

## Когда проводить измерение транзитного времени потока

Поток модифицированный по Троици 2003<sup>1)</sup>. Измерение транзитного времени потока следует проводить в условиях стабильной гемодинамики при отсутствии активного кровотечения. Рекомендуется

выполнять не менее трех последовательных записей во время каждого измерения потока с интервалом в 2–3 минуты, чтобы снизить риск неточных измерений.<sup>1)</sup>



\*\*ПИ должен быть ≤ 5. Если ПИ > 5, рассмотрите возможность анастомоза или тромбоза печеночной артерии (ГПА).  
\*\*ЦВД измеряется на уровне печеночной вены. Также можно использовать ПВД вместо ЦВД.

## Нормативные гемодинамические показатели

Ссылки на опубликованные рецензируемые статьи и руководства. Официальных рекомендаций по пороговым значениям не существует.

|  |   |
|--|---|
| ПАП  | ≥ 100 мл/мин <sup>1,3)</sup>                              |
| Портальный венозный поток, живой донор   | 100-250 мл/мин/100 г трансплантата печени <sup>1,8)</sup> |
| Портальный венозный поток, мертвый донор   | 65-155 мл/мин/100 г трансплантата печени <sup>10)</sup>   |
| Портальный венозный поток + поток печеночной артерии   | > 1 л/мин или ~ общий вес трансплантата <sup>11)</sup>    |
| Портальный венозный поток/поток печеночной артерии   | ≤ 10:1 <sup>7)</sup>                                      |
| ПИ (пульсационный индекс) ПА   | < 5 <sup>11)</sup>  |
| ПВД  | < 20 мм рт.ст. <sup>1,7,8)</sup>                          |
| Градиент печеночного венозного давления (портальное венозное давление — центральное венозное давление) | ≤ 15 мм рт.ст. <sup>7)</sup>                              |

MEDISTIM



Брошюра по применению | Трансплантация печени

MEDISTIM

## Системы и датчики Medistim

Сосудистая система Medistim с датчиками измерения транзитного времени потока и ультразвуковой визуализацией обеспечивает точное измерение объемного кровотока во время хирургических операций.



Сосудистая система Medistim MiraQ Vascular System

Общий размер сосуда трансплантата  
Портальная вена 6-12 мм  
Печеночная артерия 3-6 мм



Датчики для измерения транзитного времени потока Medistim QuickFit (датчик серии PS)  
Размеры датчика 1,5-7 мм\*



Сосудистые датчики для измерения транзитного времени потока Medistim Vascular (датчик серии PV)  
Размеры датчика 1,5-16 мм\*



