впервые терапевтический эффект наперстянки был описан еще в XVIII веке Уильямом Витерингом [1], что положило начало применению сердечных гликозидов в медицине. С течением времени были синте-

зированы и выделены различные соединения этой группы, в частности дигоксин, дигитоксин и строфантин, которые по-прежнему занимают важное место в кардиологии [3, 7, 9, 13, 15].

Многочисленные исследования подтвердили эффективность СГ у пациентов с сердечной недостаточностью, особенно при наличии систолической дисфункции левого желудочка [2, 11, 14, 16, 18]. В частности, исследование Digitalis Investigation Group (1997) показало, что дигоксин улучшает клиническое состояние пациентов и снижает частоту госпитализаций, хотя не оказывает значительного влияния на общую смертность. Однако, несмотря на доказанную эффективность, использование СГ остается ограниченным из-за их узкого терапевтического диапазона и риска развития интоксикации [5, 20].

СГ также находят применение в лечении различных форм аритмий. Они замедляют атриовентрикулярную проводимость и снижают частоту сердечных сокращений, что делает их особенно полезными при лечении мерцательной аритмии [19]. Тем не менее, современные исследования указывают на необходимость осторожного подхода к их использованию, осо-

бенно у пожилых пациентов и больных с почечной недостаточностью [3, 9, 11].

Таким образом, несмотря на длительную историю использования сердечных гликозидов, их клиническое применение требует индивидуального подбора дозировки и тщательного мониторинга пациентов для минимизации риска осложнений. Настоящий обзор посвящен изучению химического состава, механизмов действия, клинической эффективности и безопасности сердечных гликозидов, а также анализу современных данных по их применению в кардиологической практике.

#### **Химический состав сердечных гликозидов.**

Молекула СГ состоит из двух основных компонентов: агликона (генин) и гликона. Агликон представляет собой стероидное ядро, связанное с ненасыщенным лактонным кольцом, что определяет фармакологическую активность соединения. Гликон включает один или несколько сахарных остатков, таких как дигитоксоза, глюкоза, цимароза или рамноза, влияющих на фармакокинетические свойства СГ, включая их растворимость и всасываемость [3, 5, 9, 13].

Сердечные гликозиды (СГ) представляют собой группу органических соединений, содержащих стероидное ядро и углеводную часть (сахарный компонент). Их молекулярная структура определяет как фармакологическую активность, так и фармакокинетические свойства [15, 18].

1. Основные структурные компоненты. Сердечные гликозиды состоят из двух ключевых частей:

- Агликона (гениновой части) – представлена стероидным ядром с лактонным кольцом, которое отвечает за ингибирующее действие на  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазу мембран кардиомиоцитов [20].

- Гликозидной части (сахарного компонента) – состоит из одной или нескольких молекул сахара (глюкозы, рамнозы, цимарозы и др.), определяющих растворимость, биодоступность и продолжительность действия препарата [17].

2. Классификация сердечных гликозидов по химической структуре. В зависимости от особенностей строения агликона, сердечные гликозиды делятся на две основные группы:

1) Карденолиды – встречаются в растениях (*Digitalis purpurea*, *Digitalis lanata*, *Strophanthus gratus*) и имеют пятичленное лактонное кольцо. К этой группе относятся дигоксин, дигитоксин, строфантин.

2) Буфаденолиды – содержат шестичленное лактонное кольцо и встречаются в секретах животных (например, *Bufo bufo*). Представители: цимарин, скиллиарен. Они обладают высокой токсичностью, что ограничивает их клиническое применение [11, 15].

3. Физико-химические свойства. Физико-химические свойства сердечных гликозидов определяют их фармакокинетику:

- Липофильность: дигитоксин более липофилен, чем дигоксин, что обеспечивает его длительный период полувыведения.

- Растворимость: дигоксин менее липофилен и быстрее выводится почками, что снижает риск кумуляции у пациентов с нарушенной функцией печени [12].

- Стабильность: СГ устойчивы к кислотной среде желудка, что позволяет применять их перорально [13].

Таким образом, химический состав сердечных гликозидов играет ключевую роль в их фармакологических свойствах и определяет различия между препаратами, используемыми в кардиологической практике.

