

На правах рукописи

Махмутходжаев Аскар Саиткамилович

**ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И
ТАКТИКА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ В РАННЕМ
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ
ФОНТЕНА**

14.01.20. - анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва, 2014 год

Работа выполнена в Федеральном Бюджетном Государственном Учреждении «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАМН

Научные руководители:

академик РАН и РАМН

Лео Антонович Бокерия

доктор медицинских наук,
профессор

Лобачева Галина Васильевна

Официальные оппоненты:

Еременко Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии ФГБУ Российский Научный Центр Хирургии им. Академика Петровского РАМН

Лекманов Андрей Устинович - доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела детской хирургии обособленного научного подразделения клинического института педиатрии при ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита состоится 20июня 2014 года в 14 часов на заседании Диссертационного совета Д 001.015.01. при Федеральным Бюджетным Государственным Учреждении «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» РАМН (121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135, конференц-зал №2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального Государственного Бюджетного Учреждения «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАМН.

Автореферат разослан 20 мая 2014г.

Ученый секретарь

Диссертационного Совета:

доктор медицинских наук

Газизова Динара Шавкатовна

Актуальность исследования

В течение последних десятилетий современная кардиохирургия сделала значительный прорыв в хирургическом лечении врожденных пороков сердца [Бокерия Л.А.]. Особого внимания заслуживают сложные врожденные пороки сердца (ВПС), когда восстановление анатомической целостности сердца невозможно, или связано с высоким риском послеоперационной летальности. Примерами таких пороков являются атрезия трехстворчатого клапана, гипоплазия правого желудочка и др. В 1968 году Франциско Фонтен впервые выполнил хирургическую коррекцию врожденного порока сердца у больного с атрезией трикуспидального клапана (Fontan F., 1971 г.).

Течение раннего послеоперационного периода после операции Фонтена характеризуется значительной вариабельностью, от возможности проведения ранней активизации и экстубации непосредственно в операционной [Morales D. 2008 г. Kuriharaa Y. 2009 г.] до необходимости использования вспомогательных методов кровообращения, включая экстракорпоральные. [Rood K.L., 2011].

В 1977 году A. Choussat и соавт. предложили критерии отбора больных, основанные на функциональных и гемодинамических характеристиках сердечно-сосудистой системы [Choussat A., 1977 г.].

В 1991 году Франциско Фонтеном были впервые описаны факторы влияния на послеоперационное течение, обусловленные непосредственно хирургическим вмешательством, и названные как «транзиторные факторы».

В другом исследовании [Yoshimura N., 2001 г.] предложено разделение факторов риска, обусловленных исходным состоянием сердечно-сосудистой системы больных, на «фактор-пациент», и ассоциированных с хирургическим вмешательством - «фактор - процедура».

В настоящее время отсутствуют четкие критерии дифференциальной диагностики различных патологических состояний у этих больных на этапе лечения в интенсивной терапии. Не определены маркеры развития осложнений, на основании которых имела бы возможность с высокой степенью достоверности оценивать тяжесть состояния больного.

Цель исследования:

Изучить центральную гемодинамику и оптимизировать тактику проводимой терапии в раннем послеоперационном периоде у больных после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита.

Задачи исследования:

1. Оценить возможность применения и диагностическую ценность при изучении центральной гемодинамики метода транспульмональной термодилуции у больных с функционально единственным желудочком после операции Фонтена.

2. Изучить влияние вolemической и инотропной терапии на центральную гемодинамику и роль в развитии патофизиологических процессов в сердечно-сосудистой и легочной системе.

3. На основании данных, полученных методом транспульмональной термодилуции, а также клинических и биохимических показателей, определить факторы риска развития осложненного течения раннего послеоперационного периода.

4. На основании выявленных факторов риска разработать алгоритм интенсивной терапии, направленный на выбор стратегии проведения ранней активизации или пролонгированной искусственной вентиляции легких.

Научная новизна.

Впервые в нашей стране проведен гемодинамический мониторинг в раннем послеоперационном периоде методом транспульмональной

термодилуции у больных с ВПС, объединенных в группу функционально единственного желудочка и подвергшихся модифицированной операции Фонтена с экстракардиальным кондуитом. Определены показатели сердечного выброса (СИ), индекс ударного объема сердца (ИУО), индекса общего периферического сосудистого сопротивления (ИОПСС), глобального конечно-диастолического объема (ИГКДО), индекса внесосудистой воды легких (ИВВЛ), индекса проницаемости легочных сосудов (ИПЛС) у больных после операции Фонтена.

