

**Российская ассоциация эндокринологов**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ТЕХНИКА ИНЪЕКЦИЙ И ИНФУЗИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО**  
**ДИАБЕТА**  
Москва, 2017

**Оглавление**

**Введение**

**1. Роль работников здравоохранения в вопросах техники инъекций и инфузии**

1.1 Психологические проблемы при инъекциях и инфузии

1.1.1 Дети

1.1.2 Подростки

1.1.3 Взрослые

1.2 Терапевтическое обучение пациентов

**2. Подготовка к введению лекарственного препарата**

2.1 Дезинфекция кожи

2.2 Дезинфекция мест введения

2.3 Хранение препаратов

2.4 Ресуспензирование

**3. Устройства для введения лекарственных препаратов**

3.1 Надлежащее использование шприц-ручки

3.2 Надлежащее использование инсулинового шприца

3.2.1 Концентрация инсулина

3.2.2 Конструкция шприца

3.2.3 Смешивание инсулинов в шприце

**4. Выбор места введения лекарственных препаратов**

4.1 Анатомия тканей

4.1.1 Толщина кожи в местах инъекций и инфузии

4.1.1 Толщина подкожно-жировой клетчатки в местах инъекций и инфузии

4.2 Рекомендованные участки для инъекций и инфузии

4.3 Физиология

4.4 Аналоги инсулина

4.5 Человеческие инсулины

4.6 Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1

**5. Выбор длины иглы**

**6. Выполнение инъекции в кожную складку**

**7. Выполнение инъекции под углом к поверхности кожи**

**8. Рекомендации по технике инъекций для отдельных групп пациентов**

8.1 Взрослые

8.2 Дети и подростки

8.3 Беременные

**9. Методика выполнения инъекции и инфузии**

9.1 Последовательность выполнения инъекции

9.2 Чередование (ротация) мест инъекций и инфузии

9.3 Повторное использование игл

**10. Нежелательные явления**

10.1 Кровотечение и образование гематом

10.2 Вытекание лекарственного препарата

10.2.1 Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки до инъекции

10.2.2 Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки после инъекции

10.2.3 Вытекание лекарственного препарата из места инъекции

10.3 Боль

10.4 Липодистрофии

**11. Инфузионные наборы для помповой инсулинотерапии**

**12. Безопасность и утилизация инъекционного инструментария**

**Список литературы**

**Ключевые слова**

сахарный диабет, инсулин, инъекция, инфузия, подкожный, ротация, длина иглы, складка кожи, шприц-ручка, шприц **Что-то добавить?**

## **Список сокращений**

В/м – внутримышечный

ГПП – глюкагоноподобный пептид

ИИН – инсулиновый инфузионный набор

ИМТ – индекс массы тела

П/к – подкожный

ППИИ – постоянная подкожная инфузия инсулина

СД - сахарный диабет

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данном документе приведены обновленные, расширенные и дополненные российские рекомендации по технике инъекций и инфузии инсулина и неинсулиновых сахароснижающих средств. В их основу легли международные рекомендации экспертов, опубликованные в 2015 году. Настоящее руководство содержит структурированные сведения, касающиеся анатомии, физиологии, патологии, психологии и методологии подкожного (п/к) введения лекарственных средств у разных категорий пациентов с СД. Данные рекомендации являются универсальными и подходят для большинства пациентов, осуществляющих инъекции/инфузию, их соблюдение позволит повысить эффективность лечения, а также сделать его более удобным и безопасным.

В рекомендациях использовали ранее установленную шкалу для оценки значимости каждой рекомендации:

- А. Настоятельно рекомендуется
- В. Рекомендуется
- С. Неразрешенная проблема.

Для градации степени научной поддержки для каждой рекомендации использовали следующую шкалу:

1. Минимум одно научное строго проведенное исследование, которое было рецензировано и опубликовано (за исключением наблюдательных исследований)
2. Минимум одно наблюдательное эпидемиологическое или популяционное опубликованное исследование
3. Общее экспертное мнение, основанное на обширном опыте пациентов.

Данная упрощенная версия обычно применяемых оценочных шкал была признана наиболее подходящей для нашей области, где рандомизированные исследования с контролируемым исходом редко доступны, но существуют качественные исследования оценки эффективности средств медицинского назначения. Каждая рекомендация сопровождается буквой и цифрой, которые выделены жирным шрифтом (например, **A2**). Буква указывает практическую значимость рекомендации, а цифра - уровень обоснованности в медицинской литературе.

Вопросы эпидемиологической безопасности инъекционной сахароснижающей терапии также освещены в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями.

## **1. РОЛЬ РАБОТНИКОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ВОПРОСАХ ТЕХНИКИ ИНЪЕКЦИЙ И ИНФУЗИИ**

В настоящее время есть три класса препаратов для лечения СД, которые вводятся инъекционным путем: инсулин, агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1) и аналог амилина (последний в России не зарегистрированы). Медицинские работники играют ведущую роль в оптимальном использовании этих средств. Правильная техника инъекций/инфузии, используемая пациентами, является необходимым условием для достижения хорошего контроля СД, снижения вариабельности всасывания и

получения оптимального эффекта этих препаратов.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Основные задачи медицинских работников включают в себя помощь пациентам (и обслуживающим их лицам) по преодолению психологических барьеров, связанных с инъекциями или инфузией, особенно в начале терапии, а также обучение их правильному выполнению процедуры. **A2**
- Медицинские работники должны знать анатомию и физиологию участков для введения инсулина во избежание в/м инъекций/инфузии, липогипертрофии, вытекания и других осложнений. **A2**
- Медицинские работники должны знать фармакокинетику препаратов, а также профили всасывания из различных мест введения. **A2**

### **1.1 ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИНЪЕКЦИЯХ И ИНFUЗИИ**

Эмоциональные и психологические проблемы, препятствующие эффективному проведению инъекционной и инфузионной терапии, могут отмечаться у любого пациента с СД, на любом этапе лечения. При этом у пациентов разного возраста возникновение и выраженность психологической инсулинорезистентности могут объясняться различными факторами.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Выражайте сочувствие пациентам, откликаясь на их эмоциональный дискомфорт; волнение – нормальное состояние при первом приеме нового лекарства, особенно в виде инъекций. **A2**
- Мотивируйте всех пациентов, особенно взрослых, выражать чувства в отношении инъекций/инфузии инсулина, в том числе злости, фрустрации и др. **A3**
- Объясняйте всем пациентам, что инсулин – не наказание, а одно из наиболее эффективных средств достижения контроля СД. Для пациентов с СД 1 типа это основное лечение заболевания, для больных СД 2 типа – возможное дополнение к пероральной и инъекционной не инсулиновой сахароснижающей терапии, позволяющее улучшить гликемический контроль, которое является следствием естественного прогрессирования заболевания. **A3**
- Оказывайте помощь пациентам, в обеспечении максимально возможного контроля при планировании терапевтического режима с учетом особенностей образа жизни. Это может включать базисно-болюсную инсулинотерапию, подсчет углеводов, использование шприц-ручек с инсулином и инсулиновых помп. **A3**

#### **1.1.1 Дети**

Дети (и их родители) часто испытывают выраженную тревогу в связи с началом инсулинотерапии. Это может быть связано с полученными ранее болевыми ощущениями во время прививок, а также с негативным социальным отношением окружающих к инъекциям. Кроме этого медицинские работники и родители боятся причинить ребенку боль и зачастую передают им свою собственную тревогу. Данные исследований свидетельствуют о том, что специалисты здравоохранения и члены семьи пациентов с СД придерживаются анахроничного, не соответствующего действительности взгляда на возможный дискомфорт при инъекциях, в то время как конструкция современных шприц-ручек и использование более коротких и тонких игл позволяют достичь максимальной безболезненности при их использовании.

Страх и тревогу можно существенно уменьшить, если вскоре после выявления СД позволить ребенку или родителю самостоятельно выполнить инъекцию физиологического раствора или одной единицы инсулина. Часто они удивляются, насколько безболезненна (или почти безболезненна) эта манипуляция. Родители, получившие качественную предварительную подготовку, будут в меньшей степени передавать тревогу своему ребенку. Фактически, спокойствие и уверенность родителя являются наиболее

эффективным способом поддержки испуганного ребенка.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Для маленьких детей лучшей методикой будет их отвлечение (до тех пор, пока они не поймут обман) или игра (например, инъекция в мягкую игрушку), а дети постарше лучше реагируют на когнитивно-поведенческую терапию. **A2**
- Когнитивно-поведенческая терапия включает обучение расслаблению, управляемые психические образы, постепенно нарастающее воздействие, активное поведенческое репетирование, моделирование и закрепление, так же как и обещание поощрения. **A2**
- Дети обладают более низким болевым порогом, чем взрослые, и иногда инъекция приносит им дискомфортные ощущения. Медицинский работник должен поинтересоваться у пациента о болевых ощущениях, так как у многих детей они возникают без очевидной причины. **A2**
- Использование специальных катетеров и инъекционных портов в начале лечения может снизить страх инъекций и связанную с этим боль, улучшив, таким образом, приверженность режиму многократных инъекций инсулина. **B1**

#### **1.1.2 Подростки**

Для подростков наиболее характерна тенденция пропускать плановые инъекции из-за нежелания выполнять их в присутствии сверстников, по «забычивости», из-за боли и т.д. Некоторые пациенты, как девушки, так и юноши, ассоциируют инъекции инсулина с нежелательным увеличением массы тела, а их пропуск используется как средство для снижения веса. В ряде случаев отказ от рекомендованной инсулинотерапии может быть проявлением бунта или депрессии. Кроме этого, медицинским специалистам следует обратить внимание на правильность техники инъекций/инфузии инсулина у подростков с неудовлетворительным гликемическим контролем, например, при значительной вариабельности гликемии, частых необъяснимых гипогликемиях и т.д.

Подростков следует заверить, что случайные оплошности, если они не становятся привычными, не ведут к неблагоприятному исходу.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Подростков следует заверить, что никто не применяет лекарство с идеальной точностью, а случайные оплошности, если они не становятся привычными, не ведут к неблагоприятному исходу. **B3**
- Любые меры, которые усиливают чувство контроля над ситуацией, позитивно скажутся на подростках (например, гибкий график инъекций для выходных и праздников). **A2**
- Пропускание инъекций с целью похудения должно активно отслеживаться всякий раз, когда отмечается расхождение между рекомендованными или озвученными дозами и уровнем глюкозы в крови, а также при выявлении необоснованного снижения массы тела. **A3**
- Всех пациентов, а особенно подростков, следует воодушевлять выражать свои переживания, связанные с инъекциями, особенно отчаяние и затруднения. **A3**

#### **1.1.3 Взрослые**

Актуальной проблемой является так называемая психологическая инсулинорезистентность (со стороны как пациентов, так и медицинских работников). Очень небольшое количество взрослых людей действительно страдают иглофобией (боязнью инъекционных игл), но многие испытывают тревогу перед инъекцией, особенно в самом начале терапии. Демонстрация п/к медицинским работником (возможно, самому себе с использованием физиологического раствора) может уменьшить тревожность пациента. Одним из наиболее часто встречающихся психологических барьеров, особенно у пожилых пациентов, является страх зависимости от инсулина. Преодолению этого барьера способствует информирование пациентов о кратковременных и долгосрочных

эффектах удовлетворительного гликемического контроля и значении инсулинотерапии в его достижении. Посредством понятных примеров, метафор и наглядных материалов медицинские работники должны объяснять пациентам, что своевременно назначенная и эффективно проводимая инсулинотерапия может увеличить продолжительность и улучшить качество жизни. Специалистам здравоохранения следует воздерживаться от собственных негативных оценок инсулинотерапии и избегать применения, даже случайно, формулировок, подразумевающих, что данным методом сахароснижающего лечения является признаком неблагоприятного исхода СД или способом наказания. У взрослых пациентов применение современных средств введения инсулина может иметь ряд психологических преимуществ по сравнению с использованием шприцов.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Медицинским работникам следует каждого пациента с впервые выявленным СД 2 типа морально готовить к потенциальной необходимости в будущем использовать инсулин, объяснив ему природу и прогрессирующий характер заболевания, отметив, что варианты лечения включают, в том числе, инсулинотерапию, и пояснив, что применение инсулина не является признаком неблагоприятного исхода. **A3**
- Следует особо подчеркнуть, как кратковременные, так и долговременные положительные эффекты надлежащего контроля уровня глюкозы в крови. Основной задачей должен быть подбор оптимальной комбинации методов контроля уровня глюкозы в крови, а не минимизация количества применяемых препаратов. **A3**
- Посредством соответствующих культурному уровню больного метафор, иллюстраций и историй медицинские работники должны продемонстрировать, что инъекции инсулина увеличивают как продолжительность, так и качество жизни. **A2**
- Медицинские работники должны отступить от своих собственных оценок инсулинотерапии и избегать применения, даже случайно, формулировок (например, «может понадобиться посадить вас на иглу»), которые подразумевают, что данный метод лечения является признаком неблагоприятного исхода, опасности или формой наказания. **A3**
- У взрослых, как и во всех возрастных группах, применение шприц-ручек может иметь ряд психологических преимуществ по сравнению с использованием шприца. **A2**

