

ГЛИКОЗИДЫ: ХИМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, ТИПЫ И МЕДИЦИНСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

*Преподаватель Самарканского государственного медицинского
университета*

Рахмонова Феруза Эрдановна

*Студент 1-го курса стоматологического факультета Самарканского
государственного медицинского университета.*

Бойматова Барнохон Равшановна

Аннотация

В данной статье подробно освещены химическое строение, биосинтез и классификация гликозидов, а также их фармакологическое и клиническое значение. Раскрыта роль и значение гликозидов в лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, дыхательной и нервной систем.

Ключевые слова: гликозиды, агликон, гликон, фармакогнозия, сердечные гликозиды, биологически активные вещества.

GLYCOSIDES: CHEMICAL STRUCTURE, TYPES, AND MEDICAL APPLICATIONS

Rakhmanova Feruza Erdanovna

Lecturer, Samarkand State Medical University

Boymatova Barnoxon Ravshanovna

First-year student, Faculty of Dentistry, Samarkand State Medical University

Annotation

This article provides a detailed overview of the chemical structure, biosynthesis, and classification of glycosides, as well as their pharmacological and clinical significance. The role and importance of glycosides in the treatment of diseases of the cardiovascular, digestive, respiratory, and nervous systems are highlighted.

Keywords: glycosides, aglycone, glycone, pharmacognosy, cardiac glycosides, biologically active substances.

Сегодня в современной медицине и фармации растёт интерес к биологически активным веществам природного происхождения. Это объясняется, прежде всего, тем, что синтетические препараты имеют множество побочных эффектов, а природные вещества относительно хорошо усваиваются организмом. К таким природным соединениям относятся гликозиды.

Гликозиды — широко распространенные вторичные метаболиты в растительном мире, играющие важную роль в физиологической активности растений и их адаптации к внешней среде. С точки зрения воздействия на организм человека, гликозиды обладают высокой биологической активностью и лежат в основе многих лекарственных препаратов. В частности, сердечные гликозиды имеют большое значение в кардиологической практике.

Основная цель данной статьи — научно осветить химические и биологические свойства гликозидов, всесторонне проанализировать их типы и области применения в медицине.

Гликозиды — сложные органические соединения, молекулы которых состоят из двух основных частей:

1. Гликон — сахарная часть
2. Агликон (генин) — несахарная часть

Эти две части соединены друг с другом гликозидной связью. В качестве гликокона чаще всего встречаются глюкоза, галактоза, рамноза или фруктоза. Агликон имеет другую химическую природу, и именно эта часть определяет биологическую и фармакологическую активность гликозида. В зависимости от типа гликозидной связи гликозиды делятся на О-гликозиды, N-гликозиды и S-гликозиды. В процессе ферментативного гидролиза в

организме гликозиды расщепляются, высвобождается активный агликон, и проявляется терапевтический эффект.

Ранее весьма распространённая ботаническая классификация используется в настоящее время лишь для гликозидов неустановленного строения. Фармакологическая классификация, основанная на биологическом действии гликозидов, также не удержалась. Наиболее целесообразна химическая классификация, основанная на химическом строении агликонов или сахаров, образующихся при гидролизе гликозидов. В этом случае гликозиды получают название сахаров с прибавлением суффикса «ид». Так, гликозиды, отщепляющие пентозу, называются пентозидами, отщепляющие гексозу — гексозидами. Последние, в свою очередь, делятся на подгруппы, например, отщепляющие глюкозу называются глюкозидами, отщепляющие фруктозу или галактозу — фруктозидами, галактозидами и так далее.

В растениях гликозиды синтезируются как вторичные продукты метаболизма. Их основная биологическая функция — защита растения от вредных насекомых, микроорганизмов и внешних стрессовых факторов. Некоторые гликозиды обладают токсическими свойствами и защищают растение от гниения.

Гликозиды также служат запасным веществом в растительных клетках. Они накапливаются в вакуолях и гидролизуются при необходимости. Этот процесс обеспечивает стабильное и длительное хранение гликозидов.

Гликозиды делятся на несколько основных групп в зависимости от природы агликона:

Сердечные гликозиды — эта группа гликозидов имеет стероидную структуру и оказывает сильное воздействие на активность миокарда. Их получают из растений *Digitalis purpurea*, *Strophanthus* и *Convallaria majalis*. Сердечные гликозиды увеличивают силу сердечных сокращений и используются при лечении сердечной недостаточности.

Антрагликозиды — эти гликозиды, обладающие слабительным действием, содержатся в сенне, алоэ и валериане. Они усиливают перистальтику кишечника.

Сапониновые гликозиды — обладают поверхностно-активными свойствами, оказывают отхаркивающее, противовоспалительное и иммуностимулирующее действие.

Флавоноидные гликозиды — характеризуются антиоксидантным, капилляроукрепляющим и противовоспалительным действием.

Что касается фармакологических свойств гликозидов, то они влияют на многие физиологические процессы в организме. Сердечные гликозиды блокируют фермент Na^+/K^+ -АТФазу, вызывая накопление ионов кальция внутри клетки. В результате увеличивается сила сокращения сердца. Флавоноидные гликозиды борются со свободными радикалами и защищают клетки от окислительного стресса. Сапониновые гликозиды усиливают активность секреторных желез.

Гликозиды различно относятся к химическим агентам. В отличие от алкалоидов они обычно не дают специфических реакций; они не восстанавливают ни раствора Фелинга, ни аммиачного раствора окиси серебра. Исключение составляют те гликозиды, агликоны которых содержат редуцирующие группы. После гидролиза гликозида кипячением водного раствора с разбавленным раствором серной кислоты образующийся сахар обнаруживают по редуцирующей способности раствором Фелинга.