Полученные данные впервые позволили предложить для практической и научной деятельности гемодинамические типы – эудинамический, гиподинамический и гипердинамический. Разделение на гемодинамические типы позволяет лучше понять причины различных вариантов течения раннего послеоперационного периода после операции Фонтена.

Практическая ценность исследования.

Углубленное изучение центральной гемодинамики, в совокупности с исследованием хирургического влияния, методов интенсивной терапии позволяют улучшить понимание течения раннего послеоперационного периода у больных после операции Фонтена.

Гемодинамические типы в совокупности с выявленными факторами риска, и маркеров осложненного течения раннего послеоперационного периода, позволяют своевременно определять стратегию интенсивной терапии.

Положения, выносимые на защиту

1. Контроль центральной гемодинамики методом транспульмональной термодилуции после операции Фонтена является малоинвазивным, безопасным и достоверным методом, позволяющим на ранних этапах выявлять проявления СН.

2. Волемиическая нагрузка, превышающая 6,6 мл/кг/час, оказывает отрицательное влияние на гемодинамику и ухудшает послеоперационный прогноз. Инотропная терапия в дозах по шкале инотропов не превышающая 10 улучшает послеоперационное течение.

3. Определены 15 физиологических параметров, которые могут служить факторами риска развития осложненного течения послеоперационного периода. Их суммарное количество, позволяет с высокой степенью прогнозировать возможные осложнения и определять стратегию интенсивной терапии.

4. Цель-ориентированная терапия, направленная на снижение потребности в волемиической терапии позволяет у пациентов с пограничной гемодинамикой провести раннюю активизацию и экстубацию.

5. Выявлены три типа гемодинамики - эудинамический, гиподинамический и гипердинамический, которые имеют различное послеоперационное течение, и требуют различных подходов в интенсивной терапии.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на 25 января 2014 года на объединенной конференции отделения реанимации и интенсивной терапии, отделения хирургического лечения детей старшего возраста с ВПС, рентгенодиагностического отдела ФБГУ «НЦССХ им А.Н. Бакулева.» РАМН

Публикации

по теме диссертации опубликовано 7 печатных работ: 3 статьи и 4 тезиса в периодических изданиях и сборниках научных трудов ФБГУ «НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» РАМН.

Объем и структура диссертации

Диссертация написана на русском языке, состоит из оглавления, введения, обзора литературы, 3-х глав собственных исследований, об-

суждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений, списка литературы, иллюстрирована 23 таблицами и 20 рисунками. Библиографический список содержит 148 источника, в том числе 45 отечественных и 103 зарубежных авторов.

Материалы и методы исследования

В отделении ВПС ФБГУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева» РАМН с сентября 2008 года по декабрь 2011 года были прооперированы 54 пациентов (26 мальчиков и 28 девочек). Всем больным была выполнена операция Фонтена в модификации экстракардиального кондуита. Все пациенты после хирургического вмешательства наблюдались в ОРИТ детей раннего детского возраста, с продолжительностью от 1 до 17 дней. Пациенты были разделены на две группы по степени тяжести - с неосложненным (ранней активизации) и осложненным течением раннего послеоперационного периода.

По основным клиническим характеристикам пациенты обеих групп не имели достоверных различий.

Возраст больных в первой группе составил $11 \pm 4,7$ года, во второй группе 11 ± 6 лет ($p > 0.05$). В первой группе средняя масса тела составила 34 ± 11 кг (от 20 до 55 кг), во второй группе 31 ± 14 кг (от 16 до 50 кг).

Пациенты, подвергшиеся операции Фонтена, имели различные врожденные аномалии развития сердца, характеризующиеся наличием «функционально единственного желудочка».

Клиническое состояние больных обеих групп в предоперационном периоде расценивалось как тяжелое. Обе группы исследуемых пациентов, характеризовались низкими показателями сатурации гемоглобина, и, как следствие, компенсации дефицита кислорода крови высокими показателями гемоглобина. Среднее давление в легочной артерии (ср. ЛАД) в первой группе было ниже и составляло $11,46 \pm 3,57$ мм.рт.ст., во второй группе $13,91 \pm 2,95$ мм.рт.ст. Однако при статисти-

ческом анализе ср. ЛАД, достоверных различий в группах не выявлено ($p>0,05$).

Первую группу с неосложненным течением составили 30 пациентов. С момента поступления в отделение интенсивной терапии больные имели различную степень тяжести проявления сердечной недостаточности, при этом у всех пациентов отмечалась положительная реакция на проводимую терапию. Длительность искусственной вентиляции легких у пациентов с неосложненным течением раннего послеоперационного периода не превышала 12 часов.

