

# **Технические аспекты НПВИ**

## **Разбор клинических случаев**

Полубояринова Ирина Владимировна  
к.м.н, ассистент кафедры эндокринологии  
Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

# Инфузионные наборы – «Ахиллесова пята» инсулиновых помп



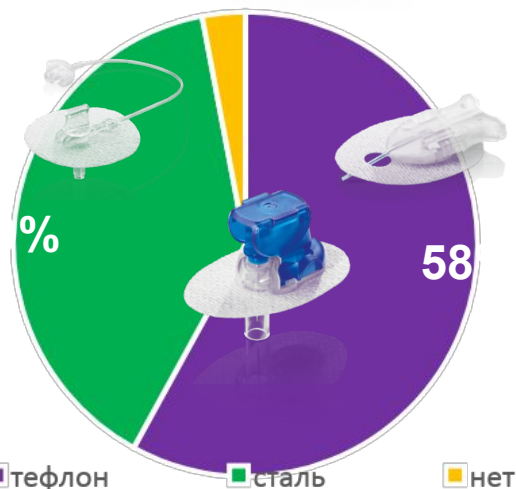
# Инфузионные наборы – «Ахиллесова пята» инсулиновых помп

Исследование 1142 людей на НПВИ в 40 диабетологических клиниках Германии:

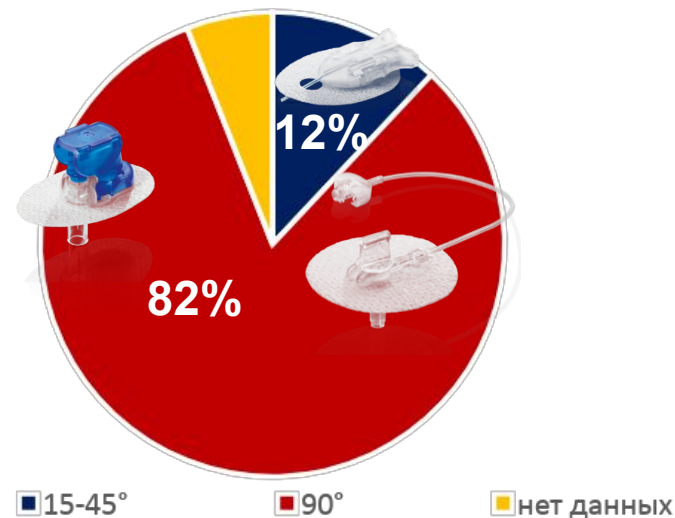
- **54%** сообщали о необъяснимом повышении гликемии до смены инфузионного набора
- **26 %** пациентов сообщали, что их устройства автоматического введения не всегда работают (в 10-12 % случаев)
- **19 %** отмечали загибы/перегибы, **12 %** - подтекание инсулина, **12 %** - воздушные пузыри и **33 %** сталкивались с другими проблемами, связанными с инфузионными наборами

# Инфузионные наборы

Исследование среди 1142 пользователей инсулиновых помп в 40 диабетологических клиниках Германии:



данных



# Инфузионные наборы

Тип катюли	Длина катюли, мм			Использование при занятиях спортом	Риск загиба катюли	Дискомфорт	Частота замены, дни
	очень мало ПЖК	мало ПЖК	достаточно ПЖК				
Стальная 90°	6	6/8	6/8/10	Нежелательно	Отсутствует	++	2
Тефлоновая 90°	-	6	6/9	Приемлемо	Средний	+/-	3
Тефлоновая 20-45°	13	13/17	13/17	Оптимально	Низкий	+	2-3

\* ПЖК – подкожная жировая клетчатка



- ✓ Спорт
- ✓ Худые пациенты
- ✓ Частые загибы

- ✓ Частые загибы
- ✓ Реакция на тефлон

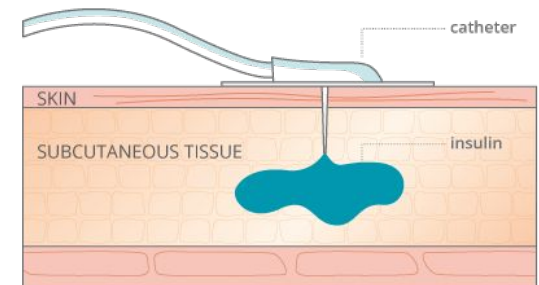
# Возможные технические неисправности помпы, приводящие к гипергликемии

## I. Со стороны инфузионного набора:

- Закупорка из-за кристаллизации инсулина
- Большой воздушный пузырь
- Инфузионный набор не герметичен (протечка инсулина)

## II. Со стороны канюли:

- Канюля изогнута (для тefлоновой канюли)
- Канюля установлена в месте липогипертрофии
- Воспаление в месте установки
- Канюля вышла из кожи

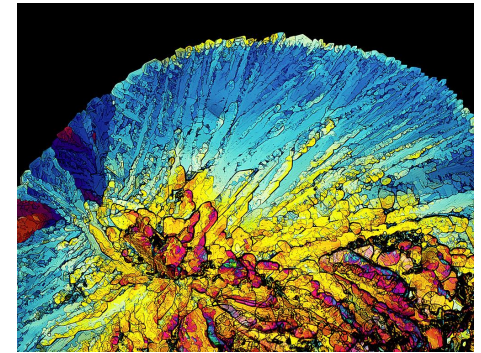


# Закупорка инфузионной системы

Происходит при кристаллизации инсулина в системе (обычно в конце катетера или в тefлоновой канюле)

## Причины:

- Инсулин с плохим сроком годности
- Воздействие тепла или холода
- Воздействие прямых солнечных лучей
- Контакт катетера с лаком для волос, кремом для рук или другим проникающим веществом

