

*Умаров Фаррух Умарович*¹ <https://orcid.org/0009-0008-9820-3821>

*Аскарова Саодат Нажмидиновна*²

1. *Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан*
2. *Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан*

КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Аннотация

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается ведущей причиной смертности и инвалидизации во всем мире. Ранняя и точная диагностика степени поражения коронарных артерий имеет решающее значение для выбора оптимальной стратегии лечения: медикаментозной терапии, чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) или аортокоронарного шунтирования (АКШ). Коронарография (КГ) является «золотым стандартом» инвазивной визуализации, позволяющим с высокой точностью оценить состояние коронарного русла, локализовать и количественно определить степень стеноза, вызванного атеросклеротическими бляшками. Этот метод, основанный на рентгеноконтрастной ангиографии, незаменим для подтверждения диагноза ИБС и оценки анатомических особенностей поражения перед планированием реваскуляризации. Внедрение современных технологий, таких как внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) и оптическая когерентная томография (ОКТ), дополняет КГ, обеспечивая детальную оценку структуры и состава бляшек, что повышает безопасность и эффективность интервенционных процедур. Несмотря на появление неинвазивных альтернатив (КТ-ангиография), инвазивная коронарография сохраняет свою ключевую роль в ургентной кардиологии и как обязательный этап перед проведением ЧКВ. Таким образом, коронарография является краеугольным камнем современной кардиологии, обеспечивая высокоинформативные данные, критически важные для принятия клинических решений и улучшения прогноза у пациентов с ИБС.

Ключевые слова: коронарография, ишемическая болезнь сердца (ИБС), коронарные артерии, атеросклероз, стеноз, реваскуляризация, ЧКВ, ангиография, инвазивная диагностика.

*Umarov Farrux Umarovich*¹

*Askarova Saodat Najmidinovna*²

1. *Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti
Samarqand, Uzbekiston*
2. *Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston*

KORONAROGRAFIYA: MAZMUNI, KO'RSATMALARI VA YURAK ISHEMIK KASALLIGI DIAGNOSTIKASIDAGI ROLI

Annotatsiya

Yurak ishemik kasalligi (YIK) butun dunyo bo'ylab o'lim va nogironlikning asosiy sababi bo'lib qolmoqda. Koronar arteriyalarning shikastlanish darajasini erta va aniq tashxislash optimal davolash strategiyasini tanlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Koronarografiya (KG) invaziv vizualizatsiyaning "oltin standarti" hisoblanadi. Bu usul yuqori aniqlikda koronar qon tomirlari holatini baholashga, aterosklerotik blyashkalar keltirib chiqargan stenozning lokalizatsiyasi va darajasini aniqlashga imkon beradi.

Rentgenkontrast angiografiyaga asoslangan ushbu usul YIK tashxisini tasdiqlash va revaskulyarizatsiyani rejalashtirishdan oldin shikastlanishning anatomik xususiyatlarini baholash uchun zarurdir. Intravaskulyar ultratovush (IVUS) va optik kogerent tomografiya (OKT) kabi zamonaviy texnologiyalarning joriy etilishi blyashka tuzilishi va tarkibini batafsil baholash imkonini beradi, bu esa intervension muolajalar xavfsizligi va samaradorligini oshiradi. Noinvaziv alternativalar (KT-angiografiya) paydo bo'lishiga qaramay, invaziv koronarografiya shoshilinch kardiologiyada va perkutan koronar aralashuv (PCI) oldidan majburiy bosqich sifatida o'zining asosiy rolini saqlab qoladi. Shunday qilib, koronarografiya zamonaviy kardiologiyaning asosi bo'lib, klinik qarorlar qabul qilish va YIK bilan og'rigan bemorlarning prognozini yaxshilash uchun muhim bo'lgan yuqori informativ ma'lumotlarni taqdim etadi.

Kalit soʻzlar: koronarografiya, yurak ishemik kasalligi (YIK), koronar arteriyalar, ateroskleroz, stenoz, revaskulyarizatsiya, PCI, angiografiya, invaziv diagnostika.

Umarov Farrukh Umarovich¹

Askarova Saodat Najmidinovna²

*1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

*2. Clinical resident of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

CORONARY ANGIOGRAPHY: ESSENCE, INDICATIONS, AND ROLE IN THE DIAGNOSIS OF CORONARY HEART DISEASE

Abstract

Coronary Heart Disease (CHD) remains the leading cause of mortality and disability worldwide. Accurate and timely diagnosis of the extent of coronary artery involvement is crucial for selecting the optimal treatment strategy. Coronary Angiography (CA) is the "gold standard" for invasive imaging, allowing for a highly precise assessment of the coronary circulation, localization, and quantification of stenosis caused by atherosclerotic plaques. This X-ray contrast angiography technique is essential for confirming the diagnosis of CHD and evaluating the anatomical features of the lesion before

planning revascularization. The introduction of advanced technologies, such as Intravascular Ultrasound (IVUS) and Optical Coherence Tomography (OCT), complements CA, providing a detailed assessment of plaque structure and composition, thereby increasing the safety and efficacy of interventional procedures. Despite the emergence of non-invasive alternatives (CT angiography), invasive coronary angiography maintains its key role in urgent cardiology and as a mandatory step before performing Percutaneous Coronary Intervention (PCI).