Вторую группу составили 24 пациента с осложненным течением раннего послеоперационного периода. У всех больных имело место тяжелая степень СН, основными проявлениями которой были нестабильность измеряемых гемодинамических показателей, и высокая степень резистентности к проводимому лечению. Длительность ИВЛ составила от 17 до 508 часов.

Контроль гемодинамики осуществлялся методом стандартного мониторинга, транспульмональной термодилуции, и биохимическими исследованиями.

Транспульмональная термодилуция осуществлялась аппаратом PiCCO plus (Pulsion Medical Systems, г. Мюнхен, Германия). В процессе исследования изучались: среднее АД, ЧСС, ЦВД, температура тела, СИ, ИУО, ИОПСС, ИВВЛ, ИГКДО, ИПЛС. Полученные данные регистрировались с момента поступления, и в последующие 3, 6, 9, и 15 часов наблюдения.

В момент поступления в ОРИТ и затем каждые сутки (в 3 часа утра) проводилось биохимическое (белок, альбумин, глюкоза, креатинин, мочевины, билирубин, аминотрансферазы) и гематологическое (гемоглобин, эритроциты, тромбоциты, лейкоциты) исследование.

Достоверность полученных данных методов транспульмональной термодилуции изучена в сравнении с данными эхокардиографии. Точками соприкосновения двух методов исследования состояния гемодинамики, позволивших определить достоверность получаемых данных и произвести сравнительную оценку были:

- ударный объем функционально единственного желудочка полученный методом эхокардиографии и транспульмональной термодилуции

- взаимосвязь фракции выброса системного желудочка, по данным эхокардиографии с индексом скорости сократимости левого желудочка (в данном исследовании - с индексом скорости сократимости системного желудочка), измеряемым методом транспульмональной термодилуции.

Исследование факторов риска развития осложненного течения раннего послеоперационного периода включало интра- и послеоперационные данные. Изучены показатели длительности искусственного кровообращения в период хирургического вмешательства, волемической и инотропной терапии. Исследования в ОРИТ включали данные стандартного кардиомониторинга (ИАД, ЧСС, ЦВД, температура тела) транспульмональной термодилуции (СИ, ИУО, ИГКДО, АД в аорте, ИВВЛ, ИОПСС, ИПЛС), биохимические (рН, PO_2 , pCO_2 , лактат, общий белок, общий билирубин), объем проводимой волемической и инотропной терапии.

Результаты исследования и их обсуждение

В сравнении с данными эхокардиографии, результаты измерений ударного объема методом транспульмональной термодилуции были достоверно ниже в обеих группах.

В первой группе ударный объем, по данным эхокардиографии, составил в среднем $34,4 \pm 8,2$ мл. (мин.- 21, максим. - 40 мл) и был на 24%

больше, чем ударный объем, исследуемый методом транспульмональной термодилуции - $26,1 \pm 7,6$ мл соответственно (мин. – 16, макс.- 47 мл), что имело достоверную статистическую разницу ($p < 0,001$).

Во второй группе, при исследовании методом эхокардиографии, ударный объем составил $28 \pm 6,4$ мл (мин. – 20, макс. - 37 мл), а при исследовании методом транспульмональной термодилуции получены значения $22,4 \pm 11,3$ мл (мин 12 макс 49 мл), что было на 20% меньше ультразвукового метода ($p < 0,01$).

При статистическом анализе ударного объема, несмотря на имевшуюся разницу данных, полученных при разных методах исследования, имелась достоверная корреляция между обоими методами исследования ($r > 0,57$, $p < 0,05$).

Длительность ИК в среднем составила первой группе в 96 ± 26 мин., во второй группе 149 ± 77 мин. Статистически выявлено, что при продолжительности ИК более 123 мин, существенно возрастает риск увеличения продолжительности ИВЛ более 12 часов с момента поступления в ОРИТ.

Основное негативное влияние ИК обусловлено воздействием на миокард, приводящим к снижению его сократительной способности. Исходная фракция выброса системного желудочка, не имела различий. Отмечено, что при увеличении длительности ИК возрастает риск снижения фракции выброса, при статистическом анализе выявлена умеренная обратная зависимость. В первые часы с момента поступления в ОРИТ снижение ФВ системного желудочка в первой группе составило 19% ($p < 0,05$). Во второй группе длительное ИК вызывало снижение фракции выброса более чем на 35% ($p < 0,05$). В свою очередь, фракция выброса системного желудочка имела тесную корреляцию с продолжительностью ИВЛ ($r = -0,33$).