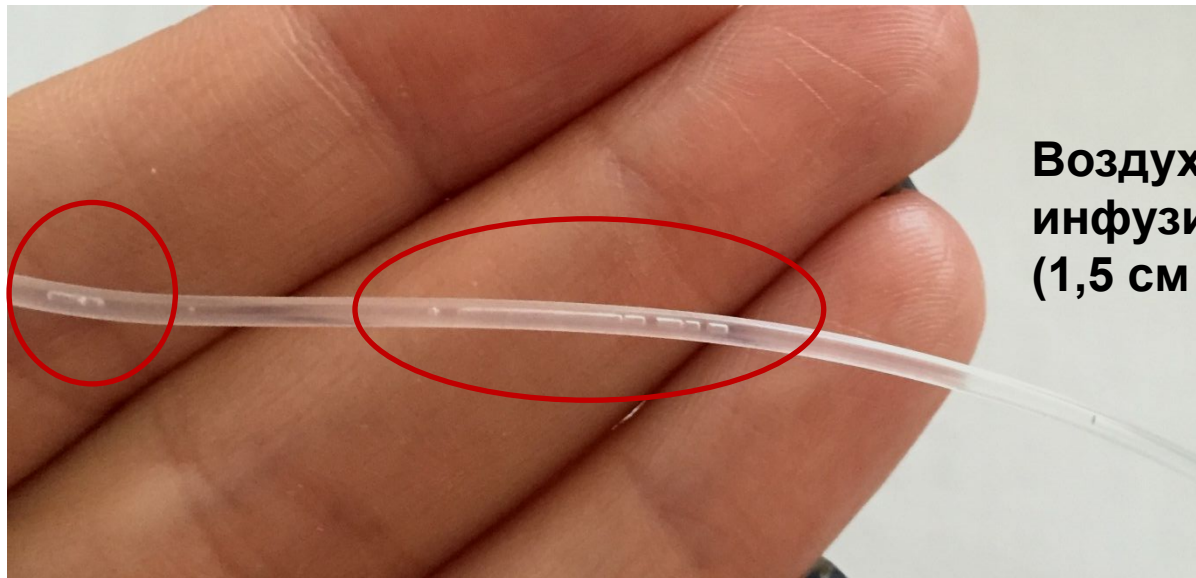


Способ проверки: отсоединить катетер от канюли и ввести болюс 5 ЕД в виде заправки. Если инсулин вытекает свободно – нет закупорки катетера. Отсутствие вытекания инсулина свидетельствует о закупорке

# Воздух в инфузионной системе

Для предотвращения образования пузырей воздуха в инфузионной системе:

- при заполнении резервуара используйте «прохладный» инсулин
- перекачивайте инсулин медленно
- держите помпу вертикально при заполнении системы
- носите помпу разъемом вниз



**Воздух в  
инфузионной системе  
(1,5 см = 0,5-0,7 ЕД)**





Сигнал тревоги не запускается, т.к. микропроцессор помпы не может определить разницу между воздухом и инсулином в катетере



**Решение проблемы:**

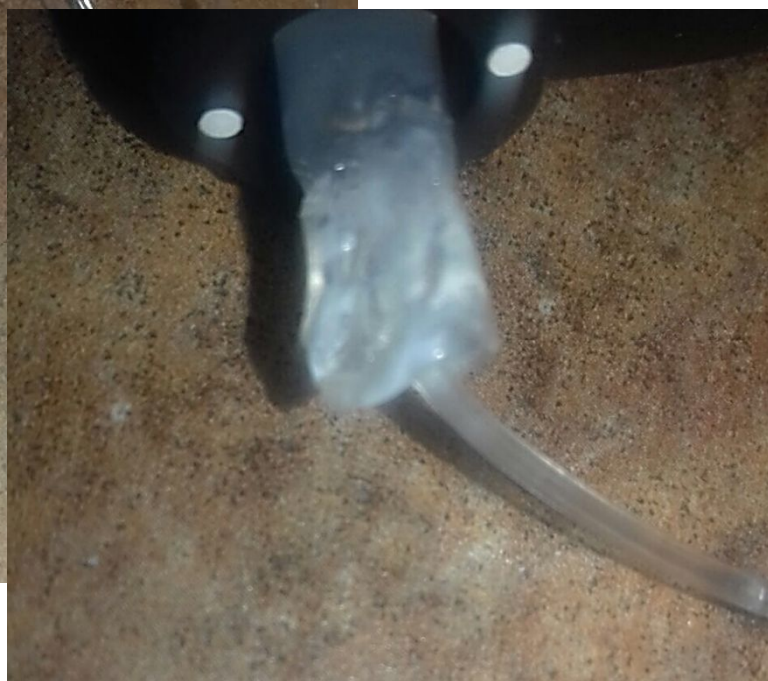
Отсоединить катетер от канюли и провести ручное заполнение системы, чтобы удалить пузырьки

