

При проведении операций ортотопической трансплантации печени у 28 пациентов с различной патологией печени применено вено-венозное шунтирование с использованием центробежного насоса «Віоритр». Выявлены преимущества и недостатки данного метода. Установлено, что сочетание методик ВВШ и «Cell-Saver» позволяет избежать массивных кровотечений в беспеченочном периоде операции.

Вено-венозное шунтирование при ортотопической трансплантации печени

Л.С. Локшин, А.В. Лаптий

Российский научный центр хирургии РАМН, г. Москва

Наличие многочисленного контингента больных с различными диффузными и очаговыми заболеваниями печени требует широкого внедрения в клиническую практику ортотопической трансплантации печени (ОТП) [1, 2, 3, 4, 14, 15].

Прошло более 30 лет с момента первой клинической трансплантации печени, выполненной Т.Е. Starzl [14].

К настоящему времени в мире (США, Канада, Франция, Германия, Великобритания, Бельгия, Швеция, Испания, Австрия и др.) насчитывается более 200 центров, занимающихся трансплантацией печени. В зарубежных клиниках накоплен опыт более 200 тыс. подобных операций.

В России первая клиническая трансплантация печени была выполнена 14 февраля 1990 г. группой хирургов РНЦХ РАМН во главе с профессором А.К.Ерамишанцевым.

До настоящего времени операции, требующие длительного выключения печени из кровообращения, остаются одними из самых сложных в хирургии.

Ведущим фактором, вызывающим патофизиологические сдвиги в организме пациента, является блок кровотока по воротной и нижней полой венам. Это приводит к значительным расстройствам гемодинамики, нарушениям метаболических процессов в тканях и органах, ишемии органов брюшной полости, а венозное полнокровие органов делает реальностью громадные кровопотери в сравнительно короткий промежуток времени [5, 7, 11].

Для снижения негативного влияния этих факторов во время операций ортотопической трансплантации печени применяют вено-венозное шунтирование (ВВШ) [6, 7, 9, 12].

Однако оптимизация вено-венозной декомпл-

рессии и обеспечение оптимальных условий для больного и оперирующей бригады все еще остается одной из актуальных проблем современной трансплантологии.

С февраля 1990 по май 1999 г. в РНЦХ РАМН 32 больным произведены 33 ОТП, в том числе одна ретрансплантация и 10 трансплантаций части печени от живого родственного донора, что к настоящему времени является самым большим в России опытом ОТП в одном центре.

Проводя вено-венозное шунтирование во время ОТП, мы столкнулись с рядом нетрадиционных и трудных задач, практически не освещенных в отечественной литературе. Предлагаем описание наших наблюдений и обсуждение важнейших вопросов перфузиологического обеспечения ОТП.

Клинические наблюдения и методы исследования

Оперированы 12 мужчин и 16 женщин в возрасте от 9 до 49 лет (в среднем $28,5 \pm 11,6$ лет).

Показаниями к ОТП явились: нерезектабельный гепатоцеллюлярный рак (4), цирроз печени вирусной этиологии (12), первичный склерозирующий холангит (4), молниеносная форма гепатита В (1), некупирующийся криз отторжения трансплантата (1), болезнь Вильсона-Коновалова с исходом в цирроз печени (3), болезнь Кароли (1), болезнь Байдера (2).

Длительность вено-венозного шунтирования составляла от 45 до 284 мин (в среднем $159,5 \pm 68,4$ мин).

Гепатэктомия во всех случаях предусматривала временное прекращение портального и кавального кровотоков, при этом в 28 из 33 наблюдений

Характеристика больных ОТП и ОРП

Таблица 1

Показатель	ОТП	ОРП
Возраст (лет)	28,5±11,6	24,0±11,7
Масса тела (кг)	56,6±14,1	51,6±9,9
Рост (см)	174,8±8,3	159,8±7,9
Поверхность тела (м²)	1,5±0,2	1,5±0,3
Длительность ВВШ (мин)	159,5±68,4	99,8±86,2

осуществлялось кава-порто-кавальное шунтирование с использованием центрифужного насоса «Biorump» (США).