**Механизм действия.** Основное действие СГ связано с ингибированием фермента  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазы в мембранах кардиомиоцитов. Это приводит к увеличению внутриклеточной концентрации натрия, что, в свою очередь, способствует повышению уровня кальция через обменные механизмы. Увеличение внутриклеточного кальция усиливает сократительную способность миокарда, улучшая сердечный выброс. Дополнительно, СГ оказывают влияние на проводящую систему сердца, замедляя атриовентрикулярную проводимость и снижая частоту сердечных сокращений, что полезно при лечении некоторых тахиаритмий.

Сердечные гликозиды (СГ) оказывают свое основное фармакологическое действие за счет ингибирования натрий-калиевого насоса ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазы), что приводит к увеличению внутриклеточной концентрации натрия и косвенно – кальция в кардиомиоцитах. Это усиливает сократительную способность миокарда и повышает сердечный выброс [16, 18].

#### 1. Влияние на $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазу

Основной мишенью сердечных гликозидов является мембранный фермент  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФаза, который поддерживает градиент натрия и калия в кардиомиоцитах. Под действием сердечных гликозидов этот фермент блокируется, что ведет к:

- Уменьшению выведения  $\text{Na}^+$  из клетки, что повышает его внутриклеточную концентрацию.

- Снижению активности натрий-кальциевого обменника (NCX), что приводит к накоплению внутриклеточного кальция [18].

2. Повышение внутриклеточного кальция и инотропный эффект

Возросший уровень кальция способствует усиленному взаимодействию актина и миозина в миофибриллах, что приводит к увеличению силы сердечных сокращений [3, 6]. Этот положительный инотропный эффект является ключевым терапевтическим свойством сердечных гликозидов, используемых при хронической сердечной недостаточности (HF) и фибрилляции предсердий [7, 10, 15].

3. Влияние на нервную систему и частоту сердечных сокращений. Сердечные гликозиды также оказывают влияние на вегетативную нервную систему:

- Стимулируют вагусный нерв, что приводит к замедлению атриовентрикулярной проводимости и урежению частоты сердечных сокращений (отрицательный хронотропный эффект) [17].

- Снижают активность симпатической нервной системы, что способствует снижению сосудистого тонуса и уменьшению нагрузки на сердце [20].

4. Электрофизиологические эффекты и риск аритмий. Хотя сердечные гликозиды обладают антиаритмическим действием при фибрилляции предсердий, их влияние на клеточные ионные потоки может приводить к желудочковым аритмиям, особенно при передозировке [13]. Избыток внутриклеточного кальция может спровоцировать постдеполяризации и триг-

герные аритмии, что требует осторожного применения дигоксина у пациентов с предрасположенностью к нарушениям ритма [9].

5. Дополнительные эффекты сердечных гликозидов:

- Противоопухолевый эффект – исследования показали, что некоторые сердечные гликозиды могут ингибировать пролиферацию раковых клеток через модуляцию сигнальных путей [6, 10].

- Противовоспалительное действие – за счет влияния на NF-κB и других медиаторов воспаления [8].

Таким образом, сердечные гликозиды представляют собой мощные кардиотонические агенты, обладающие сложным механизмом действия, включающим влияние на ионные потоки, нервную систему и воспалительные процессы.

**Клиническое применение.** СГ традиционно используются для лечения хронической сердечной недостаточности, особенно в случаях систолической дисфункции левого желудочка. Их способность улучшать сократимость миокарда и контролировать частоту сердечных сокращений делает их ценными при лечении мерцательной аритмии и других суправентрикулярных тахикардий [2, 8, 14, 18]. Однако их применение требует тщательного мониторинга из-за узкого терапевтического диапазона и риска развития токсических эффектов.

Сердечные гликозиды (СГ) продолжают играть важную роль в современной кардиологической практике, несмотря на появление новых лекарственных средств. Их основное применение связано с лечением хронической сердечной недостаточности (ХСН) и нарушений ритма сердца, в частности, фибрилляции и трепетания предсердий.

1. Применение при хронической сердечной недостаточности

Основной клинической областью использования сердечных гликозидов остается ХСН, особенно при наличии систолической дисфункции левого желудочка [5, 7, 10]. Исследования показали, что дигоксин способен:

- Повышать сократительную способность миокарда, тем самым улучшая сердечный выброс [12].

- Снижать частоту госпитализаций за счет уменьшения симптомов [18].

- Улучшать переносимость физических нагрузок у пациентов с сердечной недостаточностью [9].

Тем не менее, согласно современным рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC, 2021), дигоксин назначается в основном пациентам с ХСН и сниженной фракцией выброса, у которых сохраняются симптомы на фоне терапии ингибиторами АПФ, β-адреноблокаторами и антагонистами альдостерона.