# Инфузионная система негерметична

1. Отсоединение от резервуара или держателя канюли

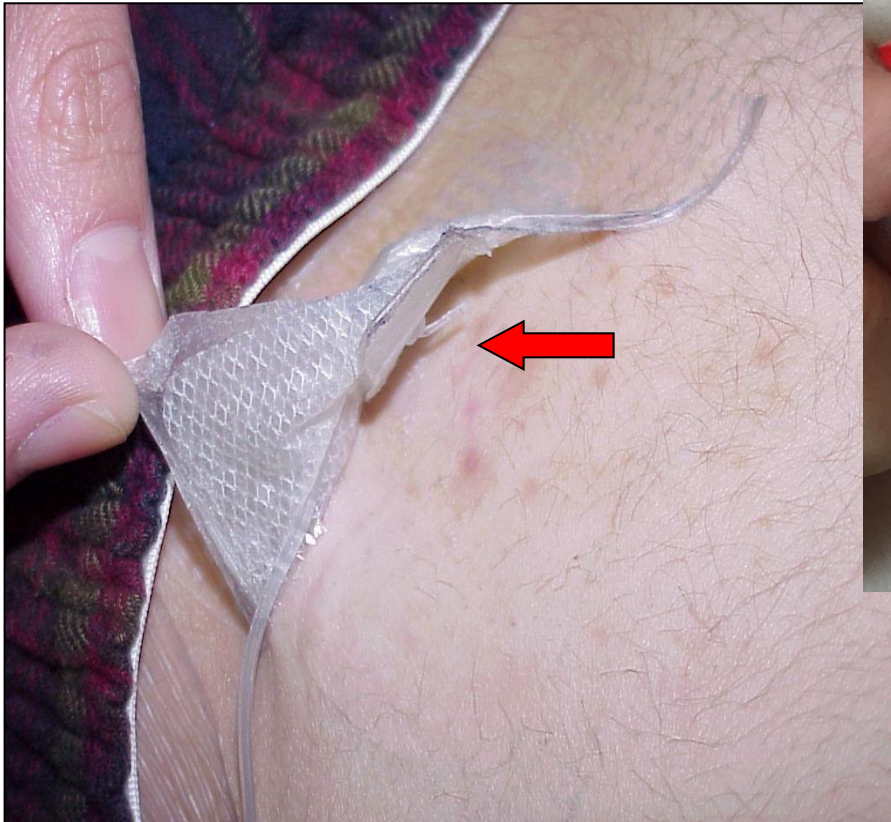


## 2. повреждения катетера



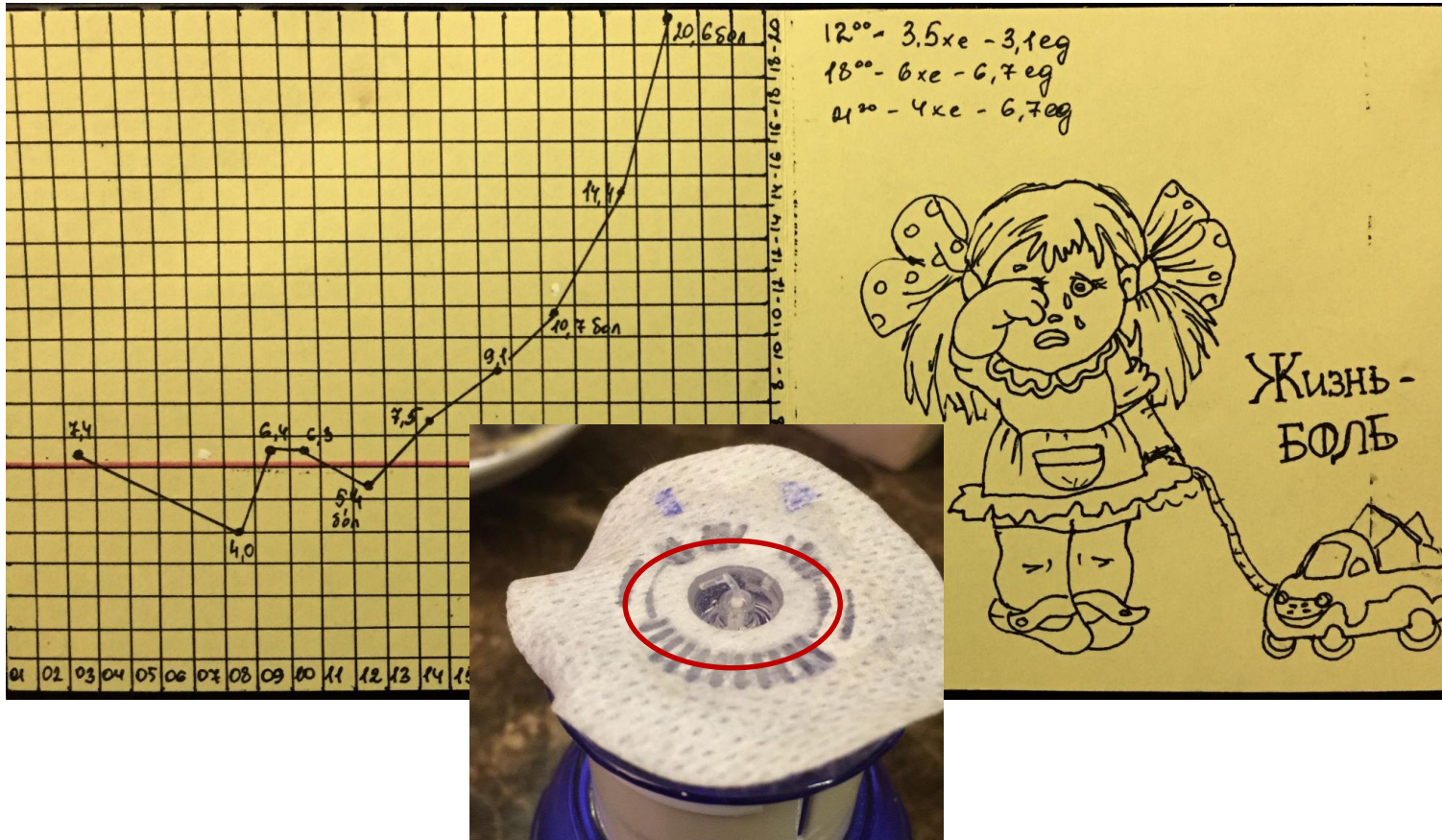
## Канюля вышла из кожи:

- ✓ Ослабление пластыря при длительной установке
- ✓ Частичное отклеивание (из-за потоотделения, попадания влаги)
- ✓ Неплотное крепление пластыря (обильный рост волос)
- ✓ Дефект установки

