

usma.ru

Кафедра травматологии и ортопедии

А. В. Жиялков, Е. В. Помогаева, Е. А. Волокитина

**УЗ-контролируемая  
локальная и внутрисуставная  
инъекционная терапия суставов  
верхних и нижних конечностей**

Учебное пособие

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Уральский государственный медицинский университет

А. В. Жиляков, Е. В. Помогаева, Е. А. Волокитина

**УЗ-контролируемая локальная и внутрисуставная  
инъекционная терапия суставов верхних  
и нижних конечностей**

Учебное пособие

*Под общей редакцией доктора медицинских наук,  
профессора Е. А. Волокитиной*

Рекомендовано ЦМС УГМУ для студентов,  
обучающихся по направлениям подготовки  
31.08.66 — «Травматология и ортопедия»,  
31.08.67 — «Хирургия», 31.08.46 — «Ревматология»

Екатеринбург  
УГМУ  
2025

УДК 616.7:615.032

ББК 54.18

Ж72

Рецензенты:

заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Южно-Уральского государственного медицинского университета, профессор, доктор медицинских наук *И. А. Атаманский*;

главный врач городской больницы № 36 «Травматологическая», профессор Российской академии естествознания, доктор медицинских наук *С. Ю. Лукин*;  
профессор кафедры анатомии и оперативной хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук *И. А. Менщикова*

**Жиляков, Андрей Викторович.**

Ж72      УЗ-контролируемая локальная и внутрисуставная инъекционная терапия суставов верхних и нижних конечностей : учебное пособие / А. В. Жиляков, Е. В. Помогаева, Е. А. Волокитина ; [под общ. ред. Е. А. Волокитиной] ; Урал. гос. мед. ун-т, М-во здравоохранения РФ. — Екатеринбург : УГМУ, 2025. — 184 с. — ISBN 978-5-00168-092-5. — Текст. Изображение : непосредственные.

В учебном пособии представлена всеобъемлющая информация для врачей различных специальностей, использующих инъекционную терапию в своей практике. Пособие отличается комплексным подходом к обучению, охватывая как теоретические основы ультразвуковой диагностики и анатомии суставов, так и практические навыки проведения инъекций под ультразвуковым контролем. Содержит подробные описания методов диагностики и лечения суставов верхних и нижних конечностей, включая выбор инъекционных препаратов, техники выполнения процедур и меры по предотвращению осложнений. Издание также уделяет внимание юридическим аспектам, таким как оформление информированного согласия и ведение медицинской документации.

УДК 616.7:615.032

ББК 54.18

# Содержание

Введение .....	5
Раздел 1. Физические основы ультразвука и принципы формирования изображения .....	10
Раздел 2. УЗ-аппаратура и датчики .....	21
Раздел 3. УЗ-нормальная анатомия суставов верхних конечностей .....	28
Раздел 4. УЗ-нормальная анатомия суставов нижних конечностей .....	45
Раздел 5. УЗ-семиотика патологических изменений суставов .....	67
Раздел 6. Показания и противопоказания к проведению УЗ-контролируемой инъекционной терапии .....	75
Раздел 7. Виды инъекционных препаратов.....	82
Раздел 8. Техника проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии.....	92
Раздел 9. Особенности проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии в области верхних конечностей .....	100
Раздел 10. Особенности проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии в области нижних конечностей .....	107



Раздел 11. Осложнения инъекционной терапии и их профилактика .....	113
Раздел 12. Юридические аспекты проведения инъекционной терапии.....	125
Заключение .....	132
Итоговый тестовый контроль.....	136
Клинические примеры (кейсы).....	138
Ответы на тесты.....	147
Ответы на вопросы к клиническим случаям .....	150
Глоссарий .....	154
Список источников.....	170
Приложения .....	176

# Введение

В современной медицине наблюдается стремительное развитие малоинвазивных методов лечения, позволяющих достигать высоких терапевтических результатов, минимизируя при этом травматизацию тканей и сокращая период реабилитации. Одним из таких методов является инъекционная терапия суставов, которая широко применяется в травматологии, ортопедии, ревматологии, спортивной медицине и других областях. Инъекционная терапия позволяет доставить лекарственные препараты непосредственно в очаг поражения, минуя общий кровоток и снижая риск системных побочных эффектов. Это обеспечивает быстрое обезболивание, уменьшение воспаления, стимуляцию регенерации тканей и восстановление функции сустава, что значительно улучшает качество жизни пациентов.

*Актуальность темы.* Инъекционная терапия суставов является важной из-за высокой распространенности заболеваний опорно-двигательного аппарата. Например, интраартикулярные инъекции широко используются для диагностических и терапевтических целей в лечении заболеваний суставов, таких как остеоартроз и ревматоидный артрит [1]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, заболевания суставов являются одной из основных причин инвалидности и снижения качества жизни. Применение ультразвукового (УЗ) наведения в инъекционной терапии может повысить точность и безопасность проце-

дур, что особенно важно при лечении суставных заболеваний [2]. Остеоартроз, ревматоидный артрит, подагра, а также различные травматические повреждения суставов ведут к хронической боли и ограничению подвижности, оказывая значительное воздействие на экономику и здоровье населения в целом [3]. Инъекционная терапия суставов, являясь эффективным и безопасным методом лечения, улучшает качество жизни миллионов пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Использование инъекций позволяет вернуть пациентам возможность вести активный образ жизни, что подтверждается исследованиями о пользе терапии для улучшения функциональности и снижения боли [1]. Эта терапия открывает путь к более активному участию в трудовой деятельности и социальной жизни, предоставляя пациентам возможность быстрее восстановиться и избежать осложнений, связанных с хроническими заболеваниями [4]. Внедрение инновационных методов и технологий, таких как УЗ-наведение, повышает точность и безопасность процедур, что делает инъекционную терапию предпочтительным методом для многих пациентов [5].

Развитие УЗ-диагностики открыло новые горизонты для проведения инъекционной терапии суставов, значительно повысив ее точность, безопасность и эффективность. УЗ-навигация позволяет врачу визуализировать анатомические структуры сустава в режиме реального времени, контролировать положение иглы на протяжении всей процедуры и наблюдать за распространением препарата в тканях. Это позволяет избежать повреждения окружающих тканей, таких как сосуды, нервы, сухожилия, связки и хрящи, и обеспечить точное попадание препарата в очаг поражения, что гарантирует максимальный терапевтический эффект. УЗ-контролируемая инъекционная терапия суставов стала золотым стандартом современной медицины, минимизируя риск осложнений и обеспечивая наилучшие результаты лечения [6]. Благодаря этим достижениям УЗ-диагностика способствует более точному лечению и снижению осложнений, что делает ее предпочтительным методом в современной медицинской практике [7].

Актуальность УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов обусловлена рядом неоспоримых преимуществ. УЗ-исследование (УЗИ) позволяет точно визуализировать целевую структуру, такую как суставная полость, синовиальная оболочка, сухожилие, связка и сумка, и контролировать положение иглы во время введения препарата, что обеспечивает его точное попадание в очаг поражения и минимизирует риск попадания препарата в окружающие ткани [8]. Это особенно важно при инъекциях в глубоко расположенные суставы, такие как тазобедренный или плечевой, доступ к которым ограничен и требует высокой точности манипуляций.

Использование УЗ-навигации значительно снижает вероятность осложнений и повышает общую эффективность инъекционной терапии, что делает этот метод предпочтительным в клинической практике [9].

Инъекционная терапия под контролем УЗИ — это малоинвазивная процедура, не требующая разрезов и наложения швов. Благодаря этому она выгодно отличается от традиционных хирургических вмешательств, что сокращает период реабилитации и снижает риск развития осложнений.

УЗ-наведение обеспечивает точность процедуры, что способствует более быстрому возвращению пациента к привычному образу жизни [10]. Как отмечено в различных исследованиях, использование УЗ-контроля повышает точность и эффективность инъекций в суставах, значительно снижая вероятность ошибок и необходимость в повторных вмешательствах [1]. Это особенно важно в терапиях, где ультразвук позволяет в реальном времени визуализировать анатомические структуры, тем самым минимизируя инвазивность и обеспечивая более успешные клинические исходы [11].

УЗ-контроль является гарантией безопасности процедуры, позволяя избежать повреждения окружающих тканей, таких как сосуды, нервы, сухожилия, связки и хрящи. Это особенно важно при инъекциях в области, где проходят крупные сосуды и нервы, например, в областях паховой складки при инъекции в тазобе-

дренный сустав или подмышечной впадины — в плечевой [12]. Благодаря УЗ-контролю врач может выбрать оптимальную траекторию движения иглы, обеспечивая максимальную безопасность процедуры для пациента, что подтверждается исследованием, подчеркивающим преимущества использования ультразвука для снижения осложнений. Использование УЗИ также позволяет улучшить точность инъекций, что повышает эффективность лечения и минимизирует риски [6].

Точное попадание препарата в очаг поражения обеспечивает максимальный терапевтический эффект, что является одним из главных преимуществ УЗ-контролируемой инъекционной терапии. УЗ-контроль позволяет врачу оценить распространение препарата в тканях в режиме реального времени и при необходимости скорректировать положение иглы, чтобы обеспечить равномерное распределение препарата в целевой области и достичь наилучшего результата лечения.

Доступность УЗ-аппаратов является важным фактором, способствующим актуальности УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов. В последние годы УЗ-оборудование стало более доступным по цене, компактным и мобильным, что позволяет проводить УЗ-контролируемую инъекционную терапию не только в специализированных клиниках, но и в амбулаторных условиях. Это значительно расширяет возможности доступа пациентов к данному эффективному методу лечения [13]. Технологические усовершенствования в ультразвуке сделали возможным его применение в различных условиях, упрощая процедуру и повышая ее доступность. Такой прогресс способствует получению более точных и быстрых результатов, что выгодно отличает метод, в сравнении с традиционными техниками [14].

Преимущества УЗ-контролируемой инъекционной терапии очевидны при сравнении с другими методами. По сравнению со «слепой» техникой, основанной только на пальпации, УЗ-контроль значительно повышает точность попадания иглы в целевую структуру, что снижает риск осложнений и повышает эффективность лечения. Врач видит иглу на экране аппарата и может

контролировать ее положение в режиме реального времени, что практически исключает возможность ошибки.

По сравнению с другими методами визуализации (рентгеноскопией, компьютерной томографией, магнитно-резонансной томографией), УЗИ — это недорогой и легко выполняемый метод визуализации. УЗИ-аппараты более компактны и мобильны, чем рентгеновские аппараты, компьютерные томографы и магнитно-резонансные томографы, что позволяет проводить исследование у постели больного, в т. ч. в экстренных ситуациях. Кроме того, при УЗИ не применяется ионизирующее излучение, что делает его абсолютно безопасным для пациента.

# Раздел 1

## Физические основы ультразвука и принципы формирования изображения

УЗИ — это неинвазивный метод диагностики, который применяется для визуализации внутренних органов и тканей с помощью механических волн высокой частоты. Основой метода является пьезоэлектрический эффект, позволяющий некоторым материалам генерировать электрический ток под механическим воздействием и изменять свою форму при воздействии электрического поля [2]. УЗИ демонстрирует высокую точность и безопасность, что делает его идеальной альтернативой более инвазивным методам исследования. Также этот метод обещает значительные преимущества в плане доступности и простоты выполнения, что позволяет проводить исследования в самых разных клинических условиях [13].

Ультразвук, используемый в медицинской диагностике, представляет собой механические волны с частотой выше 20 кГц, не воспринимаемые человеческим ухом. В диагностических аппаратах применяются УЗ-волны с частотой от 2 до 20 МГц. Выбор частоты ультразвука определяется необходимой глубиной проникновения и разрешающей способностью. Чем выше частота, тем меньше длина волны и тем выше разрешение, но одновременно уменьшается глубина проникновения ультразвука в ткани.



Распространение ультразвука в биологических тканях подчиняется законам волновой физики. Скорость распространения ультразвука зависит от плотности и упругости среды. В биологических тканях она в среднем составляет 1 540 м/с, хотя может варьировать в зависимости от типа ткани. В процессе распространения УЗ-волна взаимодействует с тканями, подвергаясь отражению, преломлению и поглощению. Отражение возникает на границе раздела двух сред с разными акустическими импедансами.

Акустический импеданс ( $Z$ ) характеризует сопротивление среды распространению ультразвука и определяется произведением плотности среды ( $\rho$ ) и скорости распространения ультразвука ( $c$ ) в ней —  $Z = \rho c$ . Чем больше разница импедансов, тем сильнее отражение. Именно отраженные волны используются для формирования УЗ-изображения. Изображения формируются путем отправки короткого импульса высокочастотного звука (2–20 МГц) в тело и обнаружения слабых отражений от рассеивателей в мягких тканях.

Преломление — это изменение направления распространения УЗ-волны при переходе из одной среды в другую с разной скоростью распространения. Преломление может приводить к искажению изображения, особенно при исследовании структур, расположенных на границе раздела сред с существенно различающимися акустическими свойствами.

Поглощение — это процесс преобразования энергии УЗ-волны в тепло. Степень поглощения зависит от частоты ультразвука и свойств ткани. Чем выше частота, тем больше поглощение. Поглощение ограничивает глубину проникновения ультразвука в ткани и является одной из причин, почему для исследования глубоко расположенных структур используются датчики с более низкой частотой.

Формирование УЗ-изображения происходит следующим образом. УЗ-трансдьюссер, содержащий пьезоэлектрические элементы, генерирует короткие импульсы ультразвука, которые направляются в ткани. Одновременно он же улавливает отраженные от границ раздела тканей волны, которые преобразуются в электрические

сигналы и обрабатываются компьютерной частью аппарата. Она измеряет время, затраченное на прохождение ультразвука до границы раздела тканей и обратно, и, зная скорость распространения ультразвука в тканях, рассчитывает расстояние до этой границы.

Интенсивность отраженного акустического сигнала коррелирует с яркостью соответствующего пикселя на экране диагностической системы, в связи с чем она играет ключевую роль в процессе формирования УЗ-изображения. Современные УЗ-аппараты используют цифровую обработку сигнала, позволяющую кодировать интенсивность отражения в 256 дискретных уровнях яркости, что соответствует стандартной 8-битной шкале градаций серого цвета. Данная технология обеспечивает высокую точность визуализации различных структур и тканей, позволяя дифференцировать их по степени отражения УЗ-волн.

Ключевым фактором, определяющим характер отображения тканей на УЗ-изображении, является их эхогенность, являющаяся фундаментальным параметром УЗ-изображения. Она характеризует способность биологических тканей к отражению УЗ-волн, которое лежит в основе формирования диагностически значимого изображения, позволяя различать нормальные и патологические структуры на основе их акустических характеристик.

Степень эхогенности детерминируется двумя основными факторами — акустическим импедансом ткани и ее микроструктурными особенностями. Акустический импеданс играет определяющую роль в формировании отраженного сигнала на границах раздела тканей.

Структуры с высоким акустическим импедансом, такие как костная ткань или патологические кальцификаты, характеризуются значительным коэффициентом отражения УЗ-волн. В результате на сформированном изображении эти элементы визуализируются как яркие, гиперэхогенные области. Гиперэхогенность проявляется на экране в виде более светлых участков, по сравнению с окружающими тканями.

Напротив, ткани и структуры с низким акустическим импедансом, типичным примером которых являются жидкостные об-

разования, демонстрируют минимальное отражение ультразвука и, соответственно, отображаются на экране как темные, гипэхогенные зоны. Гипэхогенность характеризуется пониженной яркостью изображения, по сравнению с окружающими тканями, и часто ассоциируется с наличием жидкостного компонента или патологических изменений в структуре ткани.

Особое внимание следует уделить понятию анэхогенности, которое описывает полное отсутствие отражения УЗ-волн. Анэхогенные структуры, такие как чистые жидкости или кисты, визуализируются на экране как абсолютно черные области. Это явление обусловлено тем, что УЗ-волны беспрепятственно проходят через однородную жидкую среду, не создавая отраженных сигналов.

Важно также отметить понятие изоэхогенности, которое описывает ситуацию, когда исследуемая структура имеет такую же эхогенность, как и окружающие ткани. Изоэхогенные образования могут быть трудно различимы на фоне нормальной ткани, что требует от специалиста особого внимания и использования дополнительных методов визуализации.

При проведении УЗИ могут возникать артефакты — искажения изображения, не соответствующие реальной анатомической структуре, возникающие из-за особенностей распространения ультразвука в тканях. Знание механизмов возникновения артефактов и способов их минимизации позволяет врачу отличить артефакты от истинных патологических изменений, что повышает точность диагностики и навигации.

## Некоторые распространенные артефакты

*Тень.* Этот артефакт возникает за структурами, которые либо сильно поглощают, либо полностью отражают УЗ-волны, препятствуя их дальнейшему распространению. К таким структурам относятся, например, кости, камни в почках и желчном пузыре, кальцинаты (рис. 1). На изображении тень выглядит как темная область, расположенная позади структуры, вызвавшей ее появ-

ление. Важно помнить, что тень может скрывать патологические образования, находящиеся за ней, поэтому врач должен быть особенно внимателен при интерпретации изображения в этой области.

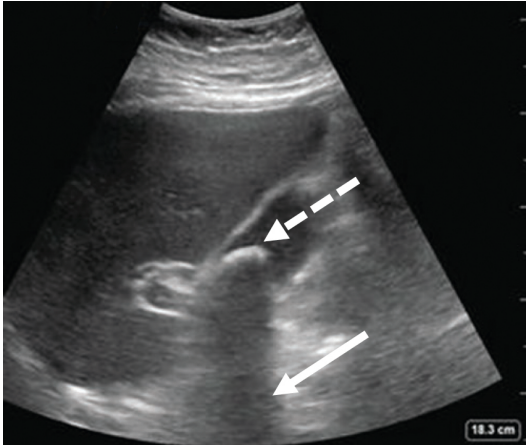


Рис. 1. УЗ-тень от конкремента желчного пузыря<sup>1</sup>

**Реверберация.** Этот артефакт возникает при многократном отражении ультразвука между двумя поверхностями, обладающими высокой отражающей способностью. Чаще всего реверберация наблюдается между датчиком и поверхностью кожи, а также между стенками кист или других жидкостных образований. На изображении реверберация выглядит как множественные параллельные линии, расположенные за отражающей поверхностью (рис. 2). Реверберация может затруднять визуализацию структур, расположенных глубже, поэтому важно уметь распознавать ее и минимизировать.

<sup>1</sup>Источник — Vitto M., Creditt A. B. Introduction: Basic Ultrasound Principles // Clinical Ultrasound / A. Creditt, J. Tozer, M. Vitto [et al.]. Cham : Springer, 2018. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68634-9-1>.

Тень от желчного камня: заднее акустическое затенение (стрелка) помогает правильно определить желчные камни (пунктирная стрелка) в желчном пузыре и отличить камни от других структур, например, полипов.

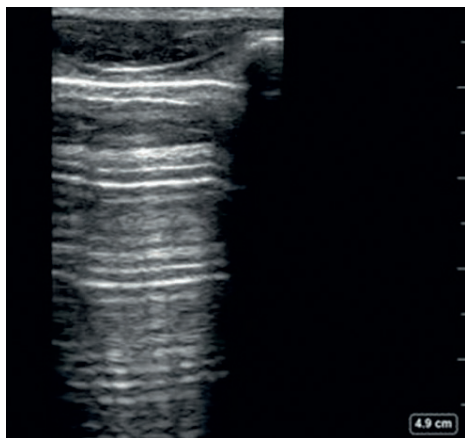


Рис. 2. Артефакт реверберации по плевральной линии легких<sup>1</sup>

*Усиление.* Этот артефакт, напротив, возникает за структурами, хорошо проводящими ультразвук, препятствуя его поглощению и рассеиванию. Чаще всего усиление наблюдается за жидкостными образованиями, такими как кисты, гематомы, выпоты в суставной полости. На изображении усиление выглядит как более светлая область, расположенная позади структуры, вызвавшей его появление. Усиление может быть полезным для диагностики жидкостных образований, но также может скрывать структуры, расположенные глубже.

*Зеркальное отражение.* Этот артефакт возникает при отражении ультразвука от искривленной поверхности, например, от диафрагмы или стенок сосудов. Зеркальное отражение может создавать ложные изображения, которые могут быть приняты за патологические образования (рис. 3). Например, зеркальное

<sup>1</sup> Источник — Vitto M., Creditt A. B. Introduction: Basic Ultrasound Principles // Clinical Ultrasound / A. Creditt, J. Tozer, M. Vitto [et al.]. Cham : Springer, 2018. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68634-9-1>.

Изображение легочной ткани с артефактом реверберации: когда звук отражается от двух сильно отражающих структур, он повторяется снова и снова, создавая линию звука на экране изображения, известную как артефакт реверберации.

отражение от диафрагмы может создать ложное изображение жидкости в плевральной полости.

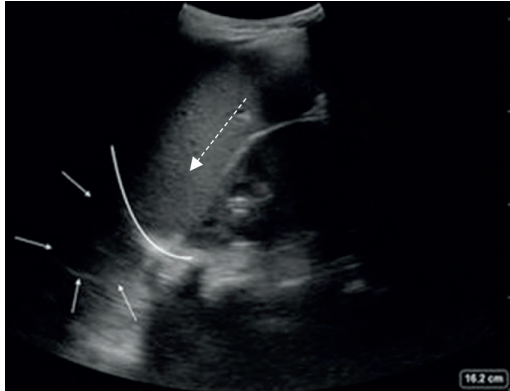


Рис. 3. Зеркальный артефакт печени в области диафрагмы<sup>1</sup>

## Методы минимизации артефактов

Для минимизации артефактов УЗ-изображения используют различные методы, которые позволяют врачу получить более точную и достоверную информацию о состоянии исследуемых тканей.

*Изменение угла наклона датчика.* Этот метод позволяет избежать анизотропии — зависимости эхогенности структуры от угла падения ультразвука. Анизотропия проявляется в том, что одна и та же структура может выглядеть на изображении по-разному в зависимости от угла сканирования. Например, сухожилие может быть гиперэхогенным (ярким) при сканировании вдоль его длинной оси и гипоехогенным (темным) при сканировании пер-

<sup>1</sup>Источник — Vitto M., Creditt A. B. Introduction: Basic Ultrasound Principles // Clinical Ultrasound / A. Creditt, J. Tozer, M. Vitto [et al.]. Cham : Springer, 2018. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68634-9-1>.

Зеркальный артефакт в области печени: на изображении кажется, что печени две — одна выше (пунктирная стрелка), другая ниже (стрелки) диафрагмы (белая линия).

пендикулярно его оси. Изменение угла наклона датчика позволяет найти оптимальный угол сканирования, при котором структура визуализируется наиболее четко.

*Использование геля для улучшения контакта датчика с кожей.* Гель для УЗ-диагностики представляет собой вязкую среду, которая улучшает прохождение УЗ-волн от датчика к тканям и обратно. Гель заполняет воздушные промежутки между датчиком и кожей, уменьшая рассеяние и отражение ультразвука на границе раздела сред. Это позволяет получить более четкое и контрастное изображение.

*Изменение положения пациента.* Этот метод позволяет улучшить визуализацию структур, скрытых за другими тканями или газом. Например, для лучшей визуализации поджелудочной железы пациента могут попросить сделать глубокий вдох, чтобы сместить желудок и кишечник. Для лучшей визуализации сердца пациента могут попросить лечь на левый бок.

*Использование датчиков различной частоты.* Датчики с более высокой частотой обеспечивают лучшее разрешение изображения, но имеют меньшую глубину проникновения. Датчики с более низкой частотой имеют большую глубину проникновения, но обеспечивают меньшее разрешение. Выбор оптимальной частоты зависит от глубины залегания исследуемой структуры. Например, для исследования поверхностных структур, таких как сухожилия и связки, используются датчики с частотой 7,5–15 МГц. Для исследования более глубоко расположенных структур, таких как суставы, используются датчики с частотой 3,5–5 МГц.

Знание физических основ ультразвука и принципов формирования изображения, а также понимание механизмов возникновения артефактов, необходимо для правильной интерпретации УЗ-изображений и проведения УЗ-контролируемых процедур. УЗИ — это относительно операторозависимая методика, и эффективная техника сканирования тесно связана со способностью интерпретировать УЗ-изображения. Только при наличии глубоких знаний и практических навыков врач может использовать ультразвук как эффективный инструмент диагностики и лечения.



## Тест к разделу 1

1. **Что из перечисленного не является характеристикой УЗ-волн?**
  - a) частота;
  - b) длина;
  - c) поляризация;
  - d) интенсивность.
  
2. **Какой параметр определяет глубину проникновения ультразвука в ткани?**
  - a) частота;
  - b) интенсивность;
  - c) скорость распространения;
  - d) длительность импульса.
  
3. **Что такое акустический импеданс?**
  - a) сопротивление среды распространению ультразвука;
  - b) способность среды поглощать ультразвук;
  - c) способность среды преломлять ультразвук;
  - d) способность среды рассеивать ультразвук.
  
4. **Какой процесс взаимодействия ультразвука с тканями лежит в основе формирования изображения?**
  - a) поглощение;
  - b) преломление;
  - c) отражение;
  - d) рассеяние.
  
5. **Врач при УЗИ сухожилия замечает, что его эхогенность сильно меняется при незначительном изменении положения датчика: из яркого (гиперэхогенного) оно становится темным (гипоэхогенным). Какой метод минимизации артефактов наиболее эффективен для получения четкого изображения в данном случае?**
  - a) использование датчика с более низкой частотой для увеличения глубины проникновения;

- b) просьба к пациенту сделать глубокий вдох для смещения внутренних органов;
- c) изменение угла наклона датчика для борьбы с эффектом анизотропии;
- d) обильное нанесение геля для устранения артефакта реверберации.

**6. Какой физический принцип лежит в основе генерации и приема УЗ-волн в медицинском диагностическом аппарате?**

- a) эффект Доплера;
- b) закон преломления Снеллиуса;
- c) пьезоэлектрический эффект;
- d) закон акустического поглощения.

**7. Что произойдет с изображением структуры, если она будет иметь более высокий акустический импеданс, по сравнению с окружающими тканями?**

- a) структура будет выглядеть на экране абсолютно черной (анэхогенной);
- b) структура будет визуализироваться как яркая, светлая область (гиперэхогенная) с возможным образованием тени позади нее;
- c) структура будет неотличима от окружающих тканей (изоэхогенная);
- d) за структурой возникнет артефакт усиления, выглядящий как более светлая область.

**8. При исследовании желчного пузыря врач видит за ним темную полосу, которая мешает визуализации нижележащих тканей. Что это за явление и чем оно, скорее всего, вызвано?**

- a) артефакт усиления, вызванный жидкостным содержимым желчного пузыря;
- b) артефакт зеркального отражения от диафрагмы;
- c) артефакт реверберации из-за многократных отражений от стенок пузыря;
- d) артефакт тени, вызванный наличием камня (конкремента) в желчном пузыре.

**9. Какой артефакт возникает за структурами, сильно поглощающими ультразвук?**

- a) тень;
- b) реверберация;
- c) усиление;
- d) зеркальное отражение.

**10. Какой метод позволяет минимизировать артефакт анизотропии?**

- a) изменение угла наклона датчика;
- b) уменьшение усиления;
- c) использование датчика другой частоты;
- d) все ответы верны.

## Раздел 2

### УЗ-аппаратура и датчики

Современная УЗ-диагностика немыслима без высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего генерацию, прием и обработку УЗ-сигналов в различных режимах сканирования. В настоящее время основными являются 3 режима, каждый из которых представляет специфическую информацию об исследуемых тканях.

А-режим (амплитудный режим) представляет собой график зависимости амплитуды отраженного сигнала от времени. Этот режим используется для измерения расстояний между структурами, например, толщины стенок сосудов, но не формирует визуального изображения.

В-режим (яркостный режим) — это наиболее распространенный режим, формирующий двумерное изображение в градациях серого цвета. Яркость каждой точки на изображении пропорциональна интенсивности отраженного сигнала. В-режим позволяет визуализировать анатомические структуры и патологические изменения тканей.

М-режим (режим движения) используется для оценки движения структур во времени. В этом режиме на экране отображается график зависимости положения структуры от времени. М-режим широко применяется в кардиологии для исследования движения клапанов сердца.

Помимо основных режимов сканирования, в современной УЗ-диагностике широко применяются дополнительные методы исследования кровотока. Эти методы основаны на эффекте До-

плера и позволяют получить важную информацию о гемодинамике. Доплеровские режимы дают возможность оценить скорость и направление движения крови в сосудах, что особенно важно при диагностике сосудистых патологий. Рассмотрим подробнее основные доплеровские методы, используемые в клинической практике.

Доплеровский режим основан на эффекте Доплера, который заключается в изменении частоты волны при движении источника или приемника волны относительно друг друга. В УЗ-диагностике доплеровский режим используется для оценки кровотока. При отражении ультразвука от движущихся эритроцитов происходит изменение частоты отраженного сигнала, которое пропорционально скорости кровотока. Доплеровский режим позволяет определить направление и скорость кровотока, а также оценить характер кровотока (ламинарный или турбулентный).

Цветовое доплеровское картирование (ЦДК) — это метод визуализации кровотока с использованием цветовой кодировки. Направление кровотока кодируется цветом. Красный цвет соответствует движению крови к датчику, синий — от датчика. Яркость цвета пропорциональна скорости кровотока. ЦДК позволяет наглядно оценить кровоток в сосудах и выявить нарушения кровообращения.

УЗ-аппараты классифицируются по различным признакам, включая мобильность, функциональные возможности, тип обработки сигнала. По мобильности различают стационарные, портативные и карманные аппараты. Стационарные аппараты обладают наибольшей мощностью и функциональностью, предназначены для проведения комплексных исследований в специализированных кабинетах. Портативные аппараты более компактны и мобильны, могут использоваться как в кабинетах, так и у постели больного. Карманные аппараты — это миниатюрные устройства, позволяющие проводить базовые исследования в любых условиях.

Функциональные возможности УЗ-аппаратов также существенно различаются. Современные аппараты оснащены различными режимами сканирования (В-режим, М-режим, доплеровский режим, ЦДК), функциями обработки изображения (гармоническая

визуализация, составное сканирование), возможностями измерения различных параметров (расстояния, площади, объема). Выбор аппарата с необходимым набором функций определяется потребностями врача и спецификой проводимых исследований.

По типу обработки сигнала различают аналоговые и цифровые УЗ-аппараты. Аналоговые аппараты обрабатывают сигнал в аналоговой форме, что ограничивает возможности обработки и хранения информации. Цифровые аппараты преобразуют аналоговый сигнал в цифровой, что позволяет использовать более сложные алгоритмы обработки, улучшать качество изображения, хранить и передавать данные в электронном виде.

Неотъемлемой частью УЗ-аппарата является УЗ-трансдьюссер (он же датчик), который отвечает за генерацию и прием УЗ-волн. Его выбор определяется целью и областью исследования, глубиной залегания исследуемых структур. Трансдьюссы классифицируются по нескольким параметрам, включая тип конструкции, рабочую частоту и геометрическую форму излучающей поверхности (рис. 4). В современной УЗ-диагностике наиболее широко применяются три основных типа датчиков: линейные, конвексные и секторные.



Рис. 4. Общий вид УЗ-датчиков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound fundamentals: an evidence-based guide for medical practitioners / ed. by J. Li, R. M. Chow, N. Vadivelu, A. D. Kaye. Cham : Springer, 2021. 382 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-46839-2>.

Примеры наиболее распространенных и часто применяемых УЗ-датчиков для УЗ-контролируемой инъекционной терапии (слева направо): линейный, криволинейный, датчик с фазированной решеткой.

Линейные датчики характеризуются прямоугольной излучающей поверхностью и формируют прямоугольное изображение. Они обычно работают на высоких частотах (7–15 МГц) и обеспечивают высокое разрешение при исследовании поверхностно расположенных структур.

Конвексные датчики имеют выпуклую излучающую поверхность и создают веерообразное изображение с широким полем обзора. Эти датчики, как правило, функционируют на средних частотах (2–5 МГц) и оптимальны для исследования органов брюшной полости и малого таза.