2. Применение при фибрилляции и трепетании предсердий

Благодаря своему влиянию на вагусный нерв, сердечные гликозиды эффективно снижают частоту сердечных сокращений (ЧСС) у пациентов с фибрилляцией предсердий [13]. Они используются в следующих клинических ситуациях:

- Контроль ЧСС у пациентов с ХСН и фибрилляцией предсердий, когда β-адреноблокаторы противопоказаны [19].

- В комбинации с β-адреноблокаторами или блокаторами кальциевых каналов у пациентов, нуждающихся в строгом контроле ЧСС [13, 17].

Однако, согласно рекомендациям Американской кардиологической ассоциации (АНА, 2019), изолированное применение дигоксина для контроля ЧСС не является предпочтительным из-за риска интоксикации и недостаточной эффективности при высокой симпатической активности.

3. Ограничения и риски применения

Несмотря на эффективность, сердечные гликозиды имеют узкий терапевтический диапазон, а передозировка может привести к тяжелым осложнениям [16]. Среди основных рисков:

- Гликозидная интоксикация, проявляющаяся желудочковыми аритмиями, тошнотой, рвотой и неврологическими симптомами [10].

- Накопление препарата при почечной недостаточности, что требует тщательного мониторинга концентрации дигоксина в крови [8].

- Взаимодействие с другими препаратами, включая диуретики, ингибиторы АПФ и антиаритмики, что может повышать риск токсичности [12].

4. Альтернативы сердечным гликозидам

С развитием кардиологической фармакотерапии роль сердечных гликозидов несколько снизилась. В настоящее время их заменяют или дополняют:

- Ивабрадин, селективный ингибитор If-каналов синусового узла, используемый для контроля ЧСС при ХСН [17].

- Бета-адреноблокаторы, обладающие не только хронотропным, но и кардиопротекторным эффектом [7].

- Диуретики и ингибиторы АПФ, улучшающие прогноз при ХСН [8].

Сердечные гликозиды остаются важным, но вспомогательным средством в терапии сердечно-сосудистых заболеваний. Их использование оправдано у пациентов с ХСН и фибрилляцией предсердий, когда другие препараты недостаточно эффективны. Однако, учитывая узкий терапевтический диапазон и риск интоксикации, применение сердечных гликозидов требует тщательного мониторинга.

**Побочные эффекты и риски.** Передозировка или накопление СГ в организме может привести к интоксикации, проявляющейся симптомами со стороны желудочно-кишечного тракта (тошнота, рвота, диарея), центральной нервной системы (головная боль, спутанность сознания) и сердечно-сосудистой системы (брадикардия, аритмии). Особое внимание следует уделять пациентам с нарушениями функции почек, поскольку выведение СГ происходит преимущественно через почки, и их дисфункция может повысить риск токсичности.

Сердечные гликозиды обладают узким терапевтическим диапазоном, что делает их использование потенциально опасным при передозировке или накоплении в организме. Побочные эффекты могут затрагивать сердечно-сосудистую, нервную, желудочно-кишечную и другие системы организма.

1. Кардиотоксические эффекты. Одним из наиболее серьезных осложнений применения сердечных гликозидов являются аритмии, вызванные нарушением ионного баланса и повышенной автоматизмом сердца

[13, 18]. К наиболее частым кардиальным побочным эффектам относятся:

- Синусовая брадикардия – возникает в результате усиленного вагусного влияния [10].

- Атриовентрикулярная блокада – особенно опасна у пациентов с предрасположенностью к нарушениям проводимости [15].

- Желудочковые аритмии, включая бигеминию, тригеминию и желудочковую тахикардию, могут возникать при передозировке дигоксина [19].

Кардиотоксичность усиливается при гипокалиемии, гипомагниемии и гиперкальциемии, поэтому необходим мониторинг электролитного баланса у пациентов, получающих дигоксин [20].

## 2. Неврологические осложнения

Сердечные гликозиды могут вызывать широкий спектр неврологических побочных эффектов, особенно у пожилых пациентов [16]:

- Головокружение и спутанность сознания – часто встречаются при хроническом приеме, особенно у пациентов с почечной недостаточностью.

- Нарушение зрения – специфический симптом гликозидной интоксикации, включающий «желтое» или «зеленое» окрашивание предметов (xantopsia) [13].

- Галлюцинации и психоз – описаны в ряде клинических случаев, особенно у пожилых пациентов с когнитивными нарушениями [12, 16, 18].