Высокочастотный ультразвуковой датчик Medistim  
Единый размер

\*В наличии с ручкой и без ручки

ABU/Nep 2.0.0 06/20

## Ссылки

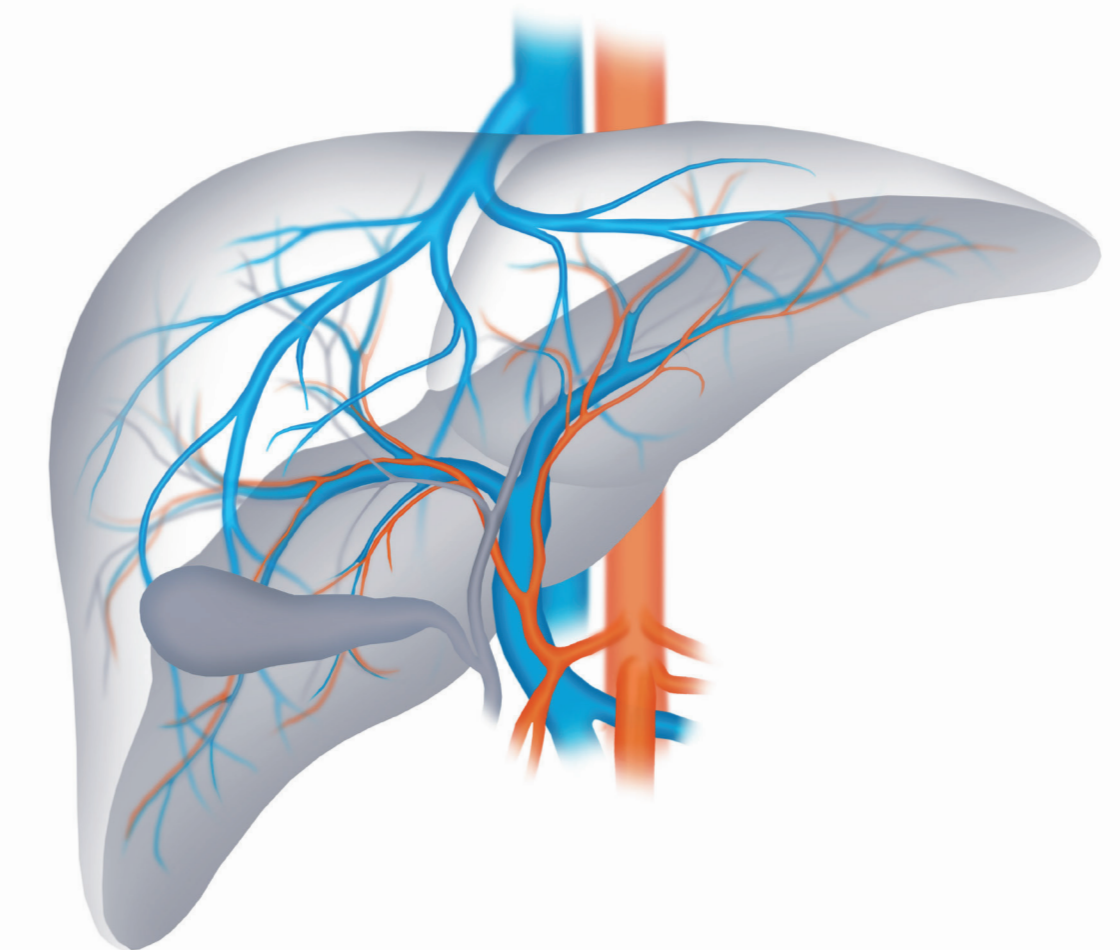
1. Клиническая значимость адаптации кровотока в портальной вене при трансплантации печени от живого донора у взрослых пациентов. Троици Р.И. и др. Хемптин Б. Трансплантация печени, т. 9, приложение 1, 2003: стр. S36-S41.
2. Перспективная оценка интраоперационной гемодинамики при трансплантации печени с использованием цельных, частичных и DCD-трансплантатов. Сайнс-Баррига М., Рейвьянс К., Коста М.Г., Скуделлер Л., Рогирс Х., Воутерс П., де Хемптин Б., Троици Р.И. Американский журнал трансплантологии 2010; 10: 1850-1860.
3. Артериальный кровоток предсказывает выживаемость трансплантата у пациентов, перенесших трансплантацию печени. Гранче С., Меймаракис Г., Майр С., Греб С., Рентш М., Заховал Р., Брунс С.Дж., Клепис А., Яух К.В., Лоз Ф., Анжеле М.К. Трансл. печени 17:436-445, 2011.
4. Руководство Международного общества трансплантации печени (ILTS) для реципиентов печени живого донора. Миллер С.М., Квинтани С., Дхаван А., Доран Ф., Хайлбах Дж.К., Ким-Шлюгер Х.Л., Кирана Э., Ли С.Г., Лерут Дж., Ло К.М., Помфрет Э.А. Трансплантация 2017; 101: 938-944.
5. Модуляция притока крови через портальный трансплантат: необходимость в трансплантации печени от живого взрослого донора. Троици Р.И., Камю Г., Миллер Г., Де Бердавикер Л., Декруйвенар Дж., Хосте Э., Смит П., Колле И., Ван Влиерберге Х., Петрович М., Воет Д., Мартье Е., Госсен У.Дж., де Хемптин Б. Энн Сург 2003; 237 (3): 429-436.
6. Влияние гемипортокавалных шунтов для модуляции притока на результаты трансплантации печени малого размера при трансплантации печени от живого донора. Троици Р.И., Риккарди С., Колле И., Ван Влиерберге Х., Смитс П., Петрович М., де Хемптин Б. Энн Дней Транспл. 2005; 5: 1397-1404.
7. Отсутствие корреляции между кпортальным венозным потоком и давлением: К единой интерпретации гемодинамического стресса, регулирующего модуляцию притока при трансплантации печени. Сайнс-Баррига М., Скуделлер Л., Коста М.Г., де Хемптин Б., Троици Р.И. Liver Трансплантация 17:836-848, 2011.
8. Трансплантация печени в клинике Кливленда. Хашимото К., Ауцехо Ф., Квинтани К., Эль-Газваз Г., Ходжкинсон П., Фудзюки М., Диаго Т., Келли Д., Виланс К., Форт Д., Эгтесад Б., Фунг Дж., Миллер К. Клиническая трансплантация 2010 г., глава 18, 195-206.
9. Вероятность, лечение и отдаленные результаты билиарных осложнений после тромбоза печеночной артерии у реципиентов трансплантата печени. Фудзюки М., Хашимото К., Павакос Э., Квинтани К., Ауцехо Ф.Н., Усо Т.Д., Миллер К.М. Хирургия 2017;162:1101-11.
10. Слишком много, слишком мало или в самый раз? Значение портального кровотока аллотрансплантата при трансплантации печени от мертвого донора. Мацусима Х., Сасаки К., Фудзюки М., Усо Т.Д., Аусехо Ф., Коэн Ч.Д., Эгтесад Б., Миллер К., Квинтани К., Хашимото К. Трансплантация, апрель 2020, том 104, номер 4.
11. Неопубликованные данные, предоставленные Троици Р.И., 2020 г.

