

Стратегия бесперфузионной гипотермической защиты в кардиохирургии

Е.Е.Литасова, А.М.Караськов, В.Н.Ломиворотов

Научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. Е.Н.Мешалкина, Новосибирск

Бесперфузионная гипотермия применяется в кардиохирургии вот уже 45 лет, с тех пор как в 1956 году Льюис [1] выполнил первую операцию на открытом сердце в условиях общей гипотермии. В нашей стране первую операцию на открытом сердце в 1956 году выполнил Е.Н.Мешалкин [2].

Почти за полувековой период своего существования общая гипотермия переживала взлеты и периоды разочарования и в 60-х годах была практически всеми оставлена в связи с малым лимитом времени. И только в клинике Новосибирского НИИ патологии кровообращения под руководством Е.Н.Мешалкина бесперфузионная гипотермия нашла не только широкое распространение, но и получила дальнейшее совершенствование. К середине 80-х годов был создан метод бесперфузионной гипотермической защиты, который позволил осуществлять безопасную остановку кровообращения до 60 и более минут у больных с ВПС [3, 4].

В связи с этим хотелось бы остановиться на тех причинах, которые способствовали прогрессу бесперфузионной гипотермической защиты.

Во-первых, это стало возможным благодаря гениальной прозорливости и уверенности Е.Н.Мешалкина в том, что общая гипотермия, а затем, как он предложил ее называть, бесперфузионная гипотермия обладает исключительными антигипоксическими свойствами и потенциальные возможности ее до настоящего времени еще не исчерпаны.

Второй причиной, стимулировавшей развитие бесперфузионной гипотермии, было несовершенство ИК 60–70 годов, особенно до внедрения в практику одноразовых стерильных оксигенаторов.

В середине 80-х годов бесперфузионная гипотермия получила широкое распространение в кардиохирургии не только в стенах нашей клиники, но и в других периферических, мало оснащенных кардиоцентрах.

Достаточно сказать, что к этому времени в Российской Федерации (за исключением Москвы) каждая вторая операция на открытом сердце выполнялась в условиях бесперфузионной гипотермии. Большинство периферических кардиоцентров только за счет использования бесперфузионной гипотермии могли стать высокопрофессиональными центрами как таковыми и при последующем внедрении технологии ИК могли быстро выйти на современный уровень оказания специализированной кардиохирургической помощи. И этот факт отрицать нельзя.

Становление метода бесперфузионной гипотермии в нашей стране шло тернистым путем. В адрес гипотермии поступало немало критических стрел. Чем это было обусловлено?

Во-первых, следует сказать, что с нашей стороны показания к применению бесперфузионной гипотермии были достаточно широки и она использовалась при коррекции простых и сложных пороков сердца.

Более того, в пылу полемики, которую вел Е.Н.Мешалкин со своими оппонентами, как, например, на V съезде сердечно-сосудистой хирургии, бесперфузионная гипотермия в ряде случаев представлялась как альтернатива ИК [5]. Этому в немалой степени способствовало то, что противникам бесперфузионной гипотермии этот метод обеспечения представлялся безнадежно устаревшим, не

соответствовавшим духу времени. Но время расставило все на свои места.

Многолетний опыт нашей клиники позволил выявить преимущества и недостатки бесперфузионной гипотермии как метода обеспечения операций на открытом сердце.

При охлаждении до 26–25°C вследствие снижения метаболического запроса сердечный выброс уменьшался в 2.6 раза по сравнению со значениями до охлаждения и сердечный индекс составил 1.75 л/мин/м. Снижение сердечного выброса происходило как за счет учреждения ритма, так и уменьшения ударного объема сердца.

Однако для данного температурного уровня (в среднем 25°C) сердечный выброс был достаточно высоким, поскольку удельное потребление кислорода снижалось в 3.2 раза по сравнению с исходными значениями до охлаждения. К моменту окончания операции при согревании до 32°C сердечный индекс достигал 2.75 л/мин/м. Артериовенозная разница по кислороду на глубине охлаждения обнаруживала некоторую тенденцию к снижению (с 38.0 до 34.5 мл/л). Этот показатель свидетельствовал о том, что при снижении температуры сердечный выброс полностью обеспечивал потребности организма в кислороде без включения каких-либо компенсаторных механизмов.

