

УДК 612.17:613.1:616-053.6:

Кудешова Гульчехра Тенгельбаевна

Доктор философии по биологическим наукам (PhD)

Доцент кафедры «Физиология человека и животных»

Каракалпакский государственный университет им. Бердаха

Жусипбаева Улдаулет Махсетбаевна

Преподаватель по предмету Биология

Общеобразовательная школа №33 Караузякского района

Республика Узбекистан

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА**

Аннотация

Статья посвящена физиологическим изменениям сосудистой системы при сахарном диабете 2 типа. Рассматриваются нарушения крупных и мелких сосудов, включая снижение эластичности артерий, утолщение стенок, эндотелиальную дисфункцию и ухудшение микроциркуляции. Показано влияние хронической гипергликемии, дислипидемии и воспаления на состояние сосудов, а также роль компенсаторных механизмов организма. Подчеркивается, что раннее выявление сосудистых нарушений и контроль факторов риска помогают предотвратить сердечно-сосудистые осложнения и сохранить здоровье пациентов.

Ключевые слова: *сахарный диабет 2 типа, сосудистая система, эндотелиальная дисфункция, микроциркуляция, атеросклероз, гипергликемия.*

Kudesheva Gulchekhra Tengelbaevna

PhD in Biological Sciences

Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology

Berdakh Karakalpak State University

Jusipbaeva Uldaulet Maksetbaevna

Biology Teacher

**PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE VASCULAR SYSTEM IN
TYPE 2 DIABETES**

Abstract

This article is devoted to the physiological changes in the vascular system associated with type 2 diabetes. It discusses the dysfunction of large and small blood vessels, including reduced arterial elasticity, thickening of vessel walls, endothelial dysfunction, and impaired microcirculation. The effects of chronic hyperglycemia, dyslipidemia, and inflammation on vascular health are highlighted, as well as the role of compensatory mechanisms in the body. The article emphasizes that early detection of vascular abnormalities and control of risk factors can help prevent cardiovascular complications and maintain the health of patients.

Keywords: *type 2 diabetes, vascular system, endothelial dysfunction, microcirculation, atherosclerosis, hyperglycemia*

Сахарный диабет 2 типа (СД2) — это хроническое заболевание, при котором организм перестаёт правильно использовать инсулин, а уровень сахара в крови остаётся высоким. По данным Всемирной организации здравоохранения, число людей с СД2 растёт во всём мире, что связано с изменением образа жизни, питанием и увеличением числа людей с избыточным весом. Помимо нарушения обмена глюкозы, диабет оказывает значительное влияние на сосудистую систему.

Сосуды — это артерии, вены и капилляры, которые доставляют кровь, кислород и питательные вещества к органам и тканям. При СД2 сосуды постепенно теряют эластичность, нарушается работа эндотелия — внутреннего слоя сосудистой стенки, а мелкие сосуды и капилляры хуже снабжают ткани кровью. Эти процессы являются одной из основных причин развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с диабетом.

Изучение физиологических изменений сосудистой системы при СД2 позволяет вовремя выявить проблемы, прогнозировать риск сердечно-сосудистых заболеваний и разрабатывать профилактические меры. В обзорной статье рассматриваются ключевые изменения крупных и мелких сосудов, влияние метаболических и воспалительных факторов, а также компенсаторные механизмы организма.

Крупные артерии у пациентов с СД2 становятся менее эластичными. Жёсткость артерий увеличивает нагрузку на сердце и повышает риск развития гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний. Утолщение стенок крупных артерий, например, сонных, может быть обнаружено даже на ранних стадиях диабета. Это утолщение называется утолщением интимы-медиа и является первым признаком атеросклероза.

Эндотелиальная дисфункция — ещё одно важное изменение крупных сосудов. Эндотелий — это слой клеток, выстилающий внутреннюю поверхность сосудов и регулирующий их расширение, и сужение. При диабете эндотелий теряет способность к нормальному расслаблению сосудов, что повышает давление и способствует развитию атеросклероза. В результате нарушается доставка крови к органам, и повышается риск сердечно-сосудистых заболеваний. Примеры проявлений эндотелиальной дисфункции включают уменьшение реакции сосудов на физическую нагрузку или стресс, повышение артериального давления после еды, а также ускоренное развитие жировых бляшек в стенках сосудов. Эти изменения развиваются постепенно и могут оставаться незаметными на ранних стадиях.