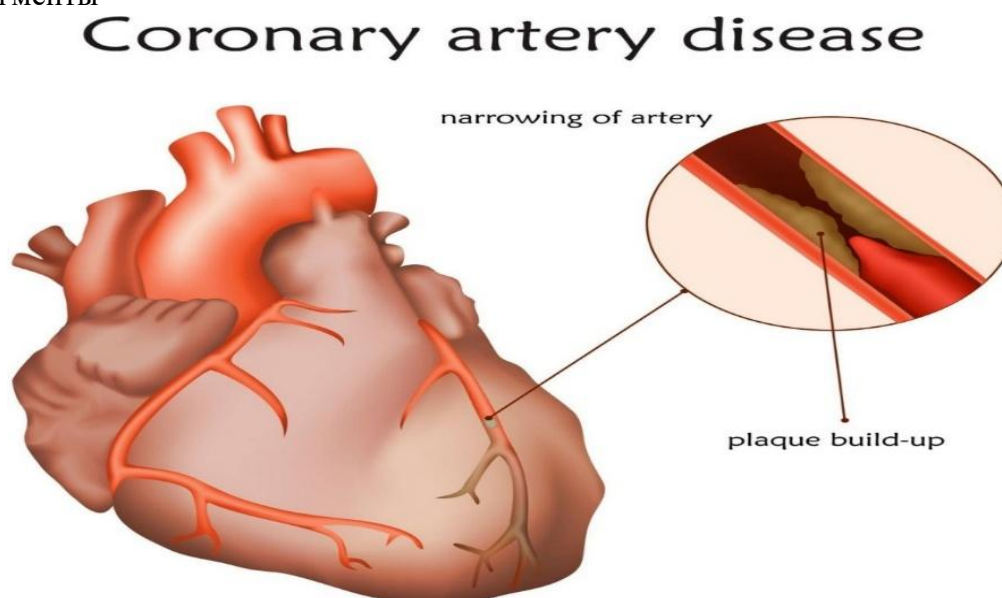
Thus, coronary angiography is a cornerstone of modern cardiology, providing highly informative data critical for clinical decision-making and improving the prognosis for patients with CHD.

Keywords: coronary angiography, coronary heart disease (CHD), coronary arteries, atherosclerosis, stenosis, revascularization, PCI, angiography, invasive diagnosis.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), обусловленная атеросклеротическим поражением коронарных артерий, представляет собой одну из наиболее актуальных проблем современной медицины. Точная и быстрая оценка степени и протяженности сужения (стеноза) коронарных артерий является критически важной для стратификации риска, определения прогноза и выбора тактики лечения. Коронарография (КГ), будучи инвазивным рентгеноконтрастным методом исследования, предоставляет прямую и наиболее достоверную информацию об анатомии коронарного русла. Она позволяет визуализировать степень окклюзии, определить протяженность поражения и оценить коллатеральное кровообращение. Эти данные незаменимы как при плановой диагностике, так и при оказании неотложной помощи пациентам с острым коронарным синдромом (ОКС).

Рисунок 1. Анатомическая сегментарная модель коронарного русла по классификации АНА (1–15 сегменты)



Традиционная КГ, несмотря на высокую информативность, является двумерным (2D) отображением трехмерной структуры, и может недооценивать или переоценивать тяжесть

стеноза. Кроме того, она не предоставляет информацию о составе атеросклеротической бляшки и ее уязвимости. В связи с этим, современная интервенционная кардиология активно внедряет дополнительные инвазивные методики, такие как внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) и оптическая когерентная томография (ОКТ). Эти методы позволяют получить поперечное изображение артерии и бляшки в режиме реального времени, значительно повышая точность диагностики и планирования вмешательства.

Таким образом, актуальность коронарографии не снижается, а, наоборот, возрастает благодаря интеграции с новыми технологиями, что позволяет обеспечить максимально индивидуализированный и эффективный подход к лечению ИБС.