Цветные реакции гликозидов обычно пригодны лишь при отсутствии свободных сахаров. Так, многие гликозиды с очищенной бычьей желчью и серной кислотой дают красное окрашивание, равным образом спиртовой 20%-ный раствор α -нафтола с концентрированной серной кислотой даёт синее, фиолетовое или красное окрашивание. Подобная окраска возникает и в случае применения β -нафтола или резорцина. Гликозиды, содержащие в качестве агликона фенол или соединения с фенольным гидроксилом, дают

окраску с хлорным железом. С некоторыми гликозидами реакция протекает более отчётливо при применении спиртовых растворов реактива.

Гликозиды, агликоны которых содержат карбонильную группу, идентифицируют в виде гидразонов, семикарбазонов или оксимов. При осторожном ацетилировании уксусным ангидридом многие глюкозиды дают характерные ацетильные производные. Действие ацетилирующей смеси иногда используют и для открытия глюкозы как сахарного компонента гликозида. Открытие её основано на превращении полученной при ацетилировании пентаацетилглюкозы в пентаацетилглюкозил-*p*-толуидид при действии *p*-толуидина. Это соединение не растворимо в спирте, имеет левое вращение и обладает резкой температурой плавления.

В современной медицине гликозиды широко используются в следующих областях:

1. В кардиологии (сердечная недостаточность, аритмии);
2. В гастроэнтерологии (запоры);
3. В пульмонологии (бронхит, кашель);
4. В общей терапии и фитотерапии.

Гликозиды в фитопрепаратах относительно безопасны для длительного лечения.

В медицине часто применяются сердечные гликозиды. Общее свойство всех сердечных гликозидов – способность влиять на концентрацию натрия, калия и кальция в сердечной мышце и замедлять электрические сигналы в синусовом и атриовентрикулярном узле, которые отвечают за частоту сердцебиения. За счет этого сердечные гликозиды могут усиливать сокращения сердечной мышцы, увеличивать объем крови, которое сердце выбрасывает с каждым ударом, и снижать частоту сердечных сокращений^{1,2}.

Специалисты выделяют несколько основных эффектов сердечных гликозидов²:

- замедление ритма сердечных сокращений;

- повышение сократительной функции и тонуса миокарда;
- угнетение проводимости;
- повышение возбудимости (в токсических дозах);
- более быстрое и глубокое диастолическое расслабление, увеличение времени диастолы (промежутка между двумя сердечными сокращениями);
- увеличение почечного кровотока.

Сердечные гликозиды – это лекарства, которые могут назначить людям с сердечной недостаточностью, мерцательной аритмией и некоторыми другими нарушениями ритма¹.

Еще 30 лет назад сердечные гликозиды очень широко применялись в клинической практике. Сегодня эти лекарства не относятся к первой линии терапии, обычно их назначают, если другие препараты пациенту не помогли¹. Сердечные гликозиды могут быть в виде инъекций и препаратов для приема внутрь: таблеток и капсул.

Сердечные гликозиды улучшают сердечный выброс у людей с сердечной недостаточностью и помогают замедлить слишком быстрый сердечный ритм. Исследования показали, что эти препараты могут уменьшить симптомы сердечной недостаточности и тахиаритмии и снизить риск госпитализации пациентов с этими заболеваниями¹.

Главные минусы сердечных гликозидов: узкое терапевтическое окно в сочетании с большим периодом полувыведения². Узкое терапевтическое окно означает, что разница между минимальной эффективной и минимальной токсической дозой у этих препаратов очень небольшая, а значит, высока вероятность передозировки. Из-за большого периода полувыведения сердечные гликозиды долго остаются в организме, что может усилить их токсический эффект.

Гликозиды — это природные соединения с высокой биологической активностью, имеющие большое значение в медицине и фармации. Углубленное изучение их химической структуры, классификации и

фармакологических свойств служит важной научной основой для создания новых лекарственных средств. Препараты на основе гликозидов останутся актуальными в медицине будущего.

Литературы:

1. Karimov I.M. Farmakognoziya. – Toshkent, 2019.
2. Rasulov O.S. Dori o'simliklar kimyosi. – Toshkent, 2021.
3. Xolmatov H.H. Farmakologiya asoslari. – Toshkent, 2020.
4. Trease G.E., Evans W.C. Pharmacognosy. – Elsevier, 2018.
5. Государственная фармакопея Республики Узбекистан. – Ташкент, 2022.

6. Cleveland Clinic. Сердечные гликозиды.

<https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/24512-cardiac-glycosides>

7. Калягин Алексей Николаевич Хроническая сердечная недостаточность: современное понимание проблемы. Использование сердечных гликозидов (сообщение 12) // БМЖ. 2007. №8. <https://cyberleninka.ru/article/n/hronicheskaya-serdechnaya-nedostatochnost-sovremennoe-ponimanie-problemy-ispolzovanie-serdechnyh-glikozidov-soobschenie>.

8. Amarelle L, Katzen J, Shigemura M, Welch LC, Cajigas H, Peteranderl C, Celli D, Herold S, Lecuona E, Sznajder JI. Cardiac glycosides decrease influenza virus replication by inhibiting cell protein translational machinery. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2019 Jun 1;316(6): L1094-L1106. doi: 10.1152/ajplung.00173.2018. Epub 2019 Mar 20. PMID: 30892074; PMCID: PMC6620673.