В проведенном исследовании наибольшее влияние в период хирургического вмешательства оказывали длительность ИК и объем волемической терапии. При статистическом анализе длительности ИК выявлена достоверная зависимость этого фактора на продолжительность ИВЛ. Отрицательное влияние ИК на течение раннего послеоперационного периода после операции Фонтена отмечают многие авторы [Мовсесян Р., 2002 г., Зеленикин М., 2002 г].

Marc Gewillig и соавт. (2010 г.) исследовали факторы, определяющие сердечный выброс у больных после операции Фонтена. На основании полученных данных была предложена концептуальная модель сложной системы кровообращения, в которой указывается неразрывность и взаимное влияние обоих кругов кровообращения. В исследовании помимо классических факторов влияния, таких как системно-легочное сопротивление, значительное внимание уделяется сократительной функции миокарда, в тех случаях, когда имеется значительное подавление последней.

Причиной негативного воздействия ИК в нашем исследовании связано с воздействием на сократительную способность миокарда. В свою очередь снижение сократительной способности миокарда оказывает многофакторное влияние на организм:

- способствует росту давления в предсердии, что уменьшает транспульмональный градиент, тем самым препятствуя основе функциональности кровообращения после операции Фонтена

- увеличивает постнагрузку на малый круг кровообращения. Увеличение объема циркулирующей крови в малом круге кровообращения приводит к увеличению внесосудистой жидкости легких, в большей степени в интерстициальную ткань, вызывая тем самым снижение комплайенса легких и возможности к адекватной оксигенации крови.

Это положение подтверждается исследованием внесосудистой воды легких. В данном исследовании длительное увеличение ИВВЛ более 7 мл/кг, подтверждалось клиническими наблюдения (изменение рентгенологической картины, газового состава крови и т.д.), и соответствовало показателям, характерных для взрослых пациентов.

Снижение сократительной способности миокарда в послеоперационном периоде у этой категории пациентов играет важнейшую роль в развитии патологических механизмов декомпенсации. Снижение ударного объема приводит к увеличению крови в легочной системе кровообращения, способствующей транссудации в плевральную полость, что в свою очередь приводит к снижению белкового пула крови. Снижение уровня общего белка крови способствует также транссудации, что и создает предпосылку для взаимно влияющих патологических механизмов.

Низкая толерантность к увеличению внесосудистой воды легких после операции Фонтена подчеркивают необходимость пристального внимания при проведении волемической терапии, её объему и качественному составу.

Показатели СИ у больных после операции Фонтена, в первые часы наблюдения в ОРИТ были снижены в обеих группах. При поступлении в ОРИТ в первой группе уровень СИ составил $1,9 \pm 0,4$ л/мин/м², во второй группе $1,7 \pm 0,5$ л/мин/м². У больных первой группы отмечен прирост СИ в течение первых суток наблюдения на 36%, в то время как у больных второй группы прирост составил 10%.

У пациентов второй группы колебания ИУО, и его производного СИ, имели значительные колебания от критически низких показателей до удовлетворительных значений. Однако, если критически низкие показатели СИ являлись неблагоприятными факторами для раннего послеоперационного периода и не вызывали сомнений, то показатели,

находящиеся в пределах удовлетворительных значений второй группы у 12 пациентов, потребовали дополнительного анализа гемодинамики.

Проведение транспульмональной термодилуции требовало катеризации бедренной артерии, стандартный мониторинг включал инвазивное измерение АД на периферической артерии (в большинстве случаев - лучевой артерии). Выявлено, что градиент АД являлся маркером тяжести течения раннего послеоперационного периода. Так, у пациентов первой группы градиент давления составил в среднем 12 мм.рт.ст., с разрешением к концу периода наблюдения. Во второй группе среднее значение градиента среднего АД составило 16 мм.рт.ст. без положительной динамики в течение первых суток. Увеличение градиента было прямо пропорционально тяжести течения раннего послеоперационного периода.

При исследовании показателя ЦВД выявлена среднестатистическая разница и сравнительно большие величины во второй группе. Однако чувствительность этого показателя как маркера является умеренной. Среднестатистические высокие колебания ЦВД порядка 16-19 мм.рт.ст. зарегистрированы в обеих группах. Превышение ЦВД более 20 мм.рт.ст. без тенденции к снижению являлось фактором риска развития осложненного течения раннего послеоперационного периода.

Проведенное исследование не выявило корреляционной связи ($r=0,015$) между качественным критерием преднагрузки (ЦВД) и количественным (ИГКДО). Таким образом, исключительное использование показателя ЦВД как маркера для определения объема волемической терапии у больных после операции Фонтена является неоправданным.