В датчиках с фазированной решеткой каждый элемент работает независимо друг от друга. Они работают на низких и средних частотах (2–4 МГц) и обеспечивают очень широкое поле изображения на больших глубинах, что достигается за счет узкого расположения преобразователя. Датчик легко устанавливается между ребрами или под грудной клеткой для сканирования сердца и в височную кость или затылочные окна для внутричерепной визуализации.

Современные УЗ-системы часто комплектуются мультискановыми трансдьюсерами, позволяющими оптимизировать параметры сканирования в зависимости от актуальной клинической ситуации. Правильная работа с УЗ-аппаратом обеспечивает получение качественного изображения и точных диагностических данных. Для эффективного проведения исследования необходимо соблюдать ряд ключевых правил.

Подготовка пациента включает удобное расположение и обеспечение доступности области исследования для сканирования. Использование геля улучшает контакт датчика с кожей. Выбор режима сканирования определяется целью исследования. В-режим применяется для визуализации анатомических структур, М-режим — для измерения движения, доплеровский режим — для оценки кровотока.

Настройка параметров изображения, таких как усиление, глубина сканирования и фокус, критически важна для получения оптимального изображения. Правильное позиционирование дат-



чика перпендикулярно исследуемой структуре обеспечивает максимальную четкость изображения. Интерпретация УЗ-изображения требует специальных знаний и навыков, включая понимание нормальной УЗ-анатомии и умение распознавать патологические изменения.

УЗ-аппаратура и датчики представляют собой сложные технические устройства, требующие от врача глубоких знаний и практических навыков. Правильный выбор аппарата и датчика, а также строгое соблюдение правил работы с оборудованием, позволяют получить качественное изображение и точные диагностические данные. Это является основой успешной диагностики и лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата.

## Тест к разделу 2

**1. Какой тип УЗ-аппарата обладает наибольшей мощностью и функциональностью?**

- a) стационарный;
- b) портативный;
- c) карманный;
- d) все типы одинаковы.

**2. Какой тип датчика используется для исследования поверхностных структур, таких как мышцы и сухожилия?**

- a) линейный;
- b) конвексный;
- c) секторный;
- d) микроконвексный.

**3. Какой тип датчика используется для исследования органов брюшной полости?**

- a) линейный;
- b) конвексный;
- c) секторный;
- d) микроконвексный.

**4. Какой тип датчика используется для исследования сердца?**

- a) линейный;
- b) конвексный;
- c) секторный;
- d) микроконвексный.

**5. Какой параметр изображения определяет яркость отображения структур на экране?**

- a) усиление;
- b) глубина сканирования;
- c) фокус;
- d) частота кадров.

- 6. Какой параметр изображения определяет глубину визуализации?**
- a) усиление;
  - b) глубина сканирования;
  - c) фокус;
  - d) частота кадров.
- 7. Какой параметр изображения позволяет получить более четкое изображение структур, расположенных на определенной глубине?**
- a) усиление;
  - b) глубина сканирования;
  - c) фокус;
  - d) частота кадров.
- 8. Что необходимо использовать для улучшения контакта датчика с кожей пациента?**
- a) гель;
  - b) вазелин;
  - c) спирт;
  - d) воду.
- 9. Как следует располагать датчик относительно исследуемой структуры для получения максимально четкого изображения?**
- a) параллельно;
  - b) перпендикулярно;
  - c) под углом  $45^\circ$ ;
  - d) не имеет значения.
- 10. Что необходимо сделать перед началом исследования для обеспечения стерильности?**
- a) обработать кожу пациента антисептиком;
  - b) использовать стерильный чехол для датчика;
  - c) а и b;
  - d) ничего не нужно делать.

## Раздел 3

# УЗ-нормальная анатомия суставов верхних конечностей

УЗИ позволяет детально визуализировать анатомические структуры суставов, включая кости, хрящи, связки, сухожилия и сумки. Знание нормальной УЗ-анатомии суставов является основополагающим для правильной интерпретации УЗИ-изображений и проведения УЗ-контролируемых процедур. В этом разделе мы рассмотрим УЗ-анатомию основных суставов верхних и нижних конечностей.

### УЗ-анатомия плечевого сустава

Плечевой сустав, являясь одним из самых подвижных суставов в человеческом теле, представляет собой сложную конструкцию, обеспечивающую широкий спектр движений верхней конечности. УЗИ является ценным инструментом для визуализации анатомических компонентов плечевого сустава, включая костные структуры, вращательную манжету плеча, субакромиальную сумку, связки и сухожилия, а также для оценки их состояния [3], что подтверждает высокую точность УЗИ для диагностики повреждений манжеты ротатора и других структур плечевого сустава. В этом разделе мы подробно рассмотрим нормальную УЗ-анатомию плечевого сустава и особенности его исследования, включая

эффективность ультразвука для направленного введения препаратов и оценки воспалительных состояний [14].

**Костные структуры.** Для визуализации костных структур плечевого сустава датчик устанавливается на задней поверхности сустава, используя в качестве ориентира ось лопатки и акромион. Головка плечевой кости визуализируется как округлая гиперэхогенная (яркая) структура с четкими ровными контурами. Суставная впадина лопатки, имеющая вогнутую форму, также представлена гиперэхогенной линией. В норме суставная щель не визуализируется, так как заполнена хрящом, обладающим низкой эхогенностью (рис. 5). Для оптимальной визуализации головки плечевой кости и суставной впадины лопатки датчик следует располагать перпендикулярно оси суставной щели [3, 15, 16].

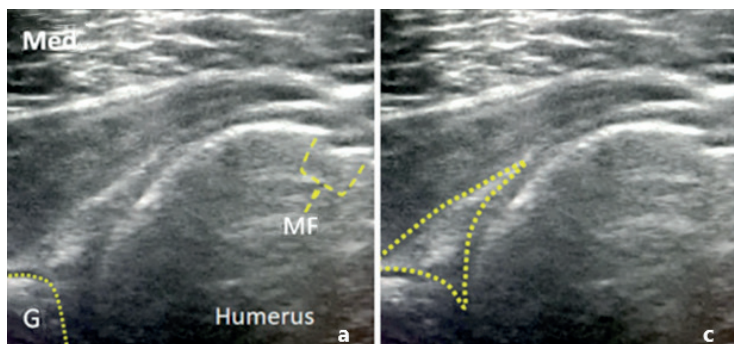


Рис. 5. УЗ-анатомия заднего отдела плечевого сустава с указанием точки инъекции<sup>1</sup> (начало, окончание на с. 31):

G — гленоид; MF — средняя фасетка; IS — подостная мышца;  
P. Deltoid — дельтовидная мышца

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Костные структуры при УЗИ задней поверхности плеча. Выделены G, плечевая кость и MF, где фиксируется сухожилие подостной мышцы (а). Мышцы задней поверхности плеча при УЗИ (b). Задняя порция P. Deltoid и IS. Очерчена задняя часть суставной губы (с). Очерчен суставной хрящ на поверхности головки плечевой кости (d).

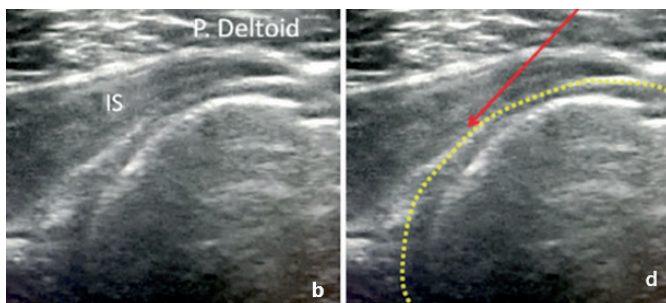


Рис. 5. УЗ-анатомия заднего отдела плечевого сустава с указанием точки инъекции (окончание, начало на с. 30):

G — гленоид; MF — средняя фасетка; IS — подостная мышца;

P. Deltoid — дельтовидная мышца

*Вращательная манжета плеча* — это группа из четырех мышц: надостной, подостной, малой круглой и подлопаточной, сухожилия которых окружают головку плечевой кости, обеспечивая ее стабильность и участвуя в различных движениях плеча. Для визуализации сухожилий вращательной манжеты датчик устанавливается на заднелатеральной поверхности плеча, используя в качестве ориентира большой бугорок плечевой кости. На УЗИ сухожилия вращательной манжеты визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры с характерным параллельным расположением волокон (рис. 6–8):

- сухожилие надостной мышцы. Для визуализации сухожилия надостной мышцы датчик следует располагать параллельно длинной оси сухожилия, непосредственно под акромионом. При необходимости пациента просят завести руку за спину для улучшения визуализации сухожилия;
- сухожилие подлопаточной мышцы. Для визуализации сухожилия подлопаточной мышцы датчик перемещают на переднюю поверхность плечевого сустава, используя в качестве ориен-

Стрелкой показан один из методов выполнения инъекции в плечелопаточный сустав под УЗ-наведением. Цель состоит в том, чтобы поместить кончик иглы поверх хряща, вблизи пересечения между суставной губой и хрящом.

тира малый бугорок плечевой кости. Пациента просят ротировать руку наружу для улучшения визуализации сухожилия;

- сухожилие подостной мышцы. Для визуализации сухожилия подостной мышцы датчик перемещают дорзальнее от большого бугорка плечевой кости, слегка наклоняя его каудальнее;
- сухожилие малой круглой мышцы. Визуализируется дорзальнее от сухожилия подостной мышцы.

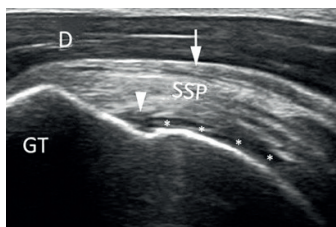


Рис. 6. Оценка сухожилия надостной мышцы вдоль его длинной оси<sup>1</sup>:

SSP — надостная мышца; GT — большой плечевой бугор;

D — дельтовидная мышца

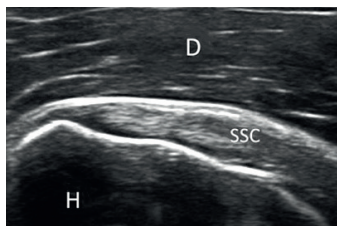


Рис. 7. Снимки подлопаточной мышцы в продольной плоскости<sup>2</sup>:

H — плечевая кость; D — дельтовидная мышца;

SSC — подлопаточная мышца

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Стрелка указывает на критическую зону, где могут возникать артефакты анизотропии, астериски — на суставной хрящ, наконечник стрелки — на субакромиальную бурсу.

<sup>2</sup> Источник — там же.

Оценка сухожилия SSC по его длинной оси.



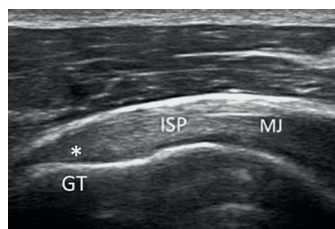


Рис. 8. Оценка сухожилий наружных ротаторов<sup>1</sup>:

GT — большой плечевой бугорок; MJ — сухожильно-мышечная часть;  
ISP — подостная мышца

*Субакромиальная сумка* — это синовиальная сумка, расположенная между акромионом и сухожилием надостной мышцы. Она уменьшает трение между этими структурами во время движения плеча. В норме субакромиальная сумка не визуализируется на УЗИ, так как содержит минимальное количество жидкости (рис. 9). Для оценки субакромиальной сумки используется тот же доступ, что и для визуализации сухожилия надостной мышцы, — датчик располагают параллельно длинной оси сухожилия, непосредственно под акромионом.

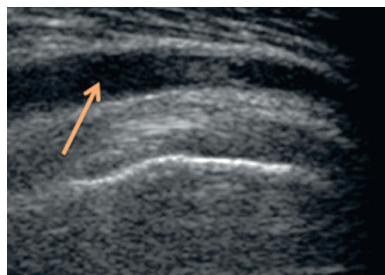


Рис. 9. УЗ-признаки субакромиального бурсита<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

ISP вдоль ее продольной оси. Астериск указывает на энтезис сухожилия ISP, где могут возникать артефакты по типу анизотропии.

<sup>2</sup> Источник — там же.

*Связки* плечевого сустава обеспечивают его стабильность. На УЗИ связки визуализируются как тонкие гиперэхогенные структуры. Для визуализации связок плечевого сустава датчик может устанавливаться в различных позициях в зависимости от того, какую связку необходимо исследовать:

- *ключовидно-акромиальную*. Для ее визуализации датчик устанавливается на верхнелатеральной поверхности плеча параллельно ключице;
- *ключовидно-плечевую*. Для ее визуализации датчик устанавливается на передней поверхности плечевого сустава медиальнее сухожилия длинной головки бицепса;
- *суставно-плечевую*. Для визуализации этих связок датчик устанавливается на передней поверхности плечевого сустава параллельно длинной оси плечевой кости.

*Сухожилия*. Помимо сухожилий вращательной манжеты, в области плечевого сустава располагаются сухожилия других мышц, участвующих в движении плеча. На УЗ-изображении сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры (рис. 10).

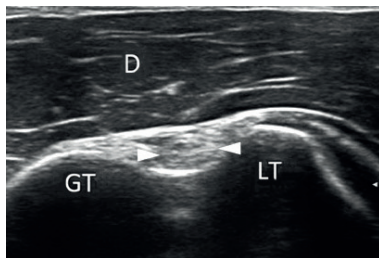


Рис. 10. УЗИ длинной головки двуглавой мышцы плеча в поперечной проекции<sup>1</sup>:

GT — большой бугорок; LT — малый бугорок; D — дельтовидная мышца

Вид, демонстрирующий скопление неоднородной жидкости в полости субакромиальной сумки (желтая стрелка), по поперечной оси.

<sup>1</sup> Источник — *Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb* / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Это означает, что они выглядят как яркие тяжи с продольной исчерченностью, обусловленной параллельным расположением коллагеновых волокон, составляющих основу сухожилия. Гиперэхогенность (яркость) сухожилий на УЗИ объясняется их высокой плотностью и способностью отражать УЗ-волны [17, 18].

- Длинная головка бицепса. Для визуализации сухожилия длинной головки бицепса датчик устанавливается на передней поверхности плечевого сустава, в области межбугорковой борозды. Пациента просят ротировать руку внутрь для улучшения визуализации сухожилия.

- Дельтовидная мышца. Для визуализации сухожилия дельтовидной мышцы датчик устанавливается на латеральной поверхности плеча, дистальнее акромиона.

- Большая и малая грудные мышцы. Для визуализации сухожилий этих мышц датчик устанавливается на передней поверхности грудной клетки, медиальнее плечевого сустава.

## УЗ-анатомия локтевого сустава

Локтевой сустав, являясь сложным по строению, играет важную роль в функционировании верхней конечности, обеспечивая сгибание и разгибание предплечья, а также его вращение (пронацию и супинацию). При УЗИ локтевого сустава визуализируются различные анатомические структуры, такие как кости, связки, сухожилия и сумки. Знание нормальной УЗ-анатомии локтевого сустава необходимо для правильной интерпретации получаемых данных и проведения УЗ-контролируемых процедур [2, 12, 19].

*Костные структуры.* Для визуализации костных структур локтевого сустава датчик устанавливается на задней поверхности сустава, используя в качестве ориентиров локтевой отросток и над-

Оценка длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча при поперечном расположении датчика. Анатомическая схема длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча вдоль ее короткой оси (наконечники стрелок). Сканирование длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча по короткой оси.

мышелки плечевой кости. На УЗИ визуализируются дистальный эпифиз плечевой кости, проксимальные эпифизы локтевой и лучевой костей. Костные структуры выглядят как гиперэхогенные (яркие) линии с четкой акустической тенью позади (рис. 11, 12). Для получения оптимального изображения датчик следует располагать перпендикулярно поверхности кости.

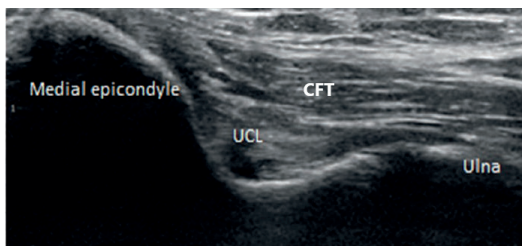


Рис. 11. УЗИ медиальных структур локтевого сустава в продольной проекции<sup>1</sup>:

CFM — общая мышца-сгибатель; CFT — общее сухожилие сгибателя;  
UCL — локтевая коллатеральная связка

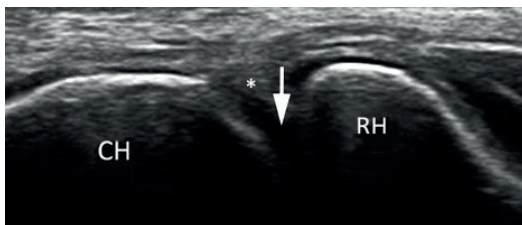


Рис. 12. УЗИ луче-плечевого сустава в продольной проекции<sup>2</sup>:

CH — мыщелок плечевой кости; RH — головкой лучевой кости

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Соответствующий вид по длинной оси медиальной части локтя.

<sup>2</sup> Источник — там же.

Оценка луче-плечевого сустава при продольном сканировании. Суставное пространство, на которое указывает стрелка, видно между CH и RH. Астериском обозначен синовиальный мениск.

*Связки* локтевого сустава обеспечивают его стабильность, ограничивая избыточную подвижность и предотвращая вывихи и подвывихи. На УЗИ связки визуализируются как тонкие гиперэхогенные структуры. Для визуализации связок локтевого сустава датчик устанавливается в различных позициях, в зависимости от того, какую связку необходимо исследовать:

- локтевую коллатеральную. Для ее визуализации датчик устанавливается на медиальной поверхности локтевого сустава параллельно длинной оси локтевой кости;
- лучевую коллатеральную. Для ее визуализации датчик устанавливается на латеральной поверхности локтевого сустава параллельно длинной оси лучевой кости;
- кольцевидную связку лучевой кости. Для ее визуализации датчик устанавливается на передней поверхности локтевого сустава, в области головки лучевой кости. Пациента просят согнуть руку в локтевом суставе и ротировать предплечье внутрь и наружу для лучшей визуализации связки.

*Сухожилия.* В области локтевого сустава располагаются сухожилия мышц, участвующих в движении предплечья: двухглавая, трехглавая и плечевая мышцы, разгибатели и сгибатели запястья и пальцев. На УЗИ сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры (рис. 13–15). Для их визуализации датчик устанавливается параллельно длинной оси сухожилия. Если датчик расположен перпендикулярно ходу сухожилия, УЗ-волны отражаются от его поверхности, и сухожилие визуализируется как гипоэхогенная (темная) структура с нечеткими контурами.

- Сухожилие бицепса. Для визуализации сухожилия бицепса датчик устанавливается на передней поверхности локтевого сустава медиальнее артерии. Пациента просят согнуть руку в локтевом суставе для улучшения визуализации сухожилия.
- Сухожилие трицепса. Для визуализации сухожилия трицепса датчик устанавливается на задней поверхности локтевого сустава, непосредственно над локтевым отростком.
- Сухожилие плечевой мышцы. Для визуализации данного сухожилия датчик устанавливается на передней поверхности локтевого сустава дистальнее сухожилия бицепса.

- Сухожилия разгибателей запястья и пальцев. Для их визуализации датчик устанавливается на латеральной поверхности локтевого сустава, в области латерального надмыщелка.
- Сухожилия сгибателей запястья и пальцев. Для их визуализации датчик устанавливается на медиальной поверхности локтевого сустава, в области медиального надмыщелка.

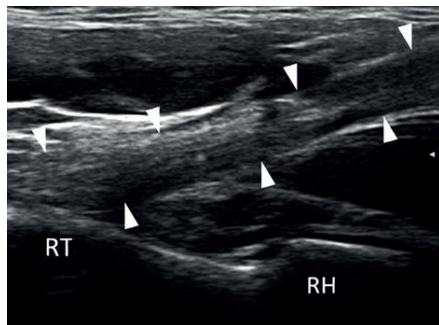


Рис. 13. Продольное УЗИ дистального сухожилия бицепса<sup>1</sup>:

RT — лучевой бугорок; RH — головка лучевой кости

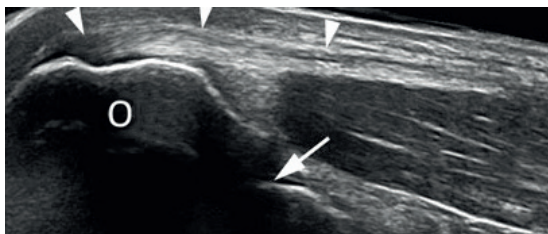


Рис. 14. УЗИ заднего отдела локтевого сустава в продольной проекции<sup>2</sup>:

O — олекранон

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Оценка дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча, на которое указывают наконечники стрелок, при продольном сканировании.

<sup>2</sup>Источник — там же.

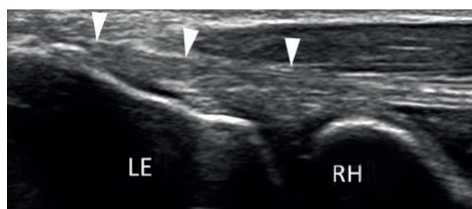


Рис. 15. УЗИ общего сухожилия разгибателя в продольной проекции<sup>1</sup>:

LE — латеральный надмыщелок; RH — головка лучевой кости

**Сумки.** В области локтевого сустава располагаются несколько синовиальных сумок, которые уменьшают трение между сухожилиями и костями. В норме сумки не визуализируются на УЗИ. Для визуализации сумок локтевого сустава датчик устанавливается в области предполагаемого расположения сумки:

- локтевой подкожной. Расположена над локтевым отростком;
- межкостной. Расположена в верхней трети между локтевой и лучевой костями;
- сумкой дистального сухожилия бицепса. Расположена между сухожилием бицепса и лучевой костью.

## УЗ-анатомия лучезапястного сустава

Лучезапястный сустав, соединяющий предплечье с кистью, является одним из самых сложных суставов в человеческом теле. Он обеспечивает сгибание, разгибание, отведение, приведение и круговые движения кисти, что позволяет нам выполнять разно-

---

Оценка заднего отдела локтевого сустава при продольном сканировании. Сухожилие трицепса (наконечники стрелок) фиксируется к О. Также видны задняя суставная впадина (стрелка) и олекрановая ямка.

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Оценка общего сухожилия разгибателя. Датчик расположен для оценки общего сухожилия разгибателя, на который указывают стрелки, при продольном сканировании.

образные движения. УЗИ играет ключевую роль в диагностике заболеваний лучезапястного сустава, позволяя визуализировать его сложную анатомию в режиме реального времени и выявить различные патологии. В этом разделе мы представим детальное руководство по УЗ-анатомии лучезапястного сустава, описывая нормальное строение его костных структур, связок, сухожилий и сумок [5, 9, 20].

*Костные структуры.* Лучезапястный сустав образован дистальным эпифизом лучевой кости, треугольным фиброзно-хрящевым диском и тремя губчатыми костями (ладьевидной, полулунной, трехгранной) из проксимального ряда костей запястья. Для визуализации костных структур лучезапястного сустава датчик устанавливается на тыльной поверхности запястья. В качестве ориентиров используются шиловидные отростки лучевой и локтевой костей, которые хорошо прощупываются под кожей.

На УЗИ костные структуры выглядят как гиперэхогенные (яркие) линии с четкой акустической тенью позади. Для оптимальной визуализации датчик следует располагать перпендикулярно поверхности кости.

- Дистальный эпифиз лучевой кости. Визуализируется как гиперэхогенная линия с вогнутой поверхностью, обращенной к костям запястья.

- Ладьевидная кость. Расположена на латеральной стороне запястья проксимальнее основания первой пястной кости. Имеет вытянутую форму и напоминает ладью.

- Полулунная кость. Расположена медиальнее ладьевидной кости, имеет полукруглую форму.

- Трехгранная кость. Расположена медиальнее полулунной кости, имеет треугольную форму.

- Гороховидная кость. Небольшая кость, в образовании лучезапястного сустава не участвует. Расположена на ладонной поверхности запястья, медиальнее трехгранной кости. Визуализируется при сканировании с ладонной стороны.

*Связки* лучезапястного сустава обеспечивают его стабильность, ограничивая избыточную подвижность и предотвращая вывихи и подвывихи. На УЗИ связки визуализируются как тон-



кие гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу связки:

- латеральной коллатеральной. Проходит от шиловидного отростка лучевой кости к ладьевидной кости. Ограничивает отведение кисти в лучевую сторону;
- медиальной коллатеральной. Проходит от шиловидного отростка локтевой кости к трехгранной кости. Ограничивает отведение кисти в локтевую сторону;
- ладонных и тыльных связок запястья. Это сложная сеть связок, соединяющих кости запястья между собой и с костями предплечья и пястья. Они укрепляют сустав и ограничивают движения кисти в различных направлениях.

**Сухожилия.** В области лучезапястного сустава располагаются сухожилия мышц, участвующих в движении кисти. Сухожилия разгибателей кисти и пальцев проходят по тыльной поверхности запястья, разделяясь на 6 отдельных каналов, образованных тыльной связкой запястья. Сухожилия сгибателей кисти и пальцев проходят по ладонной поверхности запястья через карпальный канал (рис. 16).

На УЗИ сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу сухожилия:

- разгибателей:
  - первый канал. Сухожилия длинной отводящей мышцы большого пальца и короткого разгибателя большого пальца;
  - второй канал. Сухожилия длинного лучевого разгибателя запястья и короткого лучевого разгибателя запястья;
  - третий канал. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца;
  - четвертый канал. Сухожилия разгибателя пальцев и разгибателя указательного пальца;
  - пятый канал. Сухожилие разгибателя мизинца;
  - шестой канал. Сухожилие локтевого разгибателя запястья;
- сгибателей — карпальный канал. Сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев, сухожилие длинного сгибателя большого пальца и срединный нерв.

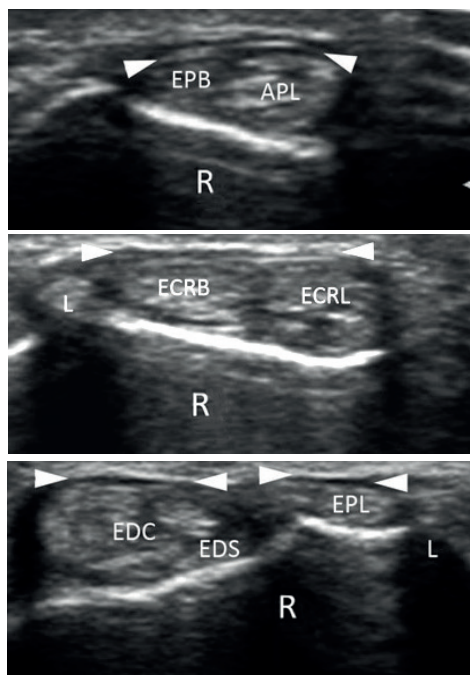


Рис. 16. УЗ-анатомия сухожилий-разгибателей запястья<sup>1</sup>  
(начало, окончание на с. 42):

APL — сухожилие мышц отводящей большой пальцы; EPB — сухожилие разгибательной большой пальцы; R — лучевая кость; ECRL — сухожилие длинного лучевого разгибателя запястья; ECRB — сухожилие короткого лучевого разгибателя запястья; EPL — сухожилие длинного разгибателя большого пальца; L — бугорок Листера; EDS — сухожилие разгибателя указательного пальца; EDC — сухожилие общего разгибателя пальцев; EDQ — сухожилие разгибателя пятого пальца; ECU — сухожилие разгибателя запястья; U — локтевая кость

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the upper limb / ed. by L. M. Sconfienza, G. Serafini, E. Silvestri. Milan : Springer, 2012. 135 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2742-8>.

Обзор разгибательных отделов запястья. EPL отделено от второго компартмента L. EDS, EDC и EDQ находятся в четвертом отделе. ECU лежат над U. Все сухожилия стабилизированы разгибательным ретинакулумом, на который указывают наконечники стрелок.

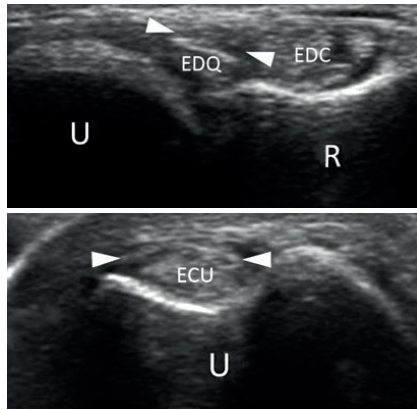


Рис. 16. УЗ-анатомия сухожилий-разгибателей запястья  
(окончание, начало на с. 41):

APL — сухожилие мышц отводящей большой пальцы; EPB — сухожилие разгибательной большой пальцы; R — лучевая кость; ECRL — сухожилие длинного лучевого разгибателя запястья; ECRB — сухожилие короткого лучевого разгибателя запястья; EPL — сухожилие длинного разгибателя большого пальца; L — бугорок Листера; EDS — сухожилие разгибателя указательного пальца; EDC — сухожилие общего разгибателя пальцев; EDQ — сухожилие разгибателя пятого пальца; ECU — сухожилие разгибателя запястья; U — локтевая кость

Остальные каналы для сухожилий сгибателей, расположенные на ладонной поверхности запястья, при стандартном УЗИ лучезапястного сустава обычно не визуализируются.

**Сумки.** В области лучезапястного сустава располагаются синовиальные сумки, которые уменьшают трение между сухожилиями и костями. В норме сумки не визуализируются на УЗИ. Для визуализации сумок датчик следует устанавливать в области предполагаемого расположения сумки:

- лучезапястной. Расположена на тыльной поверхности лучезапястного сустава;
- локтезапястной. Расположена на медиальной поверхности лучезапястного сустава.

## Тест к разделу 3

**1. Какой анатомический ориентир используется для визуализации головки плечевой кости при ультразвуковом исследовании плечевого сустава?**

- a) локтевой отросток;
- b) ость лопатки и акромион;
- c) латеральный надмыщелок плечевой кости;
- d) ладьевидная кость.

**2. Какая мышца не входит в состав вращательной манжеты плеча?**

- a) надостная;
- b) подостная;
- c) дельтовидная;
- d) малая круглая.

**3. Как визуализируется нормальное сухожилие на УЗИ?**

- a) как гипоэхогенная (темная), неструктурированная область;
- b) как гиперэхогенная (яркая), фибриллярная структура с продольной исчерченностью;
- c) как изоэхогенная зона без структур;
- d) как анэхогенное (полностью черное) образование.

**4. При каком положении пациента наиболее четко визуализируется сухожилие надостной мышцы на УЗИ?**

- a) при полном разгибании плеча;
- b) заведенной за спину руке;
- c) максимальном сгибании предплечья;
- d) опущенной вниз руке.

**5. Какая структура ограничивает отведение кисти в лучезапястном суставе?**

- a) ладонная связка запястья;
- b) медиальная коллатеральная связка;
- c) латеральная коллатеральная связка;
- d) трехгранная кость.

**6. Где располагается субакромиальная сумка и каковы ее УЗ-признаки в норме?**

- а) между головкой плеча и подлопаточной мышцей; всегда выражено гиперэхогенно;
- б) между акромионом и сухожилием надостной мышцы; обычно не визуализируется;
- в) между малым бугорком и сухожилием двуглавой мышцы;
- г) на латеральной поверхности плеча под дельтовидной мышцей.

**7. Какая связка локтевого сустава визуализируется при размещении датчика на медиальной поверхности вдоль длинной оси локтевой кости?**

- а) кольцевидная связка лучевой кости;
- б) локтевая коллатеральная связка;
- в) лучевая коллатеральная связка;
- г) суставно-плечевая связка.

**8. Как визуализируется костная ткань на УЗИ?**

- а) как гипоэхогенная линия с акустическим затенением;
- б) как анэхогенная область без отражения;
- в) как гиперэхогенная линия с четкой акустической тенью позади;
- г) как изоэхогенная зона с нечеткими контурами.

**9. Какой УЗ-доступ предпочтительнее для оценки сухожилий сгибателей пальцев в области лучезапястного сустава?**

- а) тыльная поверхность запястья;
- б) ладонная поверхность запястья через карпальный канал;
- в) латеральная поверхность запястья;
- г) медиальная поверхность запястья.