marketing@medistim.com  
www.medistim.com

info@escamed.ru  
www.escamed.ru

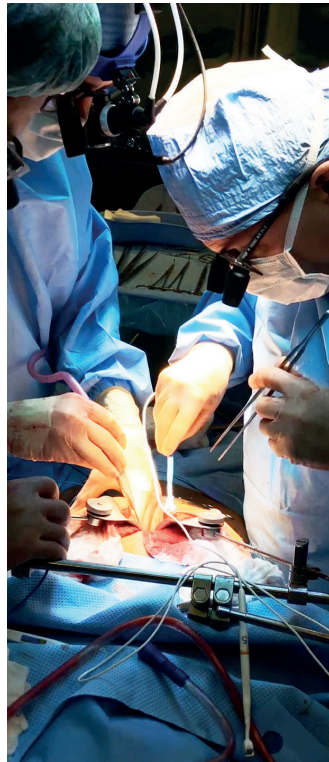


## Оценка сосудистого анастомоза и гемодинамики шунта в трансплантате печени



Сочетание измерений потока и давления с интраоперационным ультразвуком для обеспечения приемлемой гемодинамики и проходимости анастомозов во время трансплантации печени

## Обеспечение качества трансплантации печени



Достаточное кровоснабжение трансплантата имеет существенное значение для успешной трансплантации печени. Интраоперационное измерение транзитного времени потока с помощью систем MiraQ™ компании Medistim обеспечивает хирургическое руководство для оценки качества анастомоза, позволяя хирургу корректировать любой дисбаланс внутрипеченочного портального и артериального потока и давления.

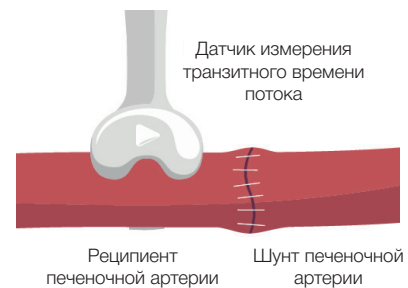
Кроме того, системы MiraQ могут быть оснащены высокочастотным ультразвуком, который полезен для оценки морфологии анастомозов и выявления тромбозов.