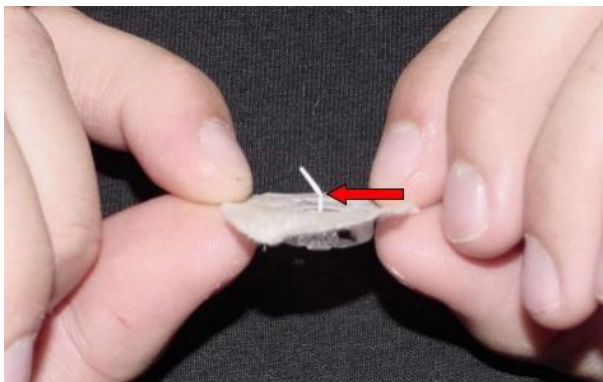


# Со стороны самой канюли:

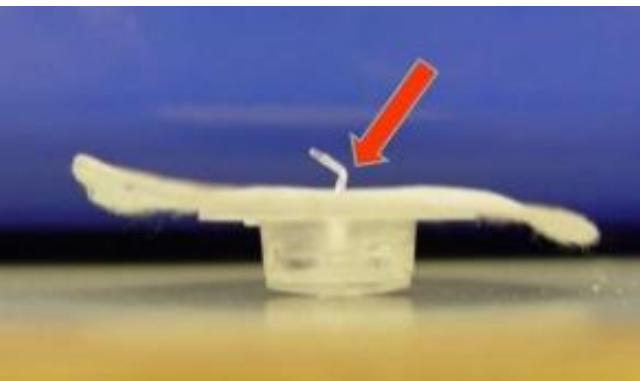
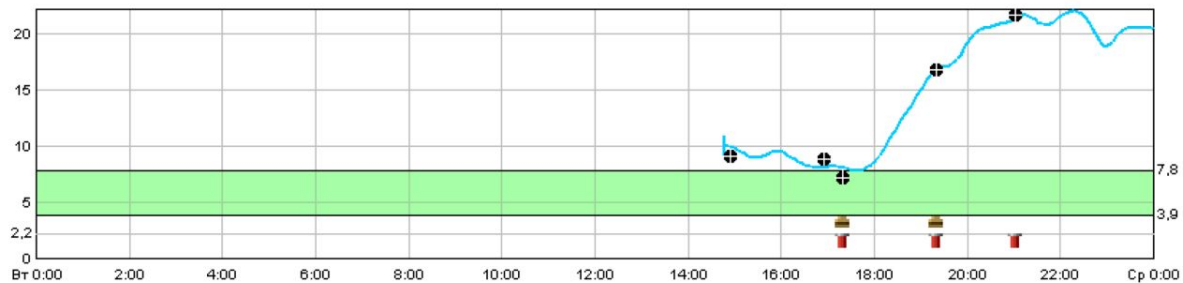
- Дефект инфузионной системы
- Загиб канюли



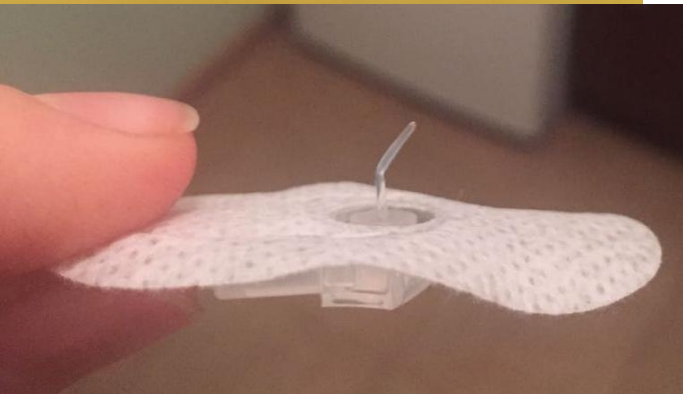
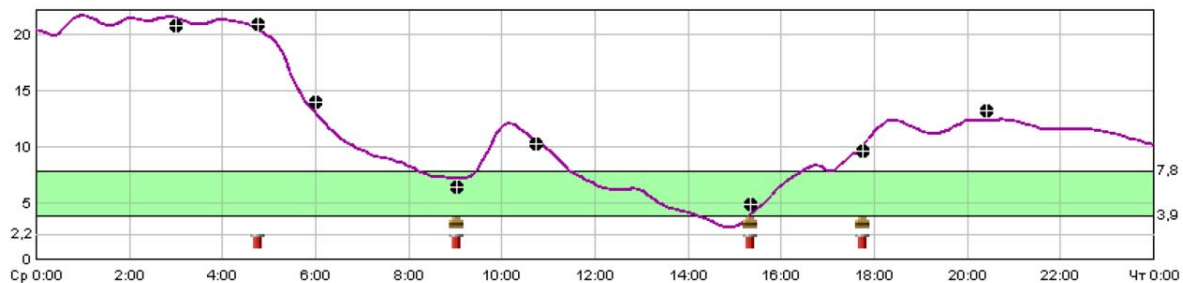
# Возможные технические неисправности помпы, приводящие к гипергликемии