**10. Что из перечисленного не визуализируется в норме при УЗИ локтевого сустава?**

- а) локтевой отросток;
- б) сухожилие трицепса;
- в) синовиальные сумки;
- г) локтевая коллатеральная связка.

## Раздел 4

# УЗ-нормальная анатомия суставов нижних конечностей

### УЗ-анатомия тазобедренного сустава

Тазобедренный сустав, являясь самым крупным суставом в организме человека, играет ключевую роль в опорно-двигательной системе, обеспечивая прямохождение и разнообразные движения ног. Он образован головкой бедренной кости и вертлужной впадиной тазовой кости, формируя шаровидный сустав, обладающий значительной подвижностью. УЗИ тазобедренного сустава позволяет визуализировать его анатомические структуры — кости, хрящи, связки, сухожилия и сумки — оценить их состояние и выявить возможные патологии. В этом разделе мы рассмотрим нормальную УЗ-анатомию тазобедренного сустава и особенности его исследования [11, 21, 22].

*Костные структуры.* Для визуализации костных структур тазобедренного сустава используются различные доступы в зависимости от целей исследования. Наиболее часто применяются:

- **передний доступ.** Пациент лежит на спине с выпрямленной ногой. Датчик располагают в области паховой складки медиальнее пульсации бедренной артерии. В качестве дополнительных ориентиров можно использовать переднюю верхнюю ость подвздошной кости и лобковый симфиз. В этой позиции визуализируется головка бедренной кости, шейка бедра и часть вертлужной впадины;

- латеральный доступ. Пациент лежит на боку с согнутой в колене и тазобедренном суставе ногой. Датчик устанавливают в области большого вертела бедра, который хорошо прощупывается под кожей. В этой позиции визуализируются большой вертел, сухожилия ягодичных мышц, вертельная сумка.

На УЗИ костные структуры выглядят как гиперэхогенные (яркие) линии с четкой акустической тенью позади (рис. 17). Для оптимальной визуализации костных структур датчик следует располагать перпендикулярно их поверхности. Суставная щель в норме не визуализируется, так как заполнена хрящом, который имеет низкую эхогенность.

- Головка бедренной кости. Визуализируется как округлая гиперэхогенная структура при переднем доступе.
- Шейка бедра. Визуализируется как узкая гиперэхогенная полоска, соединяющая головку бедренной кости с диафизом бедра.
- Вертлужная впадина. Визуализируется частично при переднем доступе в виде вогнутой гиперэхогенной линии.

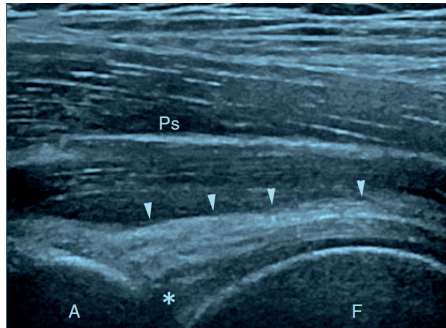


Рис. 17. УЗИ тазобедренного сустава в сагиттальной проекции<sup>1</sup>:

A — вертлужная впадина; F — головка бедренной кости;  
Ps — подвздошная мышца

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

Астериски указывают на вертельную сумку, наконечники стрелок — на капсулу сустава.

*Связки* тазобедренного сустава обеспечивают его стабильность, ограничивая избыточную подвижность и предотвращая вывих головки бедренной кости. На УЗИ связки визуализируются как толстые гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу связок:

- *подвздошно-бедренной*. Самая прочная связка тазобедренного сустава, проходит от передней нижней ости подвздошной кости к межвертельной линии бедренной кости. Визуализируется при переднем доступе;
- *лобково-бедренной*. Проходит от верхней ветви лобковой кости к малому вертелу бедренной кости. Визуализируется при переднем доступе;
- *седалищно-бедренной*. Проходит от тела седалищной кости к большому вертелу бедренной кости. Визуализируется при заднем доступе (пациент лежит на животе).

*Сухожилия*. В области тазобедренного сустава располагаются сухожилия мышц, участвующих в движении бедра (большая, средняя и малая ягодичные мышцы, подвздошно-поясничная мышца, приводящие мышцы бедра). На УЗИ сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры с характерной продольной исчерченностью (рис. 18–21). Для визуализации сухожилий датчик следует располагать параллельно их ходу.

- *Сухожилия ягодичных мышц*. Визуализируются при латеральном доступе. Сухожилие средней ягодичной мышцы прикрепляется к латеральной поверхности большого вертела, сухожилия большой и малой ягодичных мышц — к задней поверхности большого вертела.

- *Сухожилие подвздошно-поясничной мышцы*. Визуализируется при переднем доступе. Сухожилие проходит под паховой связкой и прикрепляется к малому вертелу бедренной кости.

- *Сухожилия приводящих мышц бедра*. Визуализируются при медиальном доступе (пациент лежит на спине с отведенной ногой). Сухожилия приводящих мышц (длинной, короткой и большой приводящих мышц, гребенчатой мышцы) прикрепляются к медиальной поверхности бедренной кости.



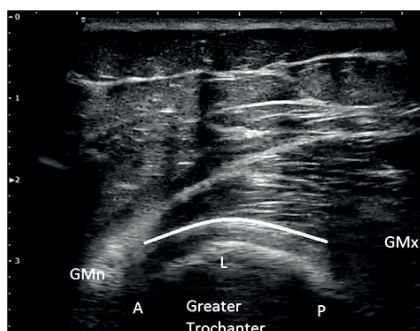


Рис. 18. УЗИ большого вертела и ягодичных мышц<sup>1</sup>:

A — передняя фасетка; L — латеральная фасетка; P — задняя фасетка;  
GMn — малая ягодичная мышца; GMx — большая ягодичная мышца

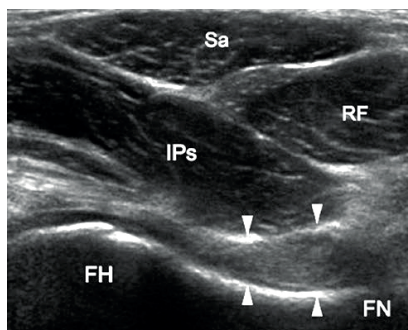


Рис. 19. УЗИ переднего доступа к тазобедренному суставу<sup>2</sup>:

FH — головка бедренной кости; FN — шейка бедренной кости;  
IPs — подвздошная мышца бедра; RF — прямая мышца бедра;  
Sa — портняжная мышца бедра

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

УЗ-изображение нормального большого вертела с А, где прикрепляется GMn, L, где прикрепляется средняя ягодичная, и Р, где перекрывается GMx. Белая линия обозначает верхнюю границу сухожилия средней ягодичной и цель инъекции в большую трохантерную бурсу.

<sup>2</sup>Источник — там же.

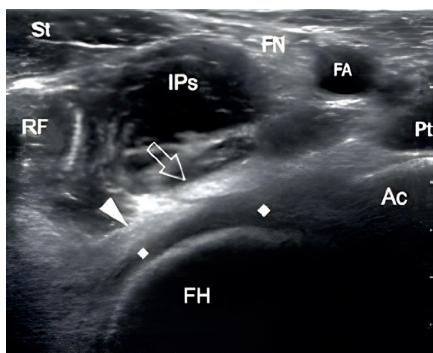


Рис. 20. УЗИ переднего отдела бедра на уровне сосудисто-нервного пучка<sup>1</sup>:

St — портняжная мышца; RF — прямая мышца бедра;  
IPs — подвздошно-поясничная мышца; FN — бедренный нерв;  
FA — бедренная артерия; Ptt — гребенчатая мышца;  
Ac — вертлужная впадина; FH — головка бедренной кости

**Сумки.** В области тазобедренного сустава располагаются несколько синовиальных сумок, которые уменьшают трение между сухожилиями и костями. В норме сумки не визуализируются на УЗИ.

- Подвздошно-гребешковая сумка. Расположена между подвздошно-поясничной мышцей и передней поверхностью тазобедренного сустава. Визуализируется при переднем доступе.

Поперечный косой вид передней поверхности бедра на уровне соединения FH и FN лучше всего демонстрирует переднюю впадину тазобедренного сустава. На этом рисунке виден активный выпот в суставе, куда указывают наконечники стрелок. Именно в этом месте можно ввести иглу для проведения внутрисуставной инъекции в тазобедренный сустав под контролем УЗИ. Поверх суставного пространства расположены IPs, RF и Sa.

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

Поверхностно хорошо видна St. Чуть глубже, латеральнее и дорзальнее, видны RF, IPs, FN, FA и Ptt. Наблюдаются глубокие структуры, включая переднюю капсулу бедра (наконечник стрелки) и сухожилие подвздошной кости (стрелка), Ac видна чуть медиальнее FH.

- Вертельная сумка. Расположена между большим вертелом бедра и сухожилиями ягодичных мышц. Визуализируется при латеральном доступе.

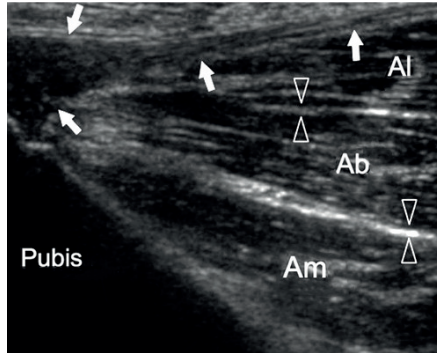


Рис. 21. УЗИ приводящих мышц бедра в продольной проекции<sup>1</sup>:

Al — брюшко длинной мышцы аддуктора; Ab — сухожилие приводящей мышцы, расположенной непосредственно перед длинной приводящей мышцей;  
Am — сухожилие большого аддуктора

#### *Особенности сканирования тазобедренного сустава:*

- глубина сканирования. Тазобедренный сустав расположен глубоко, поэтому для его визуализации может потребоваться датчик с более низкой частотой (3,5–5 МГц);
- ожирение. У пациентов с ожирением визуализация структур тазобедренного сустава может быть затруднена. В этих случаях может потребоваться использование датчиков с еще более низкой частотой или проведение исследования после снижения веса пациента;

<sup>1</sup>Источник — Ultrasoundguided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: 10.1007/978-88-470-5764-7.

Сухожилия Al, на которые указывают стрелки, сходятся проксимально у лобка, проксимального места прикрепления длинной мышцы аддуктора. Ab можно лучше различить через межмышечную фасцию, которую обозначают наконечники стрелок. Снова явно отличаясь от короткого аддуктора благодаря межмышечной фасции, Am лежит глубже всех приводящих мышц.

- положение пациента. Для визуализации различных структур тазобедренного сустава может потребоваться изменение положения пациента (сгибание ноги в колене и тазобедренном суставе, отведение ноги, ротация бедра).

## УЗ-анатомия коленного сустава

Коленный сустав, являясь самым сложным суставом в организме человека, играет ключевую роль в опорно-двигательной системе, обеспечивая сгибание, разгибание и ротацию голени. Он образован тремя костями: бедренной, большеберцовой и надколенником. УЗИ коленного сустава — это ценный инструмент для визуализации его анатомических структур — костей, хрящей, менисков, связок, сухожилий и сумок — и оценки их состояния. В этом разделе мы рассмотрим нормальную УЗ-анатомию коленного сустава и особенности его исследования [18, 23, 24].

**Костные структуры.** Для визуализации костных структур коленного сустава используются различные доступы, в зависимости от целей исследования. Для переднего, латерального и медиального доступа пациент лежит на спине с выпрямленной ногой. С целью улучшения визуализации можно подложить валик под колено. Для исследования задних отделов и инъекций в области дорсальной поверхности коленного сустава пациент должен лечь на живот, согнув ногу в коленном суставе под углом примерно 30 °С, для чего можно положить небольшой валик под область голеностопного сустава. Все это позволит расслабить мышцы задней поверхности бедра и облегчить доступ к подколенной ямке. Доступ бывает передним, латеральным, медиальным и задним (рис. 22–26):

Доступ	Положение датчика	Изображение
Передний	На передней поверхности коленного сустава, используя в качестве ориентира надколенник	Дистальный эпифиз бедренной кости, проксимальный эпифиз большеберцовой кости, надколенник, суставная щель, суставная капсула, сухожилие четырехглавой мышцы бедра и сухожилие надколенника

Доступ	Положение датчика	Изображение
Латеральный	На латеральной поверхности коленного сустава, используя в качестве ориентира головку малоберцовой кости	Латеральный мыщелок бедренной кости, латеральный мыщелок большеберцовой кости, головка малоберцовой кости, латеральная коллатеральная связка, сухожилие двуглавой мышцы бедра и иногда латеральный мениск
Медиальный	На медиальной поверхности коленного сустава, используя в качестве ориентира медиальный мыщелок большеберцовой кости	Медиальный мыщелок бедренной кости, медиальный мыщелок большеберцовой кости, медиальная коллатеральная связка, сухожилия «гусиной лапки» и иногда медиальный мениск
Задний	На задней поверхности коленного сустава, используя в качестве ориентиров подколенную ямку и сухожилия мышц задней поверхности бедра (двуглавой мышцы бедра, полуперепончатой и полусухожильной мышц)	Задние отделы бедренной и большеберцовой костей, задняя крестообразная связка, сухожилия подколенной и икроножной мышц, а также содержимое подколенной ямки (сосуды, нервы, лимфатические узлы)

На УЗИ костные структуры выглядят как гиперэхогенные (яркие) линии с четкой акустической тенью позади. Для оптимальной визуализации датчик следует располагать перпендикулярно поверхности кости.

- Дистальный эпифиз бедренной кости. Визуализируется как гиперэхогенная линия с двумя выступами — медиальным и латеральным мыщелками.

- Проксимальный эпифиз большеберцовой кости. Визуализируется как гиперэхогенная линия с двумя площадками — медиальной и латеральной — для сочленения с мыщелками бедренной кости.

- Надколенник. Визуализируется как овальная гиперэхогенная структура, расположенная спереди от суставной щели.

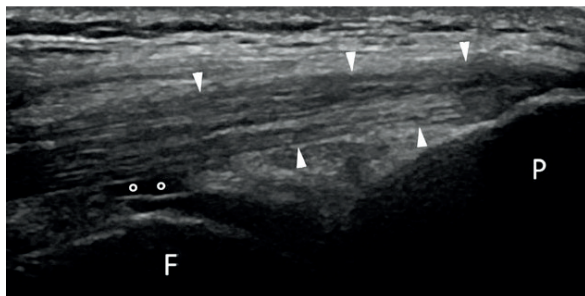


Рис. 22. УЗИ передней поверхности коленного сустава в продольной проекции<sup>1</sup>:

F — бедренная кость; P — надколенник

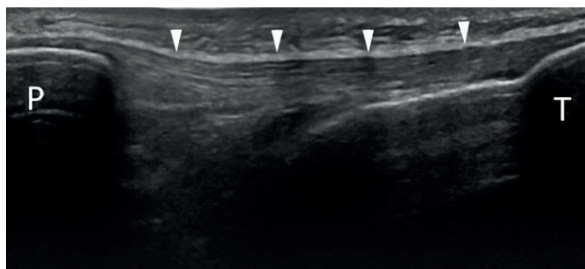


Рис. 23. УЗИ сухожилия надколенника в продольной проекции<sup>2</sup>:

T — большеберцовая кость; P — надколенник

---

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

Оценка передней поверхности коленного сустава для определения сухожилия четырехглавой мышцы и супрапателлярной суставной впадины. Датчик располагается по длинной оси. Наконечники стрелок указывают на сухожилие четырехглавой мышцы, кружки — на надпателлярную суставную сумку.

<sup>2</sup>Источник — там же.

Оценка передней поверхности коленного сустава для определения состояния сухожилия надколенника. Датчик располагается по длинной оси. Наконечники стрелок указывают на сухожилие надколенника.

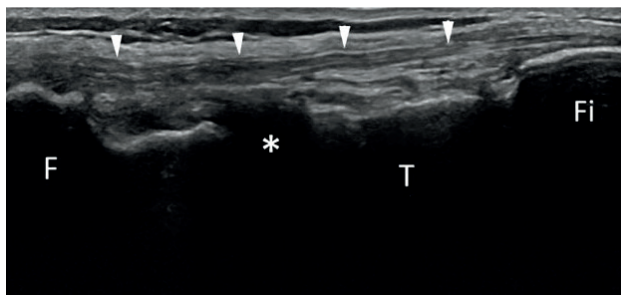


Рис. 24. УЗИ латерального отдела коленного сустава в продольной проекции<sup>1</sup>:

T — большеберцовая кость; F — бедренная кость;  
Fi — бугристость

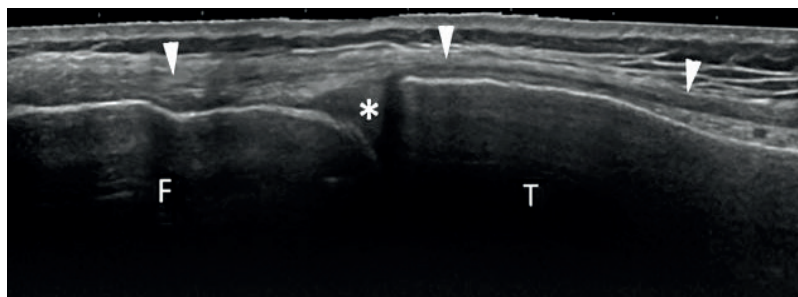


Рис. 25. УЗИ медиального отдела коленного сустава в продольной проекции<sup>2</sup>:

T — большеберцовая кость; F — бедренная кость

<sup>1</sup>Источник — Ultrasoundguided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: 10.1007/978-88-470-5764-7.

Датчик располагается по длинной оси. Наконечники стрелок указывают на латеральную коллатеральную связку, астериск — на латеральный мениск.

<sup>2</sup>Источник — там же.

Оценка медиального отдела коленного сустава. Датчик располагается по длинной оси. Наконечники стрелок указывают на медиальную коллатеральную связку, астериск — на медиальный мениск.

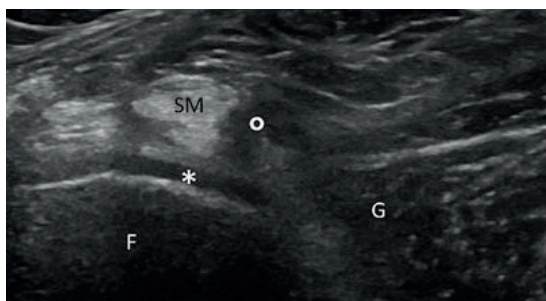


Рис. 26. УЗИ медиально-задней части колена в поперечной проекции<sup>1</sup>:

F — бедренная кость; SM — полуперепончатая сумка;

G — икроножная сумка

*Мениски* — это фиброзно-хрящевые образования, расположенные между бедренной и большеберцовой костями. Они увеличивают конгруэнтность (соответствие) суставных поверхностей, амортизируют нагрузку и участвуют в распределении синовиальной жидкости. На УЗИ мениски визуализируются как треугольные гипоэхогенные (темные) структуры.

- Медиальный мениск. Имеет форму полумесяца, прикрепляется к медиальной коллатеральной связке. Визуализируется при медиальном доступе.

- Латеральный мениск. Более круглый, чем медиальный мениск, не прикрепляется к латеральной коллатеральной связке. Визуализируется при латеральном доступе.

Для оптимальной визуализации менисков датчик следует располагать параллельно их длинной оси. При необходимости пациента просят слегка согнуть ногу в коленном суставе и ротировать голень внутрь или наружу для лучшего отображения менисков.

<sup>1</sup>Источник — Ultrasoundguided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: 10.1007/978-88-470-5764-7.

Оценка медиальной части задней поверхности коленного сустава. Датчик располагается по поперечной оси. Астериск указывает на бедренный хрящ, круг — на икроножно-полуперепончатая сумка.



*Связки* коленного сустава обеспечивают его стабильность, ограничивая избыточную подвижность и предотвращая вывих и подвывих. На УЗИ связки визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу связок:

- передней крестообразной. Проходит из заднемедиальной части латерального мыщелка бедра к передней межмыщелковой области большеберцовой кости. Визуализируется при переднем доступе. Для оптимальной визуализации пациента просят слегка согнуть ногу в коленном суставе (примерно 30 °С);
- задней крестообразной. Проходит из переднелатеральной части медиального мыщелка бедра к задней межмыщелковой области большеберцовой кости. Визуализируется при переднем доступе, при большем угле сгибания в коленном суставе (примерно 90 °С);
- медиальной коллатеральной. Проходит от медиального надмыщелка бедра к медиальному мыщелку большеберцовой кости. Визуализируется при медиальном доступе;
- латеральной коллатеральной. Проходит от латерального надмыщелка бедра к головке малоберцовой кости. Визуализируется при латеральном доступе.

*Сухожилия.* В области коленного сустава располагаются сухожилия мышц, участвующих в движении голени. На УЗИ сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу сухожилий:

- четырехглавой мышцы бедра. Проходит спереди от надколенника и прикрепляется к его основанию. Для визуализации используется передний доступ. Датчик располагают продольно выше надколенника, ориентируясь на его верхний полюс;
- надколенника. Проходит от верхушки надколенника к бугристости большеберцовой кости. Визуализируется при переднем доступе. Датчик располагают продольно ниже надколенника, ориентируясь на его нижний полюс и бугристость большеберцовой кости;
- «гусиной лапки». Это объединенное сухожилие трех мышц (портняжной, тонкой и полусухожильной), прикрепляющееся

к медиальной поверхности большеберцовой кости, чуть ниже коленного сустава. Визуализируется при медиальном доступе. Датчик располагают продольно ниже медиального мышелка бедренной кости, ориентируясь на медиальную поверхность большеберцовой кости;

- двуглавой мышцы бедра. Прикрепляется к головке малоберцовой кости. Визуализируется при латеральном доступе. Датчик располагают продольно ниже латерального мышелка бедренной кости, ориентируясь на головку малоберцовой кости;

- полуперепончатой мышцы. Прикрепляется к медиальному мышелку большеберцовой кости. Визуализируется при медиальном доступе. Датчик располагают продольно дорзальнее сухожилий «гусиной лапки», ориентируясь на медиальный мышелок большеберцовой кости;

- подколенной мышцы. Проходит по заднелатеральной поверхности коленного сустава и прикрепляется к латеральному мышелку большеберцовой кости. Визуализируется при заднем доступе. Датчик располагают продольно в подколенной ямке, ориентируясь на латеральный мышелок большеберцовой кости;

- сухожилия икроножной мышцы. Икроножная мышца имеет две головки (медиальную и латеральную), сухожилия которых в области коленного сустава визуализируются при заднем доступе как отдельные структуры, фиксирующиеся к соответствующим мышелкам бедренной кости.

**Сумки.** В области коленного сустава располагается множество синовиальных сумок, которые уменьшают трение между сухожилиями и костями. В норме сумки не визуализируются на УЗИ. Для их визуализации датчик следует устанавливать в области предполагаемого расположения сумки.

- Наднадколенниковая сумка. Расположена над надколенником, между сухожилием четырехглавой мышцы бедра и кожей.

- Подколенная сумка. Расположена в подколенной ямке, между сухожилием полуперепончатой мышцы и капсулой сустава.

- Сумка «гусиной лапки». Расположена медиальнее сухожилий «гусиной лапки», между ними и медиальной коллатеральной связкой.

*Особенности сканирования коленного сустава:*

- положение пациента. Для оптимальной визуализации различных структур коленного сустава может потребоваться изменение положения пациента (сгибание ноги в коленном суставе, ротация голени);
- стресс-тесты. Для оценки стабильности связок могут проводиться стресс-тесты, например, тест переднего выдвижного ящика для оценки передней крестообразной связки или тест заднего выдвижного ящика для оценки задней крестообразной связки.

## УЗ-анатомия голеностопного сустава и суставов стопы

Голеностопный сустав, соединяющий голень со стопой, является одним из наиболее нагружаемых суставов в организме человека. Он обеспечивает подвижность стопы, позволяя нам ходить, бегать, прыгать, подниматься и спускаться по лестнице. УЗИ голеностопного сустава — это ценный инструмент для визуализации его анатомических структур — костей, хрящей, связок, сухожилий и сумок — и оценки их состояния. Мы рассмотрим нормальную УЗ-анатомию голеностопного сустава и особенности его исследования [25–27].

*Костные структуры.* Голеностопный сустав образован дистальными эпифизами большеберцовой и малоберцовой костей и таранной костью. Для визуализации костных структур голеностопного сустава используются различные доступы (рис. 27–30):

Доступ	Положение пациента и датчика	Изображение
Передний	Пациент лежит на спине с выпрямленной ногой. Датчик располагают на передней поверхности голеностопного сустава, используя в качестве ориентиров передний край большеберцовой кости и сухожилия разгибателей пальцев	Дистальные эпифизы большеберцовой и малоберцовой костей, таранная кость, суставная щель и суставная капсула

Доступ	Положение пациента и датчика	Изображение
Задний	Пациент лежит на животе со слегка согнутой в коленном суставе ногой и валиком под голеностопным суставом в нейтральном положении. Датчик располагают на задней поверхности голеностопного сустава, используя в качестве ориентира ахиллово сухожилие	Задние отделы большеберцовой и малоберцовой костей, таранная кость, задняя часть суставной капсулы и ахиллово сухожилие
Медиальный	Пациент лежит на спине с выпрямленной ногой. Датчик располагают на медиальной поверхности голеностопного сустава, используя в качестве ориентира медиальную лодыжку (дистальный эпифиз большеберцовой кости)	Медиальная лодыжка, таранная кость, медиальная коллатеральная связка (дельтовидная связка) и сухожилия задней большеберцовой мышцы и длинного сгибателя пальцев
Латеральный	Пациент лежит на спине с выпрямленной ногой. Датчик располагают на латеральной поверхности голеностопного сустава, используя в качестве ориентира латеральную лодыжку (дистальный эпифиз малоберцовой кости)	Латеральная лодыжка, таранная кость, латеральные связки голеностопного сустава (передняя таранно-малоберцовая, пяточно-малоберцовая) и сухожилия малоберцовых мышц

На УЗИ костные структуры выглядят как гиперэхогенные (яркие) линии с четкой акустической тенью позади. Для оптимальной визуализации датчик следует располагать перпендикулярно поверхности кости.

- Дистальный эпифиз большеберцовой кости. Образует медиальную лодыжку.
- Дистальный эпифиз малоберцовой кости. Образует латеральную лодыжку.

• Таранная кость. Сочленяется с большеберцовой и малоберцовой костями, участвуя в формировании голеностопного сустава, соединяясь с пяточной костью, участвует в формировании подтаранного сустава.

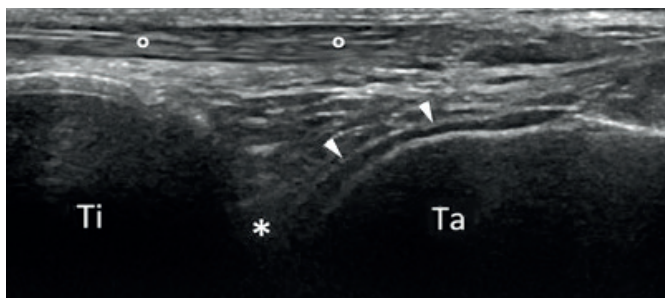


Рис. 27. УЗИ заднего отдела голеностопного сустава в продольной проекции<sup>1</sup>:

Ti — большеберцовая кость; Ta — таранная кость

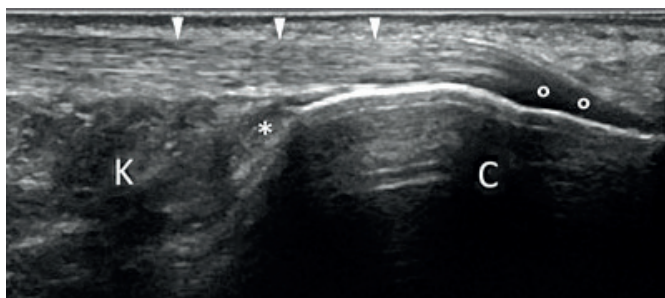


Рис. 28. УЗИ ахиллова сухожилия в продольной проекции<sup>2</sup>:

С — пяточная кость; К — жировая подушка Кагера

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

Расположение датчика — продольное. Наконечники стрелок указывают на хрящ, астериск — на суставное пространство, кружки — на вышележащее сухожилие разгибателя пальцев.

<sup>2</sup>Источник — там же.

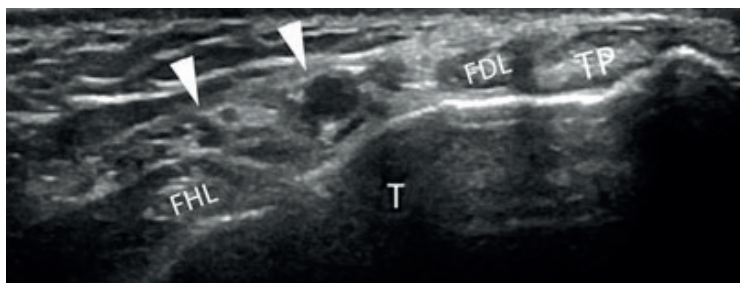


Рис. 29. УЗИ медиального отдела голеностопа в поперечной проекции<sup>1</sup>:  
TP — заднее большеберцовое сухожилие; FDL — сухожилие длинного сгибателя  
пальцев; FHL — сухожилие длинного сгибателя большого пальца;  
T — большеберцовая кость

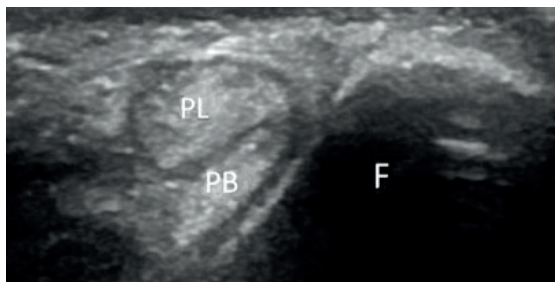


Рис. 30. УЗИ латерального отдела голеностопного сустава  
в поперечной проекции<sup>2</sup>:

F — малоберцовая кость; PL — длинная малоберцовая мышца;  
PB — короткая малоберцовая мышца

Астериск указывает на ретроканаликулярную бурсу, наконечники стрелок — на ахиллово сухожилие, кружки — на энтезис ахиллова сухожилия, частично затронутый артефактами анизотропии.

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided musculoskeletal procedures: the lower limb / ed. by L. M. Sconfienza, D. Orlandi, E. Silvestri. Milan : Springer, 2015. 114 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5764-7>.

Датчик располагается по поперечной оси. Наконечники стрелок указывают на тибиальный сосудисто-нервный пучок.

<sup>2</sup> Источник — там же.

Оценка голеностопного сустава со стороны латеральной лодыжки. Датчик располагается по поперечной оси.

*Связки* голеностопного сустава обеспечивают его стабильность, ограничивая избыточную подвижность и предотвращая вывихи и подвывихи. На УЗИ связки визуализируются как тонкие гиперэхогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу связок:

- *дельтовидной*. Расположена на медиальной поверхности голеностопного сустава, соединяет медиальную лодыжку с ладьевидной, таранной и пяточной костями. Она состоит из нескольких частей: большеберцово-ладьевидной, большеберцово-пяточной, передней и задней большеберцово-таранных. Дельтовидная связка ограничивает отведение стопы внутрь (эверсию) и укрепляет медиальную часть сустава. Для ее визуализации используется медиальный доступ;

- *передней таранно-малоберцовой*. Расположена на латеральной поверхности голеностопного сустава, соединяет латеральную лодыжку с таранной костью. Она является наиболее часто повреждаемой связкой голеностопного сустава, особенно при подворачивании стопы внутрь (инверсии). Для ее визуализации используется латеральный доступ;

- *пяточно-малоберцовой*. Расположена дорзальнее от передней таранно-малоберцовой связки, соединяет латеральную лодыжку с пяточной костью. Она также часто повреждается при травмах голеностопного сустава. Для ее визуализации используется латеральный доступ;

- *задней таранно-малоберцовой*. Расположена на латеральной поверхности голеностопного сустава, дорзальнее от пяточно-малоберцовой связки. Она соединяет латеральную лодыжку с задним отростком таранной кости. Задняя таранно-малоберцовая связка ограничивает чрезмерное подошвенное сгибание стопы и ее инверсию. Для ее визуализации используется латеральный доступ. Датчик следует расположить дорзальнее от пяточно-малоберцовой связки, ориентируясь на задний отросток таранной кости.