### Избегайте дисфункции трансплантата, используя измерение транзитного времени потока, высокочастотного ультразвука и измерения давления для:

- Выявления технических дефектов анастомоза, такие как отслойка интимы или неправильно наложенные швы<sup>3)</sup>
- Выявления тромбоза и/или стеноза печеночной артерии<sup>9,10)</sup>
- Оценки буферного ответа печеночной артерии и сокращения риска портальной гиперперфузии<sup>7)</sup>
- Профилактики и устранения синдрома малого размера трансплантата SFSS<sup>1,4,5)</sup>
- Количественной оценки гемодинамического дисбаланса и индивидуальной модуляции притока крови к трансплантату:<sup>2,4,5,6)</sup>
  - Управления спонтанным портосистемным шунтом
  - Перевязки селезеночной артерии/спленэктомии
  - Гемипортокавального шунта

### Измерение транзитного времени потока — проверенная технология

- Объективные и достоверные данные
- Надежный и независимый от пользователя
- Простота в использовании



Принцип измерения транзитного времени потока основан на измерении разницы между временем прохождения широкого ультразвукового луча вверх и вниз по потоку. Этот принцип измерения обеспечивает точную количественную оценку объемного потока в реальном времени, которая дополняет ультразвуковую визуализацию.

### Измерение давления

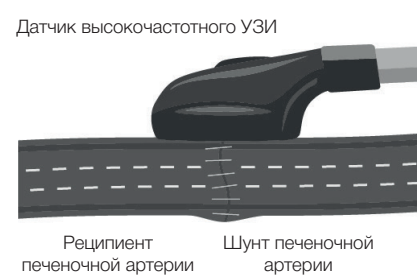
- Прямое измерение давления
- Подключите существующие измерения давления из других систем



Каналы давления позволяют подключать датчики для непосредственного контроля артериального давления пациента. Система MiraQ может поставляться с двумя входами давления, что позволяет рассчитывать градиенты давления и сосудистое сопротивление.

### Высокочастотное ультразвуковое исследование

- Изображения высокого ближнепольного разрешения
- Датчик разработан для небольших разрезов
- Многоцветный и стерилизуемый датчик



Ультразвуковая визуализация создает изображения путем передачи ультразвуковых импульсов и приема эхо-сигналов от импульсов по мере их прохождения по телу. Полученные эхо-сигналы используются для создания изображения целевой области. Режим цветного доплера для обнаружения и визуализации кровотока. Импульсно-волновая доплерография использует тот же принцип для оценки скорости кровотока.

## Как пользоваться системой MiraQ™

Система MiraQ отображает всю информацию на одном экране, используя до четырех каналов потока и два канала давления одновременно.