Цель исследования

Основной целью данного исследования является всесторонний анализ роли коронарографии в современной кардиологической практике, включая ее возможности как "золотого стандарта" в диагностике анатомического поражения коронарных артерий при ИБС. В рамках работы ставятся следующие задачи:

- Определить основные показания и противопоказания к проведению инвазивной коронарографии.
- Оценить клиническую значимость и преимущества КГ в сравнении с неинвазивными методами (например, КТ-ангиографией) при выборе тактики реваскуляризации миокарда (ЧКВ или АКШ).
- Проанализировать роль вспомогательных инвазивных методик (ВСУЗИ, ОКТ) как дополнения к стандартной КГ для повышения точности оценки стенозов и планирования интервенционных процедур.
- Рассмотреть перспективы развития КГ, включая интеграцию с функциональными оценками (фракционный резерв кровотока – FFR) и системами искусственного интеллекта для оптимизации принятия клинических решений.

Материалы и методы

Для достижения поставленных целей был проведен систематический обзор и анализ научных публикаций и клинических рекомендаций, опубликованных за последние 10 лет, из ведущих международных и отечественных баз данных: PubMed, Scopus, Cochrane Library, а также материалов европейских (ESC) и американских (AHA/ACC) кардиологических обществ.

В обзор были включены:

1. Клинические исследования, сравнивающие диагностическую точность и прогностическую ценность коронарографии и неинвазивных методов.
2. Мета-анализы и рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), посвященные применению инвазивных методов оценки (ВСУЗИ, ОКТ, FFR) в комплексе с КГ.
3. Обзорные статьи, освещающие технические аспекты и современные стандарты проведения коронарографии.

Особое внимание уделялось работам, демонстрирующим влияние КГ на улучшение клинических исходов у пациентов с ИБС, а также материалам, касающимся минимизации

рисков и осложнений процедуры. Собранные данные были проанализированы для формулирования современных взглядов на место коронарографии в диагностическом и лечебном алгоритмах.

Результаты

Коронарография представляет собой инвазивное исследование, при котором через периферическую артерию (обычно лучевую или бедренную) вводится катетер, который под рентгеновским контролем подводится к устьям коронарных артерий. Далее вводится йодсодержащий контрастный препарат, который заполняет просвет сосудов, делая их видимыми на рентгенограммах, выполненных в различных проекциях (ангиограммах).

Ключевая диагностическая информация, получаемая с помощью КГ:

- Локализация и количество стенозов (сужений).
- Степень стеноза (выраженность сужения в процентах).
- Морфология поражения (эксцентричность, кальцификация).
- Состояние дистального русла и наличие коллатерального кровообращения.

Клинические показания

КГ проводится по строгим показаниям, когда неинвазивные методы не дают достаточной информации или когда планируется инвазивное лечение.

Таблица 1. Показания к проведению КТ коронарных артерий

Категория	Клинические ситуации	Цель КГ
Острый Коронарный Синдром (ОКС)	Инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), нестабильная стенокардия, инфаркт без подъема ST (NSTEMI)	Неотложная диагностика и проведение экстренной реваскуляризации (ЧКВ).
Плановая диагностика	Тяжелая стабильная стенокардия, неэффективность медикаментозной терапии, положительные нагрузочные тесты с высоким риском	Подтверждение диагноза, оценка анатомии для выбора между ЧКВ, АКШ или консервативным лечением.
Предоперационная оценка	Перед операцией на клапанах сердца у пациентов с высоким риском ИБС.	Выявление сопутствующего поражения коронарных артерий, требующего одновременной реваскуляризации.

Инновации: Внутрисосудистые методы

Для устранения ограничений традиционной 2D-КГ используются вспомогательные методы:

- ВСУЗИ (IVUS): использует ультразвук для получения поперечных изображений

стенки сосуда, позволяя точно измерить площадь просвета, объем и состав бляшки. Клиническая ценность: помогает выбрать оптимальный размер стента.

- ОКТ (ОСТ): представляет собой метод, использующий ближний инфракрасный свет, обеспечивая изображение со сверхвысоким разрешением (в 10 раз выше, чем у ВСУЗИ). Клиническая ценность: идеален для оценки тонких структур, таких как толщина капсулы бляшки и ее эрозии.
- Функциональная оценка (FFR): Измерение фракционного резерва кровотока позволяет оценить функциональную значимость анатомического стеноза, то есть, насколько данный стеноз ограничивает кровоток к миокарду.