### **1.2 ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ**

Опубликованные исследования свидетельствуют о том, что не все пациенты получают необходимую информацию обо всех важных аспектах правильной техники инъекций/инфузии, к которым относятся:

- режим выполнения инъекций/инфузии
- выбор и методика применения устройств для инъекций/инфузии
- выбор, уход и самостоятельный осмотр мест инъекций/инфузии
- правильная техника выполнения инъекции/инфузии (включая чередование мест введения, угол введения иглы, возможное формирование кожных складок, хранение препаратов, ресуспензирование «мутных» инсулинов)
- нежелательные явления при нарушении техники инъекций/инфузии и их профилактика
- оптимальная длина иглы
- надлежащая методика утилизации средств для инъекций
- психологические трудности, связанные с инъекциями/инфузией лекарственных препаратов

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Медицинским работникам следует задавать пациентам вопросы о существующих сомнениях в отношении инсулина и техники инъекций/инфузии. **A3**

- Важные вопросы техники инъекции/инфузии необходимо обсуждать во время первого обучения перед началом лечения, а затем как минимум 1 раз в год. Инструкции необходимо давать в устной и письменной форме и проверять усвоение знаний. **A3**
- Необходимо продемонстрировать пациентам и их родственникам надлежащую технику инъекций/инфузии, а затем убедиться в правильности их самостоятельных действий. **A3**
- Осматривайте каждое место инъекций/инфузии визуально и методом пальпации, по возможности - при каждом посещении медицинского учреждения, или как минимум 1 раз в год. **A3**

## **2. ПОДГОТОВКА К ВВЕДЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА**

### **2.1 ДЕЗИНФЕКЦИЯ КОЖИ**

Практика показывает, что обычно не требуется дезинфицировать место инъекции/инфузии.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Перед выполнением инъекции/инфузии необходимо осмотреть соответствующий участок кожи. Инъекции/инфузия должны выполняться на чистом сухом участке кожи чистыми руками. **A2**
- Дезинфекция может понадобиться в том случае, если участок кожи загрязнен или пациент находится в условиях, благоприятствующих заносу инфекции с рук выполняющего инъекцию (например, в медицинском учреждении). Если есть необходимость в нанесении дезинфицирующего средства, то следует дождаться полного высыхания такого средства перед инъекцией. **A3**
- Дезинфекцию обычно не требуется проводить, если инъекция делается вне медицинских учреждений - дома, в ресторане или на работе. **A3**
- Выполнение инъекции через одежду не позволяет оценить участок введения, что делает такую методику далекой от оптимальной. **B2**

### **2.2 ДЕЗИНФЕКЦИЯ СРЕДСТВ ВВЕДЕНИЯ**

Иногда в результате регургитации в картридже наблюдаются макроскопические остатки крови. Если картридж будет использовать другой пациент, это может привести к передаче заболеваний крови, например, ВИЧ или гепатита. Больше всего это касается микроскопических остатков крови, так как риск существует, но видимой причины нет. Даже одна инъекция шприц-ручкой с инсулином может загрязнить инсулиновый картридж биологическим (возможно инфицированным) материалом. Если тот же картридж использовать для введения инсулина другому пациенту, может произойти передача такого материала, даже при использовании новой иглы.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Во избежание передачи инфекционных заболеваний предзаполненные шприц-ручки, картриджи для шприц-ручек и флаконы предназначены исключительно для индивидуального использования. Один пациент – одна инсулиновая ручка. **A2**
- При использовании общих мест хранения в медицинских учреждениях, например, холодильников, на предзаполненных шприц-ручках, картриджах для шприц-ручек и индивидуальных флаконах должны быть четко указаны имя и идентификационные данные пациента. **A2**
- Нет необходимости дезинфицировать мембраны картриджа для шприц-ручки перед накручиванием иглы или мембраны флакона перед проколом шприцом, если они не имеют признаков загрязнения. **A2**



### **2.3 ХРАНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ**

Большинство данных о хранении предоставлено производителями, но, кроме того,

опубликовано несколько независимых исследований.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Храните инсулин, используемый в настоящее время (шприц-ручка, картридж или флакон) при комнатной температуре (до +30°C) в течение максимум одного месяца после первого применения и до истечения срока годности, избегая прямого солнечного света, либо в соответствии с рекомендациями производителей. Шприц-ручки со смешанным инсулином и некоторыми другими новыми видами инсулина и агонистов рецепторов ГПП-1 могут иметь различия в инструкциях по хранению, поэтому пациентам необходимо ознакомиться с рекомендациями производителей. **A2**
- Не храните инсулин около прямых источников тепла, света. **A2**
- При повышении комнатной температуры выше 30°C открытый инсулин необходимо хранить в холодильнике; перед инъекцией его необходимо согреть, например, прокручивая между ладонями. **A2**
- Храните запас инсулина при температуре +2°C -+8°C в том отсеке холодильника, где маловероятно его замораживание (например, боковой отдел холодильника). **A2**
- Избегайте воздействия на инсулин как высоких (> +30°C), так и низких (< 0°C) температур. Это может отрицательно повлиять на эффективность препарата. Максимально допустимое время экспозиции при различных температурных режимах (если это сделано однократно, после чего инсулин возвращен в холодильник). **A3:**

	от -20° до -10° не более 15 минут	
	от -10° до -5° не более 30 минут	
	от -5° до +2° не более 2 часов	
	от +8° до +15° не более 96 часов	
	от +15° до +30° не более 48 часов	
	от +30° до +40° не более 6 часов	

Для хранения инсулина вне дома при высокой температуре можно использовать специальные термочехлы (рис. 1).



Рис. 1. Термочехлы для хранения инсулина.

## 2.4 РЕСУСПЕНЗИРОВАНИЕ

НПХ-инсулины и смешанные инсулины на основе НПХ содержат заданное соотношение кристаллического инсулина и растворителя либо быстро действующего растворимого инсулина. Кристаллизованные элементы перед выполнением инъекции необходимо механически перемешать, чтобы они заново растворились. Неадекватное ресуспензирование может привести к вариативности концентрации инсулина и непредсказуемым клиническим реакциям.

Если это флакон, то перемешивание производится путем его вращения между ладонями в нескольких плоскостях, при этом воздух, содержащийся во флаконе, перемешивает инсулин (рис. 2). Если это шприц-ручка, то производители вкладывают в картридж с таким инсулином специальный шарик(и) для облегчения перемешивания.

Может потребоваться ресуспензирование некоторых препаратов агонистов рецепторов ГПП-1 в соответствии с инструкцией производителя.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Аккуратно прокрутите и покачайте мутный инсулин с целью ресуспензирования кристаллов (раствор должен приобрести молочный цвет). **A2**
- Покачивание означает амплитудное движение вверх-вниз шприц-ручки или

флакона, прокручивание - амплитудное вращение между ладонями. Метод ресуспензирования с визуальным подтверждением результатов включает в себя прокручивание инсулинового картриджа горизонтально между ладонями 10 раз по 5 секунд (рис. 2), и затем покачивание (поворот картриджа на 180°) 10 раз туда и обратно (т.е. 20 переворотов) по 10 секунд при комнатной температуре (рис. 3). **A2**

- Визуально убедитесь, что ресуспензированный инсулин достаточно смешался после каждого прокручивания и покачивания. Повторите процедуру, если в картридже все еще наблюдается кристаллическая масса. **A2**
- Необходимо избегать энергичного встряхивания, так как это приводит к образованию пузырьков, что влияет на точность дозирования. **A2**

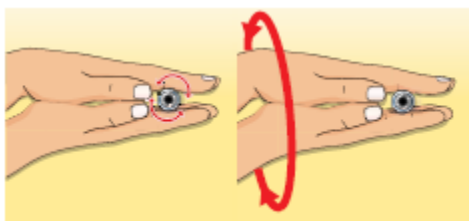


Рис. 2. Ресуспензирование НПХ-инсулина или смешанного инсулина во флаконе.

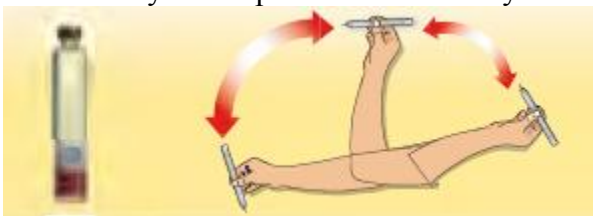


Рис. 3. Ресуспензирование НПХ-инсулина или смешанного инсулина в шприц-ручке.

### 3. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Существуют следующие виды устройств для введения лекарственных препаратов, каждое из которых имеет свои недостатки и преимущества:

- Шприц-ручки со сменными картриджами, используемые для введения инсулина и его аналогов (рис. 4)



Рис. 4. Шприц-ручки со сменными картриджами.

- Предварительно заполненные шприц-ручки, используемые для введения как препаратов инсулина, так и агонистов рецепторов ГПП-1 (рис. 5)



Рис. 5. Предварительно заполненные шприц-ручки.

- Инсулиновые шприцы (рис. 6)



Рис. 6. Инсулиновые шприцы.

- Инсулиновые помпы (рис. 7)



Рис. 7. Инсулиновые помпы.

### 3.1 НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШПРИЦ-РУЧКИ

Убедитесь, что резиновая поверхность картриджа чистая и не повреждена. Шприц-ручки могут иметь различия в резьбе (рис. 8). На каждой упаковке игл указывается список

шприц- ручек, с которыми они совместимы. Обращайте внимание на инструкцию по применению и информацию о совместимости игл и шприц-ручек, указанную на упаковке игл. Производитель шприц-ручек также помещает на упаковку названия игл, совместимых с данным устройством. Иглы, имеющие универсальную совместимость, отвечают требованию международного стандарта качества ISO. Доказанная независимыми тестами совместимость игл подтверждается соответствием стандарту ISO 11608-2:2012 и указывает на то, что иглы и шприц-ручки совместимы между собой. Использование игл, несовместимых со шприц-ручкой, может стать причиной вытекания инсулина.



Рис.8. Виды резьбы шприц-ручек.

В случае использования шприц-ручек пациенты обычно не видят, как инсулин вводится, что можно видеть при использовании шприца. Закупорка потока инсулина при инъекции шприц-ручкой встречается крайне редко, но может иметь серьезные последствия. При обучении пациентов надлежащему использованию шприц-ручки медицинские работники должны изучить инструкцию по использованию конкретного устройства.

При использовании шприц-ручки необходимо следовать общей пошаговой инструкции, но немногие из этих шагов известны пациентам (их редко им обучают). Например, важно избегать случайного нажатия на кнопку пальцем до проникновения кончика иглы шприц-ручки в подкожно-жировую клетчатку. Лучше всего избегать нажатия на кнопку пальцем, пока игла не будет полностью введена. После нажатия кнопки пальцем пациенты должны продолжать давить на кнопку до полного выведения иглы из организма. Если кнопка отпущена, когда игла все еще находится в коже, тканевая жидкость и клетки могут быть засосаны в картридж и загрязнить его. Другой важный момент - необходимо всегда нажимать на кнопку вертикально (вдоль оси шприц-ручки). Некоторые пациенты, особенно ослабленные или пожилые люди, не могут полностью ввести свою полную дозу инсулина, так как нажимают на кнопку не вертикально - по касательной, например, нажимая на ее край, что создает чрезмерное сопротивление вдоль ее траектории скольжения.

Если в картридже шприц-ручки содержится воздух, перед инъекцией его необходимо удалить; наличие пузырьков в картридже может приводить к уменьшению дозы вводимого препарата. Ниже в Таблице 1 показан процент введенной дозы инсулина в зависимости от размера воздушного пузырька и времени нахождения иглы под кожей после полного нажатия кнопки.

Таблица 1. Влияние объема воздушного пузырька в картридже шприц-ручки и времени удержания иглы в месте инъекции на точность введения инсулина (% введенной дозы).