Исследование ИОПСС, как маркера течения послеоперационного периода, не выявило достоверных различий между группами. Высокие значения (более $3000 \text{ дин} \times \text{сек} \times \text{см}^{-5} \times \text{м}^2$) оказывали значительное влияние на гемодинамику, снижая кинетическое влияние системного желу-

дочка на венозное русло большого круга кровообращения. В то же время при анализе гемодинамических типов выявлено, что низкое значение ИОПСС в сочетании с большой преднагрузкой у больных гипердинамическим типом, являлось фактором риска для развития осложненного течения раннего послеоперационного периода.

Исследование показателя ИВВЛ, в качестве маркера, отражающего характер течения раннего послеоперационного периода, выявило различия между группами. В первой группе показатель ИВВЛ находился на уровне оптимальных значений и составил $6,1 \pm 1,72$ мл/кг. Во второй группе показатель ИВВЛ превышал данные первой группы на 15% и составил $7,7 \pm 1,6$ мл/кг. В тоже время, ИВВЛ как маркер, имеет относительную достоверность, и только в совокупности с другими показателями. Так, в первой группе за весь период наблюдения не менее одного раза регистрировались повышения ИВВЛ у 18 (56%) пациентов. Тем не менее, повышение ИВВЛ более 7 мл/кг, зарегистрированное более двух раз в течение первых суток наблюдения, являлось фактором риска для осложненного течения раннего послеоперационного периода.

При проведении данной работы большое значение придавалось температуре тела больного. Измерение проводилось при транспульмональной термодилуции в аорте и стандартным методом измерения температуры кожных покровов.

Основными негативными последствиями снижения температуры тела, по мнению Рёвера Н. (2009 г.), является секвестрация жидкости во внесосудистое пространство вследствие повышения вязкости крови, снижение функции печени, обусловленное снижением кровотока, и увеличение постнагрузки, вследствие увеличения периферического спазма.

Однако в нашем исследовании умеренная гипотермия при поступлении в отделение интенсивной терапии являлась благоприятным фак-

тором влиявшей на ранний послеоперационный период. У пациентов первой группы при поступлении температура в аорте составила $35,5 \pm 0,9$ °C, что было ниже показателей во второй группе - $36 \pm 0,7$ °C. При поступлении большей части больных, у которых имелись признаки периферического спазма, подтвержденные высокими показателями ИОПСС по данным транспульмональной термодилуции, проводилось активное согревание с использованием подачи на поверхность тела теплого воздуха. Таким образом, в течение короткого времени удавалось оптимизировать состояние микроциркуляторного русла. Использование же с этой целью препаратов группы нитратов, не имело столь положительного эффекта вследствие преимущественного воздействия на сосуды венозного русла, что было причиной снижения преднагрузки у ряда больных, вызывавшего снижение СИ. Побочным эффектом активного согревания пациентов отмечен рост уровня лактата крови, что, по всей видимости, было обусловлено резким ростом метаболизма в тканях. Необходимо отметить, что активное воздействие на микроциркуляторное русло в отделении интенсивной терапии имело положительное влияние на гемодинамику. В то же время, при статистическом анализе температуры тела выявлено, что в обеих группах, небольшое снижение температуры у пациентов в операционной имело благоприятное влияние на ранний послеоперационный период. Это обусловлено умеренным периферическим спазмом, и, как следствие, снижением волемической потребности организма, непосредственно после ИК, в период наибольшей порозности капилляров.

При исследовании индекса оксигенации артериальной крови (отношения P_aO_2 к FiO_2) при поступлении в ОРИТ, выявлено, что у пациентов первой группы показатели были достоверно выше ($p < 0,05$) и составили P_aO_2 323 ± 56 мм.рт.ст. при FiO_2 100% в сравнении с пациентами второй группы, значения у которых были на уровне 239 ± 95 мм.рт.ст.

Основными факторами снижения индекса оксигенации артериальной крови были артериовенозные фистулы и острое повреждение легких, как следствие ИК. Исследование влияния БАЛКА на газообмен, при статистическом анализе не выявило достоверной корреляционной связи. Принципиальным различием между этими двумя схожими клинически состояниями, но с различными механизмами развития и прогноза являлось изменение механических свойств легких. Снижение комплайенса легочной ткани является маркером развития острого повреждения легких.