*Сухожилия*. В области голеностопного сустава располагаются сухожилия мышц, участвующих в движении стопы и пальцев. На УЗИ сухожилия визуализируются как фибриллярные гиперэ-

хогенные структуры. Для их визуализации датчик следует располагать параллельно ходу сухожилий:

- передней большеберцовой мышцы. Проходит по передней поверхности голеностопного сустава и прикрепляется к медиальной клиновидной кости и основанию первой плюсневой кости. Эта мышца отвечает за тыльное сгибание стопы (подъем стопы вверх) и ее супинацию (поворот подошвы внутрь). Для визуализации сухожилия используется передний доступ;

- задней большеберцовой мышцы. Проходит позади медиальной лодыжки и прикрепляется к ладьевидной кости, а также к клиновидным и плюсневым костям. Эта мышца отвечает за подошвенное сгибание стопы (опускание стопы вниз) и ее супинацию. Для визуализации сухожилия используется медиальный доступ;

- малоберцовых мышц (длинной и короткой). Проходят позади латеральной лодыжки. Сухожилие длинной малоберцовой мышцы пересекает подошву стопы и прикрепляется к медиальной клиновидной кости и основанию первой плюсневой кости, а сухожилие короткой малоберцовой мышцы прикрепляется к бугристости пятой плюсневой кости. Малоберцовые мышцы отвечают за подошвенное сгибание стопы и ее пронацию (поворот подошвы наружу). Для визуализации сухожилий используется латеральный доступ;

- длинного сгибателя пальцев. Проходит позади медиальной лодыжки и направляется к пальцам стопы. Эта мышца сгибает пальцы стопы. Для визуализации сухожилия используется медиальный доступ;

- длинного сгибателя большого пальца стопы. Проходит позади медиальной лодыжки и направляется к большому пальцу стопы. Эта мышца сгибает большой палец стопы. Для визуализации сухожилия используется медиальный доступ;

- трехглавой мышцы голени (ахиллово сухожилие). Образуется слиянием сухожилий икроножной и камбаловидной мышц. Прикрепляется к пяточной кости. Эта мышца отвечает за подошвенное сгибание стопы. Для визуализации сухожилия используется задний доступ.



*Сумки.* В области голеностопного сустава располагаются синовиальные сумки, которые уменьшают трение между сухожилиями и костями. В норме сумки не визуализируются при УЗИ, они становятся видимыми только при их патологическом увеличении, например, при бурсите.

- Сумка сухожилия передней большеберцовой мышцы. Непостоянная сумка, расположенная спереди от голеностопного сустава, между сухожилием передней большеберцовой мышцы и суставной капсулой.

- Сумка пяточного сухожилия. Расположена дорзальнее от голеностопного сустава между ахилловым сухожилием и пяточной костью.

- Подкожная сумка пяточного сухожилия. Расположена дорзальнее от голеностопного сустава между ахилловым сухожилием и кожей.

- Ретрокальканеальная сумка. Расположена между ахилловым сухожилием и задней поверхностью пяточной кости, чуть выше места прикрепления сухожилия.

## Тест к разделу 4

**1. Какой анатомический ориентир используется для латерального доступа при исследовании тазобедренного сустава?**

- a) передняя верхняя ость подвздошной кости;
- b) лобковый симфиз;
- c) большой вертел бедра;
- d) пульсация бедренной артерии.

**2. Сухожилие какой мышцы прикрепляется к малому вертелу бедренной кости?**

- a) большой ягодичной;
- b) средней ягодичной;
- c) подвздошно-поясничной;
- d) прямой мышцы бедра.

**3. В какой позиции пациента лучше всего визуализировать сухожилия приводящих мышц бедра?**

- a) лежа на спине с выпрямленной ногой;
- b) лежа на спине с отведенной ногой;
- c) лежа на боку;
- d) лежа на животе.

**4. Какой доступ используется для визуализации задней крестообразной связки коленного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**5. Какой из перечисленных доступов не используется для визуализации структур коленного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) аксиальный.

**6. При каком положении пациента лучше всего визуализировать сухожилия подколенной и икроножной мышц?**

- a) лежа на спине с выпрямленной ногой;
- b) лежа на спине с согнутой ногой;
- c) лежа на боку;
- d) лежа на животе.

**7. С какой костью сочленяется таранная кость, образуя голеностопный сустав?**

- a) пяточной;
- b) ладьевидной;
- c) большеберцовой;
- d) кубовидной.

**8. Какой доступ используется для визуализации дельтовидной связки голеностопного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) медиальный;
- d) латеральный.

**9. Сухожилие какой мышцы проходит позади медиальной лодыжки и прикрепляется к ладьевидной кости?**

- a) передней большеберцовой;
- b) задней большеберцовой;
- c) длинной малоберцовой;
- d) короткой малоберцовой.

**10. Какая связка голеностопного сустава чаще всего повреждается при подворачивании стопы внутрь?**

- a) дельтовидная связка;
- b) передняя таранно-малоберцовая связка;
- c) пяточно-малоберцовая связка;
- d) задняя таранно-малоберцовая связка.

## Раздел 5

# УЗ-семиотика патологических изменений суставов

УЗИ является ценным инструментом в диагностике патологических изменений суставов, предоставляя врачу возможность визуализировать различные структуры сустава в режиме реального времени и оценить их состояние. Знание УЗ-семиотики — совокупности характерных признаков, выявляемых при УЗИ, — позволяет врачу поставить точный диагноз и выбрать оптимальную тактику лечения. В этом разделе мы рассмотрим УЗ-признаки наиболее распространенных патологических изменений суставов, таких как выпот, синовит, тендинит, бурсит, повреждения связок и хрящей [9, 18, 28].

### УЗ-признаки выпота в суставе

Выпот в суставе — это скопление жидкости в суставной полости, которое может быть вызвано различными причинами, такими как травма, воспаление, дегенеративные изменения. На УЗИ выпот визуализируется как анэхогенная (темная) зона, расположенная в суставной полости. Анэхогенность выпота объясняется тем, что жидкость практически не отражает УЗ-волны.

Форма и размеры зоны выпота зависят от количества жидкости и анатомических особенностей сустава. При небольшом

количестве выпота анэхогенная зона может быть видна только в заворотах и углублениях суставной капсулы, например, в заднем завороте коленного сустава или подмышечном завороте плечевого сустава. При большом количестве выпота анэхогенная зона может занимать всю суставную полость, раздвигая костные структуры и деформируя контуры сустава [9, 12, 28].

Важно дифференцировать выпот от других анэхогенных структур, таких как гиалиновый хрящ, сухожилия, связки. Для этого используются следующие критерии:

- сжимаемость. Выпот, в отличие от других структур, сжимается при надавливании датчиком. Это обусловлено тем, что жидкость легко изменяет свою форму под воздействием внешней силы. При надавливании датчиком на область выпота анэхогенная зона уменьшается в размерах или исчезает, что подтверждает ее жидкостную природу;
- подвижность. Выпот может перемещаться в суставной полости при изменении положения конечности. Это также обусловлено его жидкостной природой. При сгибании, разгибании или ротации сустава выпот может перетекать из одного отдела суставной полости в другой, что наблюдается на УЗИ как изменение формы и положения анэхогенной зоны;
- наличие внутренних эхосигналов. В выпоте могут быть видны гиперэхогенные (яркие) включения, представляющие собой фибрин, клетки крови, кристаллы. Наличие таких включений свидетельствует о воспалительном характере выпота или наличии в нем крови. Например, при гемартрозе (кровоизлиянии в сустав) в выпоте могут быть видны сгустки крови, которые выглядят как гиперэхогенные образования неправильной формы.

## УЗ-признаки синовита

Синовит — это воспаление синовиальной оболочки, выстилающей внутреннюю поверхность суставной капсулы. Синовиальная оболочка вырабатывает синовиальную жидкость, которая

смазывает суставные поверхности и питает хрящ. При синовите синовиальная оболочка утолщается, становится гиперемизированной (покрасневшей) и начинает вырабатывать избыточное количество воспалительной жидкости, что приводит к выпоту в суставе. Синовит может быть вызван различными причинами, такими как травма, инфекция, аутоиммунные заболевания [2, 21, 23–26].

На УЗИ синовит проявляется следующими признаками:

- утолщением синовиальной оболочки. В норме синовиальная оболочка не визуализируется на УЗИ или видна как очень тонкая гиперэхогенная линия. При синовите оболочка утолщается и становится гипоехогенной (менее яркой), что обусловлено ее отеком и инфильтрацией воспалительными клетками. Утолщение синовиальной оболочки может быть диффузным (равномерным) или локальным (ограниченным определенным участком);
- гиперваскуляризацией. В режиме ЦДК в утолщенной синовиальной оболочке выявляется усиление кровотока. Это обусловлено расширением сосудов в очаге воспаления. ЦДК позволяет оценить степень активности воспалительного процесса;
- выпотом в суставе. Синовит часто сопровождается выпотом в суставе, который визуализируется как анэхогенная зона в суставной полости. Количество выпота может быть различным — от небольшого до значительного;
- изменением формы суставной полости. При выраженном синовите утолщенная синовиальная оболочка может деформировать суставную полость, что приводит к нарушению ее нормальной конфигурации.

## УЗ-признаки тендинита

Тендинит — это воспаление сухожилия, которое может быть вызвано различными причинами, такими как перегрузка, травма, инфекция. Тендиниты чаще всего возникают в области плечевого сустава (сухожилия вращательной манжеты), локтевого сустава (эпикондилиты), ахиллова сухожилия, подошвенной фасции [9, 29, 30].

На УЗИ тендинит проявляется следующими признаками:

- утолщением сухожилия. Воспаленное сухожилие увеличивается в размерах за счет отека и инфильтрации воспалительными клетками. Утолщение сухожилия может быть диффузным или локальным;
- снижением эхогенности сухожилия. В норме сухожилие имеет фибриллярную гиперэхогенную (яркую) структуру. При тендините эхогенность сухожилия снижается, оно становится более темным на УЗИ. Это обусловлено нарушением структуры коллагеновых волокон и появлением зон с пониженной плотностью;
- нарушением целостности сухожилия. В тяжелых случаях может наблюдаться частичный или полный разрыв сухожилия. Разрыв визуализируется как анэхогенная (темная) зона в структуре сухожилия. Частичный разрыв может проявляться как утончение сухожилия в определенном участке или как нарушение целостности отдельных волокон. Полный разрыв характеризуется полным прерыванием сухожилия;
- гиперваскуляризацией. В режиме ЦДК в воспаленном сухожилии выявляется усиление кровотока. Это обусловлено расширением сосудов в очаге воспаления. ЦДК позволяет оценить степень активности воспалительного процесса;
- выпотом в синовиальном влагалище. Синовиальное влагалище — это замкнутая полость, заполненная синовиальной жидкостью, которая окружает сухожилие и уменьшает трение при его движении. Если сухожилие окружено синовиальным влагалищем, то при тендините может наблюдаться выпот во влагалище. Выпот в синовиальном влагалище визуализируется как анэхогенная зона вокруг сухожилия.

## УЗ-признаки бурсита

Бурсит — это воспаление синовиальной сумки. Сумки — это мешочки, заполненные синовиальной жидкостью, которые уменьшают трение между сухожилиями, мышцами и костями.

Они располагаются в местах, где сухожилия или мышцы перекидываются через костные выступы. Бурситы чаще всего возникают в области плечевого сустава (субакромиальный бурсит), локтевого сустава (бурсит локтевого отростка), тазобедренного сустава (вертельный бурсит), коленного сустава (препателлярный бурсит, бурсит «гусиной лапки») [24, 28, 31].

На УЗИ бурсит проявляется следующими признаками:

- увеличением размеров сумки. Воспаленная сумка увеличивается в размерах за счет накопления в ней воспалительной жидкости;
- наличием анэхогенной зоны в области сумки. В полости сумки скапливается жидкость, которая визуализируется как анэхогенная (темная) зона. Количество жидкости может быть различным — от небольшого до значительного;
- утолщением стенок сумки. При хроническом бурсите стенки сумки могут утолщаться и становиться фиброзными. Это обусловлено разрастанием соединительной ткани в ответ на длительное воспаление;
- гиперваскуляризацией. В режиме ЦДК в воспаленной сумке выявляется усиление кровотока. Это обусловлено расширением сосудов в очаге воспаления.

## УЗ-признаки повреждений связок и хрящей

*Повреждения связок.* Связки — это плотные фиброзные тяжи, соединяющие кости между собой и обеспечивающие стабильность сустава. Они ограничивают избыточную подвижность сустава и предотвращают его вывих. Повреждения связок могут быть вызваны травмой (растяжением, частичным или полным разрывом).

На УЗИ повреждения связок проявляются следующими признаками:

- нарушением целостности связки. Связка может быть разорвана полностью или частично. При полном разрыве связки визуализируется полное прерывание ее структуры. При частичном разрыве



ве наблюдается нарушение целостности отдельных волокон связки. На УЗИ это выглядит как гипоехогенная (темная) зона в структуре связки или как утончение связки в определенном участке;

- утолщением связки. При растяжении или частичном разрыве связка может быть утолщена за счет отека и кровоизлияния;
- снижение эхогенности связки. Поврежденная связка может иметь более низкую эхогенность, чем неповрежденная, что связано с нарушением структуры ее волокон;
- наличием гематомы. При разрыве связки может образовываться гематома — скопление крови в тканях, окружающих связку. Гематома визуализируется как анэхогенная или гипоехогенная зона в области повреждения.

• *Повреждения хряща.* Хрящ — это эластичная ткань, покрывающая суставные поверхности костей. Он обеспечивает гладкое скольжение суставных поверхностей и амортизацию нагрузки. Хрящ не имеет собственных сосудов и нервов, поэтому его повреждения заживают очень медленно. Повреждения хряща могут быть вызваны травмой, дегенеративными изменениями (остеоартрозом), воспалением (артритом) [14, 17, 23, 32].

• На УЗИ повреждения хряща проявляются следующими признаками:

- истончением хряща. При дегенеративных изменениях хрящ истончается, что визуализируется на УЗИ как уменьшение толщины гипоехогенной полоски, представляющей хрящ;
- нарушением контура хряща. Поврежденный хрящ может иметь неровный, прерывистый контур. Это может быть следствием как травмы, так и дегенеративных изменений.

Знание УЗ-семиотики патологических изменений суставов позволяет врачу быстро и точно диагностировать заболевания опорно-двигательного аппарата, оценить степень тяжести поражения, контролировать эффективность лечения и проводить необходимые лечебные манипуляции под контролем ультразвука. УЗИ является ценным инструментом в руках опытного специалиста, позволяющим улучшить качество медицинской помощи пациентам с заболеваниями суставов.

## Тест к разделу 5

- 1. Какой УЗ-признак характерен для выпота в суставе?**
  - a) наличие анэхогенной зоны в суставной полости;
  - b) утолщение синовиальной оболочки;
  - c) наличие гиперэхогенных включений в суставной полости;
  - d) все ответы верны.
  
- 2. Какой УЗ-признак характерен для синовита?**
  - a) утолщение синовиальной оболочки;
  - b) наличие анэхогенной зоны в суставной полости;
  - c) наличие гиперэхогенных включений в суставной полости;
  - d) все ответы верны.
  
- 3. Какой УЗ-признак характерен для тендинита?**
  - a) утолщение сухожилия;
  - b) снижение эхогенности сухожилия;
  - c) наличие гиперэхогенных включений в сухожилии;
  - d) все ответы верны.
  
- 4. Какой УЗ-признак характерен для бурсита?**
  - a) наличие анэхогенной зоны в области сумки;
  - b) утолщение стенок сумки;
  - c) наличие гиперэхогенных включений в сумке;
  - d) все ответы верны.
  
- 5. Какой УЗ-признак характерен для полного разрыва связки?**
  - a) разрыв целостности связки;
  - b) утолщение связки;
  - c) снижение эхогенности связки;
  - d) все ответы верны.
  
- 6. Какой УЗ-признак характерен для повреждения хряща?**
  - a) истончение хряща;
  - b) нарушение контура хряща;

- с) наличие подхрящевых кист;
- д) все ответы верны.

**7. Какой признак позволяет дифференцировать выпот от других анэхогенных структур?**

- а) сжимаемость;
- б) подвижность;
- с) наличие внутренних эхосигналов;
- д) все ответы верны.

**8. Какой режим сканирования используется для оценки кровотока в синовиальной оболочке при синовите?**

- а) В-режим;
- б) М-режим;
- с) ЦДК;
- д) энергетический доплер.

**9. Как визуализируется частичный разрыв сухожилия на УЗИ?**

- а) утолщение сухожилия;
- б) нарушение целостности отдельных волокон;
- с) гиперэхогенная зона в структуре сухожилия;
- д) анэхогенная зона вокруг сухожилия.

**10. Как визуализируются подхрящевые кисты на УЗИ?**

- а) гиперэхогенные образования под хрящом;
- б) анэхогенные образования под хрящом;
- с) утолщение хряща;
- д) нарушение контура хряща.

## Раздел 6

# Показания и противопоказания к проведению УЗ-контролируемой инъекционной терапии

Инъекционная терапия суставов — это эффективный метод лечения различных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Она позволяет доставить лекарственные препараты непосредственно в очаг поражения, обеспечивая быстрое обезболивание, уменьшение воспаления и стимуляцию регенерации тканей. Однако, как и любое медицинское вмешательство, инъекционная терапия имеет свои показания и противопоказания, которые необходимо учитывать при выборе тактики лечения.

### Общие показания и противопоказания к инъекционной терапии суставов

Показания к инъекционной терапии суставов определяются характером патологического процесса и клинической картиной заболевания. Общие показания:

- болевой синдром. Инъекционная терапия может быть эффективна при различных болевых синдромах, связанных с заболеваниями суставов, таких как артрит, артроз, тендинит, бурсит. Она позволяет быстро купировать боль и улучшить качество жизни пациента;

- воспаление. Инъекции противовоспалительных препаратов, таких как кортикостероиды, используются для уменьшения воспаления в суставе, что способствует уменьшению боли, отека и восстановлению функции сустава;

- дегенеративные изменения. Инъекции хондропротекторов, таких как гиалуроновая кислота, могут замедлить прогрессирование дегенеративных изменений в суставе, улучшить амортизационные свойства хряща и уменьшить болевой синдром;

- повреждения связок и сухожилий. Инъекции плазмы, обогащенной тромбоцитами, (*англ.* platelet-rich plasma, PRP) могут стимулировать регенерацию тканей и ускорить заживление поврежденных связок и сухожилий.

Противопоказания к инъекционной терапии суставов могут быть абсолютными и относительными.

Абсолютные противопоказания:

- инфекционный процесс в области сустава. Инъекция в инфицированный сустав может привести к распространению инфекции и развитию сепсиса;

- аллергическая реакция на вводимый препарат. В анамнезе пациента должна быть тщательно собрана информация о наличии аллергических реакций на лекарственные препараты;

- нарушение свертываемости крови. Инъекционная терапия противопоказана при тяжелых нарушениях свертываемости крови, так как может привести к развитию гемартроза (кровоизлияния в сустав).

Относительные противопоказания:

- беременность и лактация. Инъекционная терапия может быть проведена только по жизненным показаниям, так как безопасность вводимых препаратов для плода и ребенка не доказана;

- прием антикоагулянтов. Инъекционная терапия может быть проведена после коррекции дозы антикоагулянтов или временной отмены препарата, так как повышает риск развития кровотечения;

- сахарный диабет. Пациенты с сахарным диабетом имеют повышенный риск развития инфекционных осложнений. Инъ-

ексионная терапия должна проводиться с особой осторожностью, соблюдением строгих правил асептики и антисептики;

- ожирение. У пациентов с ожирением визуализация анатомических структур сустава может быть затруднена, что повышает риск осложнений при проведении инъекции.

## Специфические показания к инъекционной терапии отдельных суставов

Помимо общих показаний и противопоказаний, существуют специфические показания к инъекционной терапии отдельных суставов, связанные с их анатомическими особенностями и характерными патологическими процессами.

Плечевой сустав:

- адгезивный капсулит («замороженное плечо») — инъекции кортикостероидов и гиалуроновой кислоты в суставную полость для уменьшения воспаления, боли и улучшения подвижности;
- субакромиальный бурсит — инъекции кортикостероидов в субакромиальную сумку для уменьшения воспаления и боли;
- тендинит вращательной манжеты плеча — инъекции кортикостероидов и PRP в область пораженного сухожилия для уменьшения воспаления, боли и стимуляции регенерации тканей.

Локтевой сустав:

- эпикондилит (латеральный или медиальный) — инъекции кортикостероидов и PRP в область пораженного сухожилия для уменьшения воспаления, боли и стимуляции регенерации тканей;
- бурсит локтевого отростка — инъекции кортикостероидов в сумку локтевого отростка для уменьшения воспаления и боли.

Лучезапястный сустав:

- тендинит де Кервена — инъекции кортикостероидов в синовиальное влагалище сухожилий первого канала тыльной связки запястья для уменьшения воспаления и боли;
- остеоартроз лучезапястного сустава — инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость для улучшения амортизационных свойств хряща и уменьшения болевого синдрома.

Тазобедренный сустав:

- остеоартроз тазобедренного сустава — инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость для улучшения амортизационных свойств хряща, уменьшения болевого синдрома и замедления прогрессирования заболевания;
- бурсит вертельной сумки — инъекции кортикостероидов в вертельную сумку для уменьшения воспаления и боли.

Коленный сустав:

- остеоартроз коленного сустава — инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость для улучшения амортизационных свойств хряща, уменьшения болевого синдрома и замедления прогрессирования заболевания;
- тендинит надколенника или «гусиной лапки» — инъекции кортикостероидов и PRP в область пораженного сухожилия для уменьшения воспаления, боли и стимуляции регенерации тканей;
- бурсит препателлярной сумки или «сумки гусиной лапки» — инъекции кортикостероидов в сумку для уменьшения воспаления и боли.

Голеностопный сустав:

- остеоартроз голеностопного сустава — инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость для улучшения амортизационных свойств хряща и уменьшения болевого синдрома;
- тендинит ахиллова сухожилия — инъекции кортикостероидов и PRP в область пораженного сухожилия для уменьшения воспаления, боли и стимуляции регенерации тканей.

## Оценка риска и пользы инъекционной терапии

Перед проведением инъекционной терапии сустава необходимо тщательно оценить соотношение риска и пользы. Риск осложнений зависит от многих факторов, включая:

- тип сустава. Инъекции в некоторые суставы (например, тазобедренный) сопряжены с более высоким риском осложнений из-за глубокого расположения сустава и близости крупных сосудов и нервов;

- опыт врача. Риск осложнений ниже при проведении инъекций опытным врачом, владеющим техникой УЗ-контроля;
- соблюдение правил асептики и антисептики. Нарушение правил асептики и антисептики значительно повышает риск инфекционных осложнений;
- особенности пациента. Наличие сопутствующих заболеваний (например, сахарный диабет) может повышать риск осложнений.

Польза инъекционной терапии заключается в быстром купировании болевого синдрома, уменьшении воспаления, стимуляции регенерации тканей, улучшении функции сустава. Однако эффект инъекционной терапии может быть временным, и в некоторых случаях может потребоваться повторное проведение процедуры.

Решение о проведении инъекционной терапии принимается врачом совместно с пациентом после тщательного анализа всех факторов риска и пользы. Врач должен подробно информировать пациента о цели процедуры, ожидаемом эффекте, возможных рисках и осложнениях, а также альтернативных методах лечения. Только при наличии информированного согласия пациента можно приступать к проведению инъекционной терапии.



## Тест к разделу 6

**1. Какое из перечисленных состояний является абсолютным противопоказанием к проведению инъекционной терапии сустава?**

- a) остеоартроз;
- b) ревматоидный артрит;
- c) септический артрит;
- d) подагра.

**2. Какое из перечисленных состояний является относительным противопоказанием к проведению инъекционной терапии сустава?**

- a) беременность;
- b) нарушение свертываемости крови;
- c) прием антикоагулянтов;
- d) все ответы верны.

**3. Какой препарат чаще всего используется для инъекционной терапии суставов при остеоартрозе?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) PRP;
- d) все ответы верны.

**4. Какой препарат чаще всего используется для инъекционной терапии суставов при воспалительных заболеваниях?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) PRP;
- d) все ответы верны.

**5. Какой из перечисленных факторов не повышает риск развития осложнений при инъекционной терапии?**

- a) опыт врача;
- b) соблюдение правил асептики и антисептики;
- c) использование УЗ-контроля;
- d) возраст пациента.

**6. Что из перечисленного не относится к преимуществам УЗ-контролируемой инъекционной терапии по сравнению со «слепой» техникой?**

- a) повышение точности попадания иглы;
- b) снижение риска осложнений;
- c) уменьшение стоимости процедуры;
- d) повышение эффективности лечения.

**7. Что из перечисленного не относится к преимуществам УЗИ по сравнению с другими методами визуализации (рентгеноскопией, компьютерной томографией, магнитно-резонансной томографией)?**

- a) доступность;
- b) мобильность;
- c) безопасность;
- d) высокая разрешающая способность.

**8. Какой вид инъекционной терапии может быть использован для лечения адгезивного капсулита?**

- a) инъекции кортикостероидов в суставную полость;
- b) инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость;
- c) гидродилатация;
- d) все ответы верны.

**9. Какой вид инъекционной терапии может быть использован для лечения тендинита?**

- a) инъекции кортикостероидов в область сухожилия;
- b) инъекции PRP в область сухожилия;
- c) a и b;
- d) ни один из ответов не верен.

**10. Какой вид инъекционной терапии может быть использован для лечения бурсита?**

- a) пункция сумки с эвакуацией содержимого и введением кортикостероидов;
- b) инъекции PRP в область сумки;
- c) a и b;
- d) ни один из ответов не верен.

## Раздел 7

# Виды инъекционных препаратов

Выбор препарата для инъекции — ответственный этап, требующий от врача комплексного подхода с учетом характера патологического процесса, степени тяжести заболевания и особенностей больного, ожидаемого терапевтического эффекта, а также возможных рисков и осложнений. В этом разделе мы подробно рассмотрим основные группы препаратов, используемых для инъекционной терапии суставов, их механизмы действия, показания, противопоказания и возможные осложнения.

### Кортикостероиды

Кортикостероиды — это синтетические аналоги гормонов коры надпочечников, обладающие мощным противовоспалительным, противоаллергическим и иммуносупрессивным действием. Они эффективно снижают выраженность воспалительного процесса, уменьшают боль, отек и покраснение, но не устраняют причину заболевания. Механизм действия кортикостероидов связан с подавлением активности фермента фосфолипазы A2, что приводит к снижению синтеза медиаторов воспаления — простагландинов, лейкотриенов и цитокинов. Кроме того, кортикостероиды уменьшают проницаемость капилляров, стабилизируют мембраны клеток, подавляют миграцию лейкоцитов в очаг воспаления и снижают активность иммунной системы.

Для инъекционной терапии суставов используются различные кортикостероидные препараты, отличающиеся по длительности действия, растворимости и наличию дополнительных компонентов [33]. Наиболее часто применяются:

- триамцинолона ацетонид (Кеналог, Дипроспан). Длительно действующий препарат, обеспечивающий выраженный противовоспалительный эффект в течение нескольких недель;
- метилпреднизолона ацетат (Депон-Медрол). Препарат средней длительности действия, эффект которого сохраняется в течение 1–2 недель;
- дексаметазон (Дексаметазон-Ферейн). Короткодействующий препарат, применяемый для быстрого купирования воспаления и боли.

В инъекционной терапии суставов кортикостероиды применяются для лечения широкого спектра заболеваний, сопровождающихся болевым синдромом и нарушением функции сустава, инициированных асептическим воспалением.

Показаниями к местному применению кортикостероидов являются:

- ревматоидный артрит. Кортикостероиды эффективно снижают воспаление и боль при обострении аутоиммунных заболеваний;
- остеоартроз. Инъекции кортикостероидов могут уменьшить боль и улучшить подвижность суставов при остеоартрозе;
- подагра. Кортикостероиды помогают быстро снять острое воспаление при подагрическом артрите;
- тендинит и бурсит. Локальное введение кортикостероидов эффективно при воспалении сухожилий и околосуставных сумок;
- синовит. Инъекции кортикостероидов уменьшают воспаление синовиальной оболочки суставов;
- травматические повреждения околосуставных тканей. Кортикостероиды купируют хроническое воспаление после травм мягких тканей вокруг суставов.

Противопоказаниями к применению кортикостероидов являются:

- инфекционные процессы в области сустава. Введение кортикостероидов в инфицированный сустав может привести к распространению инфекции и развитию сепсиса;
- аллергическая реакция на препарат. Перед проведением инъекции необходимо тщательно собрать аллергологический анамнез;
- тяжелые нарушения свертываемости крови. Введение кортикостероидов повышает риск развития кровотечения, особенно при наличии коагулопатии.

С осторожностью кортикостероиды назначаются пациентам:

- с сахарным диабетом — повышение уровня глюкозы в крови, что требует коррекции дозы сахароснижающих препаратов;
- туберкулезом — активизация туберкулезного процесса;
- остеопорозом — ускорение развития остеопороза;
- тяжелой артериальной гипертензией — повышение артериального давления;
- язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки — провоцирование обострения язвенной болезни.

Применение кортикостероидов может сопровождаться развитием осложнений, таких как:

- инфекционные осложнения. Септический артрит, абсцесс, флегмона;
- повреждение тканей. Разрыв сухожилия, некроз хряща, атрофия кожи и подкожной клетчатки;
- системные побочные эффекты. Остеопороз, артериальная гипертензия, сахарный диабет, синдром Кушинга, иммунодефицит.

Для минимизации риска осложнений необходимо строго соблюдать показания и противопоказания к применению кортикостероидов, использовать минимально эффективные дозы препарата, контролировать состояние пациента во время и после процедуры, а также проводить профилактику инфекционных осложнений путем соблюдения правил асептики и антисептики.

## Гиалуроновая кислота

Гиалуроновая кислота — это естественный полисахарид, входящий в состав соединительной ткани, синовиальной жидкости, хряща, кожи, глаз. Она обладает высокой вязкостью и эластичностью, обеспечивая смазку суставных поверхностей, амортизацию нагрузки, питание хряща и защиту сустава от повреждений. При дегенеративных заболеваниях суставов, таких как остеоартроз, концентрация и качество гиалуроновой кислоты в синовиальной жидкости снижаются, что приводит к нарушению функции сустава, боли, воспалению и прогрессированию дегенеративных изменений.

Инъекции гиалуроновой кислоты в суставную полость, известные как вискосупплементация, используются для лечения остеоартроза различных суставов: коленного, тазобедренного, плечевого, голеностопного, мелких суставов кистей и стоп. Введение гиалуроновой кислоты восполняет дефицит естественной гиалуроновой кислоты, улучшает вязкоэластичные свойства синовиальной жидкости, способствует смазке суставных поверхностей, уменьшает трение и нагрузку на хрящ, стимулирует выработку собственной гиалуроновой кислоты, уменьшает боль и воспаление, улучшает подвижность сустава и замедляет прогрессирование заболевания [25, 34, 35].

Для инъекционной терапии суставов используются препараты гиалуроновой кислоты различной молекулярной массы и концентрации. Высокомолекулярная гиалуроновая кислота обладает более выраженными вязкоэластичными свойствами и обеспечивает более длительный терапевтический эффект. Низкомолекулярная гиалуроновая кислота быстрее проникает в ткани и обладает более выраженным противовоспалительным действием.

Противопоказаниями к применению гиалуроновой кислоты являются:

- инфекционные процессы в области сустава. Введение гиалуроновой кислоты в инфицированный сустав может привести к распространению инфекции;

- аллергическая реакция на препарат. Перед проведением инъекции необходимо исключить аллергию на гиалуроновую кислоту;
- выраженный синовит. Введение гиалуроновой кислоты при выраженном синовите может усилить воспаление в суставе.