Микроциркуляция — это движение крови в мелких сосудах и капиллярах, которые доставляют кислород и питательные вещества к тканям. При СД2 микроциркуляция ухудшается, что приводит к снижению снабжения органов кислородом. Наиболее часто страдают глаза, почки и нервы. Например, ухудшение микроциркуляции в сетчатке глаза может вызвать диабетическую ретинопатию — основную причину снижения зрения у взрослых с диабетом. Нарушения микроциркуляции в почках ведут к

диабетической нефропатии, а в нервах — к диабетической нейропатии, проявляющейся снижением чувствительности и болевыми ощущениями. Даже на ранних стадиях СД2 микроциркуляторные нарушения можно выявить с помощью методов, таких как лазерный доплеровский поток или капилляроскопия. Это позволяет вовремя принимать меры для профилактики осложнений.

Хронически высокий уровень сахара в крови повреждает сосуды и усиливает воспаление. Сахар реагирует с белками стенок сосудов, образуя конечные продукты гликирования (AGEs), которые делают сосуды жёсткими и менее эластичными. Кроме того, при СД2 нарушается обмен жиров, что приводит к повышению уровня «плохого» холестерина и отложению жировых бляшек в сосудах. Системное воспаление, которое проявляется повышением уровня С-реактивного белка, дополнительно ухудшает работу сосудов и ускоряет развитие атеросклероза.

Эти процессы постепенно создают замкнутый круг: повреждённые сосуды хуже снабжают ткани кровью, что усиливает метаболические нарушения и повышает риск осложнений со стороны сердца, почек, глаз и нервной системы.

Организм старается приспособиться к изменениям, вызванным диабетом. Крупные сосуды и сердце компенсируют ухудшение состояния мелких сосудов, перераспределяя кровотоки, а мелкие сосуды частично увеличивают диаметр, чтобы улучшить кровоснабжение тканей. Однако при длительном течении СД2 эти компенсаторные механизмы постепенно ослабевают. Сосуды теряют способность к адаптации, эндотелиальная дисфункция становится стойкой, а микроциркуляторные нарушения усиливаются. Это создаёт условия для формирования стойких сердечно-сосудистых осложнений.

Раннее выявление сосудистых изменений при СД2 позволяет снизить риск осложнений. Контроль уровня сахара в крови, поддержание нормального артериального давления и липидного профиля, регулярная

физическая активность и правильное питание помогают сохранить здоровье сосудов. Кроме того, современные методы диагностики позволяют оценить состояние эндотелия и микроциркуляции, что важно для профилактики осложнений. Пациентам с СД2 рекомендуется регулярное наблюдение у врача, чтобы вовремя выявлять нарушения сосудов и корректировать лечение.

Таким образом, сахарный диабет 2 типа вызывает комплексные физиологические изменения сосудистой системы, включая повышение жёсткости крупных артерий, утолщение стенок сосудов и начальные атеросклеротические изменения, эндотелиальную дисфункцию, ухудшение микроциркуляции, а также негативное влияние высокого уровня сахара и воспаления на состояние сосудов; раннее выявление этих нарушений и контроль факторов риска позволяют предотвратить сердечно-сосудистые осложнения и сохранить здоровье пациентов с диабетом.

Использованные источники:

1. Демидова Т. Ю. Сосудистые осложнения сахарного диабета 2 типа за гранью гликемического контроля // СД. 2010. Т. 13, № 3. С. 111–116.
2. Козилова Н. А., Миронова С. В., Полянская Е. А. Сахарный диабет 2 типа и микрососудистые осложнения у больных стабильной ишемической болезнью сердца: распространенность, прогноз и выбор антитромботической терапии // Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2022. Т. 3, № 4. С. 7–24 / <https://doi.org/10.21886/2712-8156-2022-3-4-7-24>
3. Рудченко И. В. Влияние диабета на сердечно-сосудистую систему: профилактика и контроль [Электронный ресурс] // Expert-clinica / <https://expert-clinica.ru/blog/vliyanie-diabeta-na-serdechno-sosudistuyu-sistemu>
4. Соколов Е. И., Заев А. П., Морозова Т. П., Ольха Р. П., Жижина С. А., Королевская Л. И. Поражение миокарда при сахарном диабете по данным эхокардиографии // Проблемы эндокринологии. 1996. Т. 42, № 2. С. 15–17.

5. Токбаева К. К., Ахметова А. С., Ишимова Б. Т., Молдашева З. Б., Султанбекова Г. А. Анализ изменений сердечно-сосудистой системы при сахарном диабете II типа // КВТиП. 2014. № S2. – С.111-113.