При анализе показателей уровня лактата крови в раннем послеоперационном периоде получены неоднозначные результаты. В течение всего послеоперационного периода уровень лактата крови в первой группе был достоверно ниже ($p < 0,05$), на момент поступления в ОРИТ составил $3,7 \pm 1,6$ ммоль/л, во второй группе $6 \pm 4,9$ ммоль/л. В первой группе отмечается увеличения уровня лактата максимально через 9 часов с начала наблюдения в ОРИТ до $5,4 \pm 3,8$ ммоль/л. Во второй группе достоверной динамики уровня лактата крови не выявлено. Факторами, влиявшими на уровень лактата крови, являлось активное согревание тела пациента и мероприятия (включая ориентацию на АД контролируемое в нисходящей аорте), позволявшие ограничить объем проводимой волемической терапии.

Показано, что уровень билирубина является ранним маркером развития осложненного течения в раннем послеоперационном периоде. Исследование уровня общего билирубина выявило достоверные различия между группами ($p < 0,05$). В первой группе при поступлении в ОРИТ уровень общего билирубина составил 21 ± 7 ммоль, во второй группе - 35 ± 5 ммоль/л.

При анализе объема кардиотонической терапии по шкале инотропов с момента поступления в ОРИТ уровень в первой группе составил

7,69±3,6 и не превышал допустимых значений, во второй группе объем составил 11,6±3,2, что на 38% было достоверно выше объема в первой группе ($p<0,001$). Изучение объема проводимой инотропной терапии показало, что потребность в инфузии кардиотонических препаратов более 10 по шкале инотропов является фактором риска развития осложненного течения в раннем послеоперационном периоде.

В первой группе потребность в волемической терапии была на 69% меньше выше потребностей пациентов второй группы, что имело достоверную разницу ($p<0,05$). При статистическом анализе показано, что инфузия более 6,6 мл/кг/час является достоверным фактором риска развития осложненного течения раннего послеоперационного периода.

Транссудация из плевральных полостей во второй группе составила 3,8±3,4 мл/кг/ч, что было достоверно выше показателей первой группы 0,87±0,4 мл/кг/ч ($p<0,001$). Однако наличие «скрытых» потерь у больных второй группы снижает информативность данного показателя. Транссудация в нашем исследовании являлась фактором риска развития осложненного течения раннего послеоперационного периода. У пациентов с транссудацией более 2,1 мл/кг/час состояние гемодинамики не позволяло провести раннюю активизацию. Необходимо отметить, что у ряда пациентов отмечается накопление жидкости в не дренированных полостях, и что характеризует её как «скрытую». Скрытая транссудация является одним из факторов, затрудняющих проведение точной волемической терапии, что, прежде всего, обусловлено невозможностью учета, и/или поздней её диагностикой.

В проведенном нами исследовании подтверждается положение, ранее продемонстрированное в работах Salvin J. (2008 г.), о негативном влиянии высокой потребности в волемической терапии. Потребность в волемической терапии более 6,6 мл/кг в нашем исследовании являлась маркером осложненного течения раннего послеоперационного периода.

Механическая компрессия передней брюшной стенки использована у 8 пациентов первой и у всех пациентов второй группы. Целью механической компрессии в первой группе было снижение волемической потребности в первые часы после операции, во второй группе - чаще при неэффективности медикаментозной терапии.

Если в ранних работах данная механическая компрессия передней брюшной стенки рекомендуется к использованию при отсутствии эффекта от медикаментозной терапии, то в нашем исследовании на ранних этапах лечения проявлений СН. Использование этого метода лечения СН при длительности применения ограниченным шестью часами, являлось безопасной процедурой. Как правило, за это период времени у большинства пациентов удавалось стабилизировать гемодинамику.

У 12 пациентов больных второй группы выявлены хорошие показатели СИ. Анализ причин осложненного течения раннего послеоперационного периода у этих больных привел к созданию гемодинамических типов. По взаимоотношению показателей СИ, преднагрузки и постнагрузки определены три принципиальных типа гемодинамики – эудинамический, гиподинамический, гипердинамический. Исследования продемонстрировали взаимосвязь между типами гемодинамики и количеством факторов риска в развитии осложнения течения раннего послеоперационного периода. Анализ полученных данных типов гемодинамики продемонстрировал также взаимосвязь с волемическими тестами и объемом проводимой терапии, прежде всего инфузионной и инотропной.

Волемические тесты включали в себя реакцию гемодинамики на:

- пошаговое увеличение ПДКВ
- ручное надавливание на печень
- ответ на быстрое внутривенное введение растворов.