С целью уменьшения кровопотери, сохранения аутоэритроцитов и снижения расхода донорской крови на 22 ОТП применяли аппарат «Cell-Saver» — «Stat» (Италия).

ОТП выполнялась с соблюдением основных этапов и методических принципов, подробно описанных в литературе [5, 14, 15].

Общая характеристика оперированных больных представлена в табл. 1.

За 30 мин до БПП начинали готовить систему для ВВШ (см. рисунок).

Перед началом ВВШ катетер, стоящий в бедренной вене (3,5 мм), соединяли с отводящей магистралью через Y-коннектор 3/8 дюйма, а канюлю, находящуюся в подмышечной вене (4–5 мм), соединяли с приводящей магистралью через трубку 1/4 дюйма и переходник 1/4–3/8 дюйма.

После сборки систему заполняли физиологическим раствором с гепарином в разведении 1:1000. Объем заполнения системы составлял 500 мл перфузата. Последующим этапом было устранение воздуха из системы и присоединение ее к аппарату. Затем пережимали отводящую магистраль, калибровали датчики потока и давления. После завершения всех подготовительных манипуляций снимали зажимы с отводящей магистрали и начинали ВВШ из бедренной вены в подмышечную вену. Затем канюлировали воротную вену (7–9 мм) катетером и начинали обход по воротной вене в подмышечную вену при продолжающемся обходе из нижней полой вены.

Мониторирование показателей жизненно важных функций реципиента проводили с помощью мониторинно-компьютерной системы (МХ-04, персональный компьютер) с обработкой данных и последующим протоколированием в виде наркозной и перфузионной карт.

В процессе проведения операции подсчитывали и восполняли кровопотерю, используя компоненты донорской крови и отмытые аутоэритроциты, аппаратом «Cell-Saver».

Во время операции определяли показатели газообмена, кислотно-основного равновесия, электролитного состава и свертывающей системы крови.

Кислотно-щелочное равновесие и газообмен определяли на приборе ABL-3 и OSM-3 фирмы «Radiomet» (Дания). Электролитный баланс определяли на приборе «Flame Photometer» фирмы

«Inst. Labor. Inc» (США), количество тромбоцитов на приборе «Trombocounter» (Франция), концентрацию фибриногена наборами фирмы «Date» (США). Гематокритное число определяли на микрогематокритной центрифуге МТУ-8 (Россия).

Во время ВВШ измеряли следующие параметры: объемную скорость кровотока (ОС), АД — систолическое, диастолическое, среднее; ЦВД, давление в нижней полой вене (НПВ), СВ.

Результаты клинического исследования

Контроль функции ВВШ осуществлялся автоматически и характеризовался минутным объемом перфузии в пределах 880–1350 (в среднем 1078,2±86,1) мл/мин при бедренно-аксиллярном шунтировании и в объеме 1750–3500 (в среднем 2630,4±110,5) мл/мин во время бедренно-порто-аксиллярного шунтирования.

К моменту начала беспеченочного периода, когда начинали обход по воротной вене, кровоток по шунту увеличивался в 2,1 раза и оставался относительно постоянным в течение всего беспеченочного периода, снижаясь к первоначальным цифрам после прекращения обхода по воротной вене. Отток по нижней полой вене составлял 40% от общего кровотока по шунту.

Во время беспеченочного периода при стабильном ВВШ значительных нарушений функции сердечно-сосудистой системы не было. Отмечалась тенденция к снижению АД_{ср} в конце беспеченочного периода в среднем до 68 мм рт. ст. (p<0,05). ЦВД снижалось в среднем к концу беспеченочного периода до 2 мм рт. ст. (p<0,05). Также отмечалась тенденция к умеренной тахикардии с 93,0±4,2 уд/мин в исходе до 106,3±5,2 уд/мин к концу беспеченочного периода (p<0,05).