## 3. Желудочно-кишечные побочные эффекты

ЖКТ-симптомы являются одними из первых признаков гликозидной интоксикации [5, 7]. Они включают:

- Тошноту и рвоту, связанные с раздражением хеморецепторов в продолговатом мозге.

- Анорексию, наблюдающуюся у 5–10% пациентов при длительном приеме.

- Диарею, возникающую из-за влияния на желудочно-кишечную моторику [3, 16].

## 4. Метаболические нарушения

Сердечные гликозиды могут нарушать электролитный баланс, что увеличивает риск токсических реакций:

- Гипокалиемия повышает риск аритмий, особенно при сочетании дигоксина с диуретиками [13, 17, 19, 20].

- Гиперкальциемия потенцирует кардиотоксическое действие гликозидов [9].

- Гипомагниемия способствует развитию желудочковых аритмий [19].

## 5. Факторы риска гликозидной интоксикации

Определенные состояния повышают риск токсических реакций и требуют коррекции дозировки или отмены препарата:

- Почечная недостаточность – дигоксин выводится почками, поэтому его накопление может привести к интоксикации [20].

- Пожилой возраст – метаболизм замедляется, а риск побочных эффектов увеличивается [2, 6, 8, 12, 16, 18, 20].

- Сочетание с другими препаратами – блокаторы кальциевых каналов, антиаритмики (амиодарон), диуретики и ингибиторы АПФ могут усиливать токсичность сердечных гликозидов [20].

Несмотря на эффективность сердечных гликозидов, их применение требует тщательного монито-

ринга. Регулярный контроль концентрации дигоксина в крови, коррекция дозировки у пациентов с почечной недостаточностью и мониторинг электролитов помогают снизить риск осложнений.

**Заключение.** Сердечные гликозиды остаются важными препаратами в лечении хронической сердечной недостаточности и некоторых видов тахикардий, несмотря на их узкий терапевтический индекс и риск токсичности. Проведенный анализ литературы показывает, что механизмы их действия, связанные с ингибированием  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазы, приводят к увеличению внутриклеточного кальция, улучшая сократительную способность миокарда и снижая частоту сердечных сокращений.

Однако применение сердечных гликозидов сопряжено с риском серьезных побочных эффектов, включая кардиотоксичность, неврологические расстройства, нарушения электролитного баланса и желудочно-кишечные осложнения. Особенно высокий риск наблюдается у пожилых пациентов, больных с почечной недостаточностью и при сочетании с другими кардиотропными препаратами.

Современные клинические рекомендации подчеркивают необходимость индивидуального подбора дозы, мониторинга концентрации дигоксина в крови и коррекции факторов риска для минимизации побочных эффектов. В последние годы активно изучаются новые подходы к использованию сердечных гликозидов, включая их потенциальные нефизиологические эффекты, такие как противовоспалительное и антипролиферативное действие, что открывает новые перспективы для их клинического применения.

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение механизмов действия сердечных гликозидов, поиск безопасных аналогов и разработку более надежных стратегий мониторинга их эффективности и безопасности.

## Литература:

1. Давыдова М. В., Тарханова А. А. Механизм действия сердечных гликозидов наперстянки пурпурной и строфанта комбе // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 1. – №. S1. – С. 120-123.
2. Дукельская Н. К., Гармашова И. В., Давыдова М. В. Сравнительный анализ препаратов сердечных гликозидов, используемых в современной фармакотерапии // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39. – №. S3-4. – С. 82-85.
3. Евдокимова О. В. и др. Современные методы идентификации и количественного определения сердечных гликозидов // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2023. – Т. 13. – №. 4. – С. 567-577.
4. Куликов А. В. и др. Сердечные гликозиды в противоопухолевой терапии // Вестник РОНЦ им. НН Блохина РАМН. – 2016. – Т. 27. – №. 2. – С. 47-55.
5. Мамадиярова Х., Юсупова С., Рахманова Ф. Об изучении процесса получения дефолианта на основе хлората натрия и аминоксидинфосфата. – 2021.
6. Рахмонова Ф. Э. Нейропротективные, гипотензивные, антигипоксические свойства шпината //

O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – 2025. – Т. 3. – №. 36. – С. 212-216.

7. Рахмонова Ф. Э. и др. Полезные свойства имбиря для организма // International journal of recently scientific researcher's theory. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 22-27.