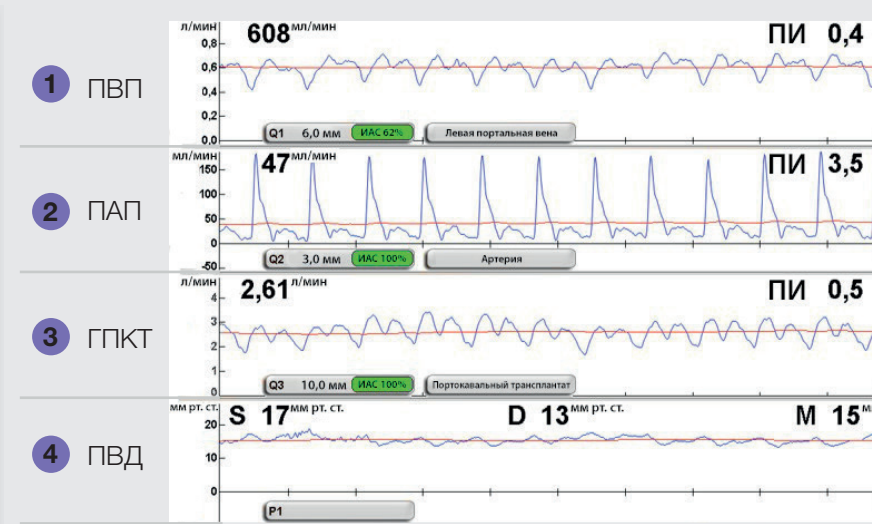
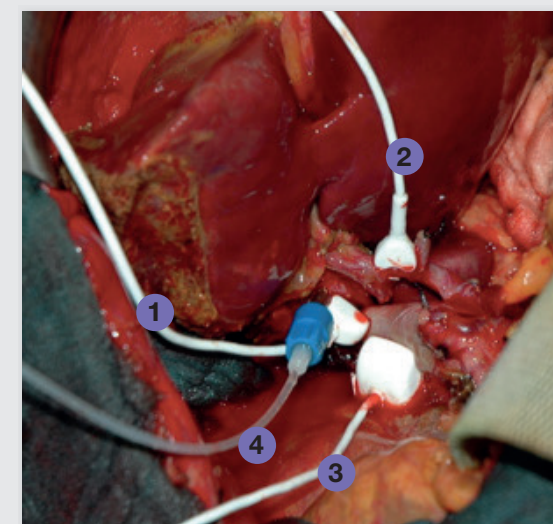
Мгновенная обратная связь по всем параметрам, которая отражает:

- Точное измерение потока
- Индекс пульсации и кривая потока для обозначения возможных технических проблем
- Прямое измерение давления для непрерывного контроля давления
- Коэффициенты/кривые, полученные в реальном времени

Клинические преимущества технологии Medistim:

- Оценка анастомозов и трансплантатов
- Выявление гемодинамического дисбаланса
- Коррекция маневров модуляции потока по мере их выполнения

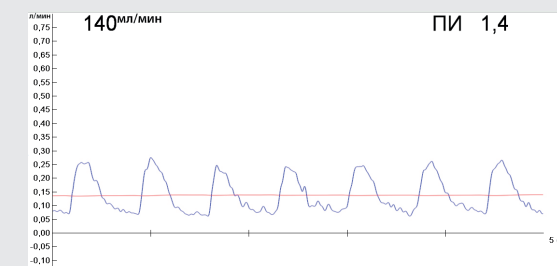
### Использование характеристик системы в полном объеме



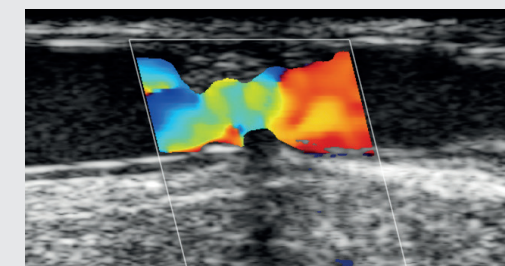
Датчики располагаются перпендикулярно сосудам, обычно за анастомозом.

ПВП (портальный венозный поток), ПАП (печеночный артериальный поток), ГПКШ (гемипортокавальный шунт), ПВД (портальное венозное давление).

### Интраоперационная оценка качества измерением транзитного времени потока и высокочастотным ультразвуком

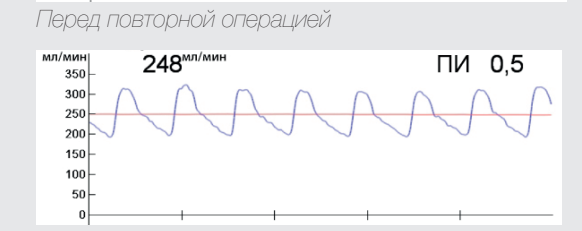
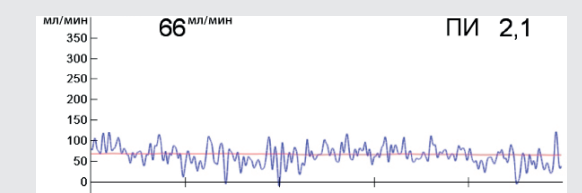
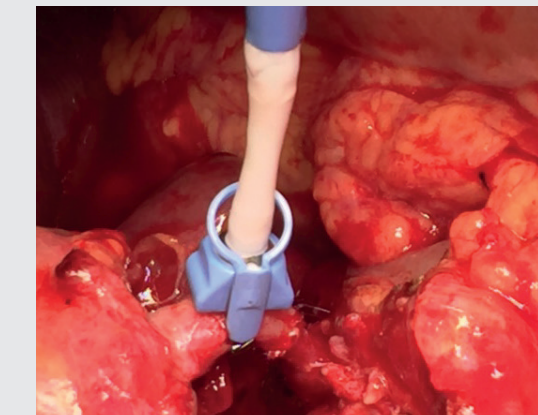