Время нахождения иглы под кожей	Объем воздушного пузырька в картридже				
	нет	50 мкл	100 мкл	150 мкл	200 мкл
2,5 с	90	78	54	31	24
5 с	97	83	77	62	37
7,5 с	100	98	94	88	83
10 с	100	99	98	94	92
15 с	100	100	100	100	100

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Непосредственно перед выполнением инъекции необходимо вытеснить воздух из иглы и проверить ее проходимость (на конце иглы должна появиться хотя бы капля препарата). После подтверждения свободного поступления раствора устанавливается и вводится необходимая доза лекарственного средства (рис. 9). **A3** Потери препарата во время проверки проходимости иглы минимальны, так как после отпускания кнопки введения часть капли втягивается обратно в просвет иглы.



Рис. 9. Подготовка шприц-ручки.

- Сразу после использования иглу следует отсоединить, а не оставлять прикрепленной к шприц-ручке (рис. 10). В противном случае воздух и прочие загрязнители могут попасть в картридж, либо препарат может вытечь, что может приводить к попаданию в картридж воздуха и неточности вводимой дозы (рис. 11). **A2**



Рис. 10. Скручивание иглы после инъекции.

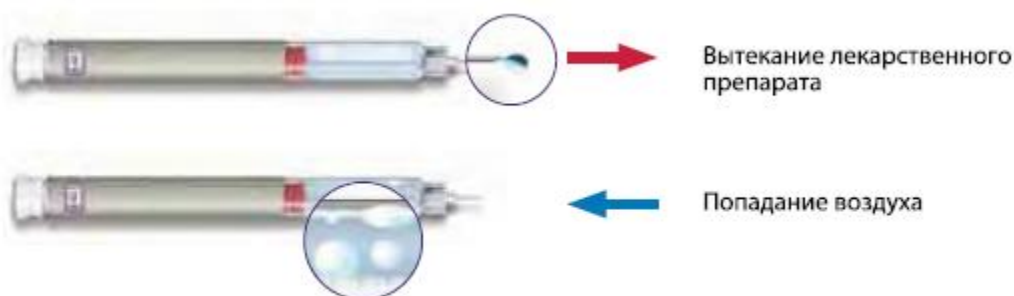


Рис. 11. Вытекание лекарственного препарата через накрученную иглу и попадание воздуха.

- Иглы шприц-ручек необходимо использовать только один раз. После использования они уже больше не являются стерильными. **A2** Также при многократном использовании игла затупляется (рис. 12), что может приводить к излишней травматизации п/к клетчатки и развитию липогипертрофий.



Рис. 12. Игла под увеличением 370 раз до и после инъекции.

- На кнопку необходимо нажимать только после полного введения иглы шприц-ручки. После этого на кнопку необходимо нажать в направлении оси шприц-ручки, а не под углом. **A2**
- После нажатия кнопки до упора пациент должен удерживать иглу в подкожно-жировой клетчатке не менее 10 секунд (медленно сосчитать до 10) и затем вывести иглу из кожи. Это необходимо для того, чтобы предотвратить утечку препарата и ввести полную дозу. **A1**
- Некоторым пациентам может потребоваться сосчитать далее 10, особенно при введении более высоких доз. Отсчет до 5 может быть приемлемым для более низких доз. Пациенты могут подобрать нужное для себя время методом проб и ошибок, основываясь на факте вытекания или капания инсулина в качестве руководства. **A3**
- Давление на кнопку шприц-ручки необходимо оказывать до тех пор, пока игла не выведена из кожи, с целью предотвращения засасывания ткани пациента в картридж. **A2**

## 3.2 НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСУЛИНОВОГО ШПРИЦА

### 3.2.1 Концентрация инсулина

Инсулиновые шприцы по-прежнему являются альтернативой шприц-ручкам и позволяют вводить инсулин с высокой точностью дозирования. Следует обращать особое внимание на соответствие инсулина и используемых инсулиновых шприцев. Так, для инсулина с концентрацией 100 Ед в 1 мл (U-100) следует использовать только шприцы с маркировкой U-100 (рис. 13). В настоящее время в России зарегистрированы инсулины U-100, U-200 и U-300, в то время как шприцы имеются двух видов: U-100 и U-40. Использование шприцов при наборе инсулина с несоответствующей им концентрацией может привести к значительным ошибкам в дозировании инсулина. В некоторых странах зарегистрированы инсулины с концентрацией 500 Ед в 1 мл (U-500) и соответствующие им шприцы.



Рис. 13. Маркировка концентрации инсулина на шприцах.

### 3.2.2 Конструкция шприца

Различия между шприцами могут касаться и особенностей иглы: существуют шприцы с интегрированными (встроенными) и сменными (съёмными) иглами. Шприцы с интегрированной иглой предпочтительны для использования, так как они обеспечивают более высокую точность набора дозы, имеют меньше «мертвого» пространства и дают возможность при необходимости смешивать в одном шприце инсулины разных видов (рис. 14).

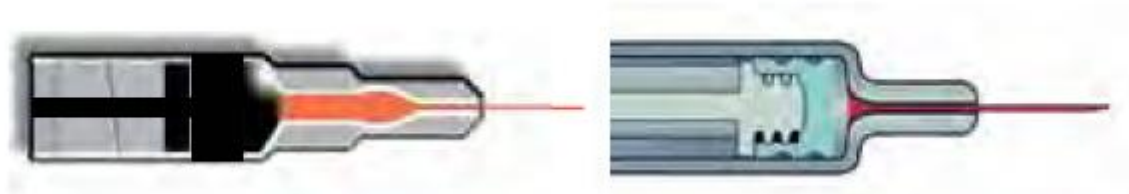


Рис. 14. Шприцы со съёмной (слева) и интегрированной (справа) иглами.

В настоящее время иглы для шприцов имеют длину 6, 8 и 12 мм. Не существует шприцов с иглами длиной менее 6 мм из-за несовместимости с некоторыми пробками флаконов.

### 3.2.3 Смешивание инсулинов в шприце

Возможность смешивания в одном шприце зависит от вида пролонгированного инсулина. Разрешается смешивать инсулины короткого действия и аналоги короткого действия только с НПХ-инсулинами. Аналоги длительного действия самостоятельно смешивать с другими инсулинами не рекомендуется. Для уменьшения ошибок при смешивании существуют предварительно смешанные инсулины (готовые смеси) с различным соотношением «короткой» и «длинной» частей.

Последовательность действий при смешивании в одном шприце различных видов инсулина должна быть следующей:

- Снимите защитные колпачки с иглы и поршня. Оттяните поршень, чтобы набрать количество воздуха, эквивалентное необходимой дозе НПХ-инсулина.
- Держите флакон вертикально, введите иглу прямо через центр резиновой пробки и введите воздух во флакон с НПХ-инсулином.
- Выньте иглу, не набирая инсулин.
- Оттяните поршень, чтобы набрать количество воздуха, эквивалентное необходимой дозе инсулина короткого действия.
- Держите флакон вертикально, вставьте иглу прямо через центр резиновой пробки и введите воздух во флакон с инсулином короткого действия.
- Переверните флакон дном вверх, воздух при этом переместится в верхнюю часть флакона.
- Наберите в шприц нужную дозу инсулина короткого действия.
- Выньте иглу.
- Если в шприц попал воздух, удалите его до появления небольшой капли на кончике иглы.
- Введите иглу во флакон с НПХ-инсулином.
- Переверните флакон вверх дном. Оттяните поршень до деления, соответствующего общему количеству обоих видов инсулина.
- Выньте иглу.
- Если в шприц попал воздух, удалите его до появления небольшой капли на кончике иглы.
- Наденьте защитный колпачок на иглу.
- Инсулиновый шприц готов к проведению инъекции.

### РЕКОМЕНДАЦИИ

- Убедитесь, что пробка флакона не загрязнена. При необходимости обработайте её антисептиком (рис. 15). **А3**



Рис. 15. Подготовка инсулинового шприца.

- Пациенты, использующие шприцы, должны проверить, что они подходят для концентрации используемого ими инсулина. **A3**
- При наборе инсулина из флакона сначала нужно набрать в шприц воздух в дозе, равной (или немного больше) вводимой дозе инсулина. Затем воздух вводится во флакон для облегчения набора инсулина. **A3**
- Если в шприце находятся пузырьки воздуха, постучите пальцем по шприцу, чтобы они всплыли к поверхности. Затем их можно удалить нажатием на поршень. **A3**
- При использовании шприца, в отличие от шприц-ручки, не нужно держать иглу под кожей в течение времени отсчета до 10 после того, как поршень был полностью вдавлен. **A3**
- Шприцы необходимо использовать только один раз. После использования они уже больше не являются стерильными. **A2** Также при многократном использовании игла затупляется (рис. 12), что может приводить к излишней травматизации п/к клетчатки и развитию липогипертрофий.

## 4. ВЫБОР МЕСТА ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

### 4.1 АНАТОМИЯ ТКАНЕЙ

За исключением особых ситуаций, инсулин вводится только в подкожно-жировую клетчатку. Внутримышечных (в/м) и внутривенных инъекций инсулина следует избегать. Подкожно-жировая клетчатка ограничена кожей (эпидермис и дерма) с одной стороны, фасцией и мышцей с другой (рис. 16).



Рис.16. Строение кожи и подкожно-жировой клетчатки.

#### 4.1.1 Толщина кожи в местах инъекций и инфузии

Кожа является первым барьером, который должна преодолеть игла при проведении инъекции или инфузии. Ряд исследований, изучавших кожу взрослого человека в местах инъекций, использовавших различные методы визуализации, продемонстрировали сходные результаты: кожа варьируется по толщине в пределах примерно 1,25 - 3,25 мм у 90% субъектов и в среднем составляет около 2,0-2,5 мм (рис. 17). Кожа несколько тоньше у детей, но в пубертатном возрасте ее толщина достигает взрослого уровня. Однако данные различия незначительны и не влияют на инъекции и инфузию инсулина. У детей, как и у взрослых, даже самые короткие иглы (4 мм) надежно преодолевают кожу и

проникают в подкожно-жировую клетчатку.

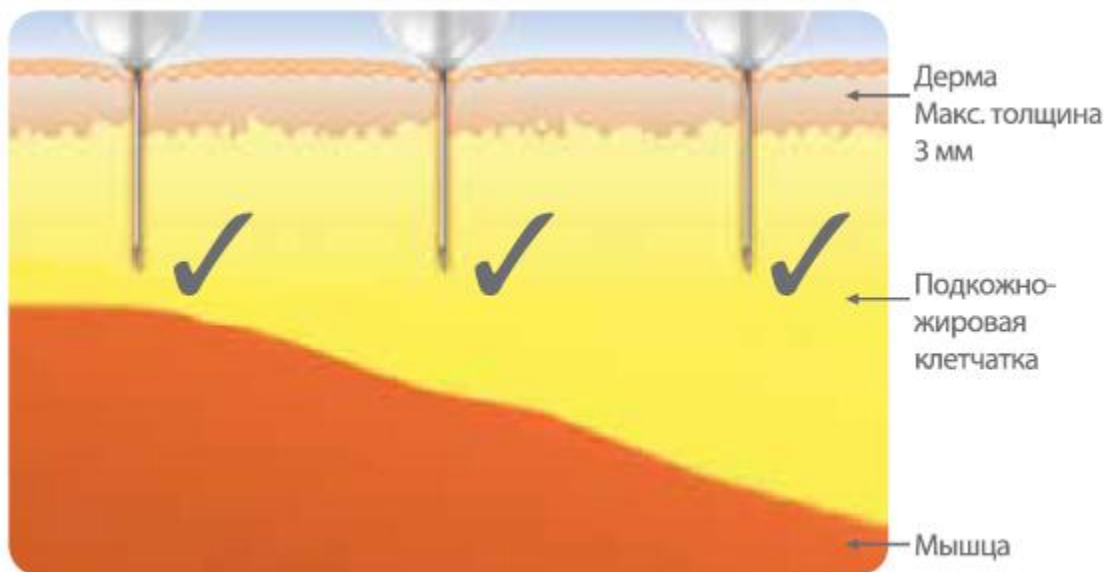


Рис. 17. Толщина кожи.

#### 4.1.1 Толщина подкожно-жировой клетчатки в местах инъекций и инфузии

Расстояние от поверхности кожи до мышечной фасции (т.е. толщина кожи и подкожно-жировой клетчатки) определяет вероятность в/м инъекции. По сравнению с толщиной кожи, которая является относительно постоянной, толщина п/к клетчатки широко варьирует. В результате исследований выведено несколько практических правил: толщина п/к клетчатки возрастает прямо пропорционально ИМТ; у женщин толщина п/к жира в среднем на ~ 5 мм больше чем у мужчин при одинаковом ИМТ; на туловище (живот и ягодицы) толщина п/к жира больше чем на конечностях (бедро и плечо) у одного и того же субъекта.