В большинстве случаев удавалось получить адекватный кровоток из системы нижней полой вены. В момент обхода по воротной вене давление в системе нижней полой вены увеличивалось на 25% по сравнению с началом обхода (p<0,05), а к середине беспеченочного периода повышалось на 33% (p<0,05). Повышение давления в системе нижней

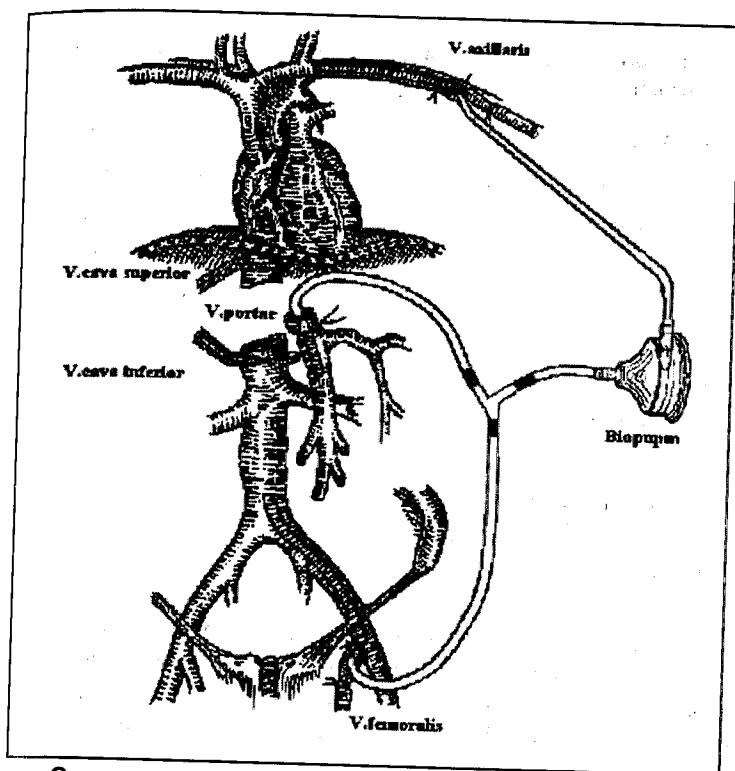


Схема вено-венозного обхода при ортотопической трансплантации печени в клинике

полой вены мы объясняем возникновением конкурирующего потока. Это явление развивается в момент подключения в систему ВВШ воротной вены. Кровоток по катетеру из нижней полой вены (диаметр которого в 2 раза меньше катетера, находящегося в воротной вене) составляет лишь 40% от общего кровотока по шунту, в результате чего возникает сопротивление в перфузионной системе, создаваемое большим потоком крови из системы портальной вены. Однако такое повышение давления в системе нижней полой вены не вызывало каких-либо осложнений.

У пациентов, перенесших ОТП, не отмечалось существенных колебаний кислотно-основного равновесия, кислородного баланса и электролитного состава крови в течение всего беспеченочного периода.

В ряде случаев проведение ВВШ было осложнено, что, естественно, сказывалось на всех показателях, начиная от гемодинамических (АД, ЦВД, ЧСС, СВ, кровоток по шунту, давление в нижней полой вене) до метаболических.

В четырех наблюдениях отмечался тромбоз катетера в системе нижней полой вены, с повышением давления в среднем до $28,6 \pm 1,3$ мм рт. ст., снижением кровотока по шунту до $500,0 \pm 29,1$ мл/мин, АД_{ср.} до $60,0 \pm 3,2$ мм рт. ст., изменением кислотно-основного равновесия и кислородного баланса крови. В связи с этим ВВШ было прекращено и

произведена замена катетера. Тромбоз венозных катетеров мы объясняем тем, что система для шунтирования не имеет гепаринизированного покрытия, а лишь заполняется физиологическим раствором с гепарином в разведении 1:1000. После подключения ВВШ к больному без системной гепаринизации и снижения ОС кровотока по шунту до 800 мл/мин в момент бедренно-аксиллярного шунтирования не исключается возможность возникновения подобного осложнения с последующей тромбоэмболией.