Эудинамический тип гемодинамики был выявлен у 12 пациентов первой группы. Данный гемодинамический тип характеризуется сбалансированным и оптимальным соотношением между ИГКДО и ИОПСС. Показатели СИ находились в пределах $2,3 \pm 0,37$ л/мин/м². ИГКДО составил в момент поступления 280 ± 40 мл/м², и концу периода наблюдения его величина не превысила 337 ± 23 мл/м². ИОПСС 2020 ± 460 дин×сек×см⁻⁵×м², и с момента поступления сохранял свои значения. При таком типом гемодинамике больные имели минимальные количества факторов риска и проявления СН. Объем волемической терапии составил от 3,1 мл/кг/час до 5,5 мл/кг/час, что соответствовало физиологическим потребностям. Общий объем кардиотонических средств по шкале инотропов не превышал 10.

Проведение волемических тестов не выявило значимого дефицита или избыточности ОЦК.

Гемодинамика, характеризующаяся эудинамическим типом, создает оптимальные условия для проведения ранней активизации больных, и возможности для экстубации непосредственно в операционном блоке.

Исследование продемонстрировало, что особенностью гемодинамики пациентов с гиподинамическим типом является нестабильность гемодинамики. Течение раннего послеоперационного периода в большой степени зависит от тактики проводимой интенсивной терапии. Гиподинамический тип демонстрирует тесную взаимосвязь с объемом проводимой волемической и инотропной терапии и мерами, направленными на снижение в их потребности. Данный тип гемодинамики составили 30 пациентов из обеих наблюдаемых групп. У всех пациентов этой гемодинамической модели отмечено снижение СИ менее 2-х л/мин/м², обусловленное снижением преднагрузки ИГКДО, и в ряде

случаев частично или полностью компенсировано увеличением ИОПСС.

Пациенты имели схожие значения СИ в момент поступления в обеих группах. У 18 пациентов первой группы этого гемодинамического типа СИ составил $1,68 \pm 0,4$ л/мин/м² в момент поступления с приростом к концу наблюдения до $2,74 \pm 0,36$ л/мин/м². У 12 пациентов второй группы СИ составил $1,63 \pm 0,24$ л/мин/м² в момент поступления и $2,1 \pm 0,02$ л/мин/м² к концу периода транспульмонального мониторинга. По количеству факторов риска они не имели особых различий, общее количество составляло от 4-х до 8.

У пациентов первой группы произведена успешная активизация и экстубация в первые 12 часов после хирургического вмешательства. Причиной положительного результата явились меры направленные на оптимизацию ЦОТ, путем снижения волемической и инотропной терапии. Ограничение волемической и инотропной терапии достигнуто за счет поддержания АД, ориентированного на данные, полученные при измерении в аорте. Дополнительными мерами были - поддержание умеренной гипотермии в первые часы после операции ($35,4$ С), и использование механической компрессии передней брюшной стенки. При подобной тактике терапии потребность в волемической терапии у пациентов первой группы с гиподинамическим типом составила от 2,1 и до 6,5 мл/кг/час против от 3,6 и до 9,4 мл/кг/час у пациентов второй группы. Объем кардиотонических препаратов по шкале инотропов составил в первой группе от 9 до 13, во второй группе от 8 до 18. Тактика, направленная на ограничение потребности в объеме проводимой терапии, продемонстрировала высокую эффективность. Приемы, используемые для возможности ограничения объема проводимой медикаментозной терапии, позволили снизить негативное воздействие в период ранней адаптации организма к новым условиям кровообращения.

Проведение волемических тестов продемонстрировало наибольшую чувствительность тестов с проведением ручного надавливания на печень и быстрого внутривенного введения растворов.

Гипердинамический тип составили 12 пациентов группы с осложненным течением раннего послеоперационного периода. Показатели СИ у этих пациентов находились в пределах $2,2 \pm 0,39$ л/мин/м² в момент поступления в ОРИТ и с тенденцией к снижению $2,1 \pm 0,48$ л/мин/м² к концу периода наблюдения. При поступлении на фоне хороших показателей СИ, гемодинамика характеризовалась периодом относительной стабильности с последующей отрицательной динамикой, и нарастанием СН, трудно поддающейся коррекции. Наибольшее негативное влияние на послеоперационный период оказывали избыточная волемическая и инотропная терапия, которая и позволяла в первые часы после операции поддерживать оптимальные показатели СИ. В исследовании продемонстрировано, что избыточная волемическая терапия приводит к увеличению ИВВЛ от $7,6 \pm 1,7$ мл/кг в момент поступления до $8,1 \pm 0,5$ мл/кг, приводя к снижению комплайенса легочной ткани.