Таблица 1. Преимущества инвазивных методов в сравнении с КГ

Таблица 2. Сравнение инвазивных методов визуализации коронарных артерий

Метод	Основное преимущество	Роль в принятии решений
Коронарография (КГ)	Визуализация всей анатомии, "золотой стандарт"	Общее определение локализации и степени стеноза.
ВСУЗИ (IVUS)	Точное измерение просвета сосуда	Оптимизация стратегии стентирования

Рисунок 2. Сегментарная схема коронарных артерий (AHA Segments 1–15)

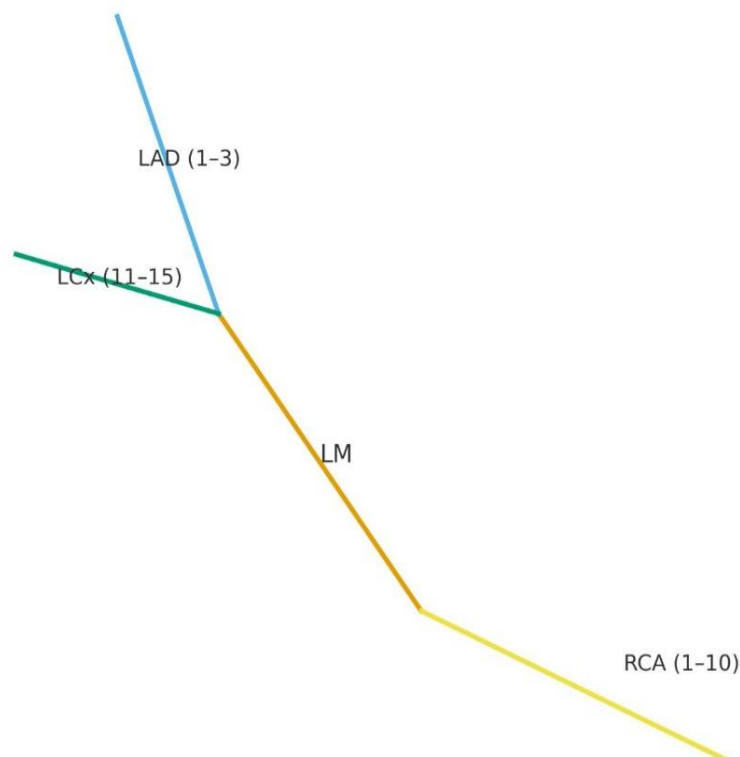


Рисунок 3. КТ-коронарография (CT Coronary Angiography) с 3D-реконструкцией коронарных артерий.



Эволюция коронарографии идет по пути снижения инвазивности и повышения точности:

- Виртуальная КГ и КТ-FFR: Развитие компьютерной томографии (КТ) в сочетании с расчетом функционального резерва кровотока (FFR) на основе КТ-изображений (FFR-СТ) позволяет неинвазивно оценить не только анатомию, но и гемодинамическую значимость стенозов. Это может существенно снизить необходимость в инвазивной КГ для части пациентов.
Shutterstock
- Искусственный Интеллект (ИИ) в КГ: Системы машинного обучения разрабатываются для автоматического и более точного количественного анализа стенозов, определения риска разрыва бляшки и прогнозирования исходов после ЧКВ. Ожидается, что ИИ повысит объективность и скорость интерпретации.

Роботизированная КГ: Внедрение роботизированных систем позволяет повысить точность манипуляций катетером, снизить лучевую нагрузку на оператора и потенциально уменьшить количество осложнений.

Заключение

Коронарография остается незаменимым диагностическим и лечебным инструментом в кардиологии, особенно в контексте Ишемической болезни сердца. Она предоставляет прямую и точную анатомическую информацию, критически важную для планирования реваскуляризации. Благодаря интеграции с передовыми инвазивными технологиями, такими как ВСУЗИ, ОКТ и FFR, диагностическая и прогностическая ценность КГ значительно возросла. Эти дополнительные методы позволяют перейти от оценки только анатомии к

функциональной и тканевой характеристике поражения, что обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту и, как следствие, улучшает долгосрочные клинические исходы.

Дальнейшее развитие в области неинвазивной КТ-коронарографии и внедрение систем искусственного интеллекта обещают оптимизировать алгоритмы отбора пациентов, снизить долю ненужных инвазивных процедур, но инвазивная КГ, дополненная внутрисосудистыми методиками, на сегодняшний день сохраняет свое доминирующее положение как основной метод, определяющий тактику лечения при сложных формах ИБС.

Список литературы

1. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
2. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
3. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
4. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
5. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
6. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
7. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
8. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
9. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
10. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>

11. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
12. Xamidov O.A., Sharofova M.J. (2025). TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR. Healthway, 1(2), 172-179. <https://doi.org/10.64411/y5fg7m02>
13. Gaybullayev S.O., Khudoiberdieva G.M. (2025). RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON'S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING. Healthway, 1(2), 105-114. <https://doi.org/10.64411/aw2hqz42>
14. Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М. (2025). Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностик имкониятлари: эрта таъхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни. Healthway, 1(2), 95-104. <https://doi.org/10.64411/gzewn242>
15. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. Healthway, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
16. Хамидов О.А., Шарофова М.Ж. (2025). Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода. Healthway, 1(2), 63-73. <https://doi.org/10.64411/dww3xf03>
17. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Healthway, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
18. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. Healthway, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
19. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
20. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. Healthway, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
askarova.sn@mail.ru		