Мы пришли к выводу, что в течение вено-венозного шунтирования необходимо поддерживать время активированного свертывания (ВАС) в пределах 200–250 сек. В наших наблюдениях ВАС в среднем составляло $230,0 \pm 10,2$ сек. В последних исследованиях нами не отмечено ни одного случая тромбообразования, а также осложнений, которые могли бы быть связаны с введением гепарина. Мы считаем, что подобных осложнений можно избежать, если использовать широко применяемые в зарубежных транспланта-

ционных центрах перкутанные гепаринизированные катетеры для проведения вено-венозного шунтирования.

Эти катетеры имеют большие преимущества: гепаринизированы; имея меньшую длину, исключают петлеобразование и попадание воздуха; легче и быстрее устанавливаются; избегается рассечение паха и подмышечной области, что уменьшает процент возникновения осложнений от этих манипуляций; а также могут использоваться для быстрой инфузии до и после выполнения вено-венозного шунтирования [7, 9, 13].

В двух случаях отмечалась нестабильность кровотока по шунту, обусловленная перегибом катетера в системе нижней полой вены. Однако вовремя принятые меры стабилизировали ситуацию, и кратковременное снижение венозного возврата не имело последствий.

В четырех наблюдениях встречалось осложнение, связанное с попаданием воздуха в систему после деканюляции воротной вены при продолжающемся шунтировании по нижней полой вене, вследствие неполного пережатия удаленного катетера. Это приводило к прекращению ВВШ. Подобное осложнение является одним из наиболее частых и грозных во время ОТП и может закончиться воздушной эмболией легочной артерии [10]. Однако в наших случаях шунтирование было прекращено еще до попадания воздуха в центробежную систему, и подобное осложнение не наблюдалось.

ВНЕШНИЙ ВЕРХНИЙ ПОДВЕРЗУХИ

Массивная кровопотеря при ОТП является одной из основных причин периоперационной летальности, обуславливая в 30–40% наблюдений смерть пациента во время вмешательства или в раннем послеоперационном периоде [16]. В связи с осложнениями, связанными с переливанием компонентов донорской крови и экономическими затратами, во всем мире стали разрабатываться мероприятия, направленные на сохранение аутокрови и уменьшение потребления донорской крови. Одно из таких мероприятий — использование аппарата «Cell-Saver» [8].

Весь объем кровопотери при ОТП приходился на беспеченочный период и реперфузию трансплантата. Объем кровопотери оценивали по количеству отмытых аутоэритроцитов, полученных после обработки собранной крови аппаратом «Cell-Saver».

Суммарное количество собранной в «Cell-Saver» крови составляло в среднем $81,5 \pm 27,9$ мл/кг веса больного, с гематокритом в среднем $15,2 \pm 4,8\%$. Количество возвращенных отмытых аутоэритроцитов составляло в среднем $17,2 \pm 10,7$ мл/кг, с гематокритом в среднем $69,2 \pm 10,1\%$.

При проведении экономических расчетов без учета биологических преимуществ аутоэритроцитов мы пришли к выводу, что при возврате больному более 1000 мл отмытых аутоэритроцитов использование одноразовой системы «Cell-Saver» оправдано.

Мы считаем, что методика сохранения аутоэритроцитов при помощи аппарата «Cell-Saver» позволяет уменьшить, а в некоторых случаях полностью отказаться от переливания эритромаcсы, что способствует стабилизации гемодинамики больного и устраняет осложнения, связанные с переливанием донорской крови. Сочетание методик применения ВВШ и «Cell-Saver» позволяет избежать массивного кровотечения в беспеченочном периоде операции.

Преимущества и недостатки вено-венозного шунтирования с использованием центробежного насоса «Biotump»

Таблица 2

Преимущества

Стабильность гемодинамических и биохимических показателей, сокращение риска интра- и послеоперационных осложнений
Профилактика ишемии органов брюшной полости и почек
Снижение кровопотери

Недостатки

Временные затраты
Необходимость эксплорации сосудов
Риск возникновения тромбоза и эмболии

Заключение

Как показали наши наблюдения, ВВШ при сравнительно редких ОТП благоприятно сказывается на течении операции и позволяет поддерживать стабильные гемодинамические и биохимические показатели, способствует профилактике ишемии органов брюшной полости и кровопотери во время беспеченочного периода.