Однако у ряда больных неустойчивая гемодинамика после выполнения основного этапа операции служила причиной возникновения различных осложнений. Наиболее часто низкий сердечный выброс развивался у больных со сложными пороками сердца и значительной операционной травмой миокарда. Другой причиной неустойчивой гемодинамики являлись пороки в далеко зашедшей стадии при изношенном миокарде с его ограниченными компенсаторными возможностями, что подтверждалось крайне низкими показателями: фракции выброса <50%. Несмотря на, казалось бы, адекватную защиту миокарда в период выполнения основного этапа операции, у больных с тяжелым исходным состоянием синдром низкого сердечного выброса развивался даже в условиях короткого (до 30 мин.) перерыва кровотока.

В связи с указанными выше обстоятельствами чрезвычайно остро встал вопрос о показаниях и противопоказаниях к применению бесперфузионной гипотермии в хирургии открытого сердца у больных ВПС. Мы полагали, что метод бесперфузионной гипотермии не является альтернативой искусственному кровообращению, а, являясь только вторым методом, расширяет наши возможности при обеспечении кардиохирургических вмешательств.

Учитывая накопленный опыт, мы сформулировали противопоказания к применению бесперфузионной гипотермии в хирургии ВПС [6]:

1. Масса тела больного свыше 65–70 кг.
2. Гипотрофия 2–3 степени с массой тела менее 8–10 кг.
3. Аномалия коронарного кровообращения (в том числе единое устье отхождения коронарных артерий).
4. Далеко зашедшая стадия порока с тяжелыми исходными изменениями миокарда (фракция изгнания менее 0.50).
5. Предполагаемые длительные (свыше 60 мин) сроки выключения сердца из кровообращения.

Таблица 1

Распределение больных по возрасту

Возраст, годы	Количество больных	%
До 3	116	27,5
4-7	150	35,5
8-12	92	21,8
13-16	39	9,2
Старше 16	25	5,9
Итого	422	100

Таблица 2

Распределение больных по длительности перерыва кровотока

Длительность остановки кровообращения, мин	Количество больных
До 10	20
11-20	149
21-30	115
31-40	88
41-50	41
51-60	6
Свыше 60	2
Итого	422

6. Повторные оперативные вмешательства.

7. Сложные пороки сердца.

8. Неуверенность в точности анатомического строения порока сердца.

Разработанные противопоказания к применению метода углубленной и глубокой гипотермии были использованы при отборе больных ВПС на хирургическое лечение в условиях этого метода обеспечения.

В условиях бесперфузионной гипотермии операции на открытом сердце в 1995-1996 гг. выполнены у 422 больных ВПС в возрасте от 10 месяцев до 44 лет и с массой тела от 6 до 73 кг. В условиях бесперфузионной углубленной (26-24°C) гипотермии оперирован 371 больной, глубокой (23-22°C) – 51 больной.

Распределение больных по возрасту представлено в табл. 1.

Длительность выключения сердца из кровообращения колебалась от 10 до 64 мин., в среднем 24,5 мин. Длительность восстановления сердечной деятельности после окклюзии составила 2,2 мин.

Распределение больных по длительности перерыва кровотока приведены в табл. 2.

Распределение больных по диагнозу и результаты хирургического лечения приведены в табл. 3.

Из 422 больных ВПС, оперированных в условиях бесперфузионной гипотермической защиты, умерло 4, и госпитальная летальность при этом составила 0,95%.

По поводу ДМПП-2 оперировано 149 больных. У 16 больных из 149 в связи с дефектом значительных размеров выполнена его пластика синтетической тканью, у остальных произведено ушивание дефекта. В этой группе умер один больной после ушивания дефекта (дли-

тельность окклюзии 13 мин., восстановление сердечной деятельности 2 мин.). Смерть у этого больного наступила после выполнения основного этапа операции и была связана с возникновением реакции на введение протамина, обусловившей резкое увеличение легочного сосудистого сопротивления и развития острой правожелудочковой недостаточности. Отягощающим фактором у этого больного оказался лимфаденит туберкулезной этиологии с выраженным перибронхитом.

Хирургическая коррекция ДМПП-2 в сочетании с другими пороками выполнена у 24 больных. Из них у 22 больных отмечался частичный аномальный дренаж легочных вен в правое предсердие. Летальности в этой группе не было.

Коррекция изолированного аномального дренажа легочных вен выполнена у 8 больных.

По поводу изолированного ДМЖП оперировано 153 больных. У 132 больных выполнена пластика дефекта заплатой, у остальных произведено его ушивание. В этой группе умерло двое больных в возрасте 10 мес. и 1 год 5 мес. с высокой легочной гипертензией (80-95% от давления в аорте). У одного больного смерть наступила в результате острой сердечной недостаточности в первые сутки, у другого – на 9-е сутки после операции в связи с тяжестью исходного состояния.