Рисунок ниже обобщает некоторые данные по толщине подкожно-жировой клетчатки у мужчин и женщин, демонстрируя, что в используемых для инъекций/инфузии участках подкожно-жировая клетчатка может иметь небольшую толщину (рис. 18).

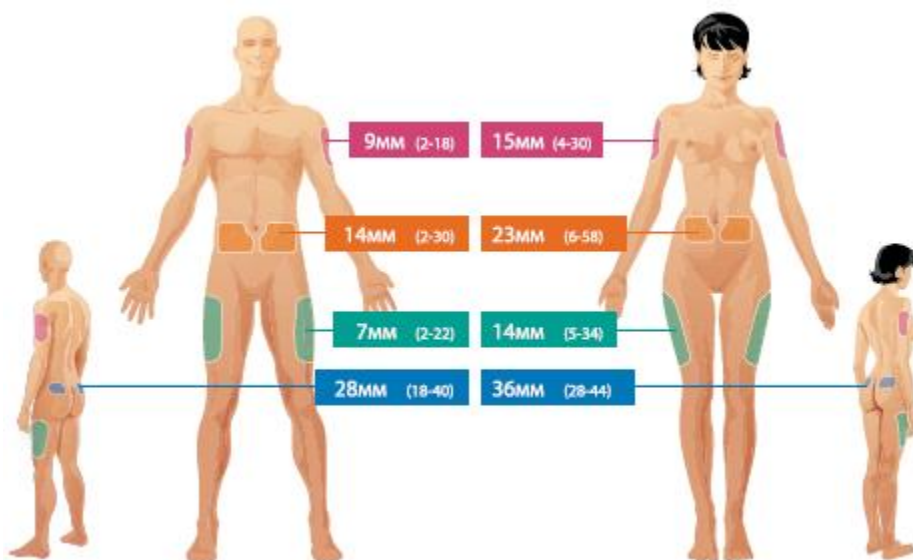


Рис. 18. Средние (минимальные-максимальные) значения толщины подкожно-жировой клетчатки в зависимости от пола и локализации.

Для обеспечения п/к введения инъекционных сахароснижающих средств могут быть использованы знания о толщине п/к клетчатки в разных областях тела, максимально короткие иглы для инъекций, формирование кожной складки, введение иглы под углом.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

- Медицинские работники должны иметь представление об анатомическом расположении тканей в области инъекций/инфузии для того, чтобы помочь пациентам избежать в/м инъекций/инфузии, возникновения липогипертрофий, вытекания лекарственных препаратов и других нежелательных явлений. **A2**

#### 4.2 РЕКОМЕНДОВАННЫЕ УЧАСТКИ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ И ИНФУЗИИ

Инсулин и агонисты рецепторов ГПП-1 должны вводиться в здоровую подкожную клетчатку, следует избегать внутрикожных и внутримышечных пространств, а также рубцов и липогипертрофии. Для инъекции следует отступать от костных выступов на ширину 1-2 пальцев взрослого человека.

Для инъекций/инфузии лекарственного препарата используется подкожно-жировая клетчатка следующих областей тела (рис. 19):

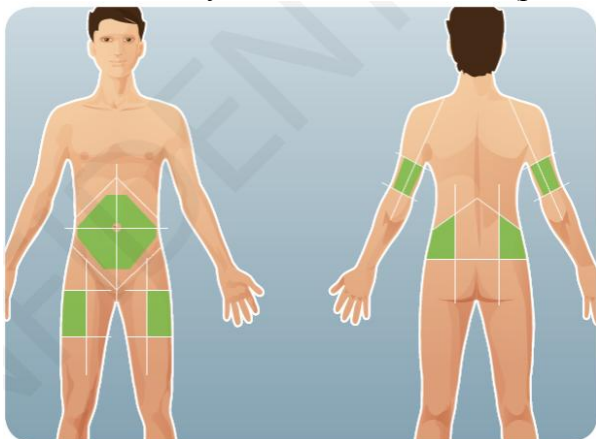


Рис. 19. Места для подкожных инъекций и инфузии.

Рекомендуемыми местами инъекций и инфузии являются следующие области тела: живот, бедра, ягодицы, плечи:

а. Живот в пределах следующих границ: примерно 1 см выше лонного сочленения, примерно 1 см ниже нижнего ребра, примерно 1 см в сторону от пупка и латерально до средне-боковой линии (рис. 20). Смещаться латерально по поверхности передней брюшной стенки не рекомендуется у худых пациентов, так как толщина подкожно-жировой клетчатки уменьшается, что повышает риск в/м введения. Также не следует делать инъекции/инфузию в область пупка и средней линии живота, где подкожно-жировая клетчатка тонкая (рис. 20).



Рис. 20. Инъекции в область передней брюшной стенки.

б. Передне-наружная часть верхней трети бедер (рис. 21).



Рис. 21. Инъекции в область бедра.

в. Верхне-наружная часть ягодиц и наружная часть поясничной области (рис. 22).



Рис. 22. Инъекции в область ягодиц.

г. Средняя наружная треть плеч (рис. 23). Обычно область плеча не рекомендуется для самостоятельных инъекций из-за высокого риска в/м введения препарата (невозможно сформировать складку кожи).

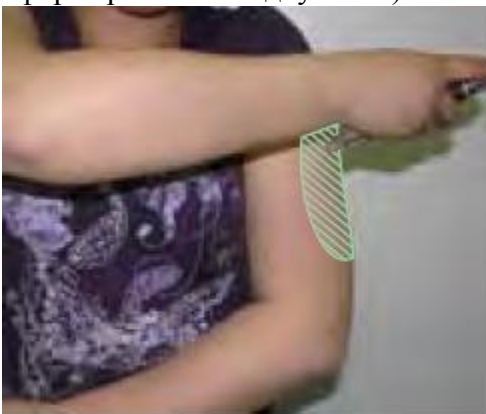


Рис. 23. Инъекции в область плеча.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Перед выполнением инъекции/инфузии необходимо осмотреть соответствующий участок кожи. Инъекции/инфузия должны выполняться на чистом сухом участке кожи чистыми руками. **A2**
- Пациенты ни в коем случае не должны делать инъекции в места липогипертрофии, рубцов, воспаления, отеков, язв или инфекций. **A1**
- Пациенты не должны делать инъекции через одежду, так как при этом они не могут предварительно осмотреть место или легко сформировать кожную складку. **B2**

## 4.3 ФИЗИОЛОГИЯ

Скорость абсорбции инсулина при в/м инъекциях различается в зависимости от активности мышцы. Мышца может быть расслабленной (в покое) (например, мышцы

живота в положении лежа), активной (те же мышцы в положении стоя) и работающей (лицо, выполняющее приседание). В/м введенный инсулин по-разному всасывается из расслабленных, активных и работающих мышц со скоростью, возрастающей на тих трех этапах.

Человеческие инсулины и их аналоги имеют различные профили всасывания при попадании в мышцу. В/м инъекции, особенно в работающую мышцу, могут изменять скорость всасывания и, таким образом, уменьшать уровни глюкозы в крови во время пиковой активности инсулина. Это может вызывать ухудшение гликемического контроля, включая избыточную вариабельность гликемии. Согласно ряду исследований, в/м инъекции могут приводить к частой и необъяснимой гипогликемии.

Пациенты могут не знать, что они сделали в/м инъекцию. Несколько клинических признаков могут подсказать, была ли инъекция в/м или п/к. В/м инъекции могут приводить к большей вероятности развития кровотечений, кровоподтеков и боли. Боль можно описать как «жжение», которое усиливается при сокращении соответствующей мышцы при введении иглы. Если пациент отпускает шприц из рук, когда тот еще находится под кожей, он остается в вертикальном положении при в/м инъекции. При п/к инъекции шприц наклоняется или выпадает. Необъяснимая вариабельность гликемии и эпизоды гипогликемии могут также свидетельствовать о в/м инъекции. Группы особого риска - это дети, худые пациенты, а также пациенты, использующие более длинные иглы или же неправильную технику введения.

#### **4.4 АНАЛОГИ ИНСУЛИНА**

Было выполнено несколько исследований, непосредственно направленных на изучение оптимальной методики инъекций этих сахароснижающих лекарственных средств. Представленные ниже рекомендации являются выдержками из исследований по безопасности, эффективности и фармакокинетике этих препаратов. В более ранних исследованиях предполагалось, что скорость всасывания быстродействующих (ультракоротких) аналогов инсулина одинакова при введении в подкожно-жировую ткань и в мышцу в состоянии покоя, но не было протестировано всасывание из работающей мышцы.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Для введения быстродействующих и смешанных аналогов инсулина можно использовать участки кожи любой локализации, так как они везде всасываются с одинаковой скоростью. **A2**
  - Быстродействующие аналоги инсулина по возможности не следует вводить в/м. **A2**
  - Аналоги инсулина длительного действия можно вводить в любые стандартные области для инъекций, так как они везде всасываются с одинаковой скоростью. **B2**
  - Следует исключить вероятность в/м инъекций аналогов инсулина длительного действия и смешанных аналогов ввиду опасности развития выраженной гипогликемии. **B2**
- Пациентов, занимающихся физическими упражнениями после инъекций длительно действующих аналогов инсулина, следует предупредить о возможном риске гипогликемии.
- В некоторых случаях предпочтительным может быть разделение относительно больших доз инсулина ультракороткого действия на две инъекции, которые выполняются одна за другой в разные места. Нет универсальной пороговой величины для разделения доз, но, как правило, за нее принимают величину 40-50 ЕД инсулина с концентрацией U-100. **C3**

#### **4.5 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ИНСУЛИНЫ**

Растворимые человеческие инсулины короткого действия могут иметь более медленную скорость всасывания, чем быстродействующие аналоги. Более старые длительно действующие препараты (например, НПХ-инсулин) имеют фармакологические пики,

которые могут обуславливать развитие гипогликемии, особенно при введении относительно больших доз.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Предпочтительно вводить НПХ-инсулин (при введении без других препаратов) перед сном, а не рано вечером для снижения вероятности развития ночной гипогликемии. **A1**

- Необходимо избегать в/м инъекций инсулина короткого действия и НПХ-инсулина из-за риска развития выраженной гипогликемии. **A2**

- Предпочтительное место введения обычного (человеческого растворимого) инсулина короткого действия - это живот, так как в этом месте всасывание инсулина самое быстрое. **A1**

- Смесь обычного инсулина/НПХ должна вводиться в живот с целью повышения скорости всасывания инсулина короткого действия для покрытия экскурсии постпрандиальной гликемии. **A1**

- Если существует риск развития ночной гипогликемии, НПХ-инсулины и смеси с содержанием НПХ, вводимые вечером, должны вводиться в ягодицу или бедро, так как эти места имеют более медленную скорость всасывания НПХ-инсулина. **A1**

- Всасывание растворимых человеческих инсулинов короткого действия у пожилых людей может быть замедленным, поэтому эти инсулины не следует использовать, когда необходим быстрый эффект. **B2**

- Учитывая различия в скорости всасывания человеческих инсулинов из различных областей, схема чередования мест инъекций должна быть одинаковой каждый день. **A2** При применении человеческого инсулина короткого действия может быть целесообразно разделение относительно больших доз на две инъекции, которые выполняются одна за другой в разные места. Нет универсальной пороговой величины для разделения доз, но, как правило, за нее принимают величину 40-50 ЕД инсулина с концентрацией U-100. **C3**

#### **4.6 АГОНИСТЫ РЕЦЕПТОРОВ ГЛЮКАГОНОПОДОБНОГО ПЕПТИДА-1**

К сожалению, очень мало исследований посвящено правильной технике инъекций данных относительно новых препаратов.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Пока не будут проведены новые исследования, инъекции препаратов из группы агонистов рецепторов ГПП-1 следует выполнять в соответствии с рекомендациями, уже утвержденными для инъекций инсулина в отношении длины иглы и чередования областей введения. **A2**

- Агонисты рецепторов ГПП-1 можно вводить в любые обычно используемые для инъекций области, так как, по-видимому, нет никаких различий в отношении их фармакокинетики. **A2**

#### **5. ВЫБОР ДЛИНЫ ИГЛЫ**

Основная цель инъекционного введения инсулина и агонистов рецепторов ГПП-1 заключается в надежной доставке действующего вещества в п/к пространство без обратного его вытекания, а также с минимальными болевыми ощущениями и дискомфортом. Основным условием достижения данной цели является выбор иглы оптимальной длины. Выбор длины иглы является индивидуализированным совместным решением пациента и его врача, принимаемым с учетом множества факторов, включая физические, фармакологические и психологические. Существуют иглы длиной 4, 5, 6, 8, 10, 12, 12,7 мм (рис. 24). Ранее рекомендовавшиеся длины игл для п/к инъекций теперь считаются избыточными для многих взрослых (например, 12,7 мм) и для большинства детей (например, 8 мм) и увеличивающими риск инъекции в мышцу. Более короткие иглы безопаснее и, как правило, их применение менее болезненно. Проведенные исследования подтвердили, что даже у пациентов, страдающих ожирением, короткие (4 и 5 мм), средние

(6 и 8 мм) и длинные иглы (10, 12, 12.7 мм) характеризуются сопоставимыми эффективностью и переносимостью.