Выполнение первой ОТП и двух трансплантаций II, III сегментов от родственного донора без кава-порто-кавального шунтирования сопровождалось тяжелым ишемическим поражением кишечника и поджелудочной железы, что в одном из наблюдений явилось причиной летального исхода.

В связи с этим представляется очевидным, что в условиях становления программы трансплантации печени и отсутствия соответствующего опыта, применение ВВШ необходимо для создания оптимальных условий для реципиента и оперирующей бригады. Необходимость ВВШ усугубляется преобладанием исходно тяжелого контингента реципиентов и длительными сроками ожидания ОТП, сопровождающимися ухудшением их состояния.

Учитывая практическую значимость этого вопроса, мы приводим таблицу преимуществ и недостатков метода ВВШ с использованием центробежного насоса, выявленных в результате проделанной работы (табл. 2).

Литература

1. Готье С.В. Ортотопическая трансплантация печени в хирургическом лечении ее диффузных и очаговых заболеваний: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 1996.
2. Ерамишанцев А.К., Готье С.В., Цирульникова О.М., Скипенко О.Г. Ортотопическая трансплантация печени // Клиническая медицина. 1991. №10. С. 12–16.
3. Константинов Б.А., Дземешкевич С.Л. Введение в клиническую трансплантологию. 1993. С. 127–160. С. 177–206.
4. Шумаков В.И., Мойсюк Я.Г., Козлов И.А. Первый клинический опыт ОТП в клинике // Хирургия. 1991. № 1. С. 98–106.
5. Calne R.Y., Williams R., Rolles K. Liver Transplantation in the Adult // World J. of Surgery. 1986. V. 10. № 3. P. 422–443.
6. Chari R.S., Gan T.J., et al. Venovenous Bypass in Adult Orthotopic Liver Transplantation: Routine or Selective Use? // J. Am. Coll. Surg. 1998. V. 186, № 6. P. 683–690.
7. Mayoral V., Sabate A., Benito C., et al. Percutaneous Femoro – Porto – Jugular Venovenous Shunt in Orthotopic Liver Transplantation // J. Rev. Anesthesiol. Reanim. 1996. V. 43. № 8. P. 294–296.
8. Orr M.D., Blenko J.W. Autotransfusion of Concentrated, Selected Washed Red Cells from the Surgical Field // J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 1978. V. 48. P. 178–188.
9. Ozaki C.F., Bynow J.S. A Percutaneous Method for Veno-venous Bypass in Liver Transplantation // Transplantation. 1994. V. 57. № 4. P. 472.
10. Proger M.C. Massive Venous Air Embolism during Orthotopic Liver Transplantation // Anesthesiology. 1990. V. 72. № 1. P. 198–200.
11. Rossi G., Langer M., Maggi U., et al. Veno-venous Bypass Versus no Bypass in Orthotopic Liver transplantation: Hemodynamic, Metabolic, and Renal Data // Transpl. Proc. 1998. V. 30. № 5. P. 1871–1873.
12. Shaw B.W., Martin D.J., Kang Y.G., Griffith B.P., et al. Venous Bypass in Clinical Liver Transplantation // Ann. Surg. 1984. V. 200. P. 524–534.
13. Smith M.F., Klinck J.R., Hayman G.A. Percutaneous Cannulation for Veno-venous Bypass in Liver Transplantation // Abstr. Liver Group Intensive Care, Rome, 1992. P. 41.
14. Starzl T.E. Liver Transplantation: 31-Year Perspective. Past-2 // Curr. Probl. Surg. 1990. V. 27. № 3. P. 117–178.
15. Williams J.W. Hepatic Transplantation // W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1990. P. 46–58.
16. Williamson K.R., Taswell H.F. Indications for Intraoperative Blood Salvage // J. of Clinical Pheresis. 1990. V. 5. P. 100–103.