По поводу ДМЖП в сочетании с другими пороками оперировано 34 больных. У 12 больных ДМЖП сочетался с ДМПП-2, у 16 – с клапанным и инфундибулярным стенозом выходного отдела правого желудочка. В этой группе умер 1 больной в возрасте 1 год 4 мес. с ДМЖП в сочетании с митральной недостаточностью (окклюзия – 32 мин., восстановление сердечной деятельности – 2 мин.). Смерть наступила в 1-е сутки после операции в результате острой сердечной недостаточности, обусловленной гипертензией малого круга.

Хирургическая коррекция клапанного стеноза легочной артерии выполнена у 18 больных. Градиент систолического давления на легочном клапане не превышал 100 мм рт.ст.

Операции по поводу атрио-вентрикулярной коммуникации выполнены у 20 больных, из них у одного больного отмечалась полная форма порока. Летальности в этой группе не было.

По поводу триады Фалло оперировано 6 больных.

Наибольшие трудности отмечались при хирургическом лечении бледной формы тетрады Фалло. Радикальная коррекция выполнена у 5 больных в возрасте от 1 года 8 мес. до 15 лет. Время выключения сердца из кровообращения составило в среднем 51,2 мин., восстановление сердечной деятельности после окклюзии – 3,75 мин. У трех из пяти больных наряду с пластикой дефекта и инфундибулэктомией выполнено расширение выходного отдела правого желудочка аутоотканью из перикарда. Летальности в этой группе не было.

По поводу других пороков оперировано 5 больных без летальности.

В структуре осложнений наибольший удельный вес принадлежал сердечной недостаточности, наблюдавшейся в 7,3% всех наблюдений (табл. 4), отмечались признаки острой сердечной недостаточности, по поводу чего в 1-3 сутки после операции применялась инфузия симпатомиметиков для поддержания сердечного выброса. Острая сердечная недо-

Таблица 3

Распределение больных по диагнозу и результаты хирургического лечения

Вид порока	Количество больных	Умерло
ДМПП-II	149	1
ДМПП-II в сочетании с другими пороками	24	—
Изолированный аномальный дренаж легочных вен	8	—
ДМЖП	153	2
ДМЖП в сочетании с другими пороками	34	1
КСЛА	18	—
Атрио-вентрикулярная коммуникация	20	—
Триада Фалло	6	—
Тетрада Фалло	5	—
Другие пороки	5	—
Итого	422	4 (0,95%)

статочность, как правило, наблюдалась у больных с тяжелым исходным состоянием, а также при значительной операционной травме миокарда. Необходимо еще раз отметить, что летальность в этой группе больных была в основном обусловлена тяжестью исходного состояния. И применение бесперфузионной гипотермии у этих больных, естественно, поперешним требованиям, было противопоказано.

Но это была вынужденная мера, ибо в данных единичных наблюдениях (у детей с малой массой тела) отсутствовали одноразовые оксигенаторы с малым объемом заполнения. Если бы оксигенаторы такого типа имелись у нас в наличии, то этих детей оперировали бы в условиях ИК.

Поэтому в группе больных, оперированных в условиях бесперфузионной гипотермии, была возможной нулевая летальность.

Неврологические осложнения регистрировались у трех больных, носили транзитный характер и не были обусловлены влиянием окклюзии магистральных сосудов. У двух больных отмечалась энцефалопатия средней тяжести без потери сознания. У другого больного на четвертые сутки после операции развилась тромбоэмболия в бассейне левой сонной артерии. К моменту выписки у всех больных отмечалась полная регрессия неврологических нарушений.

Кровотечения в послеоперационном периоде имели место у трех больных и были обусловлены погрешностями хирургического гемостаза.

Таким образом, как показал опыт клинического применения, метод бесперфузионной гипотермической защиты является эффективным способом обеспечения операций на открытом сердце у больных врожденными пороками сердца во всех возрастных группах. При правильном отборе больных на хирургическое лечение летальность и угрожающие жизни осложнения можно свести к минимуму.