Вт 20.10 (ммоль/л) Сенсор —



Ср 21.10 (ммоль/л) Сенсор —



## Блокировка канюли свернувшейся кровью





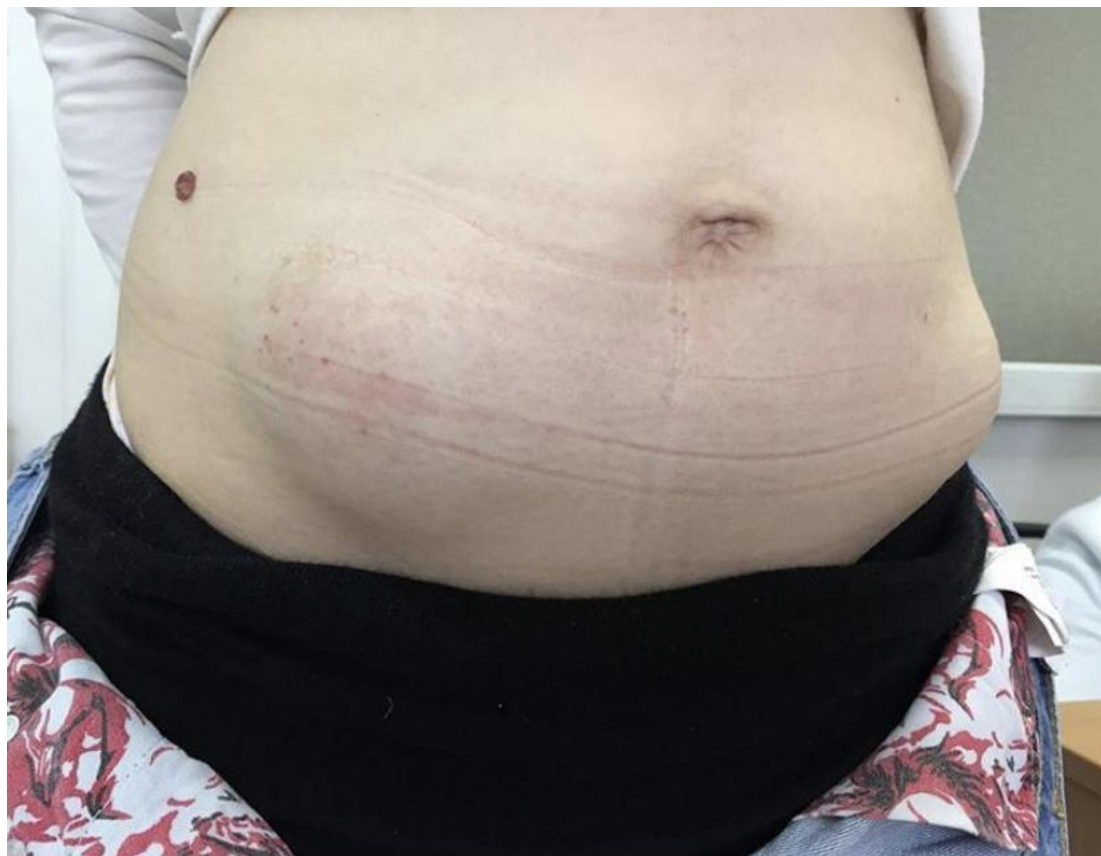
Сигнал помпы о закупорке появляется только при повышении давления в системе (сопротивление поршню).



Обычно сигнал запускается через несколько часов при отсутствии подачи 2 – 2,5 ЕД инсулина

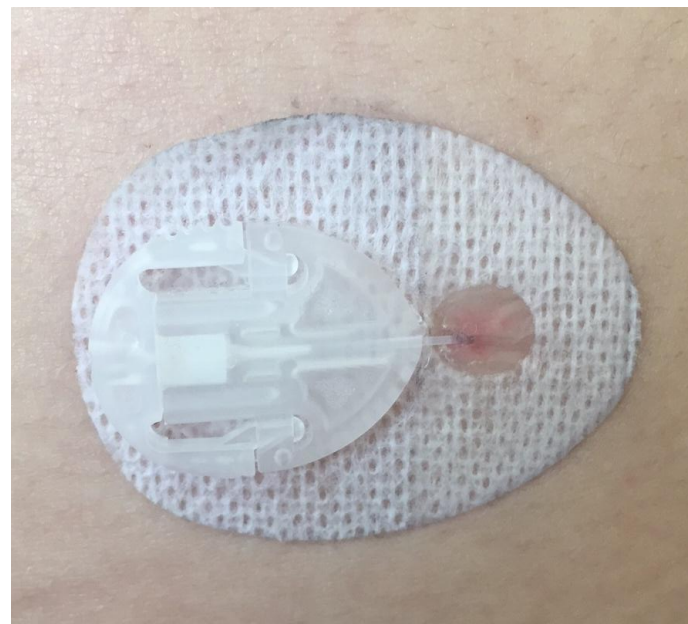


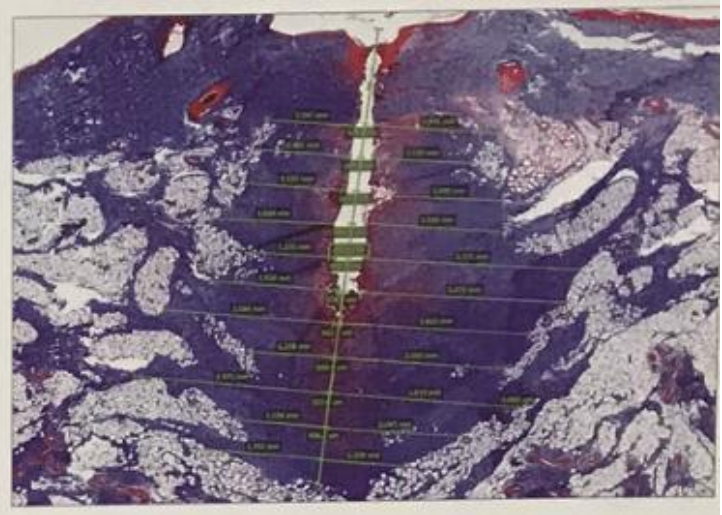
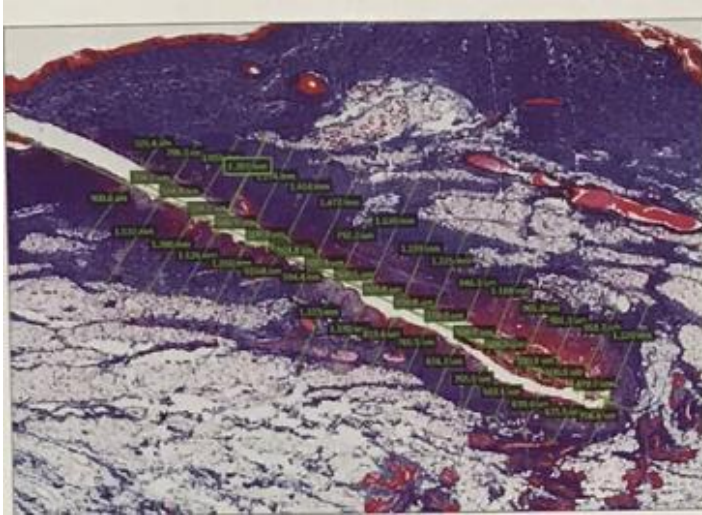
## Канюля установлена в месте липогипертрофии