ВЫВОДЫ

1. Контроль центральной гемодинамики методом транспульмональной термодилуции после операции Фонтена является малоинвазивным, безопасным и достоверным методом, позволяющим на ранних этапах выявлять проявления СН. Существует тесная корреляция между данными транспульмональной термодилуции и эхокардиографии при исследовании УО.

2. Волемическая нагрузка, превышающая 6,6 мл/кг/час, оказывает отрицательное влияние на гемодинамику и ухудшает послеоперационный прогноз. Инотропная терапия в дозах по шкале инотропов не превышающая 10 улучшает послеоперационное течение.

3. Определены 15 физиологических параметров, которые могут служить факторами риска развития осложненного течения послеоперационного периода. Их суммарное количество, наблюдаемое у пациента, позволяет с высокой степенью прогнозировать возможные осложнения и определять стратегию интенсивной терапии.

4. Цель-ориентированная терапия, направленная на снижение потребности в волемической терапии позволяет у пациентов с пограничной гемодинамикой провести раннюю активизацию и экстубацию.

5. Выявлены три типа гемодинамики - эудинамический, гиподинамический и гипердинамический, которые имеют различное послеоперационное течение, и требуют различных подходов в интенсивной терапии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Для принятия решения о возможности ранней активизации или необходимости проведения пролонгированного ИВЛ у больных после операции Фонтена необходимо ориентироваться на типы реакций гемодинамики:

- эудинамический тип характеризуется хорошими показателями гемодинамики с терапевтической потребностью в волемической и инотропной терапией. Пациенты с данным типом гемодинамики имеют хороший послеоперационный прогноз и являются кандидатами для проведения ранней активизации и экстубации.

- гиподинамический тип характеризуется «пограничной» и не стабильной гемодинамикой. При проведении мер направленных на снижение волемической и инотропной терапии возможно проведение ранней активизации и экстубации.

- гипердинамический тип характеризуется стабильной гемодинамикой на фоне высокой волемической и инотропной потребности. Для данной категории пациентов необходимо проведение пролонгированного ИВЛ.

2. Определение объема потребности в волемической терапии позволяют следующие тесты:

- реакции АД на увеличение ПДКВ
- реакция АД на ручное надавливание на печень
- реакция АД на быстрое введение инфузионных средств

3. Методами позволяющими снизить потребность в волемической и инотропной терапии являются:

- поддержание артериального давления в аорте на уровне систолического 80 мм.рт.ст.
- минимальной гипотермии в первые часы после поступления,
- раннее применение механической компрессии передней брюшной стенки.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Махмутходжаев А.С. Ведение пациентов с функционально единственным желудочком после операции обхода правых отделов сердца по методу Фонтена. / Махмутходжаев А.С. Лобачева Г.В. Харьков.// Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2008 г. – Том. 11. - № 4. – С. 27-33

2. Махмутходжаев А.С. Измерение сердечного выброса и системного сосудистого сопротивления методом PiCCO у больных после операции Фонтена./ Махмутходжаев А.С. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2009 г. – Том. 10 - № 3 – С. 216

3. Махмутходжаев А.С. Факторы риска осложненного течения после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита. / Махмутходжаев А.С. Лобачева Г.В. Харьков А.В.// Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2010 г. Том. 11. - № 3. – С.138

4. Махмутходжаев А.С. Цель-ориентированная волюмическая терапия у больных после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита./ Махмутходжаев А.С. Лобачева Г.В. Харькин А.В.// Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2010 г. Том. 11. - № 3. – С.140

5. Махмутходжаев А.С. Возможности мониторинга маркеров сердечной недостаточности у больных после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита. / Махмутходжаев А.С. Лобачева Г.В. Харькин А.В.// Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2010 г. Том. 11. - № 3. – С.140

6. Подзолков В.П. Непосредственные результаты гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с одножелудочковой гемодинамикой у взрослых больных. / Подзолков В.П. Чиаурели М.Р. Зеленикин М.М. //Грудная хирургия, № 2, 2011, стр. 11-14.

7. Подзолков В. П. Непосредственные результаты двунаправленного кавопульмонального анастомоза у больных с функционально единственным желудочком сердца в сочетании с недостаточностью атрио-вентрикулярных клапанов» / Подзолков В. П. Чиаурели М. Р. Ковалев Д. В.// Детские болезни сердца и сосудов, 2011, №2, т.2 стр 41-47.

Подписано в печать: 11.05.14
Тираж: 100 экз. Заказ № 1123
Отпечатано в типографии «Реглет»
г. Москва, Ленинградский проспект, д. 74
(495)790-47-77 www.reglet.ru