Рассуждая о выборе метода обеспечения условий открытого сердца, мы ни в коем случае не противопоставляем бесперфузионную гипотермию искусственному кровообращению. Метод бесперфузионной гипотермии дополняет и расширяет наши возможности в оказании кардиохирургической помощи детям с ВПС. Мы полагаем, что использование гипотермической перфузии при коррекции простых неосложненных пороков сердца не имеет преимуществ перед бесперфузионной гипотермической защитой. Частота развития неврологических нарушений не превышает процент аналогичных осложнений при операциях в условиях искусственного кровообращения, а отсутствие технологической загруженности делает возможным уменьшить время и улучшить качество внутрисердечного этапа операции. Более того, у этой категории больных, на наш взгляд, технологическая загруженность ИК создает более значи-

Таблица 4

Структура осложнений

Осложнения	Количество наблюдений	%
Сердечная недостаточность	72	17,1
Дыхательная недостаточность	32	7,6
Пневмония	11	2,6
Атрио-вентрикулярная блокада	5	1,1
Гнойные осложнения	4	0,95
Неврологические осложнения	3	0,7
Кровотечение	3	0,7

тельный риск для больного, нежели бесперфузионная гипотермия.

Тем не менее для увеличения безопасности применения бесперфузионной гипотермии в критических ситуациях важная роль отводится перфузионному методу обеспечения. Возможное подключение перфузии на том или ином этапе обусловлено следующими обстоятельствами. Во-первых, применение искусственного кровообращения обосновано при возникновении трудностей, связанных с восстановлением сердечной деятельности после окклюзии. Во-

вторых, изменение операционной тактики диктует иногда подключение перфузии, когда для выполнения внутрисердечного этапа операции требуются более длительные, чем заранее запланированные, сроки перерыва кровотока. Однако при операциях на открытом сердце в условиях бесперфузионной гипотермии у 422 оперированных больных ни в одном случае не потребовалось экстренного подключения искусственного кровообращения.

Анализируя клиническое применение бесперфузионной гипотермии, нельзя не коснуться ее различных температурных уровней – углубленной (26–24°C) и глубокой (23–22°C). По своему потенциальному антигипоксическому эффекту глубокая гипотермия (23–22°C) превосходит углубленную (26–24°C). Однако глубокая гипотермия, несмотря на более выраженное защитное действие, не нашла столь широкого применения, как углубленная (26–24°C). Так, например, из общего числа 422 больных, оперированных под гипотермией за последние 2 года, 87,9% больных были оперированы под гипотермией 26–24°C и только 12,1% – под гипотермией 23–22°C. Это обусловлено рядом обстоятельств. Во-первых, реализация глубокой гипотермии в связи с достижением более низкого температурного уровня (в среднем на 3–4°C) по сравнению с углубленной занимает более продолжительный промежуток времени как на этапе охлаждения, так и при согревании. Во-вторых, что наиболее существенно, в пределах используемого кардиохирургами времени окклюзии (до 60 мин.) глубокая гипотермия перед углубленной не имеет никаких преимуществ. Поэтому кардиохирурги основное предпочтение отдают бесперфузионной гипотермической защите при хирургической коррекции пороков.

Таким образом, в настоящее время мы не популяризируем бесперфузионную гипотермию, поскольку, на наш взгляд, она уже в этом не нуждается.

Наша задача – показать ее возможности, ибо сейчас обеспечение всех периферических кардиохирургических центров современной технологией ИК – вещь малореальная, и вряд ли кто-то возьмет на себя смелость прогнозировать, как долго это продлится.

Литература

1. Мешалкин Е.Н. Демонстрация больного после операции инфундибулактомии по поводу врожденного порока сердца // 1625-ое заседание хирургического общества Москвы и Московской области от 27.01.1956 г.
2. Литасова Е.Е., Ломиворотов В.Н. Результаты хирургического лечения пороков сердца при операциях на открытом сердце в условиях бесперфузионной углубленной (26–25°C) гипотермической защите // Вестник хирургии. 1986. №12. С.17–21.
3. Литасова Е.Е., Ломиворотов В.Н., Постнов В.Г. Бесперфузионная углубленная гипотермическая защита. Новосибирск: Наука, 1988.
4. Литасова Е.Е., Ломиворотов В.Н. Хирургия сложных врожденных пороков сердца в условиях бесперфузионной углубленной (26–25°C) гипотермии // Материалы V Всесоюзной конф. сердечно-сосудистых хирургов. Вильнюс, 1986.
5. Караськов А.М. Выбор метода обеспечения открытого сердца и результаты хирургического лечения врожденных пороков сердца: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 1996.
6. Lewis I.J., Taufic M. Closure of atrial septal defects with the add report of our successful case // Surgery. 1953. V.2. №3. P.287–291.