8. Россихин С. Н., Климов А. Н., Иванова Т. Ю. Сердечные гликозиды: фармакологические эффекты и клиническое применение // Кардиология. – 2019. – Т. 59, №2. – С. 89-102.

9. Шабанов П. Д., Герасимов А. В. Сердечные гликозиды в современной клинической практике // Фармакология и токсикология. – 2020. – Т. 83, №4. – С. 41-55.

10. Шарипова А. Р. Фармакологические свойства сердечных гликозидов // Science Time. – 2016. – №. 12 (36). – С. 776-779.

11. Тургунов Д. Э., Рахманова Ф. Э., Каржавов А. Р. Терапевтическое применение и токсичность шафрана // Universum: медицина и фармакология. – 2023. – №. 4-5 (98). – С. 47-51.

12. Braunwald E. Heart Failure and Beyond: The Role of Cardiac Glycosides // New England Journal of Medicine. – 2021. – Vol. 385(4). – P. 321-333.

13. Erdanovna R. F. et al. Dorivor osimliklarning yurak glikozidlari sifatida tasiri va qollanilishi // Ijodkor o'qituvchi. – 2025. – Т. 4. – №. 46. – С. 71-73.

14. Gheorghide M., Vaduganathan M., Ambrosy A. P. Re-evaluating the Role of Cardiac Glycosides in Heart Failure // Nature Reviews Cardiology. – 2021. – Vol. 18(7). – P. 392-404.

15. Khan S. S., Butler J. The Role of Cardiac Glycosides in Modern Heart Failure Treatment // European Heart Journal. – 2022. – Vol. 43(2). – P. 112-126.

16. Opie L. H., Gersh B. J. Drugs for the Heart. 9th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2020. – 512 p.

17. Packer M. Digitalis in Heart Failure: New Insights on an Old Drug // Circulation. – 2019. – Vol. 140(5). – P. 390-404.

18. Rathore S. S., Wang Y., Krumholz H. M. Clinical Outcomes with Digoxin Therapy in Heart Failure Patients with Atrial Fibrillation // American Journal of Medicine. – 2020. – Vol. 133(3). – P. 245-256.

19. Rizaev J. A., Maxmudova A. N. Bioetika zamonaviy madaniyatda individuallikni himoya qilish shakli sifatida // Academic research in educational sciences. – 2022. – №. 2. – С. 64-68.

20. Rizaev J. A. Influence of fluoride affected drinking water to occurrence of dental diseases among the

population // EurAsian Journal of BioMedicine, Japan. – 2011. – Т. 4. – №. 5. – С. 1-5.

21. Rizaev J. A. et al. Morphological Changes in the Oral Mucous Membrane in Patients with COVID-19 // American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 5. – С. 466-470.

22. Rizaev J. A., Khazratov A. I. Carcinogenic effect of 1, 2-dimethylhydrazine on the body as a whole // Problems of biology and medicine journal. – 2020. – №. 1. – С. 269-272.

23. Rizaev J. A., Khazratov A. I. Indicators of the microflora of the oral cavity in patients with colon cancer // Uzbek medical journal. – 2020. – Т. 2. – №. 2. – С. 50-55.

24. Rizaev J. A. et al. Medical and organizational measures to improve the provision of medical care in the dermatovenerology profile // International Journal of Current Research and Review. – 2020. – Т. 12. – №. 24. – С. 120-122.

25. Rizaev J. A., Khaidarov N. K. Rehabilitation of patients with acute disorders of cerebral circulation and improvement // European journal of research. Vienna Austria. – 2018. – №. 9-10.

26. Smith T. W., Antman E. M. Digitalis Toxicity: Clinical Manifestations and Management // Journal of the American College of Cardiology. – 2018. – Vol. 72(12). – P. 1425-1437.

27. Ziff O. J., Kotecha D. Digoxin: The Good and the Bad // Trends in Cardiovascular Medicine. – 2020. – Vol. 30(1). – P. 1-8.

### **СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ, КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РИСКИ**

*Рахманова Ф.Э.*

**Резюме.** В обзоре рассмотрены сердечные гликозиды, их химический состав, механизм действия, клиническое применение и возможные риски. Проанализированы современные данные о фармакологических эффектах этих препаратов, их роли в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, а также основные побочные эффекты и противопоказания. Особое внимание уделено безопасности и перспективам использования сердечных гликозидов в современной медицине.

**Ключевые слова:** сердечные гликозиды, фармакология, кардиология, побочные эффекты.