Пример операции по пересадке печени с использованием технологий высокочастотного ультразвука и измерения транзитного времени потока для документирования проходимости анастомоза. Печеночный артериальный поток приемлем при



140 мл/мин, PI ниже 5, а кривая потока пульсирующая и повторяющаяся.<sup>11</sup> Высокочастотное ультразвуковое исследование не выявило обструкции потока, хотя анастомоз заметен.

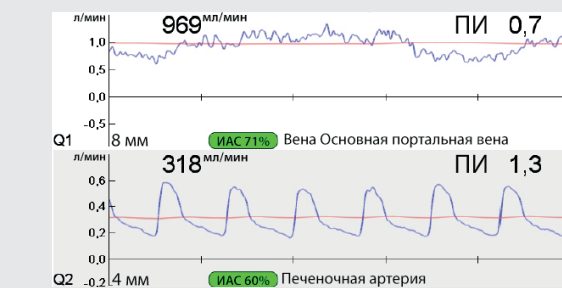
### Обнаружение несостоятельного анастомоза при измерении транзитного времени потока и высокочастотном ультразвуке



Эти кривые измерения транзитного времени потока получены с печеночной артерии. Первое измерение показало низкий поток — 66 мл/мин с неровной кривой потока, что указывает на возможную несостоятельность

анастомоза. После ревизии анастомоза поток в печеночной артерии улучшился до 248 мл/мин с пульсирующей кривой потока.

### Руководство по модуляции потока при измерении транзитного времени потока



До закрытия

Данная кривая измерения транзитного времени потока получена с портальной вены и печеночной артерии до закрытия спленоренального шунта. Портальный венозный поток (ПВП) оказался ниже ожидаемого — 969 мл/мин.



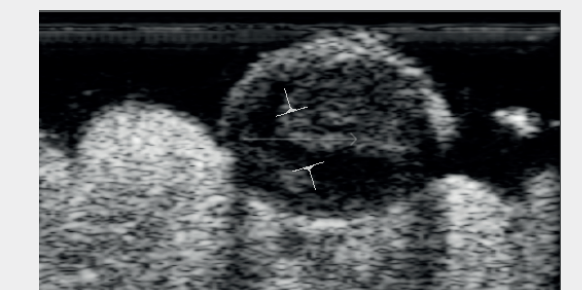
После закрытия

После закрытия сплено-рэнального шунта объемная скорость кровотока улучшилась до 1808 мл/мин. Таким образом, удается избежать гепатофугального потока (потока, направленного от печени), который несет в себе риск дисфункции трансплантата.

### Выявление тромбоза с помощью измерения транзитного времени потока и высокочастотного УЗИ



Обструкция, обнаруженная при измерении транзитного времени потока



Тромб обнаружен высокочастотным УЗИ

Здесь показано исследование трансплантата из подкожной вены измерением транзитного времени потока во время шунтирования Meso-Rex с обструкцией кровотока. Было выполнено высокочастотное УЗИ и обнаружен тромб.

Во время повторной операции графт был заменен, и окончательное измерение транзитного времени потока показало адекватные параметры потока. Измерение транзитного времени потока и высокочастотное УЗИ могут помочь обнаружить тромбы в любом сосуде во время трансплантации печени.