Рис. 24. Иглы для шприц-ручек различной длины.

На сегодняшний день нет данных о значимом вытекании инсулина, усилении болевых ощущений, ухудшении контроля над течением СД, увеличении выраженности липогипертрофий или других осложнений в популяции пациентов, использующих короткие (4 и 5 мм) иглы. Последние исследования с иглами длиной 4 мм показали, что они безопасны и эффективны у взрослых пациентов с любой массой тела (например, в отношении гликемического контроля), и что такие осложнения как боль или вытекание инсулина одинаковы или даже менее выражены при использовании коротких игл по сравнению с более длинными и большего диаметра иглами. В этих исследованиях рекомендуемая техника введения предусматривала перпендикулярное введение иглы без взятия кожной складки (рис. 25). Короткие иглы имеют меньший наружный диаметр 0,23-0,25 мм (32-31G, соответственно).



Рис. 25. Инъекции короткими иглами.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- 4 мм игла является достаточно длинной для проникновения через кожу попадания в подкожно-жировую клетчатку с небольшим риском в/м (или внутрикожной) инъекции. Поэтому она считается безопасной иглой для шприц-ручки для взрослых и детей независимо от возраста, пола, этнической принадлежности или ИМТ. **A1**
- 4 мм игла может безопасно и эффективно использоваться у всех пациентов с ожирением. Такая игла имеет предпочтение для данных пациентов, однако, также допускается применение 5 мм иглы. **A1**
- 4 мм игла должна вводиться перпендикулярно коже (под углом  $90^\circ$  к поверхности кожи), а не под наклоном, независимо от наличия или отсутствия кожной складки. **A1**
- Очень маленькие дети (6 лет и младше) и очень худые взрослые должны использовать 4 мм иглу, сформировав кожную складку и вводя иглу перпендикулярно к ней. Остальные могут вводить 4 мм иглу без формирования кожной складки. **A1**
- Самая безопасная игла для шприца для всех пациентов, доступная в настоящее время, имеет длину 6 мм. Однако, при использовании любой иглы для шприца у детей (в возрасте 6 лет и старше), подростков или худощавых взрослых (ИМТ 19-25  $\text{кг}/\text{м}^2$ ) инъекции всегда должны вводиться в сформированную кожную складку. **A1**
- Не рекомендовано применение шприцов у очень маленьких детей (младше 6 лет) и

очень худых взрослых (ИМТ <19 кг/м<sup>2</sup>), даже при формировании кожной складки из-за чрезвычайно высокого риска в/м инъекций. **A1**

- Администрацию и работников учреждений здравоохранения необходимо предупреждать о рисках, связанных с использованием иглы шприцов и шприц-ручек длиной ≥6 мм у детей. **A2**
- При использовании иглы шприц-ручки длиной 5 мм у детей необходимо делать инъекции в сформированную кожную складку. Детей, при инъекции у которых используются иглы шприц-ручки длиной ≥5 мм, необходимо перевести на иглы длиной 4 мм, в противном случае инъекции необходимо всегда делать в сформированную кожную складку. **A2**
- Инъекция под углом 45° иглой длиной 6 мм является приемлемой заменой формирования кожной складки, так как непосредственная глубина проникновения при инъекции под углом 45° иглой длиной 6 мм приблизительно равна 4 мм. **A1**
- Если инъекции иглой длиной ≥6 мм производятся в плечо, необходимо всегда формировать кожную складку. При этом инъекцию должен делать не сам пациент, а третье лицо. **A2**
- Не нажимайте сильно на иглу после введения, так как это оставляет след на коже и повышает риск в/м инъекций. **B3**
- Для пациентов с тремором или прочими нарушениями, по причине которых они не могут удержать 4 мм иглу в одном месте, могут потребоваться более длинные иглы. **B3**
- Было установлено, что иглы с высокой скоростью потока (со сверхтонкими стенками) подходят для всех пациентов, использующих инъекции. Процент их закупорки, сгибания и поломки равен обычным иглам (очень низкий), они просты в использовании. **A3**

## 6. ВЫПОЛНЕНИЕ ИНЪЕКЦИИ В КОЖНУЮ СКЛАДКУ

В тех случаях, когда расстояние между поверхностью кожи и мышцей меньше длины используемой иглы, формирование и приподнимание кожной складки является обязательным условием. Собрать кожную складку на животе сравнительно легко (за исключением очень тугих животов). Гораздо сложнее это сделать в области бедер и ягодиц (в последнем случае в этом редко возникает необходимость). Практически невозможно (для пациентов, выполняющих инъекции самостоятельно) правильно проделать эту манипуляцию на плечах. Правильную кожную складку собирают при помощи большого и указательного пальцев (с возможным добавлением среднего пальца). Формирование кожной складки при помощи всей руки сопровождается риском захвата мышцы вместе с п/к тканями и может привести к в/м инъекции (рис. 26). Не следует отпускать складку до конца инъекции.



Рис. 26. Формирование кожной складки.

### РЕКОМЕНДАЦИИ

- Каждый участок кожи перед инъекцией следует осматривать индивидуально, а потом уже принимать решение о том, необходимо для иглы данной длины формировать кожную складку или нет. Соответствующие рекомендации следует давать пациенту

письменно. **A3**

- Всех пациентов необходимо обучать правильной технике формирования кожной складки с самого начала инсулинотерапии. **A3**
- Не следует сжимать кожу слишком сильно, то есть до ее побледнения или появления боли. **A3**
- Избегайте сдавления или смещения кожи во время инъекции, так как игла может проникнуть глубже, чем надо, и попасть в мышцу. **B3**
- Оптимальной считается следующая последовательность:
  - 1) соберите кожную складку;
  - 2) медленно введите инсулин под углом  $90^\circ$  к поверхности кожи (рис. 4);
  - 3) задержите иглу в коже на 10 секунд после того, как кнопка полностью выжата (при использовании шприц-ручки);
  - 4) извлеките иглу из кожи;
  - 5) расправьте кожную складку;
  - 6) безопасно отсоедините использованную иглу. **A3**

## 7. ВЫПОЛНЕНИЕ ИНЪЕКЦИИ ПОД УГЛОМ К ПОВЕРХНОСТИ КОЖИ

Дополнительно снизить риск в/м инъекции можно, используя метод введения иглы под углом к поверхности кожи (обычно  $45^\circ$ ). В сочетании с кожной складкой этот прием позволяет снизить риск в/м инъекций, особенно при использовании длинных игл (рис. 27, 28).



Рис. 27. Угол наклона иглы  $90^\circ$ .

Рис. 27. Угол наклона иглы  $45^\circ$ .

## 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИКЕ ИНЪЕКЦИЙ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ПАЦИЕНТОВ

### 8.1 ВЗРОСЛЫЕ

Таблица 2. Выбор оптимальной техники инъекций у взрослых пациентов.

Длина иглы	Кожная складка	Угол наклона
Короткие (4-5 мм)	нет	90°
Средние (6-8 мм)	да	90°
Длинные (более 8 мм)	да	45°

Ниже показаны различные варианты выполнения инъекции у взрослых в зависимости от длины иглы (рис. 29).

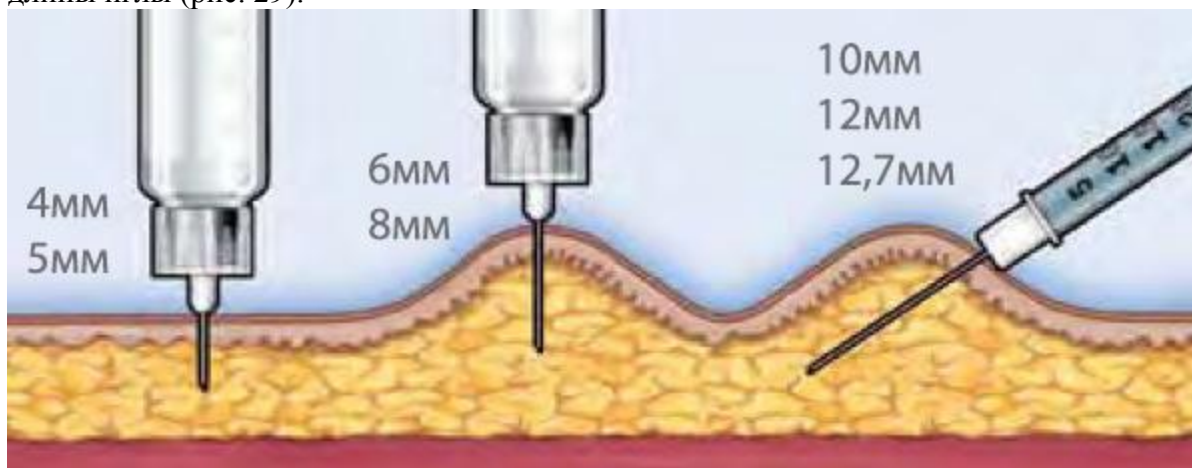


Рис. 29. Техника инъекций в зависимости от длины иглы у взрослых.

## 8.2 ДЕТИ И ПОДРОСТКИ

Таблица 3. Выбор оптимальной техники инъекций у детей и подростков.

Длина иглы	Кожная складка	Угол наклона
Короткие (4 мм)	только у худых	90°
Короткие (5 мм)	да	90°
Средние и длинные (6 мм и более)	да	45°

При возможности не использовать иглы длиной более 6 мм.

Ниже показаны различные варианты выполнения инъекции у детей и подростков в зависимости от длины иглы (рис. 30).

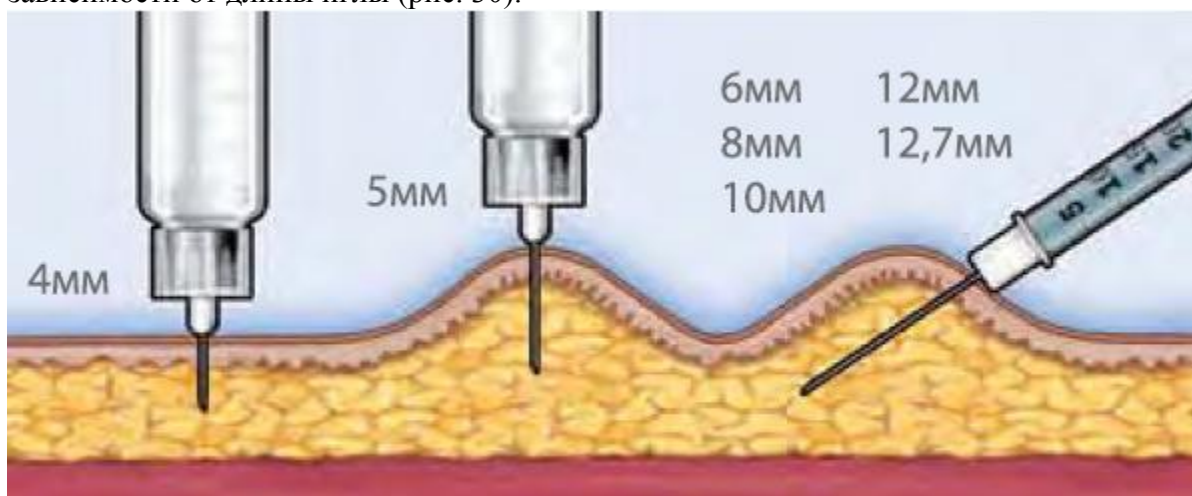


Рис. 30. Техника инъекций в зависимости от длины иглы у детей и подростков.