С осторожностью гиалуроновая кислота назначается пациентам с аутоиммунными заболеваниями, нарушениями свертываемости крови, беременным и кормящим женщинам.

Осложнения при применении гиалуроновой кислоты встречаются редко. Наиболее частыми осложнениями являются:

- местные реакции. Например, временное усиление боли и отека в суставе после инъекции, связанное с реакцией тканей на введение препарата. Это обычно проходит самостоятельно в течение нескольких дней;
- аллергические реакции. Реже могут возникать аллергические реакции на компоненты препарата. Они могут проявляться в виде зуда, покраснения и отека в месте инъекции;
- инфекционные осложнения. В редких случаях возможно развитие инфекции в месте введения препарата. Это может произойти при нарушении правил асептики во время процедуры;
- гемартроз. Очень редко может возникнуть кровоизлияние в полость сустава (гемартроз). Это осложнение чаще встречается у пациентов с нарушениями свертываемости крови.

Важно отметить, что серьезные осложнения при правильном введении гиалуроновой кислоты встречаются крайне редко.

Для минимизации риска осложнений необходимо строго соблюдать показания и противопоказания к применению гиалуроновой кислоты, использовать стерильные препараты и инструменты, соблюдать правила асептики и антисептики, а также контролировать состояние пациента во время и после процедуры.

## PRP

PRP — это аутологичный препарат, получаемый из крови пациента путем центрифугирования. Он представляет собой кон-

центрат тромбоцитов, содержащий большое количество факторов роста, стимулирующих регенерацию тканей. Инъекции PRP используются для лечения различных заболеваний опорно-двигательного аппарата, включая остеоартроз, тендиниты, лигаментиты, мышечные травмы, а также для ускорения заживления после операций на суставах [36, 37].

Механизм действия PRP основан на стимуляции регенеративных процессов в тканях. Факторы роста, содержащиеся в тромбоцитах, ускоряют деление и дифференцировку клеток, стимулируют синтез коллагена и других компонентов внеклеточного матрикса, улучшают кровоснабжение тканей, уменьшают воспаление и боль.

Показания к применению PRP в ортопедии и травматологии:

- остеоартроз. PRP может замедлить прогрессирование остеоартроза, уменьшить болевой синдром, улучшить функцию сустава и отсрочить необходимость эндопротезирования;
- тендиниты и лигаментиты. PRP ускоряет заживление поврежденных сухожилий и связок, уменьшает боль и воспаление, восстанавливает функцию конечности;
- мышечные травмы. PRP способствует регенерации мышечной ткани, уменьшает боль, отек и гематомы, ускоряет восстановление после травм;
- заживление после операций на суставах. PRP ускоряет заживление тканей после операций, уменьшает боль, отек и риск развития осложнений.

Противопоказаниями к применению PRP являются:

- инфекционные процессы в области инъекции. Введение PRP в инфицированную область может привести к распространению инфекции;
- тяжелые нарушения свертываемости крови. Введение PRP может усилить кровотечение при наличии коагулопатии;
- онкологические заболевания. Факторы роста, содержащиеся в PRP, могут стимулировать рост опухоли.

С осторожностью PRP назначается пациентам с аутоиммунными заболеваниями, беременным и кормящим женщинам.



Осложнения при применении PRP встречаются редко. Наиболее частым осложнением является временное усиление боли и отека в области инъекции, связанное с воспалительной реакцией тканей на введение препарата. Реже могут возникать аллергические реакции, инфекционные осложнения, гематомы.

## Другие препараты, используемые для инъекционной терапии суставов

Помимо кортикостероидов, гиалуроновой кислоты и PRP, для инъекционной терапии суставов используются и другие препараты:

- местные анестетики. Лидокаин, бупивакаин, ропивакаин — это препараты, блокирующие проведение нервных импульсов и обеспечивающие местное обезболивание. Они применяются для обезболивания при проведении пункций и инъекций, а также для диагностических и терапевтических блокад. Местные анестетики могут использоваться как самостоятельные препараты, так и в комбинации с другими лекарственными средствами, например, с кортикостероидами;

- хондропротекторы. Хондроитин сульфат, глюкозамин, диацереин — это препараты, замедляющие разрушение хрящевой ткани и стимулирующие ее регенерацию. Они применяются для лечения остеоартроза, а также для профилактики дегенеративных изменений хряща при повышенных нагрузках на суставы. Хондропротекторы могут вводиться как внутрисуставно, так и внутримышечно или перорально;

- препараты ботулотоксина. Ботокс, Диспорт — это препараты, содержащие ботулинический токсин типа А, который блокирует нервно-мышечную передачу, вызывая временный паралич мышц. Они применяются для лечения спастичности мышц, а также для уменьшения болевого синдрома при некоторых заболеваниях суставов, например, при остеоартрозе. Введение ботулотоксина в мышцы, окружающие сустав, позволяет снять мышечный спазм, уменьшить нагрузку на сустав и улучшить его функцию [38–40];

- аутологичная сыворотка крови, обогащенная факторами роста. Этот препарат получают из крови пациента путем центрифугирования и последующей обработки. Он содержит высокую концентрацию факторов роста, стимулирующих регенерацию тканей. Используется для лечения остеоартроза, тендинитов, лигаментитов, а также для ускорения заживления после травм и операций.

Выбор препарата для инъекционной терапии сустава — это ответственный этап, требующий от врача комплексного подхода, учитывающего характер патологического процесса, степень тяжести заболевания, индивидуальные особенности пациента, ожидаемый терапевтический эффект, возможные риски и осложнения.

## Тест к разделу 7

**1. Какой механизм действия кортикостероидов при инъекционной терапии суставов?**

- a) противовоспалительный;
- b) хондропротективный;
- c) анальгетический;
- d) а и с.

**2. Какой механизм действия гиалуроновой кислоты при инъекционной терапии суставов?**

- a) противовоспалительный;
- b) хондропротективный;
- c) анальгетический;
- d) а и с.

**3. Какой механизм действия PRP при инъекционной терапии суставов?**

- a) противовоспалительный;
- b) хондропротективный;
- c) стимуляция регенерации тканей;
- d) все ответы верны.

**4. Какой препарат чаще всего используется для инъекционной терапии суставов при остеоартрозе?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) PRP;
- d) все ответы верны.

**5. Какой препарат чаще всего используется для инъекционной терапии суставов при воспалительных заболеваниях?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) PRP;
- d) все ответы верны.

**6. Какой из перечисленных препаратов является местным анестетиком?**

- a) лидокаин;
- b) дексаметазон;
- c) гиалуроновая кислота;
- d) хондроитин сульфат.

**7. Какой из перечисленных препаратов является хондропротектором?**

- a) лидокаин;
- b) дексаметазон;
- c) гиалуроновая кислота;
- d) хондроитин сульфат.

**8. Какой из перечисленных препаратов блокирует нервно-мышечную передачу?**

- a) лидокаин;
- b) дексаметазон;
- c) ботокс;
- d) хондроитин сульфат.

**9. Какой препарат получают из крови пациента путем центрифугирования?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) PRP;
- c) ботокс;
- d) хондроитин сульфат.

**10. Какой из перечисленных препаратов не используется для инъекционной терапии суставов?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) антибиотики;
- d) PRP.

## Раздел 8

# Техника проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии

УЗ-навигация при проведении инъекционной терапии суставов стала неотъемлемой частью современной медицины, обеспечивая непревзойденную точность, безопасность и эффективность процедуры. В отличие от традиционной техники, основанной на пальпации, УЗИ позволяет врачу в режиме реального времени визуализировать анатомические структуры сустава, контролировать положение иглы и распространение препарата, сводя к минимуму риск осложнений.

Процедура УЗ-контролируемой инъекционной терапии начинается с тщательной подготовки пациента. Врач проводит сбор анамнеза, выясняет наличие аллергических реакций, сопутствующих заболеваний, принимаемых лекарственных препаратов, а также уточняет характер и давность болевого синдрома. Физический осмотр позволяет оценить состояние сустава, выявить локальную болезненность, отек, деформацию и ограничение объема движений. Однако ключевым этапом подготовки является скрининговое УЗИ сустава, позволяющее детально визуализировать анатомические структуры, определить оптимальную точку доступа для инъекции и спланировать траекторию движения иглы (рис. 31).



Рис. 31. Портативный УЗИ-аппарат для исследования опорно-двигательного аппарата<sup>1</sup>

*Подготовка операционного поля.* Перед началом процедуры необходимо собрать весь необходимый расходный материал на манипуляционном столике (рис. 32). Для обеспечения стерильности операционного поля кожа пациента в области планируемой инъекции обрабатывается антисептическим раствором, например, хлоргексидином или повидон-йодом, двукратно с интервалом в несколько минут. После обработки кожа должна полностью высохнуть. Далее накладываются стерильные салфетки, ограничивающие операционное поле. УЗ-датчик также требует обработки. Для этого используются специальные стерильные чехлы для датчиков или стерильные хирургические перчатки, надетые на датчик. На кончик датчика наносится стерильный гель

<sup>1</sup> Источник — Ultrasound-guided procedures and investigations: a manual for the clinician / ed. by A. Ernst, D.J. Kopman. NY : CRC Press, 2005. 208 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b14132>.

Обратите внимание на небольшой размер аппарата для УЗИ слева по сравнению с мини-рентгеном справа. Существуют различные датчики для получения конкретных изображений. Многие УЗ-системы достаточно портативны и могут быть взяты хирургом с собой с этажа в клинику или операционную.

для УЗ-диагностики, обеспечивающий хороший контакт датчика с кожей и улучшающий качество изображения.



Рис. 32. Набор для УЗ-контролируемых манипуляций<sup>1</sup>

*Выбор датчика и ориентирование.* Выбор УЗ-датчика зависит от глубины залегания сустава и размеров операционного поля. Для исследования поверхностных суставов, таких как локтевой или лучезапястный, используются линейные датчики высокой частоты (7,5–15 МГц). Для исследования более глубоко расположенных суставов, таких как плечевой или тазобедренный, могут использоваться конвексные датчики с более низкой частотой (3,5–5 МГц). Важно правильно ориентировать датчик относительно анатомических структур сустава. Для визуализации суставной щели датчик располагают перпендикулярно ее оси. Для визуализации сухожилий и связок датчик располагают вдоль их длинной оси.

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided procedures and investigations: a manual for the clinician / ed. by A. Ernst, D.J. Kopman. New York : CRC Press; 2005. 208 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b14132>.

Манипуляционный лоток, содержащий все необходимые материалы, в т. ч. шприцы, анестетики, антисептические и физиологический растворы, контейнеры, стерильные салфетки, перчатки и лекарства.

**Выбор иглы.** Выбор иглы для инъекции зависит от вязкости препарата и глубины залегания целевой структуры. Для введения жидких препаратов в поверхностные структуры можно использовать иглы малого диаметра (25–27 G). Для введения вязких препаратов, таких как гиалуроновая кислота, или инъекций в глубоко расположенные суставы используются иглы большего диаметра (20–22 G). Длина иглы также должна быть достаточной для достижения целевой структуры и того, чтобы ее павильон (место соединения с шприцем) находился вне операционного поля, чтобы обеспечить стерильность процедуры.

**Выбор точки доступа для инъекции.** Выбор точки доступа для инъекции — один из важнейших этапов, влияющий на точность попадания препарата в целевую область и безопасность процедуры. Врач учитывает анатомические особенности сустава, локализацию патологического процесса, свой опыт и, конечно, предпочтения пациента. В некоторых случаях для достижения максимального терапевтического эффекта может потребоваться проведение инъекции через несколько точек доступа. Например, при лечении плечевого сустава задний доступ считается наиболее безопасным и удобным для введения препарата в суставную полость, в то время как латеральный доступ используется для инъекций в субакромиальную сумку.

**Положение иглы: *in-plane* и *out-of-plane*.** После выбора точки доступа врач определяет положение иглы относительно датчика УЗИ, выбирая между двумя основными вариантами: *in-plane* (в плоскости сканирования) и *out-of-plane* (вне плоскости сканирования). *In-plane* позиционирование предполагает введение иглы параллельно датчику, что позволяет визуализировать всю ее длину на экране УЗ-аппарата. Этот метод обеспечивает отличный контроль за положением иглы и ее продвижением в тканях, но может быть затруднен при ограниченном пространстве для манипуляций или при необходимости введения иглы под большим углом. *Out-of-plane* позиционирование, напротив, предполагает введение иглы перпендикулярно датчику, при этом на экране аппарата визуализируется только кончик иглы. Этот метод позво-



ляет вводить иглу под любым углом и в ограниченном пространстве, но контроль за ее положением в тканях несколько затруднен (рис. 33). Выбор метода позиционирования иглы — это индивидуальное решение врача, основанное на его опыте, предпочтениях и особенностях конкретной клинической ситуации.



Рис. 33. Варианты положение иглы относительно датчика УЗИ<sup>1</sup>

*Техника введения препарата.* Техника введения препарата также имеет свои нюансы. Перед введением препарата обязательно проводится аспирационная проба, чтобы исключить попадание иглы в сосуд. Препарат вводится медленно (не болюсно), под постоянным контролем УЗИ, чтобы избежать избыточного давления в тканях и болевых ощущений у пациента. В некоторых случаях для облегчения введения препарата и лучшего его распределения в тканях врач может использовать технику гидродиссекции — предварительного введения небольшого количества физиологического раствора.

<sup>1</sup>Источник — Ultrasound-guided procedures and investigations: a manual for the clinician / ed. by A. Ernst, D.J. Kopman. New York : CRC Press, 2005. 208 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b14132>.

Слева: подход с использованием иглы в плоскости. Обратите внимание, что игла продвигается в плоскости УЗ-луча. Справа: внеплоскостной подход иглы. Обратите внимание, что игла продвигается перпендикулярно УЗ-датчику.

*Контроль распространения препарата.* Контроль распространения препарата в режиме реального времени — это неоспоримое преимущество УЗ-контролируемой инъекционной терапии. Врач на экране аппарата наблюдает за тем, как препарат распространяется в тканях, и при необходимости корректирует положение иглы. Это позволяет избежать попадания препарата в окружающие ткани и обеспечить его точное попадание в целевую область, что повышает эффективность лечения и снижает риск побочных эффектов.

*Завершение процедуры.* После завершения инъекции игла аккуратно извлекается, место инъекции обрабатывается антисептиком и накладывается стерильная повязка. Врач дает пациенту рекомендации по режиму и ограничениям нагрузки на сустав, а также подробно информирует о возможных побочных эффектах и необходимости обращения за медицинской помощью при их возникновении.

## Тест к разделу 8

**1. Какой этап не является обязательным при подготовке к УЗ-контролируемой инъекционной терапии?**

- a) сбор анамнеза;
- b) физический осмотр;
- c) рентгенография сустава;
- d) УЗИ.

**2. Что из перечисленного не учитывается при выборе точки доступа для инъекции?**

- a) анатомические особенности сустава;
- b) локализация патологического процесса;
- c) опыт врача;
- d) пол пациента.

**3. Какой метод позиционирования иглы позволяет визуализировать всю ее длину на экране УЗ-аппарата?**

- a) in-plane;
- b) out-of-plane;
- c) оба метода;
- d) ни один из методов.

**4. Какой метод позиционирования иглы позволяет вводить иглу под любым углом?**

- a) in-plane;
- b) out-of-plane;
- c) оба метода;
- d) ни один из методов.

**5. Что такое аспирационная проба?**

- a) проверка чувствительности пациента к препарату;
- b) проверка проходимости иглы;
- c) проверка положения иглы в сосуде;
- d) проверка стерильности препарата.

- 6. Что такое гидродиссекция?**
- a) введение физиологического раствора для раздвигания тканей;
  - b) введение контрастного вещества для улучшения визуализации;
  - c) введение анестетика для обезболивания;
  - d) введение кортикостероидов для уменьшения воспаления.
- 7. Какое преимущество дает контроль распространения препарата в режиме реального времени?**
- a) позволяет избежать попадания препарата в окружающие ткани;
  - b) позволяет оценить эффективность препарата;
  - c) позволяет сократить время процедуры;
  - d) все ответы верны.
- 8. Что необходимо сделать с местом инъекции после завершения процедуры?**
- a) обработать антисептиком;
  - b) наложить стерильную повязку;
  - c) а и b;
  - d) ничего не нужно делать.
- 9. Какие рекомендации необходимо дать пациенту после проведения инъекционной терапии?**
- a) режим;
  - b) ограничения нагрузки на сустав;
  - c) прием лекарственных препаратов;
  - d) все ответы верны.
- 10. Какой из перечисленных факторов, согласно тексту, не учитывается при выборе точки доступа для инъекции?**
- a) предпочтения пациента;
  - b) анатомические особенности сустава и расположение патологии;
  - c) фирма-производитель используемого УЗ-аппарата;
  - d) опыт и предпочтения врача.

## Раздел 9

# Особенности проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии в области верхних конечностей

УЗ-навигация при проведении инъекционной терапии суставов произвела революцию в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата. Благодаря УЗИ врачи получили возможность визуализировать анатомические структуры сустава в режиме реального времени, контролировать положение иглы и распространение препарата, что значительно повысило точность, безопасность и эффективность процедуры. Однако каждый сустав имеет свои анатомические особенности, которые необходимо учитывать при выборе точки доступа для инъекции, позиционировании иглы и технике введения препарата. В этом разделе мы подробно рассмотрим особенности проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии отдельных суставов верхних и нижних конечностей.

### Плечевой сустав

Плечевой сустав — это шаровидный сустав, обладающий большой подвижностью, но при этом подверженный различным патологическим процессам, таким как артрит, артроз, тендинит, бурсит. Инъекционная терапия плечевого сустава может быть на-

правлена на лечение как самого сустава, так и периартикулярных структур — субакромиальной сумки и сухожилия длинной головки бицепса.

*Инъекция в суставную полость плечевого сустава.* Для введения препарата в суставную полость плечевого сустава чаще всего используется задний доступ. Пациент располагается сидя или лежа на боку, рука отведена и ротирована наружу. Врач располагает УЗ-датчик на задней поверхности плечевого сустава перпендикулярно оси суставной щели. На экране аппарата визуализируются головка плечевой кости, суставная впадина лопатки, задняя губа суставной капсулы.

После выбора оптимальной точки доступа, избегая повреждения сосудов и нервов, врач проводит местную анестезию кожи и подкожной клетчатки. Затем под контролем УЗИ вводится игла, направленная к клювовидному отростку лопатки. Игла может быть введена как в плоскости сканирования, так и вне плоскости сканирования. Выбор метода зависит от предпочтений врача и особенностей визуализации.

Перед введением препарата обязательно проводится аспирационная проба для исключения попадания иглы в сосуд. Препарат вводится медленно, под постоянным контролем УЗИ, чтобы избежать избыточного давления в суставной полости и болевых ощущений у пациента. Врач наблюдает на экране аппарата за распространением препарата и корректирует положение иглы при необходимости. После введения препарата игла аккуратно извлекается, место инъекции обрабатывается антисептиком и накладывается стерильная повязка.

*Инъекция в субакромиальную сумку.* Субакромиальная сумка — это синовиальная сумка, расположенная между акромионом и сухожилием надостной мышцы. Инъекции в субакромиальную сумку проводятся при субакромиальном бурсите — воспалении сумки, сопровождающемся болью и ограничением подвижности в плечевом суставе.

Для введения препарата в субакромиальную сумку используется латеральный доступ. Пациент располагается сидя или лежа

на боку, рука опущена вдоль туловища. Врач располагает УЗ-датчик на латеральной поверхности плечевого сустава, в области акромиона. На экране аппарата визуализируются акромион, сухожилие надостной мышцы, дельтовидная мышца.

Дальнейшие манипуляции, включая аспирационную пробу, введение препарата и завершение процедуры, проводятся в строгом соответствии с ранее описанным общим протоколом инъекционной терапии.

*Инъекция в сухожилие длинной головки бицепса.* Сухожилие длинной головки бицепса проходит через межбугорковую борозду плечевой кости и прикрепляется к верхнему краю суставной впадины лопатки. Инъекции в сухожилие длинной головки бицепса проводятся при тендините — воспалении сухожилия, сопровождающемся болью и нарушением функции плечевого сустава.

Для введения препарата в сухожилие длинной головки бицепса используется передний доступ. Пациент располагается сидя или лежа на спине, рука ротирована внутрь. Врач располагает УЗ-датчик на передней поверхности плечевого сустава, в области межбугорковой борозды. На экране аппарата визуализируются сухожилие длинной головки бицепса, плечевая кость, дельтовидная мышца.

Дальнейшие манипуляции, включая аспирационную пробу, введение препарата и завершение процедуры, проводятся в строгом соответствии с ранее описанным общим протоколом инъекционной терапии.

## Локтевой сустав

Локтевой сустав — это сложный сустав, обеспечивающий сгибание и разгибание предплечья, а также вращение предплечья (пронацию и супинацию). Инъекционная терапия локтевого сустава может быть направлена на лечение как самого сустава, так и периапарткулярных структур — сухожилий мышц, прикрепляющихся к надмышелкам плечевой кости (эпикондилиты), и локтевого нерва.

*Инъекция в суставную полость локтевого сустава.* Для введения препарата в суставную полость локтевого сустава чаще всего

используется латеральный доступ. Пациент располагается сидя или лежа на спине, рука согнута в локтевом суставе под углом 90°С, предплечье супинировано (ладонь обращена вверх). Врач располагает УЗ-датчик на латеральной поверхности локтевого сустава, в области головки лучевой кости. На экране аппарата визуализируются головка лучевой кости, капитулум плечевой кости, латеральная коллатеральная связка.

После введения иглы в целевую область дальнейшие действия выполняются согласно стандартной методике: проводится аспирационная проба, после чего препарат медленно вводится под непрерывным визуальным контролем его распространения. Процедура завершается извлечением иглы и наложением стерильной повязки.

*Инъекция в область локтевого нерва.* Локтевой нерв проходит в локтевом канале, расположенном на заднемедиальной поверхности локтевого сустава. Инъекции в область локтевого нерва проводятся при нейропатии локтевого нерва, вызванной его компрессией в локтевом канале (синдром кубитального канала).

Для введения препарата в область локтевого нерва используется медиальный доступ. Пациент располагается сидя или лежа на спине, рука согнута в локтевом суставе под углом 90°С, предплечье пронировано (ладонь обращена вниз). Врач располагает УЗ-датчик на медиальной поверхности локтевого сустава, в области локтевого канала. На экране аппарата визуализируются локтевой нерв, медиальный надмыщелок плечевой кости, локтевая коллатеральная связка.

Последующие шаги — от аспирационной пробы до наложения финальной повязки — являются универсальными для всех описанных в руководстве инъекций и проводятся по единой, ранее изложенной методике.

## Лучезапястный сустав и суставы кисти

Лучезапястный сустав — это сложный сустав, обеспечивающий сгибание, разгибание, отведение и приведение кисти. Суставы кисти включают в себя запястно-пястные, пястно-фаланговые



и межфаланговые суставы. Инъекционная терапия лучезапястного сустава и суставов кисти может быть направлена на лечение как самих суставов, так и периартикулярных структур — сухожилий, связок, сумок.

*Инъекция в суставную полость лучезапястного сустава.* Для введения препарата в суставную полость лучезапястного сустава чаще всего используется дорсальный доступ. Пациент располагается сидя или лежа на спине, рука вытянута, ладонь обращена вниз. Врач располагает УЗ-датчик на тыльной поверхности лучезапястного сустава, между сухожилиями разгибателей. На экране аппарата визуализируются дистальный эпифиз лучевой кости, кости проксимального ряда запястья, суставная капсула.

Сама инъекция и завершающие манипуляции выполняются согласно стандартному клиническому алгоритму.

*Инъекция в синовиальные влагалища сухожилий.* Сухожилия сгибателей и разгибателей кисти и пальцев окружены синовиальными влагалищами, которые уменьшают трение сухожилий о кости и связки. Инъекции в синовиальные влагалища проводятся при теносиновитах — воспалении синовиальных влагалищ, сопровождающихся болью, отеком и нарушением функции кисти и пальцев.

Для введения препарата в синовиальное влагалище сухожилия используется доступ, обеспечивающий наилучшую визуализацию влагалища. Чаще всего это дорсальный доступ для сухожилий разгибателей и волярный доступ для сухожилий сгибателей. Пациент располагается сидя или лежа на спине, рука вытянута, ладонь обращена вверх (для дорсального доступа) или вниз (для волярного доступа). Врач располагает УЗ-датчик на тыльной или ладонной поверхности кисти в области интересующего сухожилия. На экране аппарата визуализируются сухожилие, синовиальное влагалище, окружающие ткани.

После этого врач переходит непосредственно к этапу введения лекарственного средства. Данный этап, как и последующая обработка места инъекции, проводится в полном соответствии с базовым протоколом, описанным ранее.

## Тест к разделу 9

**1. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость плечевого сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**2. Какой доступ используется для инъекции в субакромиальную сумку?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**3. Какой доступ используется для инъекции в сухожилие длинной головки бицепса?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**4. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость локтевого сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**5. Какой доступ используется для инъекции в область локтевого нерва?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**6. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость лучезапястного сустава?**

- a) дорсальный;
- b) волярный;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**7. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в синовиальные влагалища сухожилий разгибателей кисти?**

- a) дорсальный;
- b) волярный;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**8. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в синовиальные влагалища сухожилий сгибателей кисти?**

- a) дорсальный;
- b) волярный;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**9. Какой нерв необходимо визуализировать при проведении инъекции в локтевой сустав латеральным доступом?**

- a) срединный;
- b) локтевой;
- c) лучевой;
- d) мышечно-кожный.

**10. Какой нерв необходимо визуализировать при проведении инъекции в область запястного канала?**

- a) срединный;
- b) локтевой;
- c) лучевой;
- d) мышечно-кожный.

## Раздел 10

# Особенности проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии в области нижних конечностей

### Тазобедренный сустав

Тазобедренный сустав — это шаровидный сустав, являющийся самым крупным суставом в организме человека. Он несет значительную нагрузку и подвержен различным патологическим процессам, таким как артрит, артроз, бурсит. Инъекционная терапия тазобедренного сустава чаще всего направлена на лечение самого сустава, реже — на лечение периартикулярных структур, таких как вертельная сумка.

*Инъекция в суставную полость тазобедренного сустава.* Для введения препарата в суставную полость тазобедренного сустава чаще всего используется передний доступ. Пациент располагается лежа на спине, нога слегка ротирована наружу. Врач располагает УЗ-датчик на передней поверхности тазобедренного сустава латеральнее бедренных сосудов. На экране аппарата визуализируются головка бедренной кости, шейка бедра, вертлужная впадина, передняя губа суставной капсулы [4, 11, 41].

Далее введение препарата осуществляется с соблюдением всех стандартных мер предосторожности, направленных на обеспечение точности и безопасности. Процедура завершается по общепринятой методике.

## Коленный сустав

Коленный сустав — это самый сложный сустав в организме человека. Он обеспечивает сгибание и разгибание голени, а также незначительное вращение голени. Инъекционная терапия коленного сустава может быть направлена на лечение как самого сустава, так и периартикулярных структур — сухожилий, связок, сумок.

*Инъекция в суставную полость коленного сустава.* Для введения препарата в суставную полость коленного сустава чаще всего используется передний доступ. Пациент располагается лежа на спине, нога выпрямлена. Врач располагает УЗ-датчик на передней поверхности коленного сустава, латеральное или медиальное надколенника. На экране аппарата визуализируются надколенник, бедренная кость, большеберцовая кость, суставная щель, суставная капсула.

Непосредственно перед инъекцией в обязательном порядке выполняется аспирационная проба. Само введение препарата и последующая обработка места прокола проводятся в рамках стандартной техники, описанной выше.

*Инъекция в область сухожилий «гусиной лапки».* Сухожилия «гусиной лапки» — это объединенное сухожилие трех мышц (портняжной, тонкой и полусухожильной), прикрепляющееся к медиальной поверхности большеберцовой кости, чуть ниже суставной щели коленного сустава. Инъекции в область сухожилий «гусиной лапки» проводятся при тендините «гусиной лапки» — воспалении сухожилий, сопровождающемся болью и нарушением функции коленного сустава.

Для введения препарата в область сухожилий «гусиной лапки» используется медиальный доступ. Пациент располагается лежа

на спине, нога выпрямлена. Врач располагает УЗ-датчик на медиальной поверхности коленного сустава, в области сухожилий «гусиной лапки». На экране аппарата визуализируются сухожилия «гусиной лапки», большеберцовая кость, медиальная коллатеральная связка.

Затем врач вводит препарат (предварительно выполнив аспирационную пробу и придерживаясь медленного темпа) и, убедившись в его корректном распределении в сумке, завершает процедуру стандартным образом.

## Голеностопный сустав

Голеностопный сустав — это блоковидный сустав, обеспечивающий сгибание (подошвенное сгибание) и разгибание (тыльное сгибание) стопы. Суставы стопы включают в себя подтаранный, таранно-пяточно-ладьевидный, пяточно-кубовидный, предплюсне-плюсневые, плюснефаланговые и межфаланговые суставы. Инъекционная терапия голеностопного сустава и суставов стопы может быть направлена на лечение как самих суставов, так и периартикулярных структур — сухожилий, связок, сумок.

*Инъекция в суставную полость голеностопного сустава.* Для введения препарата в суставную полость голеностопного сустава чаще всего используется передний доступ. Пациент располагается лежа на спине, стопа в нейтральном положении. Врач располагает УЗ-датчик на передней поверхности голеностопного сустава латеральнее или медиальнее сухожилия передней большеберцовой мышцы. На экране аппарата визуализируются дистальные эпифизы большеберцовой и малоберцовой костей, таранная кость, суставная щель, суставная капсула [7, 25, 27].

Далее осуществляется введение лекарственного средства и завершение процедуры согласно единому клиническому алгоритму, который предусматривает обязательный аспирационный тест и визуальный контроль за распределением препарата.

*Инъекция в область подошвенной фасции.* Подошвенная фасция — это плотная фиброзная пластинка, расположенная на подошвенной поверхности стопы. Она поддерживает свод стопы и участвует в амортизации нагрузки. Инъекции в область подошвенной фасции проводятся при плантарном фасциите — воспалении подошвенной фасции, сопровождающемся болью в области пятки, особенно по утрам и после нагрузки.

Для введения препарата в область подошвенной фасции используется медиальный доступ. Пациент располагается лежа на спине, стопа в нейтральном положении. Врач располагает УЗ-датчик на медиальной поверхности пятки, в области прикрепления подошвенной фасции к пяточной кости. На экране аппарата визуализируются подошвенная фасция, пяточная кость, окружающие ткани.

После этого врач переходит непосредственно к этапу введения лекарственного средства. Данный этап, как и последующая обработка места инъекции, проводится в полном соответствии с базовым протоколом, описанным ранее.

## Тест к разделу 10

**1. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость тазобедренного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**2. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость коленного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**3. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в суставную полость голеностопного сустава?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**4. Какой доступ используется для инъекции в область сухожилий «гусиной лапки»?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.

**5. Какой доступ используется для инъекции в область подошвенной фасции?**

- a) передний;
- b) задний;
- c) латеральный;
- d) медиальный.



**6. Какой нерв необходимо визуализировать при проведении инъекции в тазобедренный сустав передним доступом?**

- a) бедренный;
- b) седалищный;
- c) запираательный;
- d) все ответы верны.

**7. Какой нерв необходимо визуализировать при проведении инъекции в коленный сустав медиальным доступом?**

- a) бедренный;
- b) большой берцовый;
- c) малый берцовый;
- d) все ответы верны.

**8. Какой нерв необходимо визуализировать при проведении инъекции в голеностопный сустав передним доступом?**

- a) глубокий малоберцовый;
- b) поверхностный малоберцовый;
- c) а и b;
- d) ни один из ответов не верен.

**9. Какой сосуд необходимо визуализировать при проведении инъекции в тазобедренный сустав передним доступом?**

- a) бедренная артерия;
- b) бедренная вена;
- c) а и b;
- d) ни один из ответов не верен.