# Воспаление в месте установки

- ✓ Недостаточная дезинфекция/гигиена
  - Резкий подъем глюкозы крови
  - Покраснение и воспаление
  - Дискомфорт или слабость
  - Высокая температура
  - Нагноение под кожей
  - Лихорадка
  
- ✓ Слишком длительного срока установки канюли





3 дня

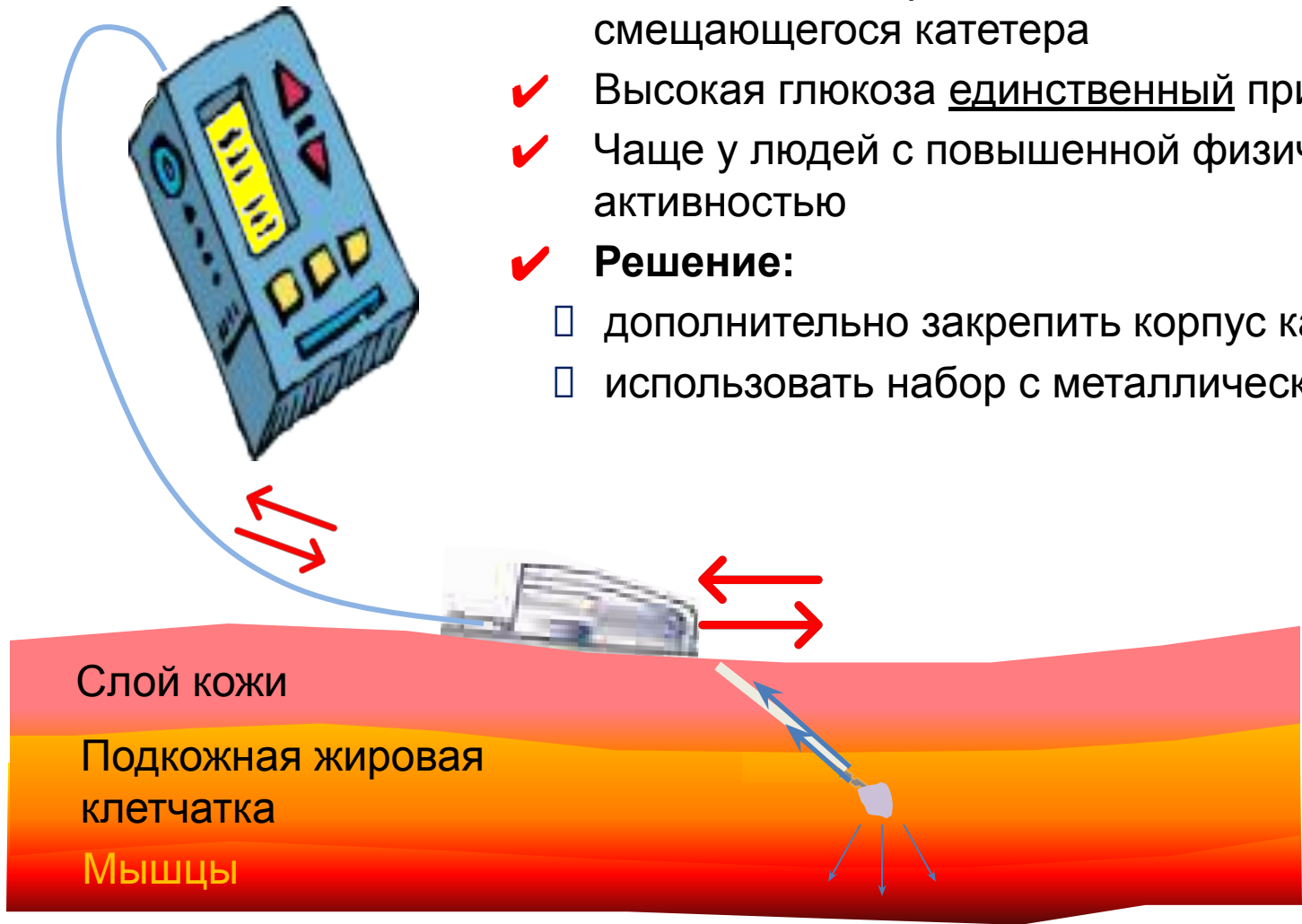


5 дней

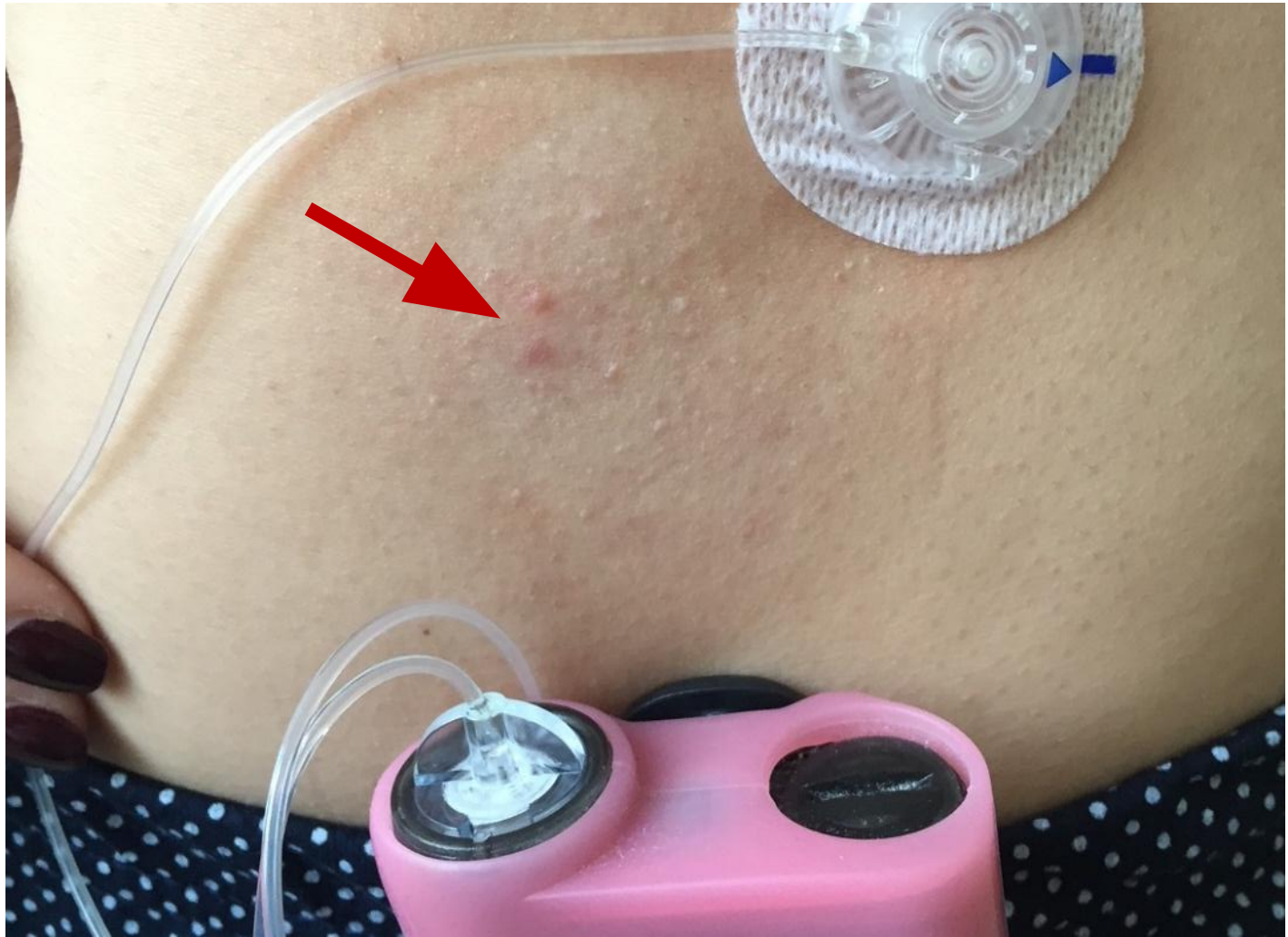


7 дней

# «Туннелинг»



- ✓ Характерно для тефлоновых инфузионных наборов
- ✓ Обратное подтекание инсулина вдоль канюли на поверхность кожи из-за смещающегося катетера
- ✓ Высокая глюкоза единственный признак
- ✓ Чаще у людей с повышенной физической активностью
- ✓ **Решение:**
  - дополнительно закрепить корпус канюли,
  - использовать набор с металлической иглой



# Частота замены набора

- Замена инфузионного набора каждые 48 – 72 часа повысит эффективность и безопасность терапии ваших пациентов



- Частая замена места введения поможет оградить от:
  - Заражений кожных покровов<sup>2,3,4</sup>
  - Потери гликемического контроля<sup>2</sup>
  - Формирования липогипертрофии<sup>4,5</sup>