## 8.3 БЕРЕМЕННЫЕ

Для изучения оптимальной техники инъекций у беременных требуются дополнительные исследования. В настоящее время следующие рекомендации представляются

приемлемыми.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Во время УЗИ плода можно оценить толщину подкожно-жировой клетчатки у матери, и дать рекомендации в отношении безопасных мест для инъекций. **B2**
- Живот, как правило, является безопасным местом для введения инсулина во время беременности (рис. 31). Учитывая истончение жира в области передней брюшной стенки из-за расширения матки, беременным с СД (любого типа) следует использовать 4 мм иглы. **B2**
- В первом триместре беременности нет необходимости менять места инъекций и технику введения инсулина. **B2**
- Во втором триместре беременности инсулин можно вводить по всей площади живота, но необходимо правильное формирование кожной складки. Боковые области живота могут использоваться для инъекций инсулина без формирования кожной складки. **B2**
- В третьем триместре инъекции можно осуществлять в боковые области живота при условии правильного формирования кожной складки. При возникновении сомнений у пациенток они могут делать инъекции в бедро, плечо или ягодицы вместо живота. **B2**

### Вставить фото инъекции в живот у беременной

Рис. 31. Техника инъекций у беременных.

## 9. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЪЕКЦИЙ И ИНФУЗИИ

Как правило, п/к инъекции безболезненны, за исключением тех случаев, когда игла попадает непосредственно в нервное окончание. Тем не менее, некоторые исключительно чувствительные пациенты характеризуют свои ощущения как болезненные.

### 9.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЪЕКЦИИ

- Выставьте на шкале шприц-ручки количество единиц инсулина, которое Вы планируете ввести (рис. 32). Если Вы используете инсулиновый шприц, то наберите необходимую дозу инсулина.



Рис. 32. Инъекция с помощью шприц-ручки.

- Освободите место на коже от одежды.
- Отступите от места предыдущей инъекции около 1-2 см.
- Снимите защитный колпачок с иглы.
- Если необходимо, сформируйте кожную складку.
- Введите иглу в подкожно-жировую клетчатку (под углом 90° или 45°).
- Прокалывайте кожу быстрым движением.
- Плавно нажмите на кнопку введения шприц-ручки или на поршень шприца. Вводите раствор медленно и убедитесь, что поршень шприца или кнопка шприц-ручки полностью нажаты.
- Удерживайте иглу в подкожно-жировой клетчатке не менее 10 секунд, продолжая надавливать на кнопку или поршень для того, чтобы вся доза достигла места назначения, а также не произошло вытекание препарата. При введении более высоких доз может потребоваться увеличить время удержания иглы.
- Извлеките иглу под тем же углом, под каким вводили.
- Расправьте кожную складку.

- Иногда в месте инъекции может появиться небольшая капелька крови, в этом случае прижмите место инъекции пальцем на некоторое время.
- При использовании шприц-ручки осторожно наденьте на иглу наружный колпачок, скрутите ее и утилизируйте. Шприцы также подлежат утилизации.
- Не рекомендуется массировать и растирать место инъекции. Массирование перед инъекцией может ускорить всасывание, но в целом не рекомендуется.

## 9.2 ЧЕРЕДОВАНИЕ (РОТАЦИЯ) МЕСТ ИНЪЕКЦИЙ И ИНФУЗИИ

Ряд исследований показал, что лучший способ сохранить нормальную ткань - это последовательно и правильно чередовать места инъекций/инфузии. Инъекции/инфузию можно ротировать от одного участка тела к другому (от живота к бедру, к ягодице, к плечу), но следует помнить, что характеристики всасывания изменяются в зависимости от типа вводимого инсулина. Аналоги можно вводить в любое место инъекций/инфузии с аналогичным всасыванием, фармакокинетикой и фармакодинамикой, однако человеческие инсулины (короткого действия, НПХ) значительно отличаются по скорости всасывания - самая быстрая из живота и самая медленная из ягодиц. Правильная ротация заключается в чередовании как областей для инъекций/инфузии, так и соблюдении расстояния между инъекциями в пределах одной области. Для обучения пациентов правильному чередованию можно использовать специальные ротационные решетки (рис. 33).

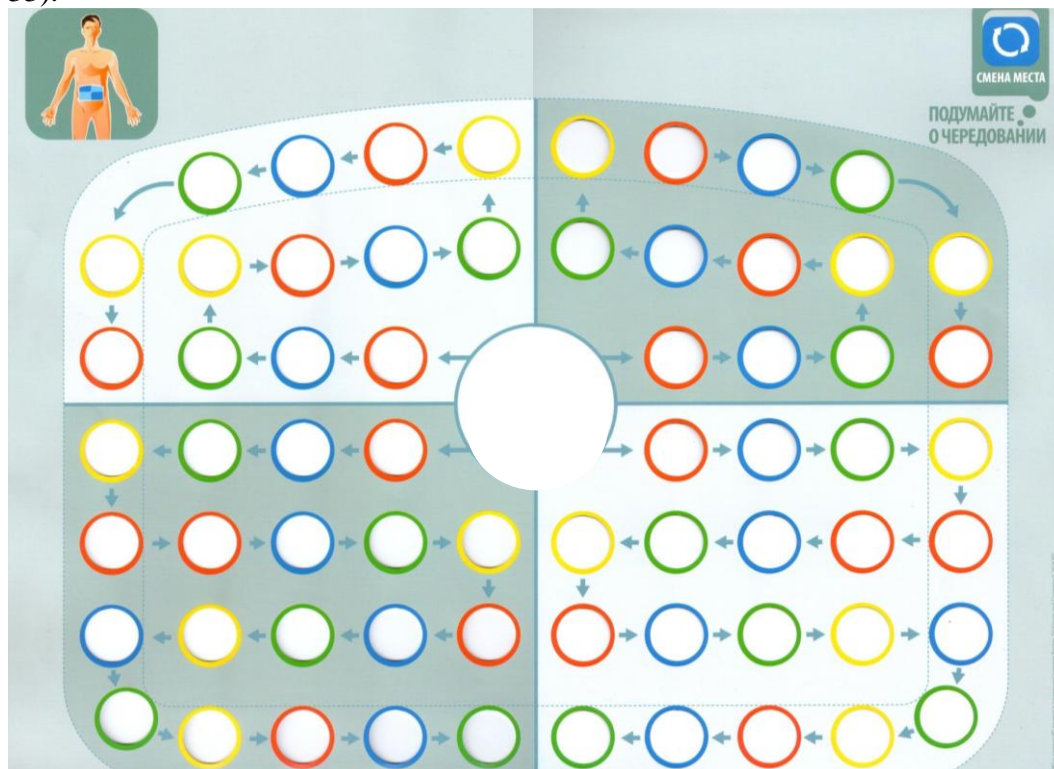


Рис. 33. Ротационная решетка для живота.

### РЕКОМЕНДАЦИИ

- Необходимо систематически чередовать места инъекций/инфузии с целью предотвращения образования липогипертрофии. Это означает, что инъекцию необходимо делать на расстоянии как минимум 1 см (или приблизительно ширина пальца взрослого человека) от предыдущих инъекций, что является жизненно важной процедурой, которая требует тщательного планирования и внимания. **A2**
- С самого начала инъекционной/инфузионной терапии пациентам необходимо предоставить схему ротации, которой легко следовать. Медицинские работники должны пересматривать схему ротации мест инъекций/инфузии с пациентом как минимум 1 раз в год. **A2**

- Одна из схем, составленная на основе доказательных исследований, предусматривает разделение мест инъекций на квадранты (или половинки в случае использования бедер или ягодиц) и использование каждую неделю только одного квадранта, чередуя квадранты в одном направлении (например, по часовой стрелке), как это показано на рис. 34. **A3**

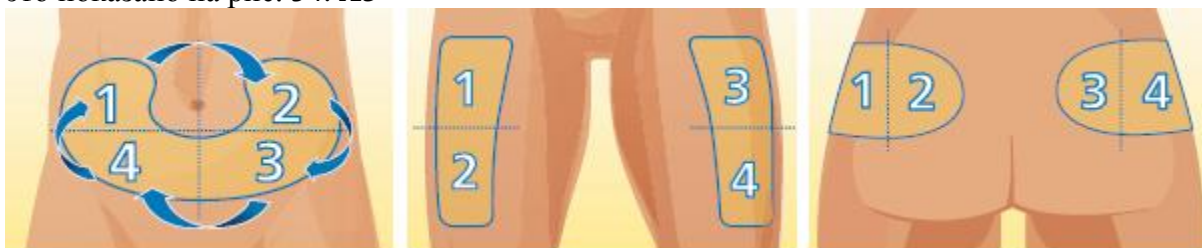


Рис. 34. Схема ротации мест инъекций с делением на квадранты.

- Согласно другой схеме, можно равномерно чередовать места инъекций/инфузии в пределах целой анатомической области (рис. 35). **A3**

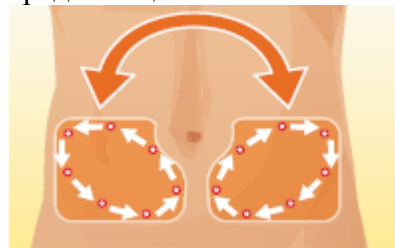


Рис. 35. Схема равномерной ротации мест инъекций/инфузии.

- При каждом визите (но как минимум 1 раз в год) медицинские работники должны удостовериться, что схема чередования соблюдается правильно, и дать необходимые советы. **A3**

### 9.3 ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГЛ

Многие пациенты, использующие инъекции инсулина, считают обременительным носить с собой запасные иглы, когда они находятся вдали от дома. Они также неохотно берут с собой контейнеры для утилизации использованных игл. Иногда пациенты вынуждены оплачивать часть или всю стоимость их игл, некоторые из них решают, что не стоит приобретать новую иглу для каждой новой инъекции. Другие пациенты считают, что инъекции с применением повторно использованных игл не особенно болезненны по сравнению с использованием новых игл, по крайней мере, пока они не чрезмерно использованы. Наконец, некоторые пациенты считают, что утилизация иглы после одного использования экологически расточительна, так как необходимо сжигать металл и пластик.

Однако в соответствии с официальной маркировкой на иглах требуется их однократное применение и стерильность. Маркировка связана с ответственностью, таким образом, если медицинские работники дают совет не соблюдать официальную маркировку, они берут на себя ответственность за неблагоприятные последствия. Опубликованные рекомендации по технике инъекций, как правило, высказываются против повторного использования игл, однако в них не указывается на серьезность последствий этой практики для пациента. Повторное использование игл, в частности, частота повторного использования, связано с развитием липогипертрофии. Не было установлено четкой связи инфекций местных участков кожи или подкожно-жировой клетчатки с ограниченным повторным использованием игл (вплоть до затупления иглы). Отсутствие инфекционных осложнений может быть связано с антимикробными консервантами в препаратах инсулина.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

- Существует связь между повторным использованием иглы и липогипертрофией. Также существует связь между повторным использованием и болью

или кровотечением при инъекции. Пациенты должны быть осведомлены об этих связях.

**A2**

- Повторное использование инсулиновых игл не является оптимальным методом инъекций, и пациентов необходимо убеждать не использовать иглы повторно. После использования они уже больше не являются стерильными. **A2**
- Однако, пациентам, повторно использующим иглы, не следует давать слишком отрицательную информацию об осложнениях в результате этой практики. **A3**

## **10. НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ**

### **10.1 КРОВОТЕЧЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ ГЕМАТОМ**

Иногда во время инъекций/инфузии иглы могут повреждать кровеносные сосуды, вызывая кровотечение или гематомы. На рис. 36 продемонстрировано расположение кровеносных сосудов в дерме и п/к слоях. Изменение длины иглы или других параметров инъекции, по-видимому, не влияет на частоту возникновения кровотечений или гематом, хотя по некоторым данным они могут реже встречаться при применении коротких игл.

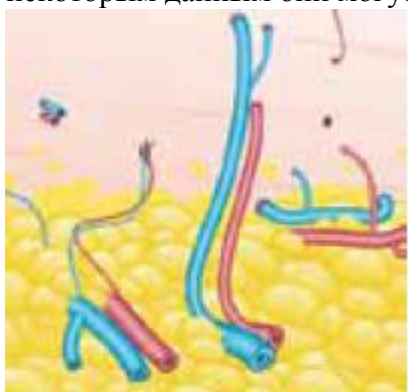


Рис. 36. Расположение кровеносных сосудов в коже и подкожно-жировой клетчатке.