**10. Какой сосуд необходимо визуализировать при проведении инъекции в коленный сустав медиальным доступом?**

- a) подколенная артерия;
- b) подколенная вена;
- c) а и b;
- d) ни один из ответов не верен.

## Раздел 11

# Осложнения инъекционной терапии и их профилактика

Инъекционная терапия суставов, несмотря на свою эффективность и относительную простоту, как и любое медицинское вмешательство, сопряжена с риском развития осложнений. Хотя частота осложнений при УЗ-контролируемой инъекционной терапии значительно ниже, чем при «слепой» технике, врач должен знать о возможных нежелательных последствиях процедуры, уметь их предотвращать и своевременно оказывать помощь при их возникновении. В этом разделе мы подробно рассмотрим осложнения инъекционной терапии суставов, их классификацию, причины возникновения, методы профилактики и алгоритмы действий при их развитии, включая варианты лечения и используемые препараты.

### Причины возникновения осложнений

Развитие осложнений после инъекционной терапии суставов может быть обусловлено различными факторами, связанными с особенностями как самой процедуры, так и пациента.

*Факторы, связанные с процедурой.* Нарушение правил асептики и антисептики представляет собой наиболее распространенную и опасную причину осложнений при внутрисуставных инъекциях. Недостаточная обработка кожи пациента, использование

нестерильных инструментов и нарушение техники проведения процедуры создают условия для проникновения микроорганизмов в суставную полость, что может привести к развитию тяжелых инфекционных осложнений.

Неправильный выбор точки доступа при внутрисуставных инъекциях может привести к повреждению окружающих тканей. Каждый сустав имеет свои анатомические особенности, которые необходимо учитывать. Например, при инъекции в тазобедренный сустав следует избегать области паховой складки, а при инъекции в плечевой сустав важно не повредить вращательную манжету плеча.

Неточное позиционирование иглы может привести к попаданию препарата в окружающие ткани, а не в целевую область. Это снижает эффективность лечения и повышает риск развития осложнений. Использование УЗ-контроля позволяет точно позиционировать иглу и контролировать распространение препарата в режиме реального времени.

Введение препарата под избыточным давлением может вызывать боль, повреждение тканей и развитие постинъекционного синовита. Быстрое введение препарата или введение большого объема в ограниченное пространство суставной полости или синовиального влагалища приводит к резкому повышению давления. Препарат следует вводить медленно, контролируя давление в шприце и реакцию пациента.

Использование некачественных препаратов с истекшим сроком годности, нарушением условий хранения или неизвестного происхождения может привести к развитию аллергических реакций, инфекционных осложнений и повреждению тканей. Применение только сертифицированных препаратов, хранящихся в соответствии с инструкцией производителя, является важным аспектом безопасности внутрисуставных инъекций.

*Факторы, связанные с пациентом.* Нарушения свертываемости крови представляют собой значимый фактор риска при проведении внутрисуставных инъекций. Пациенты с гемофилией, болезнью Виллебранда или больные, принимающие антикоагулянты, подвер-

жены повышенному риску развития кровотечения после инъекции. Лабораторная оценка состояния системы свертывания крови перед процедурой является обязательной. В случае необходимости производится коррекция дозы антикоагулянтов или их временная отмена для минимизации риска геморрагических осложнений.

Сахарный диабет увеличивает вероятность развития инфекционных осложнений после внутрисуставных инъекций. Снижение иммунитета и нарушение микроциркуляции у диабетиков создают благоприятные условия для размножения патогенных микроорганизмов. Строгое соблюдение правил асептики и антисептики приобретает особую важность при работе с данной категорией пациентов. Контроль уровня глюкозы в крови до и после процедуры позволяет своевременно выявить и скорректировать метаболические нарушения.

Ожирение затрудняет визуализацию анатомических структур сустава при проведении внутрисуставных инъекций. Толстый слой подкожной жировой клетчатки снижает качество УЗИ, что повышает риск осложнений. Применение датчиков с более низкой частотой или проведение инъекции под контролем рентгеноскопии позволяет преодолеть данное ограничение и обеспечить точность манипуляции.

Аллергические реакции на лекарственные препараты существенно повышают риск развития аллергических осложнений после внутрисуставных инъекций. Тщательный сбор аллергологического анамнеза является неотъемлемой частью предпроцедурной подготовки. В случаях высокого риска аллергических реакций проведение скрининговых кожных аппликационных и внутрикожных инъекционных проб позволяет выявить сенсибилизацию и предотвратить потенциально опасные осложнения.

Индивидуальные анатомические особенности пациента могут значительно повлиять на безопасность проведения внутрисуставных инъекций. Вариации расположения сосудов и нервов увеличивают риск их повреждения при введении иглы. УЗИ области предполагаемой инъекции позволяет выявить такие особенности и оптимизировать траекторию движения иглы. Применение

УЗ-навигации в режиме реального времени обеспечивает дополнительный контроль и повышает безопасность процедуры.

*Методы профилактики осложнений.* Профилактика осложнений инъекционной терапии суставов представляет собой комплексный подход, направленный на минимизацию рисков, связанных с проведением процедуры. Соблюдение правил асептики и антисептики является фундаментальной основой предотвращения инфекционных осложнений. Тщательная обработка кожи пациента антисептическим раствором, использование стерильных инструментов и препаратов, а также строгое соблюдение техники проведения процедуры являются обязательными условиями. Врач должен работать в стерильных перчатках, используя стерильные салфетки и избегая контакта иглы с нестерильными поверхностями.

Правильный выбор точки доступа и точное позиционирование иглы играют ключевую роль в профилактике осложнений. Врач должен обладать глубокими знаниями анатомии суставов, учитывать особенности расположения сосудов, нервов, сухожилий и связок. Использование данных УЗИ позволяет оптимизировать выбор точки доступа и траекторию движения иглы, минимизируя риск повреждения окружающих структур.

Осторожное введение препарата под УЗ-контролем является важным аспектом безопасности процедуры. Медленное введение препарата, контроль давления в шприце и применение при необходимости техники гидродиссекции позволяют избежать избыточного давления в тканях и болевых ощущений у пациента. Врач должен внимательно следить за реакцией пациента во время введения препарата и быть готовым скорректировать свои действия.

Использование качественных препаратов с действующим сроком годности, соблюдением условий хранения и известного происхождения является неотъемлемой частью профилактики осложнений. Применение только сертифицированных препаратов, хранящихся в соответствии с инструкцией производителя, снижает риск развития аллергических реакций, инфекционных осложнений и повреждения тканей.

Тщательный сбор анамнеза и физический осмотр пациента перед проведением инъекционной терапии позволяют выявить противопоказания и оценить индивидуальные риски. Врач должен оценить состояние системы свертывания крови, уровень глюкозы в крови, наличие аллергических реакций в анамнезе, а также учесть индивидуальные анатомические особенности пациента. При необходимости производится коррекция дозы антикоагулянтов или их временная отмена для минимизации риска геморрагических осложнений.

Комплексное применение всех вышеперечисленных мер профилактики позволяет значительно снизить риск развития осложнений при проведении инъекционной терапии суставов и обеспечить высокую эффективность и безопасность лечения.

Важным аспектом профилактики осложнений является также обеспечение надлежащей санитарной обработки пациента перед процедурой. Частичная санитарная обработка, включающая очищение кожи в области инъекции, способствует снижению риска инфекционных осложнений.

Профилактика инфекций и инфекционный контроль при оказании медицинской помощи играют ключевую роль в обеспечении безопасности пациентов. Строгое соблюдение рекомендуемых мер профилактики инфекций и инфекционного контроля является обязательным условием для минимизации рисков, связанных с инъекционной терапией.

Безопасность пациентов определяется как ненанесение предотвратимого вреда пациенту и снижение до приемлемого минимума риска причинения неоправданного ущерба в связи с оказанием медицинской помощи. В контексте инъекционной терапии суставов это означает, что все меры профилактики должны быть направлены на предотвращение возможных осложнений и минимизацию рисков для здоровья пациента.

Сестринский персонал играет важную роль в обеспечении качества и безопасности медицинской деятельности, в т. ч. при проведении инъекционной терапии суставов. Медицинские сестры должны быть обучены правильной технике проведения процеду-

ры, соблюдению асептики и антисептики, а также мониторингу состояния пациента до, во время и после инъекции.

Для повышения эффективности профилактики осложнений необходимо регулярное обучение медицинского персонала современным методам инъекционной терапии, использованию УЗ-навигации и принципам безопасности пациентов. Это позволит поддерживать высокий уровень компетентности специалистов и обеспечить качественное оказание медицинской помощи.

Таким образом, профилактика осложнений инъекционной терапии суставов представляет собой комплексный подход, включающий соблюдение правил асептики и антисептики, использование современных технологий визуализации, правильный выбор точки доступа и техники введения препарата, применение качественных лекарственных средств, тщательную оценку состояния пациента и постоянное повышение квалификации медицинского персонала. Реализация всех этих мер позволяет значительно снизить риск развития осложнений и обеспечить высокую эффективность и безопасность лечения.

## Классификация осложнений

Осложнения инъекционной терапии суставов можно классифицировать по различным признакам, включая этиологию, локализацию, степень тяжести. Наиболее распространенная классификация основана на этиологическом принципе и выделяет следующие группы осложнений:

- инфекционные. Септический артрит, абсцесс, флегмона;
- геморрагические. Гемартроз, гематома;
- неврологические. Повреждение нервов, нейропатия;
- аллергические. Крапивница, ангионевротический отек, анафилактический шок;
- другие. Постинъекционный синовит, разрыв сухожилия, некроз хряща, атрофия кожи и подкожной клетчатки, повреждение сосудов, болевой синдром, липодистрофия.

*Алгоритмы действий при возникновении осложнений.* Несмотря на все меры профилактики, в некоторых случаях осложнения инъекционной терапии суставов все же могут возникнуть. Врач должен знать алгоритмы действий при развитии осложнений, чтобы своевременно оказать пациенту необходимую помощь.

Инфекционные осложнения:

- септический артрит. Это тяжелое осложнение, характеризующееся воспалением сустава, вызванным инфекционным агентом. Чаще всего возбудителями септического артрита являются бактерии (стафилококки, стрептококки), реже — грибки или вирусы.

Симптомы: выраженный болевой синдром, отек, гиперемия, повышение температуры тела, нарушение функции сустава.

Лечение: требует немедленной госпитализации, назначения антибиотиков широкого спектра действия (цефалоспорины, фторхинолоны, карбапенемы), пункции сустава с эвакуацией гноя и промыванием суставной полости антисептическими растворами (диоксидин, хлоргексидин). В тяжелых случаях может потребоваться артротомия — хирургическое вскрытие сустава для удаления гноя и дренирования суставной полости;

- абсцесс, флегмона. Это гнойные воспалительные процессы, развивающиеся в мягких тканях, окружающих сустав.

Симптомы: локальный отек, гиперемия, болезненность, флюктуация (ощущение флюктуации при пальпации).

Лечение: требует хирургического лечения — вскрытия и дренирования гнойного очага. После операции назначаются антибиотики и перевязки с антисептическими растворами.

Геморрагические осложнения:

- гемартроз. Это скопление крови в суставной полости, возникающее при повреждении сосудов во время инъекции.

Симптомы: увеличение объема сустава, болезненность, ограничение движений.

Лечение: при небольшом кровоизлиянии показано консервативное лечение — покой, холод к суставу, давящая повязка. При большом кровоизлиянии может потребоваться пункция сустава с эвакуацией крови;



- гематома. Это скопление крови в мягких тканях, окружающих сустав.

Симптомы: локальный отек, болезненность, изменение цвета кожи (синяк).

Лечение: при небольших гематомах показано консервативное лечение — покой, холод, давящая повязка. При больших гематомах может потребоваться пункция с эвакуацией крови или хирургическое лечение — удаление гематомы.

Неврологические осложнения: повреждение нервов может возникнуть при прямом повреждении нерва иглой во время инъекции.

Симптомы: нарушение чувствительности, двигательной функции, болевой синдром в зоне иннервации поврежденного нерва.

Лечение: требует консультации невролога, назначения медикаментозной терапии (витамины группы В, нейпротекторы, анальгетики), физиотерапии (электрофорез, магнитотерапия, лазеротерапия), в некоторых случаях — хирургического лечения (швов нерва).

Аллергические осложнения:

- крапивница, ангионевротический отек. Это аллергические реакции немедленного типа, развивающиеся в ответ на введение препарата.

Симптомы: зуд, сыпь, отек кожи и слизистых оболочек.

Лечение: требует назначения антигистаминных препаратов (Супрастин, Тавегил, Цетрин), глюкокортикостероидов (Преднизолон, Дексаметазон);

- анафилактический шок. Это тяжелая, жизнеугрожающая аллергическая реакция, развивающаяся в течение нескольких минут после введения препарата.

Симптомы: резкое снижение артериального давления, нарушение дыхания, потеря сознания.

Лечение: требует немедленной медицинской помощи — введения адреналина, глюкокортикостероидов, противошоковых мероприятий.

Другие осложнения:

- болевой синдром. Может возникнуть как во время инъекции, так и после нее.

Лечение: применение местных анестетиков, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС), анальгетиков;

- постинъекционный синовит. Это воспаление синовиальной оболочки сустава, развивающееся в ответ на введение препарата.

Симптомы: боль, отек, ограничение движений в суставе.

Лечение: включает покой, холод к суставу, НПВС (Диклофенак, Ибупрофен, Нимесулид), в некоторых случаях — пункцию сустава с эвакуацией выпота и введение кортикостероидов;

- разрыв сухожилия. Может возникнуть при введении препарата непосредственно в сухожилие, особенно при использовании кортикостероидов.

Симптомы: нарушение функции конечности, болевой синдром, деформация в области сустава.

Лечение: требует хирургического лечения — сшивания разорванного сухожилия;

- повреждение сосудов. Может возникнуть при случайном попадании иглы в сосуд во время инъекции.

Симптомы: кровотечение, образование гематомы.

Лечение: зависит от степени тяжести повреждения. При небольшом кровотечении достаточно наложить давящую повязку. При повреждении крупных сосудов может потребоваться хирургическое вмешательство;

- некроз хряща. Может возникнуть при введении кортикостероидов непосредственно в хрящевую ткань.

Симптомы: боль, ограничение движений, деформация сустава.

Лечение: зависит от степени тяжести поражения и может включать консервативные методы (НПВС, хондропротекторы) или оперативное лечение (артропластика);

- атрофия кожи. Может возникнуть при попадании кортикостероидов в окружающие ткани.

Симптомы: истончение кожи, появление втянутых дефектов, изменение цвета кожи.

Лечение: направлено на восстановление кровоснабжения тканей и может включать физиотерапию (электрофорез, магни-

тотерапия), массаж, медикаментозную терапию (витамины, сосудорасширяющие препараты);

- липодистрофия. Это атрофия подкожной жировой клетчатки, которая может возникнуть при многократном введении кортикостероидов в одно и то же место.

Профилактика: избегать многократного введения препарата в одно и то же место, использовать технику гидродиссекции.

В заключение инъекционная терапия суставов, несмотря на свою эффективность, сопряжена с определенным риском развития осложнений. Знание возможных осложнений, их причин, методов профилактики и алгоритмов действий при их возникновении — это важная составляющая профессиональной компетенции врача, позволяющая обеспечить безопасность и эффективность лечения. Соблюдение правил асептики и антисептики, использование УЗ-контроля, правильный выбор точки доступа, точное позиционирование иглы, осторожное введение препарата, применение качественных лекарственных средств, тщательный сбор анамнеза и физический осмотр пациента — все это позволяет минимизировать риск развития осложнений и достичь желаемого терапевтического эффекта.

## Тест к разделу 11

**1. Какое из перечисленных осложнений не относится к инфекционным?**

- a) септический артрит;
- b) абсцесс;
- c) гемартроз;
- d) флегмона.

**2. Какое из перечисленных осложнений не относится к геморрагическим?**

- a) гемартроз;
- b) гематома;
- c) нейропатия;
- d) все ответы верны.

**3. Какое из перечисленных осложнений не относится к неврологическим?**

- a) повреждение нервов;
- b) нейропатия;
- c) липодистрофия;
- d) все ответы верны.

**4. Какое из перечисленных осложнений не относится к аллергическим?**

- a) крапивница;
- b) ангионевротический отек;
- c) постинъекционный синовит;
- d) анафилактический шок.

**5. Какое из перечисленных осложнений может возникнуть при нарушении правил асептики и антисептики?**

- a) септический артрит;
- b) абсцесс;
- c) флегмона;
- d) все ответы верны.

**6. Какое из перечисленных осложнений может возникнуть при неправильном выборе точки доступа?**

- a) повреждение сосудов;
- b) повреждение нервов;
- c) повреждение сухожилий;
- d) все ответы верны.

**7. Какое из перечисленных осложнений может возникнуть при неточном позиционировании иглы?**

- a) попадание препарата в окружающие ткани;
- b) повреждение сосудов;
- c) повреждение нервов;
- d) все ответы верны.

**8. Какое из перечисленных осложнений может возникнуть при введении препарата под избыточным давлением?**

- a) боль;
- b) повреждение тканей;
- c) постинъекционный синовит;
- d) все ответы верны.

**9. Какое из перечисленных осложнений может возникнуть при использовании некачественных препаратов?**

- a) аллергические реакции;
- b) инфекционные осложнения;
- c) повреждение тканей;
- d) все ответы верны.

**10. Какой метод профилактики осложнений является наиболее эффективным?**

- a) соблюдение правил асептики и антисептики;
- b) использование УЗ-контроля;
- c) правильный выбор точки доступа;
- d) все ответы верны.

## Раздел 12

# Юридические аспекты проведения инъекционной терапии

Инъекционная терапия суставов, являясь эффективным методом лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, представляет собой медицинское вмешательство, которое, как и любая другая медицинская манипуляция, должно проводиться с неукоснительным соблюдением этических и юридических норм. Врач, проводящий инъекционную терапию, несет ответственность за свои действия и обязан действовать исключительно в интересах пациента, обеспечивая его безопасность и информированность на каждом этапе лечения.

Одним из ключевых юридических аспектов проведения инъекционной терапии является получение информированного согласия пациента. Это означает, что пациент должен добровольно и осознанно согласиться на проведение процедуры после получения от врача исчерпывающей и достоверной информации о ней. Врач обязан подробно рассказать пациенту о его диагнозе, обосновать необходимость проведения инъекционной терапии, объяснить суть процедуры, какой препарат будет использоваться, в какую область сустава он будет вводиться, каким способом (in-plane или out-of-plane) и какова продолжительность процедуры. Не менее важно обсудить с пациентом ожидаемые результаты лечения, как быстро наступит улучшение, какова вероятность полного выздоровления. Врач также обязан подробно рассказать о всех возможных рисках и осложнениях инъекционной терапии,

включая инфекционные, геморрагические, неврологические, аллергические и другие осложнения. Важно не просто перечислить возможные осложнения, но и объяснить пациенту, насколько вероятно их развитие, какие симптомы могут свидетельствовать о возникновении осложнения и какие меры будут приняты врачом в этом случае. Наконец, врач должен рассказать пациенту о других методах лечения данного заболевания, их преимуществах и недостатках, а также о возможности отказа от инъекционной терапии.

Информированное согласие может быть оформлено в письменной или устной форме. Письменная форма предпочтительнее, так как она позволяет зафиксировать согласие пациента и избежать возможных споров в будущем. Письменное информированное согласие должно быть подписано пациентом и врачом, проводящим процедуру. Устная форма информированного согласия допускается в экстренных случаях, когда нет времени на оформление письменного согласия, но факт получения устного согласия должен быть зафиксирован в медицинской документации. Важно помнить, что пациент имеет право отказаться от информированного согласия на проведение инъекционной терапии. В этом случае врач должен объяснить пациенту возможные последствия отказа от лечения, зафиксировать отказ в медицинской документации и предложить альтернативные методы лечения.

Ведение медицинской документации — это неотъемлемая часть медицинской деятельности, обеспечивающая преемственность лечения, контроль качества медицинской помощи, защиту прав пациента и врача. При проведении инъекционной терапии суставов врач обязан вести медицинскую документацию скрупулезно и в соответствии с установленными требованиями. Медицинская документация должна содержать исчерпывающую информацию о процедуре, начиная с точной даты и времени ее начала и окончания. В документации должны быть указаны полные данные пациента: фамилия, имя, отчество, дата рождения, адрес, номер страхового полиса. Также необходимо зафиксиро-

вать полный клинический диагноз, включая код по Международной классификации болезней 10-го пересмотра, и обосновать необходимость проведения инъекционной терапии. Врач обязан указать точное название препарата, его дозировку, серию, срок годности, а также описать точную локализацию точки введения препарата, например, «в суставную полость правого коленного сустава» или «в субакромиальную сумку левого плечевого сустава». Способ введения препарата (in-plane или out-of-plane) также должен быть зафиксирован в документации.

Врач обязан описать результаты УЗИ, проведенного перед инъекцией, а также данные УЗ-контроля во время введения препарата. Важно зафиксировать реакцию пациента на процедуру — наличие боли, дискомфорта, других ощущений. В случае возникновения осложнений необходимо описать их характер, степень тяжести и принятые меры. Врач дает пациенту рекомендации по режиму, ограничениям нагрузки на сустав, приему лекарственных препаратов, необходимости повторного обращения к врачу и фиксирует эти рекомендации в медицинской документации. Наконец, медицинская документация должна быть подписана врачом, проводящим процедуру, и пациентом (или его законным представителем).

При проведении инъекционной терапии суставов могут оформляться различные виды медицинской документации (см. прил. 1), включая амбулаторную карту, историю болезни, протокол операции, информированное согласие, направление на обследование, рецепт. Важно помнить, что медицинская документация должна вестись аккуратно, разборчиво, без помарок и исправлений. Все записи должны быть достоверными, полными и объективными. Медицинская документация является юридическим документом, и ее неправильное ведение может привести к негативным последствиям как для пациента, так и для врача.

Врач, проводящий инъекционную терапию суставов, несет юридическую ответственность за свои действия. Эта ответственность может быть гражданско-правовой, административной или уголовной.



Гражданско-правовая ответственность возникает при причинении вреда здоровью пациента в результате ненадлежащего оказания медицинской помощи. Пациент имеет право требовать от врача возмещения материального ущерба (расходы на лечение, утраченный заработок) и компенсации морального вреда.

Административная ответственность возникает при нарушении врачом правил оказания медицинской помощи, санитарно-эпидемиологических правил, правил ведения медицинской документации. Врачу может быть назначен штраф, предупреждение, дисквалификация.

Уголовная ответственность возникает при причинении тяжкого вреда здоровью или в случае смерти пациента в результате ненадлежащего оказания медицинской помощи. Врачу может быть назначено наказание в виде лишения свободы, штрафа, лишения права заниматься медицинской деятельностью.

Основаниями для привлечения врача к юридической ответственности могут быть ненадлежащее оказание медицинской помощи (нарушение стандартов, неправильная диагностика, неправильное лечение, несоблюдение правил асептики и антисептики, причинение вреда здоровью пациента), неполучение информированного согласия пациента (проведение инъекционной терапии без согласия пациента или при наличии противопоказаний), неправильное ведение медицинской документации (отсутствие необходимых записей, недостоверные сведения, пометки и исправления).

Для профилактики юридической ответственности врачу необходимо постоянно повышать свою квалификацию, изучать новые методы диагностики и лечения, посещать конференции, семинары, курсы повышения квалификации. Необходимо строго соблюдать стандарты оказания медицинской помощи, действовать в соответствии с клиническими рекомендациями, протоколами лечения, приказами Министерства здравоохранения. Получение информированного согласия пациента — это не просто формальность, а важный этап, обеспечивающий право пациента на участие в принятии решений о своем лечении. Врач должен подроб-

но информировать пациента о процедуре, ее целях, ожидаемых результатах, возможных рисках и осложнениях, альтернативных методах лечения. Правильное ведение медицинской документации — это неотъемлемая часть профессиональной деятельности врача. Необходимо своевременно и аккуратно заполнять все необходимые медицинские документы, обеспечивать их сохранность. Страхование профессиональной ответственности — это дополнительная мера защиты врача от финансовых потерь в случае возникновения судебных исков.

В заключение проведение инъекционной терапии суставов — это ответственная медицинская манипуляция, требующая от врача не только профессиональных знаний и навыков, но и соблюдения этических и юридических норм. Получение информированного согласия пациента, правильное ведение медицинской документации, соблюдение стандартов оказания медицинской помощи, постоянное повышение квалификации и страхование профессиональной ответственности — это основные меры, позволяющие врачу минимизировать риск юридических проблем и обеспечить безопасность и эффективность лечения.

## Тест к разделу 12

### 1. Что такое информированное согласие?

- a) документ, подтверждающий согласие пациента на проведение медицинского вмешательства;
- b) документ, информирующий пациента о его правах и обязанностях;
- c) документ, подтверждающий оплату медицинских услуг;
- d) документ, фиксирующий жалобы пациента.

### 2. Какая информация должна быть предоставлена пациенту для получения информированного согласия на инъекционную терапию?

- a) диагноз и обоснование необходимости процедуры;
- b) суть процедуры и ожидаемый эффект;
- c) возможные риски и осложнения;
- d) все ответы верны.

### 3. Кто имеет право подписывать информированное согласие?

- a) дееспособный пациент;
- b) законный представитель несовершеннолетнего или недееспособного пациента;
- c) врач, проводящий процедуру;
- d) а и b.

### 4. В каких случаях информированное согласие может быть получено в устной форме?

- a) при оказании экстренной медицинской помощи;
- b) проведении плановой инъекционной терапии;
- c) проведении инъекционной терапии в амбулаторных условиях;
- d) ни в каких случаях.

### 5. Какие данные должны быть зафиксированы в медицинской документации при проведении инъекционной терапии?

- a) дата и время процедуры;
- b) название и дозировка препарата;

- с) точка введения препарата;
- д) все ответы верны.

**6. Кто несет ответственность за правильное ведение медицинской документации?**

- а) врач, проводящий процедуру;
- б) медицинская сестра;
- с) администрация медицинской организации;
- д) все ответы верны.

**7. Какие юридические последствия могут возникнуть при нарушении правил получения информированного согласия?**

- а) гражданская ответственность;
- б) уголовная ответственность;
- с) дисциплинарная ответственность;
- д) все ответы верны.

**8. Какие юридические последствия могут возникнуть при нарушении правил ведения медицинской документации?**

- а) гражданская ответственность;
- б) уголовная ответственность;
- с) дисциплинарная ответственность;
- д) все ответы верны.

**9. Какие нормативные документы регламентируют порядок получения информированного согласия и ведения медицинской документации?**

- а) федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- б) приказы Министерства здравоохранения Российской Федерации;
- с) локальные акты медицинской организации;
- д) все ответы верны.

**10. Какой срок хранения медицинской документации?**

- а) 5 лет;
- б) 10 лет;
- с) 25 лет;
- д) срок хранения зависит от вида документа.

## Заключение

УЗ-контролируемая инъекционная терапия суставов верхних и нижних конечностей является одним из самых востребованных и перспективных методов современной медицины. Его актуальность обусловлена растущей потребностью в минимально инвазивных и высокоэффективных подходах для лечения болезней суставов и мягких тканей. Современные пациенты требуют не только качественного и безопасного лечения, но и минимизации болевого синдрома, сокращения периода реабилитации, а также предотвращения осложнений. УЗ-контролируемая инъекционная терапия удовлетворяет эти запросы, обеспечивая точное введение препаратов непосредственно в очаг патологического процесса. Это, в свою очередь, способствует быстрому восстановлению функций суставов, облегчению состояния пациентов, а также улучшению результатов лечения в долгосрочной перспективе.

Актуальность темы, предложенной к изучению, не вызывает сомнений, особенно в свете современных вызовов в медицине. Сегодня заболевания опорно-двигательного аппарата, включая артриты, ортопедические и ревматологические патологии, а также травмы, являются не только медицинской, но и социальной проблемой. Они приводят к снижению качества жизни миллионов пациентов и увеличению их обращаемости за медицинской помощью. Это создает необходимость внедрения инновационных методов диагностики и лечения, которые будут одновременно эффективными, безопасными и доступными. Методика УЗ-контролируемой терапии обладает всеми вышеперечислен-

ными характеристиками. Она позволяет избегать опасностей, связанных со «слепыми» инъекциями, таких как повреждение сосудов, нервов или окружающих тканей. Более того, использование УЗ-навигации обеспечивает возможность индивидуализации лечения, что особенно важно при работе с пациентами с коморбидной патологией.

Учебное пособие, представленное в данном курсе, демонстрирует комплексный подход к подготовке специалистов, который включает теоретические знания, практические навыки, клинические примеры и юридические аспекты. Вводные разделы подробно раскрывают физические принципы ультразвука, особенности формирования изображения и ключевые элементы работы с УЗ-аппаратурой. Это обеспечивает слушателям прочную теоретическую базу, на основе которой они могут развивать свои практические навыки. Важность теоретической подготовки подчеркивается тем, что понимание основных физических и анатомических принципов существенно повышает точность и безопасность проведения процедур. Например, знания о характеристиках УЗ-датчиков, выбор частоты излучения и особенностях пьезоэлектрического эффекта позволяют врачу проводить сканирование наиболее эффективно, избегая ошибок при интерпретации получаемых изображений.

Практическая часть курса уделяет особое внимание развитию мануальных навыков, таких как правильное позиционирование датчика, выбор оптимальной точки доступа к суставу, навигация иглы под УЗ-контролем, аспирационная проба, а также точное введение препарата в нужную область. Работа с фантомами суставов и использование симуляционных технологий позволяет врачам приобрести уверенность в своих действиях и избежать возможных ошибок при реальной работе с пациентами. Однако важно отметить, что выполнение процедур требует не только технической подготовки, но и высокого уровня ответственности. Именно поэтому курс включает раздел, посвященные юридическим аспектам проведения инъекционной терапии — от оформления информированного согласия до алгоритма ведения меди-

цинской документации. Такой подход минимизирует риски как для пациента, так и для врача.

Курс затрагивает и клинические примеры (кейсы), которые демонстрируют типичные и сложные случаи в практике УЗ-контролируемой инъекционной терапии. Это позволяет участникам не просто закрепить теоретический материал, но и развить умение анализировать клиническую ситуацию, сопоставлять жалобы пациента, результаты объективного осмотра, данные УЗИ и обоснованно выбирать тактику лечения. Например, обсуждение случаев введения препаратов при воспалительных заболеваниях, травмах связочного аппарата или дегенеративно-дистрофических изменениях помогает слушателям курса адаптировать полученные знания к реальным условиям работы. Основной акцент в этих кейсах сделан на безопасность, точность и индивидуализированный подход к каждому пациенту.

Необходимость в таких универсальных специалистах, владеющих методами УЗ-диагностики и контролируемых инъекционных вмешательств, неуклонно растет. Все больше пациентов нуждаются в высокоточном лечении, особенно в условиях демографических изменений и старения населения. Увеличение числа пожилых людей приводит к росту заболеваемости артрозами, дегенеративными поражениями суставов, хроническими воспалениями и травмами мягких тканей. Параллельно этому возрастает популярность и профессионализация спорта, что приводит к увеличению травматизма. В такой ситуации специалисты, способные быстро и эффективно восстановить функцию сустава без серьезных вмешательств, становятся крайне востребованными. Врачи, владеющие методикой УЗ-контролируемых процедур, объединяют в себе компетенции диагноста, лечащего врача и исполнителя инъекционных процедур под контролем ультразвука. Подобные специалисты обладают не только высоким уровнем профессионализма, но и значительной интегративной ценностью, поскольку они уменьшают потребность пациента в многократных консультациях узких специалистов, ускоряя процесс диагностики и лечения.

Отдельно стоит подчеркнуть, что учебное пособие ориентировано на междисциплинарный подход, что делает его применимым для врачей многих специальностей: травматологов-ортопедов, ревматологов, врачей спортивной медицины, реабилитологов, а также терапевтов. Это универсальное пособие учитывает разнообразие клинических ситуаций и позволяет специалистам осваивать такие необходимые в современной практике техники, как постановка диагноза, выбор препарата для терапии и последующее наблюдение за пациентом.