1. Editorial Note (p.405): Centers for Disease Control (CDC). Toxic-shock syndrome in a patient using a continuous subcutaneous insulin infusion pump—Idaho. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1983;32(31):404-406, 412.

2. Thethi TK, Rao A, , Kawji H, et al. Consequence of delayed pump infusion line change in patients with type 1 diabetes mellitus treated with continuous subcutaneous insulin infusion. J. Diabetes and its complications, 2009(epub ahead of print).

3. Guilhem I, Leguerrier AM, Lecordier F, Poirier JY, Maugendre D. Technical risks with subcutaneous insulin infusion. Diabetes Metab 2006; 32: 279-284.

4. Conwell LS, Pope E, Artiles AM, Mohanta A, Daneman A, Daneman D. Dermatological complications of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents. J. Pediatr 2008; 152: 622-628.

5. Babar GS, Ali O, Parton EA, Hoffmann RG, Alemzadeh R. Factors associated with adherence to continuous subcutaneous insulin infusion in pediatric diabetes. Diab Tech & Therap. 2009. 11; 131-137.

# Уровень глюкозы и смена инфузионного набора

Средний уровень глюкозы – 6 ч интервалы



- 396 помп
- около 20 смен инфузионных наборов в каждой помпе

График демонстрирует изменения среднего уровня глюкозы в течение 6-часовых интервалов до и после смены инфузионного набора.