Надавливание на место инъекции в течение 5-10 секунд должно остановить кровотечение.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Пациенту следует объяснить, что кровотечение или «синяки» не сопровождаются неблагоприятными клиническими последствиями в виде нарушения всасывания лекарственного препарата или ухудшения управления СД. **A2**
- Если кровотечение и/или гематомы случаются слишком часто, следует тщательно оценить технику инъекций/инфузии, а также проверить наличие коагулопатии или же использование антикоагулянтов или антиагрегантов. **A3**

### **10.2 ВЫТЕКАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА**

Вытекание лекарственного препарата может происходить в результате различных причин. Своевременное их выявление способствует предотвращению возможных нежелательных последствий.

#### **10.2.1 Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки до инъекции**

Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки до инъекции может происходить вследствие следующих причин:

- 1) Несовместимость игл и шприц-ручки. Информация о совместимости указывается производителями шприц-ручек и игл в инструкциях по применению и на упаковках. Иглы и шприц-ручки, имеющие универсальную совместимость, отвечают требованию международного стандарта качества ISO. Доказанная независимыми тестами совместимость обозначается как ISO 11608-2:2012 и указывается производителем на упаковках.
- 2) Неправильное накручивание иглы на шприц-ручку. Игла должна быть накручена вдоль центральной оси шприц-ручки в соответствии с указаниями в инструкции по применению шприц-ручки.
- 3) Хранение шприц-ручки с накрученной иглой (рис.11).

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Убедитесь, что иглы для шприц-ручек имеет сертификацию по стандарту ISO совместимости с инсулиновой шприц-ручкой. **A3**
- Поместите иглы для шприц-ручек вдоль оси шприц-ручки перед ее накручиванием или защелкиванием. **A3**
- Проколите иглой перегородку картриджа под прямым углом. **A3**

### 10.2.2 Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки после инъекции

Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки после инъекции (рис. 37) может происходить вследствие следующих причин:

- 1) Игла удерживается в подкожно-жировой клетчатке недостаточное количество времени. После полного нажатия кнопки следует извлекать иглу не ранее чем через 10 секунд, чтобы вся доза достигла места назначения, и не произошло вытекания препарата. Введение очень больших доз препарата может потребовать более продолжительного удерживания иглы.
- 2) Просвет иглы при повторном ее использовании частично заблокирован. Если игла остается накрученной после выполнения инъекции, часть лекарственного препарата может кристаллизоваться, что приводит к сужению ее внутреннего просвета. Иглы для шприц-ручек следует использовать только один раз.
- 3) Слишком сильное разовое нажатие на кнопку введения шприц-ручку. Рекомендуется нажимать на кнопку плавно и удерживать ее нажатой в течение всего времени выполнения инъекции.



Рис. 37. Вытекание лекарственного препарата из шприц-ручки после инъекции.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Используйте иглы с более широким внутренним диаметром и улучшенным потоком инсулина (например, иглы со сверхтонкими стенками). **A1**
- Перед извлечением иглы из кожи подождите 10 секунд после того, как кнопка была полностью вдавлена. Это время необходимо для того, чтобы передать вытесняющий момент через все части шприц-ручки к столбу инсулина в картридже. **A2**
- Методом проб и ошибок пациенты могут установить, как долго они должны удерживать кнопку в нажатом положении и иглу под кожей, чтобы избежать капания с кончика иглы или обратного тока из кожи. Время может составить менее 10 секунд. **A2**
- Большие дозы можно разделить на две для снижения объема инсулина. **A2**

### 10.2.3 Вытекание лекарственного препарата из места инъекции

Вытекание лекарственного препарата из места инъекции может происходить вследствие следующих причин

- 1) Введение одномоментно большой дозы инсулина (рис. 38). В некоторых случаях предпочтительным может быть разделение очень больших доз инсулина на две инъекции, которые выполняются одна за другой. Нет универсальной пороговой величины для разделения доз, но, как правило, за нее принимают величину 40-50 ЕД для инсулина с концентрацией U-100.
- 2) Индивидуальные особенности строения дермы, а также возрастные изменения могут быть причиной вытекания лекарственного препарата после инъекции. В данном случае можно рекомендовать вводить лекарственный препарат в глубокие слои подкожно-жировой клетчатки, используя иглы длиной более 8 мм и технику инъекции под углом 45° в кожную складку.

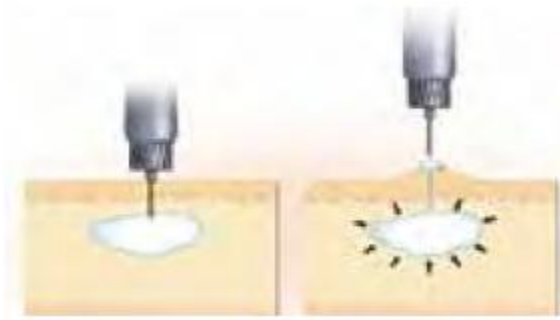


Рис. 38. Вытекание лекарственного препарата из места инъекции.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Используйте иглы с тонкими или сверхтонкими стенками. **A1**
- Перед извлечением иглы из кожи подождите 10 секунд после того, как кнопка была полностью вдавлена. Это предоставляет достаточно времени для того, чтобы введенный препарат мог распространиться через плоскости ткани и/или привести к расширению и растягиванию ткани. **A2**
- Можно не принимать во внимание небольшое количество вытекания из кожи (маленькая капля жидкости в месте инъекции). Это почти всегда является клинически не критичным. **A1**
- У пациентов, которые сообщают о частых вытеканиях из кожи, необходимо провести непосредственное наблюдение за тем, как они вводят себе препарат для выявления возможных связанных с техникой инъекций проблем, которые могут быть устранены. **A2**
- Большие дозы можно разделить на две для снижения объема инсулина. **A2**

### **10.3 БОЛЬ**

Инъекции инсулина и агонистов рецепторов ГПП-1 обычно безболезненны, за исключением случаев, когда игла поражает нервное окончание, но это происходит довольно редко. Несмотря на это, некоторые пациенты реагируют довольно чувствительно и описывают свои ощущения, как болезненные. Дискомфорт пациентов при инъекциях был тщательно изучен и относится к трем ключевым факторам: длина иглы, диаметр иглы и обстановка при инъекции. Обстановка при инъекции включает окружающую среду (например, шум и присутствие других людей), внешний вид иглы и волнение медицинского работника и семьи пациента. Чем больше тревога, показываемая последними, тем сильнее боль и волнение, которые испытывает пациент.

Некоторые пациенты жалуются на дискомфорт при введении инсулина с низким уровнем рН. В порядке наблюдения можно отметить, что чаще всего такие жалобы поступают от детей.

Боль также может возникать из-за проникновения в мышцу или ее фасцию. Если кожа слишком плотно зажата между пальцами при формировании складки (вместо того, чтобы быть осторожно приподнятой), то это может вызвать боль.

Повторное использование иглы - это плохо осознаваемый источник боли, и она может возникнуть, когда иглы использовались повторно слишком часто. Механизм боли при повторном использовании игл может включать притупление острия, повреждение среза и/или удаление силиконовой смазки.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Для минимизации боли используйте иглы меньшей длины (4 мм), меньшего диаметра (самый высокий номер калибра) с острием с наименьшей силой проникновения. **A1**
- Для каждой инъекции используйте новые, стерильные иглы. **A1**
- Мягко вводите иглу в кожу, избегайте «ударяющих» или «пихающих» движений. В коже находятся болевые волокна и слишком медленное или слишком сильное

проникновение через кожу может вызвать боль. **A1**

- Если пациенты вдруг чувствуют острую боль при инъекции, их следует заверить, что игла могла коснуться нервного окончания, что иногда случается и не причиняет никакого вреда. Если боль не проходит, медицинский работник должен осмотреть пациента и оценить технику инъекций. **A3**
- Для более комфортного введения инсулин следует хранить при комнатной температуре. Введение холодного инсулина часто вызывает более болезненные ощущения. **A3**
- Если Вы используете спирт для обработки кожи, выполняйте инъекцию только после того, как он испарится. **A2**
- Не следует сжимать кожу слишком сильно, то есть до ее побледнения или появления боли. **A3**
- Не выполняйте инъекции в корни волос. **A2**
- Если при введении больших объемов инсулина чувствуется боль, дозу необходимо разделить на две инъекции меньшего объема или следует увеличить концентрацию инсулина. **A3**

#### **10.4 ЛИПОДИСТРОФИИ**

Липодистрофия означает «нарушение жировой ткани». Существует два основных вида липодистрофии: Липоатрофия означает потерю адипоцитов и клинически проявляется в виде образования «щербин» и «кратеров»; и Липогипертрофия, означающая увеличение адипоцитов и проявляющаяся в виде отека и/или уплотнения жировой ткани. Еще более редко встречающимся видом липодистрофии является амилоидоз, в этом случае обычно проводится биопсия и патологический анализ. Инсулин, введенный в амилоидоз, может иметь значительно пониженную скорость всасывания. Обычно липогипертрофия регрессирует после прекращения инъекций/инфузии инсулина в очаги поражения, в то время как локализованный амилоидоз не регрессирует. Клинически важно знать разницу между этими поражениями.

Обычно липогипертрофия представляет собой утолщенное «каучукообразное» поражение п/к тканей, которое возникает у многих пациентов, осуществляющих п/к инъекции/инфузии (рис. 39). У некоторых пациентов измененные участки могут быть плотными или шрамообразными.



Рис. 39. Липогипертрофии.

Для выявления липогипертрофий требуется как осмотр, так и пальпация участков инъекций/инфузии, так как многие поражения могут быть обнаружены на ощупь, а не визуально. Нормальную кожу можно плотно ущипнуть, а при липогипертрофическом поражении этого сделать нельзя (рис. 40).



Рис. 40. Щипковая характеристика для выявления липогипертрофии.

Липогипертрофии возникают при применении как шприц-ручек, так и шприцов (при использовании игл любой длины и диаметра), так и инсулиновых помп (при повторных введениях канюли в одно и то же место). Опубликованные данные подтверждают наличие взаимосвязи между возникновением липогипертрофий и применением старых, плохо очищенных препаратов инсулина, отсутствием чередования участков инъекций/инфузии, использованием для инъекций/инфузии ограниченных зон, повторным введением препарата в одну и ту же область, а также многократным применением игл.

Инъекции/инфузия в область липогипертрофии могут усилить ее выраженность.

Пациентам не следует выполнять инъекции/инфузию в липогипертрофии, так как всасывание инсулина из измененных участков может быть замедленным или неравномерным, что может привести к гипергликемии, непредсказуемой гипогликемии и/или более высокой вариабельности уровня глюкозы в крови.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Места инъекций/инфузии должны осматриваться медицинскими работниками на предмет наличия липогипертрофии как минимум 1 раз в год, или чаще, если липогипертрофия уже присутствует. Зачастую легче обнаружить липогипертрофию пальпацией, чем визуально. Использование геля-смазки облегчает пальпацию. **A2**
- Физический осмотр на наличие липогипертрофии лучше всего проводить, когда пациент находится в лежачем положении без верхней одежды. При необходимости можно проводить осмотр полуодетого пациента в сидячем или стоячем положении. **A3**
- Просите пациентов, чтобы они сами проверяли собственные места инъекций/инфузии, обучайте их ротации мест, правильной технике инъекций, а также выявлению и предотвращению липогипертрофии. **A2**
- После получения согласия пациента поставьте две отметки чернилами на краях липогипертрофии (на границах между нормальной и уплотненной тканью) одноразовым безопасным маркером для кожи. Это даст возможность измерения липогипертрофии в будущем. Если патология заметна визуально, ее можно сфотографировать. **A2**
- Пациентов необходимо просить не делать инъекций/инфузии в зоны липогипертрофии до тех пор, пока патологически измененные ткани не станут снова нормальными (это может затянуться на период от нескольких месяцев до нескольких лет). **A2**
- Необходимо рекомендовать использование более широких зон для инъекций/инфузии, правильную ротацию мест инъекций/инфузии и однократное использование игл. **A2**
- При переключении с введения инсулина в липогипертрофию на инъекции/инфузию в нормальную ткань часто требуется снижение дозы вводимого инсулина. Величина снижения дозы зависит от конкретного пациента и должна основываться на результатах анализа уровня глюкозы в крови. Зачастую величина снижения дозы превышает 20% от изначальной дозы. **A1**

## 11. ИНФУЗИОННЫЕ НАБОРЫ ДЛЯ ПОМПОВОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ

Постоянная подкожная инфузия инсулина (ППИИ) с использованием инсулиновой помпы является методом лечения пациентов с СД, в частности с СД 1 типа, на протяжении 30 лет (рис. 41).