В заключение важно отметить, что внедрение УЗ-контролируемой инъекционной терапии в повседневную медицинскую практику поднимает стандарт лечения на качественно новый уровень. Данный курс и пособие дают возможность врачам развивать свои профессиональные компетенции, осваивать современные подходы в диагностике и терапии заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также эффективно применять их в реальной клинической практике. Таким образом, обучение по предложенной программе не просто件лезно, но и необходимо для каждого специалиста, стремящегося соответствовать современным требованиям медицины. УЗ-контролируемая терапия — это будущее высокоточной медицины, которое уже сегодня становится доступным благодаря таким учебным пособиям.



# Итоговый тестовый контроль

- 1. Какой из перечисленных факторов не влияет на выбор частоты УЗ-датчика для исследования суставов?**
  - a) глубина залегания сустава;
  - b) размеры сустава;
  - c) возраст пациента;
  - d) необходимая разрешающая способность.
- 2. Какой режим сканирования позволяет оценить эластичность тканей?**
  - a) А-режим;
  - b) В-режим;
  - c) М-режим;
  - d) эластография.
- 3. Какой артефакт может быть полезен для диагностики жидкостных образований в суставе?**
  - a) тень;
  - b) реверберация;
  - c) усиление;
  - d) зеркальное отражение.
- 4. Какой препарат не рекомендуется вводить непосредственно в сухожилие?**
  - a) гиалуроновая кислота;
  - b) кортикостероиды;
  - c) PRP;
  - d) местный анестетик.
- 5. Какой доступ чаще всего используется для инъекции в область ахиллова сухожилия?**
  - a) передний;
  - b) задний;

- c) латеральный;
- d) медиальный.

**6. Какой метод позиционирования иглы (in-plane или out-of-plane) обеспечивает лучший контроль за ее положением и продвижением в тканях?**

- a) in-plane;
- b) out-of-plane;
- c) оба метода одинаково хороши;
- d) ни один из методов не обеспечивает достаточного контроля.

**7. В каком случае не требуется проводить аспирационную пробу перед введением препарата?**

- a) при инъекции в суставную полость;
- b) инъекции в синовиальное влагалище сухожилия;
- c) инъекции в область нерва;
- d) аспирационная проба проводится во всех случаях.

**8. Какой из перечисленных препаратов может спровоцировать обострение язвенной болезни?**

- a) гиалуроновая кислота;
- b) кортикостероиды;
- c) PRP;
- d) местный анестетик.

**9. Какой из перечисленных документов не является обязательным при проведении инъекционной терапии?**

- a) амбулаторная карта;
- b) информированное согласие;
- c) направление на рентгенографию;
- d) протокол процедуры.

**10. Какой вид ответственности может возникнуть у врача при причинении тяжкого вреда здоровью пациента в результате ненадлежащего оказания медицинской помощи?**

- a) гражданско-правовая;
- b) административная;
- c) уголовная;
- d) все ответы верны.

## Клинические примеры (кейсы)

В этом разделе представлены клинические примеры (кейсы), демонстрирующие применение УЗ-контролируемой инъекционной терапии в лечении различных заболеваний суставов. Каждый случай включает подробное описание анамнеза, актуальной клинической картины, данных УЗИ, выбранной тактики лечения и результатов. В конце каждого случая приведены вопросы для самоконтроля, которые помогут закрепить полученные знания и развить навыки клинического мышления.

Работа с клиническими случаями — это не просто поиск правильного ответа на поставленные вопросы. Это возможность проанализировать ситуацию, применить полученные знания на практике, развить клиническое мышление и научиться принимать взвешенные решения. Для успешного решения задач и ответа на вопросы для самоконтроля рекомендуем вам придерживаться следующего алгоритма.

1. Внимательно прочитайте описание клинического случая, обращая внимание на все детали: возраст и профессию пациента, характер и локализацию боли, ее интенсивность, продолжительность, факторы, усиливающие и уменьшающие боль, анамнез заболевания, ранее проводимое лечение, эффективность лечения, наличие аллергических реакций, сопутствующих заболеваний, принимаемые лекарственные препараты.

2. Проанализируйте данные физикального осмотра, обращая внимание на наличие отека, гиперемии, деформации сустава, локальной болезненности при пальпации, ограничения объема движений, результаты специальных тестов.

3. Изучите данные УЗИ, обращая внимание на все выявленные признаки: размеры и форму сустава, состояние суставной

щели, синовиальной оболочки, хряща, связок, сухожилий, сумок, наличие выпота, гиперваскуляризации.

4. Основываясь на данных анамнеза, физического осмотра и УЗИ, сформулируйте предварительный диагноз.

5. Определите показания и противопоказания к проведению инъекционной терапии в данном случае, учитывая диагноз, степень тяжести заболевания, наличие сопутствующей патологии, индивидуальные особенности пациента.

6. Выберите оптимальный препарат для инъекционной терапии, основываясь на его механизме действия, эффективности, безопасности, противопоказаниях.

7. Опишите технику проведения инъекции, учитывая анатомические особенности сустава, локализацию патологического процесса, выбранную точку доступа, положение иглы (in-plane или out-of-plane), необходимость проведения аспирационной пробы, технику введения препарата, контроль распространения препарата в режиме реального времени.

Для поиска информации, необходимой для ответа на вопросы для самоконтроля, используйте материалы данного учебного пособия, а также дополнительные источники: учебники по анатомии, травматологии и ортопедии, ревматологии, фармакологии, клинические рекомендации, научные статьи.

#### *Задание.*

1. На основании изложенной клинической картины установите диагноз.

2. Какие УЗ-признаки подтверждают диагноз?

3. Какой препарат Вы выберете для проведения инъекционной терапии? Обоснуйте свой выбор.

4. Для кейсов 1, 2, 3, 5, 6: какова техника проведения инъекции препарата в область патологического процесса?

Для кейсов 4, 7: какова техника проведения пункции и инъекции препарата?

5. Какие осложнения могут возникнуть при проведении данной процедуры?

6. Какие рекомендации Вы дадите после проведения процедуры?

## Кейс 1

*Пациент.* Женщина, 62 года, домохозяйка.

*Жалобы.* Боли в правом коленном суставе, которые беспокоят ее в течение последних 5 лет. Боли носят ноющий характер, усиливаются при ходьбе, особенно по лестнице, а также при длительном стоянии. В покое боли уменьшаются, но полностью не проходят. В последнее время пациентка стала отмечать боли и в покое, особенно по ночам, что нарушает ее сон. Утром отмечается скованность в суставе, которая проходит после непродолжительной разминки.

*Анамнез заболевания.* Пациентка связывает начало заболевания с избыточным весом и возрастными изменениями. Ранее пациентка обращалась к терапевту, принимала НПВС (Диклофенак, Нимесулид) и хондропротекторы (глюкозамин, хондроитин сульфат) курсами, что приносило временное облегчение.

*Анамнез жизни.* Перенесенные заболевания: артериальная гипертензия II степени, хронический пиелонефрит. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность не отягощена.

*Местный статус.* В области правого коленного сустава отмечается небольшой отек мягких тканей, пальпация по медиальному краю суставной щели болезненна. Объем движений в правом коленном суставе ограничен: сгибание до 100°, разгибание неполное. При движении в суставе определяется крепитация.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого коленного сустава выявлены следующие признаки: сужение суставной щели в медиальном отделе, остеофиты по краям суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей, утолщение синовиальной оболочки медиального отдела сустава с наличием небольшого количества выпота в супрапателлярной сумке. Мениски обычной формы и структуры. Связки коленного сустава без видимых патологических изменений.

## Кейс 2

*Пациент.* Мужчина, 45 лет, водитель-дальнобойщик.

*Жалобы.* Боли в правом плечевом суставе, которые беспокоят его в течение последних 3 месяцев. Боли носят ноющий, тупой характер, усиливаются при отведении и поднятии руки, особенно при выполнении движений над головой.

*Анамнез заболевания.* Пациент связывает появление боли с длительной профессиональной деятельностью, требующей частого напряжения мышц плечевого пояса. Ранее пациент обращался к терапевту, принимал НПВС (Ибупрофен 1200 мг/сут, Мелоксикам 15 мг/сут) и проходил курсы физиотерапии (УВЧ, магнитотерапия), что приносило лишь временное облегчение.

*Анамнез жизни.* Курит в течение 20 лет по 1 пачке в день. Злоупотребление алкоголем отрицает. Перенесенные заболевания: гастрит, хронический бронхит. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность не отягощена.

*Местный статус.* При пальпации отмечается локальная болезненность в проекции сухожилия надостной мышцы правого плечевого сустава. Объем активных и пассивных движений в плечевом суставе сохранен, но отведение руки выше 90° вызывает усиление боли. При проведении теста болезненной дуги боль возникает в среднем секторе движения (отведение на 60–120°). Тест сопротивления активному отведению плеча безболезненный.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого плечевого сустава выявлены следующие признаки: утолщение сухожилия надостной мышцы, снижение его эхогенности, неровность контуров, признаки гиперваскуляризации в режиме ЦДК. Субакромиальная сумка не увеличена, жидкости в ней не определяется. Суставная полость плечевого сустава без особенностей.

## Кейс 3

*Пациент.* Мужчина, 38 лет, профессиональный теннисист.

*Жалобы.* Боли в области латерального надмыщелка правого локтевого сустава, которые беспокоят его в течение последних 2 месяцев. Боли усиливаются при разгибании кисти, особенно при ударе теннисной ракеткой, а также при захвате и удержании предметов в руке.

*Анамнез заболевания.* Пациент связывает появление боли с интенсивными тренировками и участием в соревнованиях. Ранее пациент обращался к спортивному врачу, принимал НПВС (Кетопрофен 100 мг/сут, Диклофенак 150 мг/сут) и проходил курсы физиотерапии (электрофорез, лазеротерапия), что приносило лишь временное облегчение.

*Анамнез жизни.* Не курит. Алкоголь употребляет редко, в умеренных количествах. Перенесенные заболевания: ОРВИ, ангина, ветряная оспа в детстве. Травмы и операции отрицает. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность неотягощена.

*Местный статус.* При пальпации отмечается локальная болезненность в области латерального надмыщелка правого локтевого сустава. Боль усиливается при сопротивлении разгибанию кисти. Объем движений в локтевом суставе сохранен. Кожа над суставом обычной окраски, температура не повышена.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого локтевого сустава выявлены следующие признаки: утолщение и снижение эхогенности сухожилия общего разгибателя пальцев в месте его прикрепления к латеральному надмыщелку, неровность контуров сухожилия, признаки гиперваскуляризации в режиме ЦДК. Суставная полость локтевого сустава без особенностей.

## Кейс 4

*Пациентка.* Женщина, 55 лет, пенсионерка.

*Жалобы.* Боли в области правого тазобедренного сустава, которые беспокоят ее в течение последнего месяца. Боли носят острый, колющий характер, усиливаются при ходьбе, особенно при подъеме по лестнице, а также при лежании на правом боку.

*Анамнез заболевания.* Пациентка связывает появление боли с длительной пешей прогулкой. Ранее подобных проблем со здоровьем не было.

*Анамнез жизни.* В анамнезе — гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, хронический гастрит. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность отягощена по сердечно-сосудистым заболеваниям.

*Местный статус.* При пальпации отмечается выраженная локальная болезненность в области большого вертела правого бедра. Объем движений в тазобедренном суставе сохранен, но отведение и наружная ротация бедра вызывают усиление боли.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого тазобедренного сустава выявлены следующие признаки: увеличение размеров вертельной сумки, наличие анэхогенного содержимого в ее полости, утолщение стенок сумки. Суставная полость тазобедренного сустава без особенностей.



## Кейс 5

*Пациентка.* Женщина, 48 лет, швея.

*Жалобы.* Онемение, покалывание и боли в области правой кисти, особенно в I—III пальцах.

*Анамнез заболевания.* Симптомы усиливаются по ночам, заставляют пациентку просыпаться. Днем онемение и боли возникают при длительной работе за швейной машинкой, особенно при выполнении мелких движений пальцами. Пациентка связывает появление симптомов с профессиональной деятельностью, требующей длительного напряжения кистей рук. Ранее пациентка обращалась к неврологу, принимала НПВС (Диклофенак 75 мг/сут, Ибупрофен 600 мг/сут) и проходила курсы физиотерапии (электрофорез, парафинотерапия), что приносило лишь временное облегчение.

*Анамнез жизни.* Перенесенные заболевания: ОРВИ, ангина, ветряная оспа в детстве. Травмы и операции отрицает. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность не отягощена.

*Местный статус.* При осмотре отмечается снижение чувствительности в области I—III пальцев правой кисти, положительный симптом Тинеля (покалывание в пальцах при перкуссии по области запястного канала), слабость мышц тенара.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого лучезапястного сустава выявлены следующие признаки: утолщение срединного нерва в области запястного канала, снижение его эхогенности, расширение ретрокарпального пространства.

## Кейс 6

*Пациент.* Мужчина, 50 лет, продавец-консультант.

*Жалобы.* Боли в области правой пятки, которые беспокоят его в течение последних 6 месяцев. Боли носят острый, жгучий характер, усиливаются при ходьбе, особенно по утрам, а также после длительного стояния.

*Анамнез заболевания.* Пациент связывает появление боли с профессиональной деятельностью, требующей длительного пребывания на ногах. Ранее пациент обращался к ортопеду, принимал НПВС (Диклофенак 100 мг/сут, Нимесулид 200 мг/сут), использовал ортопедические стельки, что приносило лишь временное облегчение.

*Анамнез жизни.* Курит в течение 30 лет по 1 пачке в день. Злоупотребление алкоголем отрицает. Перенесенные заболевания: ОРВИ, ангина, артериальная гипертензия I степени. Травмы и операции отрицает. Аллергических реакций на лекарственные препараты не отмечает. Наследственность не отягощена.

*Местный статус.* При пальпации отмечается локальная болезненность в области прикрепления подошвенной фасции к пяточной кости. При дорсифлексии стопы боль усиливается.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правой стопы выявлены следующие признаки: утолщение подошвенной фасции в области ее прикрепления к пяточной кости, снижение ее эхогенности, неровность контуров, признаки гиперваскуляризации в режиме ЦДК. Пяточная шпора не визуализируется.

## Кейс 7

*Пациентка.* Женщина, 32 года, любительница бега.

*Жалобы.* Боль в области правого ахиллова сухожилия, усиливающаяся при ходьбе и беге. Боль появилась около 2 недель назад после интенсивной тренировки, включавшей бег по пересеченной местности с преодолением подъемов и спусков. Пациентка отмечает отек и покраснение в области ахиллова сухожилия, а также чувство скованности в голеностопном суставе по утрам.

*Анамнез заболевания.* Ранее подобных проблем со здоровьем не было.

*Анамнез жизни.* Злоупотребление алкоголем и курение отрицает. Перенесенные заболевания: ОРВИ, ангина, ветряная оспа в детстве. Аллергия на пыльцу березы. Наследственность неотягощена.

*Местный статус.* В области правого ахиллова сухожилия отмечаются отек и гиперемия кожи, локальная болезненность при пальпации. Движения в голеностопном суставе сохранены в полном объеме, но сопровождаются дискомфортом в области ахиллова сухожилия.

*Данные УЗИ.* На УЗИ правого голеностопного сустава выявлены следующие признаки: увеличение размеров ретрокальканеальной сумки, наличие анэхогенного содержимого в ее полости, утолщение стенок сумки, признаки гипертрофии в режиме ЦДК. Ахиллово сухожилие обычной толщины и структуры. Суставная полость голеностопного сустава без особенностей.

# Ответы на тесты

## Тест 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	a	a	c	c	c	b	d	a	d

## Тест 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	b	c	a	b	c	a	b	c

## Тест 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	c	b	b	c	b	b	c	b	c

## Тест 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	c	b	b	c	b	b	c	b	c

### Тест 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	d	d	d	a	d	d	c	b	b

### Тест 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	d	d	b	d	c	d	d	c	c

### Тест 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	b	d	d	b	a	d	c	b	c

### Тест 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	d	a	b	c	a	d	c	d	a

### Тест 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	c	a	c	d	a	a	b	c	c

### Тест 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	a	d	d	d	b	c	c	c

### Тест 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	c	c	c	d	d	d	d	d	d

### Тест 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	d	d	a	d	d	d	d	d	d

### Итоговый тест

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	d	c	b	b	a	d	b	c	d

# Ответы на вопросы к клиническим случаям

## Кейс 1

1. Остеоартроз правого коленного сустава.
2. Сужение суставной щели, остеофиты, утолщение синовиальной оболочки, выпот в супрапателлярной сумке.
3. Гиалуроновая кислота (Синвиск, 2 мл). Препарат восполняет дефицит естественной гиалуроновой кислоты в суставной жидкости, улучшает ее вязкоэластичные свойства, способствует смазке суставных поверхностей, уменьшает боль и воспаление, улучшает подвижность сустава.
4. Передний доступ, игла вводится под контролем УЗИ в суставную полость медиального отдела коленного сустава.
5. Инфекционные осложнения (септический артрит), повреждение хряща, связок, менисков, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.
6. Ограничить физическую нагрузку на сустав в течение нескольких дней, избегать длительного стояния и ходьбы, применять холод к суставу при необходимости.

## Кейс 2

1. Тендинит надостной мышцы правого плечевого сустава.
2. Утолщение сухожилия, снижение эхогенности, неровность контуров, гиперваскуляризация в режиме ЦДК.

3. Кортикостероиды (Дипроспан, 1 мл). Препараты обладают выраженным противовоспалительным действием, быстро уменьшают боль и отек.

4. Латеральный доступ, игла вводится под контролем УЗИ в область сухожилия надостной мышцы.

5. Инфекционные осложнения, повреждение сухожилия, атрофия кожи и подкожной клетчатки, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на плечевой сустав в течение нескольких дней, избегать поднятия тяжестей, применять холод к суставу при необходимости.

### Кейс 3

1. Латеральный эпикондилит правого локтевого сустава.

2. Утолщение и снижение эхогенности сухожилия общего разгибателя пальцев, неровность контуров, гиперваскуляризация в режиме ЦДК.

3. PRP (2 мл). Препарат стимулирует регенерацию тканей и ускоряет заживление сухожилия.

4. Латеральный доступ, игла вводится под контролем УЗИ в область сухожилия общего разгибателя пальцев.

5. Инфекционные осложнения, повреждение сухожилия, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на локтевой сустав в течение нескольких недель, избегать резких движений и поднятия тяжестей, применять холод к суставу при необходимости.

### Кейс 4

1. Бурсит вертельной сумки правого тазобедренного сустава.

2. Увеличение размеров сумки, наличие анэхогенного содержимого, утолщение стенок.



3. Пункция сумки с эвакуацией содержимого и введением кортикостероидов (Дипроспан, 1 мл). Процедура позволяет удалить воспалительную жидкость из сумки и уменьшить воспаление.

4. Латеральный доступ, игла вводится под контролем УЗИ в полость вертельной сумки.

5. Инфекционные осложнения, повреждение сухожилий, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на тазобедренный сустав в течение нескольких дней, избегать длительной ходьбы и стояния, применять холод к суставу при необходимости.

## Кейс 5

1. Синдром карпального канала справа.

2. Утолщение срединного нерва в области запястного канала, снижение его эхогенности, расширение ретрокарпального пространства.

3. Кортикостероиды (Дипроспан, 0,5 мл). Препараты уменьшают отек и воспаление в области запястного канала, что способствует декомпрессии срединного нерва.

4. Волярный доступ, игла вводится под контролем УЗИ в область запястного канала.

5. Инфекционные осложнения, повреждение срединного нерва, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на кисть в течение нескольких недель, избегать длительной работы за компьютером и других действий, требующих напряжения кисти, носить ортез на лучезапястный сустав при необходимости.

## Кейс 6

1. Подошвенный фасциит справа.

2. Утолщение подошвенной фасции, снижение ее эхогенности, неровность контуров, гиперваскуляризация в режиме ЦДК.

3. Кортикостероиды (Дипроспан, 1 мл). Препараты уменьшают воспаление и боль в области прикрепления подошвенной фасции к пяточной кости.

4. Медиальный доступ, игла вводится под контролем УЗИ в область прикрепления подошвенной фасции к пяточной кости.

5. Инфекционные осложнения, повреждение подошвенной фасции, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на стопу в течение нескольких недель, избегать длительной ходьбы и стояния, использовать ортопедические стельки, применять холод к пятке при необходимости.

## Кейс 7

1. Ахиллобурсит справа.

2. Увеличение размеров ретрокальканеальной сумки, наличие анэхогенного содержимого, утолщение стенок, гиперваскуляризация в режиме ЦДК.

3. Пункция сумки с эвакуацией содержимого и введением кортикостероидов (Дипроспан, 1 мл). Процедура позволяет удалить воспалительную жидкость из сумки и уменьшить воспаление.

4. Задний доступ, игла вводится под контролем УЗИ в полость ретрокальканеальной сумки.

5. Инфекционные осложнения, повреждение ахиллова сухожилия, кровотечение, аллергические реакции, болевой синдром.

6. Ограничить нагрузку на голеностопный сустав в течение нескольких недель, избегать бега и прыжков, использовать ортез на голеностопный сустав при необходимости, применять холод к области ахиллова сухожилия при необходимости.

Представленные клинические примеры демонстрируют широкие возможности и высокую эффективность УЗ-контролируемой инъекционной терапии в лечении различных заболеваний суставов. Однако, как видно из приведенных кейсов, каждый пациент уникален и выбор оптимальной тактики лечения требует от врача комплексного подхода.

# Глоссарий

## А

### **Абсцесс**

Ограниченное скопление гноя в тканях, возникающее в результате воспалительного процесса.

### **Адгезивный капсулит**

Воспаление капсулы плечевого сустава, сопровождающееся ограничением подвижности и болью. Также известен как «замороженное плечо».

### **Акустический импеданс**

Физическая величина, характеризующая сопротивление среды распространению ультразвука. Определяется произведением плотности среды на скорость распространения ультразвука в ней.

### **Анафилактический шок**

Тяжелая, жизнеугрожающая аллергическая реакция, развивающаяся в течение нескольких минут после контакта с аллергеном.

### **Ангioneвротический отек**

Аллергическая реакция, проявляющаяся отеком кожи, слизистых оболочек и подкожной клетчатки.

### **Анизотропия**

Зависимость эхогенности структуры от угла падения ультразвука.

<b>Анэхогенная зона</b>	Область на УЗ-изображении, которая выглядит черной, так как не отражает УЗ-волны. Часто соответствует жидкостным образованиям.
<b>Асептика</b>	Комплекс мер, направленных на предотвращение попадания микроорганизмов в рану или организм.
<b>Аспирационная проба</b>	Процедура, проводимая перед инъекцией для исключения попадания иглы в сосуд. Заключается в оттягивании поршня шприца для создания отрицательного давления и проверки на появление крови в шприце.
<b>Аутоиммунные заболевания</b>	Заболевания, при которых иммунная система атакует собственные ткани организма.
<b>Б</b>	
<b>Бурсит</b>	Воспаление синовиальной сумки.
<b>Бугристость большеберцовой кости</b>	Костный выступ на передней поверхности большеберцовой кости, к которому крепится связка надколенника.
<b>В</b>	
<b>Вертлужная впадина</b>	Часть тазовой кости, образующая суставную ямку для головки бедренной кости.
<b>Визуализация</b>	Получение изображения внутренних структур организма с помощью различных методов, в т. ч. УЗИ.
<b>Вискосупплементация</b>	Введение гиалуроновой кислоты в суставную полость для лечения остеоартроза.

<b>Воспаление</b>	Защитно-приспособительная реакция организма на повреждение, характеризующаяся болью, отеком, покраснением, нарушением функции.
<b>Вращательная манжета плеча</b>	Группа из четырех мышц (надостная, подостная, малая круглая, подлопаточная), сухожилия которых окружают головку плечевой кости и обеспечивают ее стабильность и вращение.
<b>Г</b>	
<b>Гемартроз</b>	Скопление крови в суставной полости.
<b>Гематома</b>	Скопление крови в тканях, возникающее при повреждении сосудов.
<b>Гиалиновый хрящ</b>	Тип хрящевой ткани, покрывающий суставные поверхности костей.
<b>Гиперваскуляризация</b>	Усиление кровотока в тканях, выявляемое в режиме ЦДК.
<b>Гиперэхогенная структура</b>	Область на УЗ-изображении, которая выглядит яркой, так как сильно отражает УЗ-волны. Часто соответствует костям, связкам, сухожилиям.
<b>Гипоэхогенная структура</b>	Область на УЗ-изображении, которая выглядит темнее, чем окружающие ткани, так как слабее отражает УЗ-волны.
<b>Глюкокортикостероиды</b>	Гормональные препараты, обладающие противовоспалительным, противоаллергическим и иммуносупрессивным действием.

## Д

<b>Датчик</b>	Часть УЗ-аппарата, генерирующая и принимающая УЗ-волны.
<b>Дегенеративные изменения</b>	Патологические изменения тканей, связанные с их старением и износом.
<b>Дельтовидная связка</b>	Связка голеностопного сустава, расположенная на медиальной поверхности, соединяющая медиальную лодыжку с ладьевидной, таранной и пяточной костями.
<b>Диагноз</b>	Заключение врача о характере заболевания пациента.
<b>Дисквалификация</b>	Лишение права заниматься определенной деятельностью, например, медицинской.
<b>Доплеровский режим</b>	Режим сканирования, использующий эффект Доплера для оценки кровотока.
<b>Доступ</b>	Место введения иглы при проведении инъекции.

## З

<b>Задний доступ</b>	Введение иглы в сустав с задней стороны.
<b>Запястный канал</b>	Анатомическое пространство на ладонной поверхности запястья, через которое проходят сухожилия сгибателей пальцев и срединный нерв.
<b>Зеркальное отражение</b>	Артефакт УЗ-изображения, возникающий при отражении ультразвука от искривленной поверхности.

## И

<b>Инверсия</b>	Подворачивание стопы внутрь.
<b>Инъекционная терапия</b>	Метод лечения, заключающийся во введении лекарственных препаратов в ткани организма.
<b>Информированное согласие</b>	Добровольное и осознанное согласие пациента на проведение медицинского вмешательства после получения от врача полной и достоверной информации о процедуре.
<b>Истончение хряща</b>	Уменьшение толщины хрящевой ткани, часто наблюдается при дегенеративных заболеваниях суставов.

## К

<b>Карпальный канал</b>	См. Запястный канал.
<b>Коллатеральные связи</b>	Связки, расположенные по бокам сустава и ограничивающие его боковые движения.
<b>Консервативная терапия</b>	Лечение без хирургического вмешательства, включающее медикаментозную терапию, физиотерапию, массаж и другие методы.
<b>Контрастная УЗ-диагностика</b>	Метод УЗИ, использующий контрастные вещества для улучшения визуализации кровотока.
<b>Кортикостероиды</b>	См. Глюкокортикостероиды.
<b>Крепитация</b>	Хруст в суставе при движении, обусловленный трением суставных поверхностей.

**Крестообразные  
связки**

Связки коленного сустава, расположенные внутри суставной капсулы и обеспечивающие стабильность сустава.

**Л**

**Латеральный  
доступ**

Введение иглы в сустав с боковой стороны.

**Латеральный  
надмыщелок**

Костный выступ на боковой поверхности дистального эпифиза плечевой кости.

**Лидокаин**

Местный анестетик, используемый для обезболивания.

**Липодистрофия**

Атрофия подкожной жировой клетчатки, может возникнуть при многократном введении кортикостероидов в одно и то же место.

**Лобковый симфиз**

Соединение лобковых костей с помощью хряща.

**М**

**Малоберцовая  
кость**

Одна из двух костей голени, расположенная латерально.

**Малоинвазивные  
методы лечения**

Методы лечения, которые минимально травмируют ткани организма.

**Медиальный  
доступ**

Введение иглы в сустав с внутренней стороны.

**Медиальный  
надмыщелок**

Костный выступ на внутренней поверхности дистального эпифиза плечевой кости.



<b>Мениск</b>	Фиброзно-хрящевое образование, расположенное между бедренной и большеберцовой костями в коленном суставе. Увеличивает конгруэнтность суставных поверхностей, амортизирует нагрузку и участвует в распределении синовиальной жидкости.
<b>Местная анестезия</b>	Обезболивание ограниченного участка тела.
<b>Методы визуализации</b>	Методы, позволяющие получить изображение внутренних структур организма.
<b>Микроциркуляция</b>	Кровообращение в мельчайших сосудах (капиллярах).
<b>Мобильность</b>	Подвижность, способность к перемещению.
<b>Мониторинг</b>	Наблюдение за состоянием пациента или процессом.
<b>Н</b>	
<b>Надколенник</b>	Кость, расположенная спереди от коленного сустава.
<b>Нарушение целостности связки</b>	Частичный или полный разрыв связки.
<b>Нарушение контура хряща</b>	Изменение формы хрящевой ткани, часто наблюдается при ее повреждении.
<b>Наследственность</b>	Передача признаков от родителей к потомству.
<b>Некроз</b>	Омертвление тканей.
<b>Нерв</b>	Структура нервной системы, проводящая нервные импульсы.

<b>Нейропатия</b>	Поражение нерва, сопровождающееся нарушением его функции.
<b>НПВС</b>	Группа лекарственных препаратов, обладающих противовоспалительным, обезболивающим и жаропонижающим действием.
<b>О</b>	
<b>Общий разгибатель пальцев</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности предплечья, отвечающая за разгибание пальцев.
<b>Ожирение</b>	Избыточное отложение жира в организме.
<b>Омертвление</b>	См. Некроз.
<b>Остеоартроз</b>	Дегенеративное заболевание суставов, характеризующееся разрушением хрящевой ткани.
<b>Остеофиты</b>	Костные разрастания по краям суставных поверхностей, возникающие при остеоартрозе.
<b>Отведение</b>	Движение конечности от туловища.
<b>Отводящая мышца большого пальца</b>	Мышца, расположенная на тыльной поверхности кисти, отвечающая за отведение большого пальца.
<b>П</b>	
<b>Павильон иглы</b>	Место соединения иглы со шприцем.
<b>Пальпация</b>	Метод обследования, заключающийся в ощупывании тела пациента.

<b>Передний доступ</b>	Введение иглы в сустав с передней стороны.
<b>ПКС</b>	Одна из внутрисуставных структур, соединяющих бедренную и большеберцовую кости, препятствует избыточному движению голени относительно бедра и играет важную роль в стабильности и функциональности коленного сустава.
<b>Периартикулярные структуры</b>	Ткани, окружающие сустав (мышцы, сухожилия, связки, сумки).
<b>Пяточная кость</b>	Кость, образующая пятку.
<b>Пяточная шпора</b>	Костный вырост на пяточной кости, возникающий при плантарном фасциите.
<b>Плантарный фасциит</b>	Воспаление подошвенной фасции — плотной фиброзной пластинки, расположенной на подошвенной поверхности стопы.
<b>Плечевая кость</b>	Кость, формобразующая плечо.
<b>Плечевой сустав</b>	Сустав, соединяющий плечевую кость с лопаткой.
<b>Подколенная ямка</b>	Углубление на задней поверхности коленного сустава.
<b>Подколенная мышца</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности коленного сустава, отвечающая за сгибание и ротацию голени.
<b>Подлопаточная мышца</b>	Мышца, расположенная на передней поверхности лопатки, отвечающая за вращение плеча внутрь.
<b>Подтаранный сустав</b>	Сустав, соединяющий таранную и пяточную кости.

<b>Подошвенная фасция</b>	См. Плантарный фасциит.
<b>Подошвенное сгибание</b>	Движение стопы, при котором подошва опускается вниз.
<b>Полулунная кость</b>	Одна из костей запястья, имеющая полу-круглую форму.
<b>Полуперепончатая мышца</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности бедра, отвечающая за сгибание и ротацию голени.
<b>Полусухожильная мышца</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности бедра, отвечающая за сгибание и ротацию голени.
<b>Портняжная мышца</b>	Мышца, расположенная на передней поверхности бедра, отвечающая за сгибание бедра и голени, а также за ротацию бедра наружу.
<b>Постинъекционный синовит</b>	Воспаление синовиальной оболочки сустава, развивающееся в ответ на введение препарата.
<b>Преломление</b>	Изменение направления распространения УЗ-волны при переходе из одной среды в другую с разной скоростью распространения.
<b>Приведение</b>	Движение конечности к туловищу.
<b>Пронация</b>	Вращение предплечья, при котором ладонь поворачивается вниз.
<b>Протокол операции</b>	Медицинский документ, описывающий ход хирургической операции.