# Последствия нарушения правил замены инфузионных наборов

Канюля  
1 раз в 3 дня

↑↑↑↑↑ риск загиба канюли

↑↑↑↑↑ риск закупорки канюли

↑↑↑↑↑ риск воспаления в месте установки канюли



Инфузионный набор  
1 раз в 6 дней

↑↑↑↑↑ риск закупорки катетера

↑↑↑↑↑ риск протекания инсулина

↑↑↑↑↑ риски повреждения катетера



Все эти риски могут привести к временной потере контроля над компенсацией уровня ГК



# Гиперчувствительности к канюле, пластырю или инсулину



# Защитные жидкие пленки для кожи

- Водонепроницаемые, «дышащие» барьерные пленки

 Некоторые можно наносить на поврежденную кожу

 Дополнительные клеящие свойства

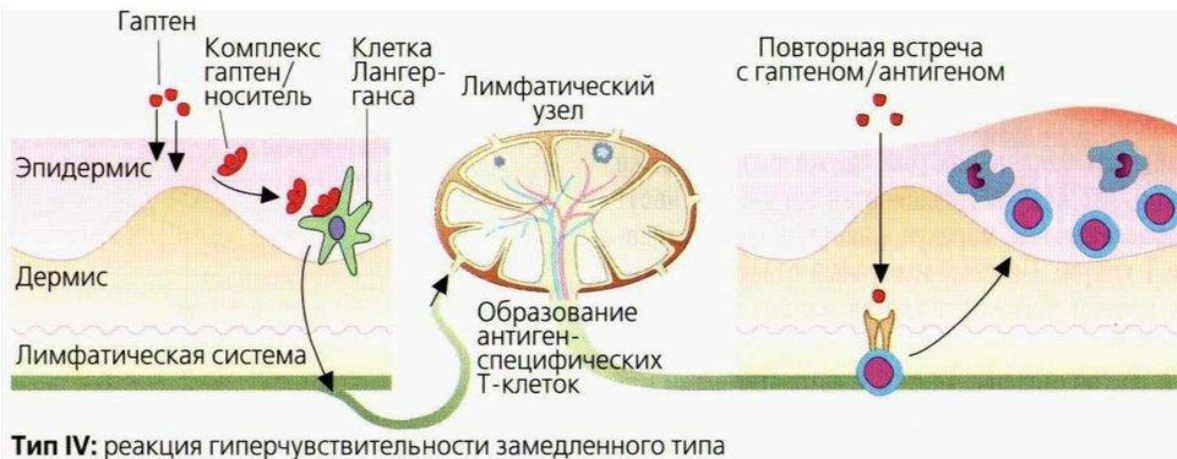
 В состав может входить антисептик



# Бережное удаление инфузионной системы



## Контактная ГЗТ (контактный дерматит):

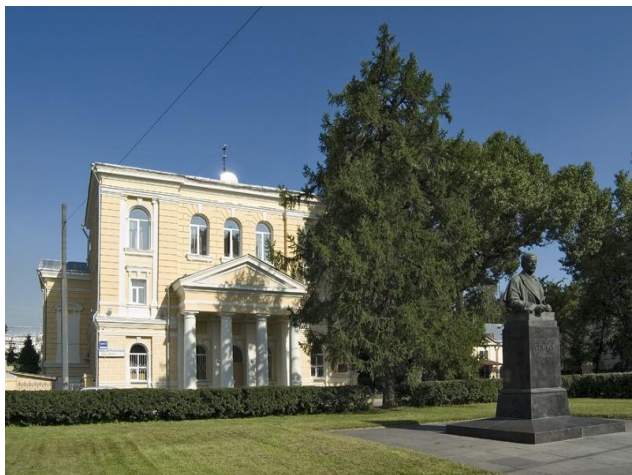


# Правила установки инфузионной системы

1. Очистить кожу, дезинфицировать больший участок по размеру, чем пластырь канюли.
2. Удалить волосы бритвой
3. Использовать антиперсперант при потливости (тонкий слой, 10-15 мин ждать, удалить излишки)
4. Не трогать руками канюлю, места соединения катетера с резервуаром и канюлей. Не устанавливать сразу после душа/ванной!
5. Постоянно менять места установки (6 –10 мест, min время без устройства – 1 неделя)
6. Отступить на расстояние не менее 3-4 см от:
  - Пупка
  - Предыдущего места введения
  - Липодистрофий
  - Растяжек, послеоперационных рубцов, родинок, синяков
7. Проверить уровень глюкозы крови через 2 ч после установки системы
8. Менять канюлю перед едой и не менять на ночь

# Советы по устранению проблем

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Сыпь, покраснение, зуд, жжение	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Замена инфузионного набора и места введения</b></li><li>• Обработать антисептическим раствором старое место введения если необходимо.</li></ul>
Не плотное соединение инфузионного набора с резервуаром	<ul style="list-style-type: none"><li>• Попробуйте отсоединить набор и присоединить его снова, таким образом чтобы соединение было плотным (подходит только для наборов с соединением Luer lock)</li></ul>
Протечка или запах инсулина	<ul style="list-style-type: none"><li>• Закрутить плотнее соединение резервуара и инфузионного набора (только для наборов с Luer lock)</li><li>• Обернуть салфетку вокруг соединения Luer lock для определения есть ли протечка инсулина</li><li>• <b>Замена инфузионного набора если необходимо</b></li></ul>
Закупорка	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Замена инфузионного набора</b> и далее своевременная замена инфузионного набора</li></ul>
Инфузионный набор не приклеивается	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка места инъекции в соответствии с инструкцией. Расправить пластырь после установки</li></ul>
Мокрый или отклеивающийся пластырь	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Заменить инфузионный набор</b></li></ul>



СЕЧЕНОВСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



**Спасибо за  
внимание!**

Клиника эндокринологии ПМГМУ им. И.М. Сеченова

Москва, ул. Погодинская, д. 1, стр. 1

Контактный телефон: +7 (499) 248-38-54

[endo1med@mail.ru](mailto:endo1med@mail.ru)

Инстаграмм: @endo1med