Рис. 41. Помповая инсулиноterapia.

Инсулиновые инфузионные наборы (ИИН) необходимы для доставки инсулина в п/к ткань, но их роль в терапии ППИИ часто недооценивается работниками здравоохранения. При этом существует большое разнообразие вариантов ИИН (рис. 42).

### **Вставить фото инфузионных наборов**

Рис. 42. Различные инсулиновые инфузионные наборы.

Осложнения, связанные с ИИН, носят общий характер и включают место инфузии, технические и метаболические проявления. Например, немые или бессигнальные окклюзии потенциально могут провоцировать возникновение необъяснимой гипергликемии у пациентов, получавших ППИИ.

Использование набора с боковым портом снижает количество немых окклюзий более чем на 75% по сравнению с традиционными ИИН.

Критерии, используемые для подбора длины иглы для шприц-ручек, применяются и к выбору оптимальной длины канюли ИИН. Исследования толщины кожи показали, что короткая канюля помогает снизить риск в/м введения. Канюли из ИИН длиной  $\geq 9$  мм могут повысить риск в/м введения, в частности в областях с меньшим количеством жировой ткани, как, например, наружная часть плеча и бедро.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

- Канюлю для инфузии инсулина следует вставлять в здоровую подкожную клетчатку, избегая попадания в ниже лежащую мышцу, а также участки с раздражением кожи, рубцами, липогипертрофией и липоатрофией. **A1**
- Исследования популяции предполагают, что канюлю при ППИИ следует менять каждые 48–72 часа в целях минимизации риска возникновения нежелательных явлений со стороны места инфузии и потенциального нарушения гликемического контроля. **A1**
- Все пользователи ППИИ должны быть обучены ротировать место инфузии по тому же принципу, что и пациенты, предпочитающие инъекции. **A1**
- У всех пациентов с необъяснимой вариабельностью уровня глюкозы при ППИИ, включая частую гипогликемию/гипергликемию, следует проверить место инфузии на наличие липогипертрофии, уплотнений, рубцов, воспаления и других кожных и п/к нарушений, которые потенциально могут повлиять на поток или абсорбцию инсулина. **A1**
- Медицинские работники должны регулярно проверять места инфузии у пациентов на ППИИ (минимум 1 раз в год) на наличие липогипертрофии. **A1**
- При подозрении на липогипертрофию пациенту следует рекомендовать прекратить инфузию в место повреждения и ввести катетер в здоровую ткань. **A1**
- Немая окклюзия или приостановка инсулинового потока должны предполагаться у любого пациента с необъяснимыми изменениями уровня глюкозы, необъяснимой

гипергликемией или частой гипогликемией/гипергликемией. **В2**

- При подозрении на немую окклюзию пациентам с ППИИ следует рекомендовать альтернативный ИИН, в том числе с боковым портом. **А1**
- Для минимизации риска в/м инфузии всем пациентам при ППИИ следует рекомендовать использование самой короткой (насколько это возможно) иглы/канюли в соответствии с принципами, применимыми для инсулиновых шприц-ручек. Во избежание в/м инфузии маленьким детям и очень худым пациентам следует вводить иглу/канюлю в сформированную кожную складку. **В2**
- В целях снижения боли и неудачного введения при ППИИ пациентам следует рекомендовать иглу/канюлю самого маленького диаметра. **В2**
- Если в месте введения возникнет кровотечение или сильная боль, ИИН следует вынуть и заменить. **А2**
- Угловые ИИН должны быть рекомендованы пациентам при ППИИ, у которых были осложнения в месте введения при помощи 90-градусных ИИН. **В2**
- При ППИИ худым, мускулистым и ведущим активный образ жизни пациентам с высоким риском сдвига/случайного выведения канюли или катетера, следует рекомендовать угловую (30-45 градусов) систему ИИН. **С3**
- Если при ППИИ пациентам по какой-либо причине трудно вводить ИИН вручную, им следует рекомендовать делать это при помощи специального механического устройства. **С3**
- В случае возникновения перегиба следует рассмотреть использование более короткой канюли или углового или стального набора. **А2**
- Всем пациентам с ППИИ, у которых наблюдается гиперчувствительность на материал канюли или фиксирующие адгезивные средства, следует рекомендовать альтернативные варианты (альтернативные ИИН, ленты или кожные пластыри). **А3**
- Беременным пациенткам может быть необходимо скорректировать вид ИИН, место инфузии и частоту смены места при ППИИ. **В3**

## **12. БЕЗОПАСНОСТЬ И УТИЛИЗАЦИЯ ИНЪЕКЦИОННОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ**

Иглы для инъекций инсулина - самый часто используемый острый предмет в мире. В большинстве случаев острые устройства используются в домашних условиях лицами с неизвестным серологическим статусом на гепатит, ВИЧ и другие патогены в крови. Поэтому травмы от инъекции при СД являются важным общественным вопросом. Недавно появились технологии для контроля риска потенциального инфицирования среди таких больных, но они мало известны или мало используются.

В каждой стране установлены свои требования по утилизации загрязненных биологических отходов. Использованные иглы следует собирать в следующем виде (в порядке предпочтения): 1) в специально разработанный контейнер (рис. 43), в медицинских учреждениях контейнер «Отходы класса Б»; 2) в любой другой проколостойкий контейнер, например пластиковую бутылку. Использованные иглы в таких контейнерах следует передавать (в порядке предпочтения): а) в медицинское учреждение (например, больницу); б) другим поставщикам медицинских услуг (например, в лабораторию, аптеку, кабинет врача). Там, где это возможно, следует использовать прибор для клиппирования (обламывания) игл (рис. 44).



Рис. 43. Контейнер для использованных игл и шприцов.



Рис. 44. Прибор для клиппирования игл.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

- Безопасность устройств играет решающую роль в защите пользователей шприцов, шприц-ручек, помп и медицинских работников. Медсестры и другие медработники, подверженные риску, должны получить соответствующее обучение и профессиональную подготовку относительно минимизации рисков при помощи соответствующих оптимальной техники инъекций, использования безопасных устройств и ношения соответствующей защитной одежды (например, перчаток). **A1**
- Безопасные инъекционные устройства являются предметом первой необходимости при выполнении инъекции третьими лицами. Шприц-ручки и шприцы с иглами, используемые в этих условиях, должны иметь защитный механизм для всех острых концов инъекционных устройств. **A2**
- Шприц-ручки для введения инсулина в учреждениях здравоохранения должны строго соответствовать политике «один пациент/одна шприц-ручка». **A2**
- Для минимизации риска травм от инъекций через кожную складку рекомендовано использование 4 - 5 мм игл для шприц-ручек или 6 мм игл для инсулиновых шприцов без формирования кожной складки. При использовании кожной складки пациент должен убедиться, что указательный и большой пальцы находятся на расстоянии 25 мм и он может ввести иглу в центр складки так, чтобы минимизировать риск травмы от инъекции через кожную складку. **A2**
- Не следует повторно закрывать иглы, медицинские работники должны пройти специальное обучение по избеганию таких ситуаций. **A2**
- Следует регулярно проводить кампании по повышению образованности о травмах от инъекций, которые должны включать всех лиц, подверженных такому риску. **A1**
- К контейнерам для острых отходов должен быть обеспечен легкий доступ рядом с местом проведения инъекций или рядом с пациентом до того, как будет выполнена инфузия или инъекция. На контейнерах должна быть предупреждающая надпись «Иглы могут серьезно навредить здоровью других лиц. Пожалуйста, обеспечьте их безопасное использование» или нечто подобное. **A2**

- Должна существовать система отчетности о нарушениях, касающихся травм от инъекций. **A2**
- Так как вакцинация против гепатита В должна быть универсальной, работодатель должен предложить ее всем работникам, связанным с острыми предметами. Статус вакцинации можно проверять каждый год при оценке производительности сотрудника. **A1**
- Информация о первой помощи «что делать в случае травмы от инъекции» должна быть легко доступна во всех медицинских учреждениях. **A2**
- Все работники, контактирующие с острыми предметами, должны знать местные правила техники безопасности и утилизации. **A2**
- Пациентов и их попечителей следует обучать безопасной утилизации острых предметов в самом начале инъекционной или инфузионной терапии с последующим контролем. **A2**
- **Использованные острые предметы запрещено выбрасывать в общественный мусор.**  
**A3**

СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» определяют правила утилизации отходов в медицинской организации. В настоящее время в Российской Федерации нет нормативных требований по утилизации колющих медицинских отходов в домашних условиях и общественных местах. В отсутствие санитарных норм и правил по этому вопросу следует информировать пациентов о необходимости помещать иглы и ланцеты в непрокальваемые герметичные емкости (например, пластиковые бутылки, не более чем на две трети заполненные иглами) перед выбросом в бытовой мусор.

В таблице 4 отражены правила профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в различных условиях, принятые в Федеральных клинических рекомендациях «Обеспечение эпидемиологической безопасности при оказании помощи пациентам с сахарным диабетом», принятых Минздравом России на основании предложений Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи и Российской ассоциации эндокринологов. Таблица 4. Правила профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, при обращении с острыми предметами при инъекциях инсулина и агонистов рецепторов ГПП-1.

<b>Правила профилактики для медработников</b>	<b>Правила профилактики для пациентов или его близких в домашних условиях и общественных местах</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать каждую иглу и шприц только один раз.</li> <li>• Обрабатывать руки и использовать одноразовые перчатки.</li> <li>• Не закрывать иглы колпачком</li> <li>• Не сгибать и не ломать использованные иглы.</li> <li>• Не снимать иглы со шприцев до дезинфекции.</li> <li>• Сразу после использования одноразовые шприцы, иглы и другие колющие и режущие предметы должны помещаться в специальные контейнеры. Эти контейнеры должны иметь визуальное обозначение, быть герметичными и не прокальваться. Контейнер должен располагаться максимально близко к проведению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучать пациентов и/или их близких безопасному проведению инъекций.</li> <li>• Использовать каждую иглу и шприц только один раз.</li> <li>• Проводить инъекции чистыми руками (предварительно тщательно вымыть их с мылом) и в чистые места тела.</li> <li>• Если место введения загрязнено – вымыть эту часть тела с водой и мылом или обработать антисептиком.</li> <li>• Не делать инъекции через одежду.</li> <li>• Не допускать выбрасывания незащищенных игл в общий мусор для предупреждения травм других людей. Утилизировать иглы в безопасных для окружающих местах в непрокальваемые контейнеры. Пустые шприц-ручки и</li> </ul>

процедуры. • Обеззараживать колющие предметы перед тем, как их выбросить, в соответствии с СанПин.	шприцы без игл могут быть утилизированы с бытовым мусором.
---	--

Все заинтересованные лица (пациенты, медицинские работники, фармацевты, должностные лица и производители) несут ответственность (как профессиональную, так и материальную) за достоверно безопасную утилизацию острых предметов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В., Майорова А.Ю.). 8-й выпуск, Москва, 2017.
2. Майоров А.Ю., Суркова Е.В., Мельникова О.Г. Сахарный диабет 1 типа. Руководство для пациентов. Москва, Фарм-Медиа, 2016.
3. Суркова Е.В., Майоров А.Ю., Мельникова О.Г. Сахарный диабет 2 типа. Руководство для пациентов. Москва, Фарм-Медиа, 2016.
4. Майоров А.Ю., Мельникова О.Г. Национальные рекомендации для медицинских работников по технике инъекций при лечении сахарного диабета. Москва, 2012.
5. Мельникова О.Г., Майоров А.Ю., Техника инъекций: результаты анкетирования больных сахарным диабетом в России. Новые международные рекомендации по технике инъекций, Сахарный диабет, 2010, №3, с. 38-44.
6. Обеспечение эпидемиологической безопасности при оказании помощи пациентам с сахарным диабетом. Федеральные клинические рекомендации. Москва, 2016. – 56 с.
7. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, Letondeur C, Sauvanet J.P, Tubiana-Rufi N, Strauss K. Новые рекомендации по технике инъекций у больных сахарным диабетом (перевод под ред. Майорова А.Ю.), Москва, 2010.
8. Frid A, Kreugel G, Grassi G; Halimi S, Hicks D, Hirsch L, Smith M, Wellhoener R, Bode B, Hirsch I, Kalra S, Ji L, and Strauss K. New Insulin Delivery Recommendations. Mayo Clin Proc. 2016;91(9): 1231-1255.

## Консультации и экспертная оценка

Проект рекомендаций был рецензирован независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать, прежде всего, доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

Для окончательной редакции и контроля качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.