<b>Протокол процедуры</b>	Медицинский документ, описывающий ход проведения медицинской процедуры.
<b>Пункция</b>	Прокол тканей с помощью иглы.
<b>Р</b>	
<b>Разгибание</b>	Движение в суставе, противоположное сгибанию.
<b>Разгибатель пальцев</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности предплечья, отвечающая за разгибание пальцев.
<b>Разгибатель указательного пальца</b>	Мышца, расположенная на задней поверхности предплечья, отвечающая за разгибание указательного пальца.
<b>Разрыв сухожилия</b>	Полное или частичное нарушение целостности сухожилия.
<b>Рассеяние</b>	Отклонение УЗ-волны от прямолинейного распространения при встрече с неоднородностями в тканях.
<b>Реверберация</b>	Артефакт УЗ-изображения, возникающий при многократном отражении ультразвука между двумя поверхностями.
<b>Режим</b>	Способ работы УЗ-аппарата, предоставляющий специфическую информацию об исследуемых тканях.
<b>Ревматоидный артрит</b>	Хроническое воспалительное заболевание суставов аутоиммунной природы.
<b>Рецепт</b>	Медицинский документ, содержащий назначение лекарственных препаратов.

<b>Риск</b>	Вероятность возникновения нежелательного события, например, осложнения.
<b>Ротация</b>	Вращение конечности вокруг ее продольной оси.
<b>С</b>	
<b>Сагиттальная плоскость</b>	Вертикальная плоскость, делящая тело на правую и левую части.
<b>Связка</b>	Плотный фиброзный тяж, соединяющий кости между собой и обеспечивающий стабильность сустава.
<b>Сепсис</b>	Тяжелое инфекционное заболевание, вызванное попаданием микроорганизмов в кровь.
<b>Септический артрит</b>	Воспаление сустава, вызванное инфекцией.
<b>Синовиальная жидкость</b>	Жидкость, заполняющая суставную полость и синовиальные сумки, обеспечивающая смазку суставных поверхностей и питание хряща.
<b>Синовиальная оболочка</b>	Тонкая оболочка, выстилающая внутреннюю поверхность суставной капсулы и синовиальных сумок.
<b>Синовиальное влагалище</b>	Замкнутая полость, заполненная синовиальной жидкостью, которая окружает сухожилие и уменьшает трение при его движении.
<b>Синовит</b>	Воспаление синовиальной оболочки.

<b>Срединный нерв</b>	Нерв, иннервирующий мышцы передней группы предплечья и некоторые мышцы кисти, а также кожу ладонной поверхности кисти.
<b>Стандарты оказания медицинской помощи</b>	Нормативные документы, регламентирующие порядок оказания медицинской помощи при определенных заболеваниях.
<b>Стресс-тесты</b>	Специальные тесты, проводимые для оценки стабильности связок.
<b>Субакромиальная сумка</b>	Синовиальная сумка, расположенная между акромионом (часть лопатки) и сухожилием надостной мышцы.
<b>Супинация</b>	Вращение предплечья, при котором ладонь поворачивается вверх.
<b>Сустав</b>	Подвижное соединение костей.
<b>Суставная капсула</b>	Плотная фиброзная оболочка, окружающая сустав и герметизирующая суставную полость.
<b>Суставная полость</b>	Пространство между суставными поверхностями костей, заполненное синовиальной жидкостью.
<b>Суставная щель</b>	Пространство между суставными поверхностями костей, видимое на рентгенограмме.
<b>Сухожилие</b>	Плотный фиброзный тяж, соединяющий мышцу с костью.

## Т

<b>Таранная кость</b>	Кость стопы, сочленяющаяся с большеберцовой и малоберцовой костями, образуя голеностопный сустав.
<b>Тендинит</b>	Воспаление сухожилия.
<b>Теносиновит</b>	Воспаление синовиального влагалища сухожилия.
<b>Терапия</b>	Лечение.
<b>Тень</b>	Артефакт УЗ-изображения, возникающий за структурами, сильно поглощающими или отражающими ультразвук.
<b>Точка доступа</b>	См. Доступ.
<b>Травма</b>	Повреждение тканей или органов в результате внешнего воздействия.
<b>Трансдьюссер</b>	Часть УЗ-аппарата способного одновременно генерировать импульсы и принимать отраженные сигналы для формирования изображения.
<b>Трехгранная кость</b>	Одна из костей запястья, имеющая треугольную форму.
<b>Трехмерное УЗИ</b>	Метод УЗИ, позволяющий получать объемные изображения.
<b>Триамцинолона ацетонид</b>	Длительно действующий кортикостероидный препарат.
<b>Тыльное сгибание</b>	Движение стопы, при котором подошва поднимается вверх.



## у

<b>УЗ-контролируемая инъекционная терапия</b>	Инъекционная терапия, проводимая под контролем ультразвука.
<b>Ультразвук</b>	Механические волны с частотой выше 20 кГц, не воспринимаемые человеческим ухом.
<b>УЗ-анатомия</b>	Анатомия, изучаемая с помощью УЗИ.
<b>УЗ-диагностика</b>	Метод диагностики, основанный на использовании ультразвука.
<b>УЗ-навигация</b>	Использование ультразвука для контроля положения иглы при проведении инъекций и других процедур.
<b>УЗ-семиотика</b>	Совокупность характерных признаков, выявляемых при УЗИ.
<b>УЗИ</b>	См. УЗ-диагностика.
<b>Усиление</b>	Артефакт УЗ-изображения, возникающий за структурами, хорошо проводящими ультразвук.

## ф

<b>Факторы роста</b>	Биологически активные вещества, стимулирующие рост и развитие клеток и тканей.
<b>Фибриллярная структура</b>	Структура, состоящая из волокон.
<b>Физиотерапия</b>	Метод лечения, основанный на использовании физических факторов (тепло, холод, электрический ток, магнитное поле и др.).

<b>Флегмона</b>	Разлитое гнойное воспаление мягких тканей.
<b>Фокус</b>	Область на УЗ-изображении, где разрешающая способность наибольшая.

## Х

<b>Хондропротекторы</b>	Препараты, замедляющие разрушение хрящевой ткани и стимулирующие ее регенерацию.
<b>Хрящ</b>	Эластичная ткань, покрывающая суставные поверхности костей.

## Ц

<b>ЦДК</b>	Метод визуализации кровотока с использованием цветовой кодировки.
------------	---

## Э

<b>Эверсия</b>	Отведение стопы наружу.
<b>Эхогенность</b>	Способность тканей отражать УЗ-волны.
<b>Эластография</b>	Метод УЗИ, позволяющий оценить эластичность тканей.
<b>Эпикондилит</b>	Воспаление сухожилий мышц, прикрепляющихся к надмыщелкам плечевой кости.

## Ю

<b>Юридическая ответственность</b>	Ответственность перед законом за свои действия.
------------------------------------	---

## Список источников

1. Saha P., Smith M., Hasan K. Accuracy of Intraarticular Injections: Blind vs. Image Guided Techniques — A Review of Literature // Journal of Functional Morphology and Kinesiology. 2023. Vol. 8, Iss. 3. P. 93. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk8030093>.

2. Current evidence and practical knowledge for ultrasound-guided procedures in rheumatology: Joint aspiration, injection, and other applications / S. Fukui, R. Rokutanda, S. Kawaai [et al.] // Best Practice & Research: Clinical Rheumatology. 2023. Vol. 37, Iss. 1. P. 101832. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2023.101832>.

3. Precerutti M. Acromioclavicular osteoarthritis and shoulder pain: a review of the role of ultrasonography / M. Precerutti, M. Formica, M. Bonardi [et al.] // Journal of Ultrasound. 2020. Vol. 23, Iss. 3. P. 317–325. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00498-z>.

4. Webb C. W., McLeod G., Nuti R. Injections of the Hip and Knee // American Family Physician. 2024. Vol. 109, Iss. 1. P. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00498-z>.

5. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) — part IV, hip / L. M. Sconfienza, M. Adreaensen, A. Alcala-Galiano [et al.] // European Radiology. 2022. Vol. 32, Iss. 1. P. 551–560. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07997-5>.

6. Tat J., Tat J., Theodoropoulos J. Clinical applications of ultrasonography in the shoulder for the Orthopedic Surgeon: A systematic review // Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR. 2020. Vol. 106, Iss. 6. P. 1141–1151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.06.005>.

7. Kruse R. C., Boettcher B. Image-Guided Foot and Ankle Injections // Clinics in Podiatric Medicine and Surgery. 2024. Vol. 41, Iss. 4. P. 797–821. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2023.04.005>.

8. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) — part V, knee / L. M. Sconfienza, M. Adriaensen, D. Albano [et al.] // European Radiology. 2022. Vol. 32, Iss. 3. P. 1438–1447. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08258-1>.

9. Ultrasound evaluations and guided procedures of the painful joint arthroplasty / S. B. Soliman, J. J. Davis, S. J. Muh [et al.] // Skeletal Radiology. 2022. Vol. 51, Iss. 11. P. 2105–2120. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04080-y>.

10. Efficacy and Accuracy of Ultrasound Guided Injections in the Treatment of Cervical Facet Joint Syndrome: A Systematic Review / M. G. Viva, V. Sveva, M. Ruggiero [et al.] // Journal of Clinical Medicine. 2024. Vol. 13, Iss. 17. P. 5290. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13175290>.

11. US-guided Musculoskeletal Interventions in the Hip with MRI and US Correlation / J. I. Blachman, B. Y. Chan, P. Michelin, K. S. Lee // Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc. 2020. Vol. 40, Iss. 1. P. 181–199. DOI: <https://doi.org/10.1148/rg.2020190094>.

12. Ultrasound-guided bursal injections / K. C. McGill, R. Patel, D. Chen, N. Okwelogu // Skeletal Radiology. 2023. Vol. 52, Iss. 5. P. 967–978. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04153-y>.

13. Bresnahan J. J., Ng A. T. Review of Sacroiliac Joint Injection Techniques // Current Pain and Headache Reports. 2022. Vol. 26, Iss. 5. P. 385–390. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11916-022-01037-7>.

14. Advanced Interventional Procedures for Knee Osteoarthritis: What Is the Current Evidence? / D. Dalili, D. J. Holzwanger, J. W. Fleming // Seminars in Musculoskeletal Radiology. 2024. Vol. 28, Iss. 3. P. 267–281. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0044-1781432>.

15. Ultrasound-guided Treatments for the Painful Shoulder / N. Papalexis, F. Ponti, R. Rinaldi [et al.] // Current Medical Imag-

ing. 2022. Vol. 18, Iss. 7. P. 693–700. DOI: <https://doi.org/10.2174/1573405617666211206112752>.

16. Rotator Interval vs Posterior Approach Ultrasound-guided Corticosteroid Injections in Primary Frozen Shoulder: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials / F. J. Arrambide-Garza, J. T. Guerrero-Zertuche, N. A. Alvarez-Villalobos [et al.] // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2024. Vol. 105, Iss. 4. P. 760–769. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.08.026>.

17. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) — Part II, elbow and wrist / L. M. Sconfienza, M. Adriaensen, D. Albanò [et al.] // *European Radiology*. 2020. Vol. 30, Iss. 4. P. 2220–2230. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06545-6>.

18. Ayekoloye C. I., Nwangwu O. Ultrasound-Guided Versus Anatomic Landmark-Guided Steroid Injection of the Subacromial Bursa in the Management of Subacromial Impingement: A Systematic Review of Randomised Control Studies // *Indian Journal of Orthopaedics*. 2020. Vol. 54, Suppl. 1. P. 10–19. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00148-w>.

19. Prabhakar, G. Medial Elbow Pain Syndrome: Current Treatment Strategies / G. Prabhakar, V. Kanawade, A. N. Ghali [et al.] // *Orthopedics*. 2023. Vol. 46, Iss. 2. P. e81–e88. DOI: <https://doi.org/10.3928/01477447-20220719-06>.

20. Ultrasound-guided interventions in primary carpal tunnel syndrome: perineural injection to thread carpal tunnel release / N. Kumar, S. K. Chandan, D. Jalan [et al.] // *The British Journal of Radiology*. 2023. Vol. 96, Iss. 1150. P. 20230552. DOI: <https://doi.org/10.1259/bjr.20230552>.

21. Karampinas, P. The Role of Ultrasonography in Hip Impingement Syndromes: A Narrative Review / P. Karampinas, A. Galanis, J. Vlamis [et al.] // *Diagnostics (Basel, Switzerland)*. 2023. Vol. 13, Iss. 15. P. 2609. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13152609>.

22. Colucci P. G., Chalmers B. P., Miller T. T. Imaging of the Hip Prior to Replacement: What the Surgeon Wants to Know // *Seminars*

in ultrasound, CT, and MR. 2023. Vol. 44, Iss. 4. P. 240–251. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2023.02.001>.

23. Injections in the osteoarthritic knee: a review of current treatment options / G. Fusco, F. M. Gambaro, B. D. Matteo, E. Kon // EFORT open reviews. 2021. Vol. 6, Iss. 6. P. 501–509. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.210026>.

24. Ultrasound-Guided Treatment of Extrusive Medial Meniscop-athy: A 3-Step Protocol / V. Ricci, L. Özçakar, L. Galletti [et al.] // Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American In-stitute of Ultrasound in Medicine. 2020. Vol. 39, Iss. 4. P. 805–810. DOI: <https://doi.org/10.1002/jum.15142>.

25. Devald I. V., Khodus E. A. Therapy of degenerative changes in the ankle joint with US-guided linear hyaluronic acid injections. A review // Terapevticheskie Arkhiv. 2024. Vol. 95, Iss. 12. P. 1192–1196. DOI: <https://doi.org/10.26442/00403660.2023.12.202493>.

26. Imaging-Guided Musculoskeletal Interventions in the Lower Limb / D. Albano, C. Messina, S. Gitto [et al.] // Radiologic Clinics of North America. 2023. Vol. 61, Iss. 2. P. 393–404. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2022.10.012>.

27. Ultrasound-guided regional anaesthesia in foot and ankle sur-gery / H. Gbejuade, J. Squire, A. Dixit [et al.] // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2020. Vol. 11, Iss. 3. P. 417–421. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.02.010>.

28. Ultrasound-guided interventions of the upper extremity joints / R. P. Patel, K. McGill, D. Motamedi, T. Morgan // Skele-tal Radiology. 2023. Vol. 52, Iss. 5. P. 897–909. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04148-9>.

29. Practical Use of Ultrasound in Modern Rheumatology-From A to Z / T. Sapundzhieva, L. Sapundzhiev, A. Batalov // Life (Basel, Switzerland). 2024. Vol. 14, Iss. 9. P. 1208. DOI: <https://doi.org/10.3390/life14091208>.

30. Zhang Y. Clinical effects of sodium hyaluronate combined with platelet-rich plasma injection on rotator cuff injury in arthroscopic repair // Regenerative Therapy. 2023. Vol. 24. P. 161–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.reth.2023.06.010>.

31. Management of symptomatic Baker's cysts with ultrasound and fluoroscopic-guided aspiration followed by therapeutic injection with Depomedrone and Bupivacaine leads to a durable reduction in pain symptoms in a majority of patients; A case series and literature review / A. E. Stroiescu, J. Laurinkiene, K. Courtney [et al.] // The Ulster Medical Journal. 2023. Vol. 92, Iss. 1. P. 24–28. URL: <https://clck.ru/3MQSWU> (дата обращения: 27.05.2025).

32. Point-of-care ultrasound in musculoskeletal field / Y. Nakashima, T. Sunagawa, R. Shinomiya [et al.] // Journal of Medical Ultrasonics (2001). 2022. Vol. 49, Iss. 4. P. 663–673. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10396-022-01252-0>.

33. Intra-articular saline injection is as effective as corticosteroids, platelet-rich plasma and hyaluronic acid for hip osteoarthritis pain: A systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials / A. Gazendam, S. Ekhtiari, A. Bozzo [et al.] // British Journal of Sports Medicine. 2021. Vol. 55, Iss. 5. P. 256–261. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102179>.

34. Protective effect of a new hyaluronic acid -carnosine conjugate on the modulation of the inflammatory response in mice subjected to collagen-induced arthritis / D. Impellizzeri, R. Siracusa, M. Cordaro [et al.] // Biomedicine and Pharmacotherapy. 2020. Vol. 125. P. 110023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110023>.

35. Progression of Fatty Muscle Degeneration in Atraumatic Rotator Cuff Tears / J. Hebert-Davies, S.A. Teefey, K. Steger-May [et al.] // The Journal of Bone and Joint Surgery. 2017. Vol. 99, Iss. 10. P. 832–839. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.16.00030>.

36. Platelet-rich plasma injections for hip osteoarthritis: a review of the evidence / M. Berney, P. McCarroll, L. Glynn, B. Lenehan // Irish Journal of Medical Science. 2021. Vol. 190, Iss. 3. P. 1021–1025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02388-z>.

37. Ultrasound-guided platelet-rich-plasma injections for reducing sacroiliac joint pain: A paradigmatic case report and literature review / A. de Sire, L. Lippi, K. Mezian [et al.] // Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2022. Vol. 35, Iss. 5. P. 977–982. DOI: <https://doi.org/10.3233/bmr-210310>.

38. Intra-articular onabotulinumtoxinA in osteoarthritis knee pain: effect on human mechanistic pain biomarkers and clinical pain / L. Arndt-Nielsen, G.-L. Jiang, R. DeGryse, C. C. Turkel // *Scandinavian journal of rheumatology*. 2017. Vol. 46, Iss. 4. P. 303–316. DOI: <https://doi.org/10.1080/03009742.2016.1203988>.

39. Efficacy of intra-articular botulinum toxin type A in painful knee osteoarthritis: a pilot study / A. J. Boon, J. Smith, D. L. Dahm [et al.] // *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2010. Vol. 2, Iss. 4. P. 268–276. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.02.011>.

40. Mahowald M. L., Singh J. A., Dykstra D. Long term effects of intra-articular botulinum toxin A for refractory joint pain // *Neurotoxicity research*. 2006. Vol. 9, Iss. 2–3. P. 179–188. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf03033937>.

41. US-Guided Interventional Procedures for Total Hip Arthroplasty / D. Albano, R. Cintioli, C. Messina [et al.] // *Journal of Clinical Medicine*. 2024. Vol. 13, Iss. 13. P. 3976. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13133976>.



# Приложения

## 1. Образцы информированного согласия и протоколов

В данном разделе представлены общие шаблоны медицинской документации, используемой при проведении УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов. Эти шаблоны включают основные пункты, необходимые для отображения и регистрации в амбулаторной карте, информированном согласии и протоколе процедуры. Предоставленные варианты выбора ответа можно подчеркнуть, а также предусмотрены свободные места для рукописного ввода информации, отсутствующей в predetermined вариантах или требующей развернутого ответа.

*Важно.* Данные шаблоны общие, они должны быть адаптированы под конкретную ситуацию и включать в себя специфическую информацию о диагнозе, методике проведения инъекции, конкретном препарате и т. д. Врач должен убедиться, что пациент полностью понимает суть предстоящей процедуры и ее возможные последствия, а также имеет возможность задать все интересующие его вопросы.

## Типовой шаблон записи в амбулаторной карте пациента перед проведением УЗ-контролируемой инъекционной терапии

Дата: \_\_\_\_\_

ФИО пациента: \_\_\_\_\_

День рождения: \_\_\_\_\_

Номер амбулаторной карты: \_\_\_\_\_

Диагноз: \_\_\_\_\_

### Жалобы:

- боль в \_\_\_\_\_ суставе:
  - характер боли: острая: тупая/ноющая/стреляющая/пульсирующая;
  - интенсивность боли (по ВАШ): \_\_\_\_\_ (от 0 до 10 баллов);
  - длительность боли: \_\_\_\_\_;
  - факторы, усиливающие боль: \_\_\_\_\_;
- факторы, уменьшающие боль: \_\_\_\_\_;
- отек в области \_\_\_\_\_ сустава;
- гиперемия в области \_\_\_\_\_ сустава;
- деформация \_\_\_\_\_ сустава;
- другие жалобы: \_\_\_\_\_;

### Анамнез заболевания:

- начало заболевания: острое/постепенное;
- связь с травмой: да/нет.  
Если да, опишите травму: \_\_\_\_\_;
- ранее проводимое лечение: \_\_\_\_\_;
- эффективность ранее проводимого лечения: \_\_\_\_\_;

### Анамнез жизни:

- аллергические реакции: да/нет.  
Если да, укажите, на какие препараты: \_\_\_\_\_;
- сопутствующие заболевания: \_\_\_\_\_;
- перенесенные инфекционные заболевания (ВИЧ, гепатиты, вен. заболевания): \_\_\_\_\_;
- принимаемые лекарственные препараты: \_\_\_\_\_;

### Объективное обследование:

- осмотр: \_\_\_\_\_;
- пальпация: \_\_\_\_\_;
- ограничение подвижности в \_\_\_\_\_ суставе:
  - сгибание до \_\_\_\_\_ градусов;
  - разгибание до \_\_\_\_\_ градусов;
  - отведение до \_\_\_\_\_ градусов;
  - приведение до \_\_\_\_\_ градусов;
  - ротация: \_\_\_\_\_;
- специальные тесты: \_\_\_\_\_;

Данные скринингового ультразвукового исследования: \_\_\_\_\_

Заключение: \_\_\_\_\_

Показания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- болевой синдром;
- воспаление;
- дегенеративные изменения;
- повреждение связок и сухожилий;
- иное: \_\_\_\_\_

Абсолютные противопоказания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- инфекционный процесс в области сустава;
- аллергические реакции на вводимый препарат;
- нарушение свертываемости крови;
- иное: \_\_\_\_\_

Относительные противопоказания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- беременность и лактация;
- прием антикоагулянтов;
- сахарный диабет;
- ожирение;
- иное: \_\_\_\_\_

Выбор препарата (нужное заполнить):

- короткий период: \_\_\_\_\_ (название препарата, дозировка);
- гиалуроновая кислота \_\_\_\_\_ (название препарата, дозировка);
- PRP: \_\_\_\_\_ (метод получения, объем);
- другой препарат: \_\_\_\_\_ (название препарата, дозировка);

Рекомендации пациенту: \_\_\_\_\_

Подпись врача \_\_\_\_\_

Подпись пациента \_\_\_\_\_

## Типовой шаблон информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство

### 1. Информация в пациенте.

Я, \_\_\_\_\_ (ФИО пациента),  
дата рождения \_\_\_\_\_, паспортные данные (серия, номер, кем и когда выдан),  
\_\_\_\_\_ проживающий (ая) по адресу:  
\_\_\_\_\_, номер телефона  
\_\_\_\_\_.

### 2. Информация о медицинском вмешательстве.

Мне разъяснена следующая информация о предстоящем медицинском вмешательстве:

- наименование медицинского вмешательства. Инъекционная терапия \_\_\_\_\_  
(название сустава) сустава;
- цель медицинского вмешательства: \_\_\_\_\_;
- показания к медицинскому вмешательству: \_\_\_\_\_;
- суть медицинского вмешательства: \_\_\_\_\_;
- наименование и дозировка лекарственного препарата: \_\_\_\_\_;
- ожидаемые результаты медицинского вмешательства: \_\_\_\_\_;
- возможные риски и осложнения медицинского вмешательства: \_\_\_\_\_;
- альтернативные методы лечения: \_\_\_\_\_;
- последствия отказа от медицинского вмешательства: \_\_\_\_\_.

### 3. Подтверждение информированности и добровольности.

Я подтверждаю, что:

- врач (ФИО) \_\_\_\_\_ предоставил (а) мне в доступной форме полную информацию о медицинском вмешательстве, включая сведения:
  - о моем диагнозе и необходимости проведения инъекционной терапии;
  - цели и сути процедуры, а также применяемых методах;
  - названии, действии и дозировке используемого лекарственного препарата;
  - ожидаемых результатах лечения и возможной продолжительности терапии;
  - возможных рисках, осложнениях и последствиях отказа от процедуры;
  - альтернативных методах лечения и их преимуществах и недостатках;
- врач ответил (а) на все интересующие меня вопросы. Я имел (а) достаточно времени, чтобы обдумать полученную информацию;
- я понимаю всю предоставленную мне информацию. У меня не осталось неясностей или вопросов по поводу предстоящего медицинского вмешательства;
- я добровольно соглашаюсь на проведение медицинского вмешательства. Мое решение не является результатом давления или принуждения;
- я понимаю, что в любой момент могу отказаться от проведения медицинского вмешательства без объяснения причин.

### 4. Подписи сторон.

Дата: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись пациента: \_\_\_\_\_

Подпись врача: \_\_\_\_\_

## Типовой шаблон информированного отказа от проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии

### 1. Информация в пациенте.

Я, \_\_\_\_\_ (ФИО пациента),  
дата рождения \_\_\_\_\_, паспортные данные (серия, номер, кем и когда выдан),  
\_\_\_\_\_ проживающий (ая) по адресу:  
\_\_\_\_\_, номер телефона  
\_\_\_\_\_.

### 2. Информация о медицинском вмешательстве.

Мне была предложена процедура УЗ-контролируемой инъекционной терапии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (название сустава) сустава по следующим показаниям: \_\_\_\_\_.

Врач (ФИО) \_\_\_\_\_ разъяснил (а) мне:

- цель и суть проведения данной процедуры;
- ожидаемые результаты от ее проведения;
- возможные риски и осложнения, связанные с проведением инъекционной терапии, а также с отказом от нее;
- альтернативные методы лечения, которые могут быть применены в моей ситуации.

### 3. Подтверждение информированности и добровольности.

Я подтверждаю, что:

- врач предоставил (а) мне в доступной форме полную информацию о процедуре УЗ-контролируемой инъекционной терапии, ответил (а) на все интересующие меня вопросы;
- я понимаю всю предоставленную мне информацию. У меня не осталось неясностей или вопросов по поводу данной процедуры;
- я осознаю возможные риски и осложнения, связанные как с проведением, так и с отказом от проведения рекомендованной мне процедуры;
- я добровольно отказываюсь от проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии \_\_\_\_\_ (название сустава) сустава;
- мое решение не является результатом давления или принуждения.

### 4. Подписи сторон.

Дата: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись пациента: \_\_\_\_\_

Подпись врача: \_\_\_\_\_

## Типовой шаблон протокола проведения УЗ-контролируемой инъекционной терапии

Дата: \_\_\_\_\_

ФИО пациента: \_\_\_\_\_

День рождения: \_\_\_\_\_

Номер амбулаторной карты: \_\_\_\_\_

Диагноз: \_\_\_\_\_

Показания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- болевой синдром;
- воспаление;
- дегенеративные изменения;
- повреждение связок и сухожилий;
- иное: \_\_\_\_\_

Абсолютные противопоказания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- инъекционный процесс в области сустава;
- аллергическая реакция на вводимый препарат;
- нарушение свертываемости крови;
- иное: \_\_\_\_\_

Относительные противопоказания к инъекционной терапии (нужное подчеркнуть):

- беременность и лактация;
- прием антикоагулянтов;
- сахарный диабет;
- ожирение;
- иное: \_\_\_\_\_

Название препарата: \_\_\_\_\_

Дозировка препарата: \_\_\_\_\_

Серия препарата: \_\_\_\_\_

Срок годности препарата: \_\_\_\_\_

Точки доступа: \_\_\_\_\_

Положение иглы: in-plane/out-of-plane

Техника введения препарата (нужное заполнить):

- местная анестезия: да/нет.

Если да, укажите название анестетика: \_\_\_\_\_

Дозировка анестетика: \_\_\_\_\_;

- техника гидродиссекции: да/нет.

Если да, укажите объем введенного физиологического раствора: \_\_\_\_\_;

• введение препарата: \_\_\_\_\_

Контроль распространения препарата: \_\_\_\_\_

Осложнения: \_\_\_\_\_

Рекомендации пациенту: \_\_\_\_\_

Подпись врача: \_\_\_\_\_

## 2. Профессиональные сообщества по УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов верхних и нижних конечностей

Международные сообщества:

- American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA). URL: [www.asra.com](http://www.asra.com) (дата обращения: 27.05.2025) — общество, посвященное региональной анестезии и управлению болью, которое также охватывает аспекты инъекционной терапии;
- European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR). URL: [www.essr.org](http://www.essr.org) (дата обращения: 27.05.2025) — общество, которое занимается радиологическими аспектами заболеваний опорно-двигательного аппарата, включая УЗ-контролируемые процедуры;
- International Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (IFUMB). URL: [www.ifumb.org](http://www.ifumb.org) (дата обращения: 27.05.2025) — международная федерация, которая объединяет профессионалов, работающих в области УЗ-медицины.

Российские сообщества:

- Российское общество УЗ-диагностики (РОУД). URL: [www.roud.ru](http://www.roud.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — общество, содействующее развитию УЗ-диагностики и терапии в России;
- Российская ассоциация по лечению боли (РАБ). URL: [www.rab.ru](http://www.rab.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — организация, занимающаяся вопросами управления болью, включая инъекционные методы лечения;
- Ассоциация физиотерапевтов России. URL: [www.physio.ru](http://www.physio.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — объединение специалистов, занимающихся физиотерапией и реабилитацией, включая использование УЗ-контролируемых инъекций.

Эти профессиональные сообщества играют важную роль в развитии УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов, разрабатывая клинические рекомендации, организуя научные

конференции и курсы повышения квалификации, а также способствуя обмену опытом между специалистами из разных стран.

### 3. Интернет-ресурсы и базы данных по УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов

Международные ресурсы:

- PubMed. URL: [www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) (дата обращения: 27.05.2025) — крупнейшая бесплатная база данных медицинской литературы, где можно найти исследования по УЗ-контролируемым инъекциям;
- UpToDate. URL: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com) (дата обращения: 27.05.2025) — платформа с доказательной медицинской информацией для врачей, включающая разделы по инъекционным методам лечения;
- Medscape. URL: [www.medscape.com](http://www.medscape.com) (дата обращения: 27.05.2025) — медицинский портал с новостями и статьями о современных подходах к лечению заболеваний суставов.

Российские ресурсы:

- eLIBRARY.RU. URL: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — научная электронная библиотека с доступом к российским и зарубежным научным журналам по медицине;
- КонсультантПлюс. URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — справочно-правовая система с документами по здравоохранению, включающая материалы по инъекционным методам лечения;
- CyberLeninka. URL: [www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru) (дата обращения: 27.05.2025) — открытая научная библиотека с доступом к российским научным журналам и исследованиям в области медицины.

Эти интернет-ресурсы предоставляют доступ к актуальной медицинской информации, научным исследованиям и клиническим рекомендациям, которые могут быть полезны для студентов медицинских университетов, врачей и других специалистов в области УЗ-контролируемой инъекционной терапии суставов.



*Учебное издание*

**Жиляков** Андрей Викторович  
**Помогаева** Елена Вячеславовна  
**Волокитина** Елена Александровна

**УЗ-контролируемая локальная и внутрисуставная  
инъекционная терапия суставов верхних  
и нижних конечностей**

Учебное пособие

Редактор П. О. Долинская  
Верстка К. С. Савиловой

Подписано в печать 29.08.2025. Формат 60×84 1/16.  
Гарнитура *Newton*. Бумага офсетная. Цифровая печать.  
Усл. печ. л. 10,9. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 100 экз.

Уральский государственный медицинский университет  
Редакционно-издательский отдел УГМУ  
620028, Екатеринбург, Репина, 3  
Тел.: +7 (343) 214-85-65  
E-mail: rio@usma.ru

Отпечатано в ООО «Издательство УМЦ УПИ»  
620049, Екатеринбург, ул. Лобачевского, 1  
+7 (343) 362-91-16, +7 (343) 362-91-17  
3629116@mail.ru



9 785001 680925