

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ В РАЗВИТИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Квашнина С.И., Финкель А.В.,
Кадочников Д.Ю., Ильиных Т.Ю.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень;

ГЛПУ Тюменская областная клиническая больница,
Тюмень, e-mail: daniel-k90@mail.ru

В последнее время исследователи акцентируют внимание на активацию нейрогормонального ответа в ходе операций с применением искусственного кровообращения (ИК), значительно выходящую за пределы нормального стрессорного ответа. Показано, что эти отклонения возникают именно во время ИК и наиболее выражены для ламинарного режима кровотока в сравнении с пульсирующим, которые не предотвращаются общей анестезией. Также обсуждаются режимы гипотермии различной степени для снижения повреждающего воздействия самого ИК на организм больного. Высокое содержание эндогенных катехоламинов в крови и органах вызывает повышение общего периферического сосудистого сопротивления, что приводит к нарушениям органной и периферической циркуляции, которые в свою очередь ведут к активации процессов пероксидного окисления липидов (ПОЛ) и снижению антиоксидантной защиты (АОЗ). Именно поэтому понимание характера изменений состояния системы ПОЛ-АОЗ может являться одним из факторов, который определяет выбор режима ИК.

Цель исследований. Оценить влияние режима ИК на состояние системы ПОЛ-АОЗ мембран эритроцитов у больных ИБС при кардиохирургических операциях.

Материал и методы исследования. Исследование проводили у 35 больных (мужчины, средний возраст 54,1 ± 4,8 года), которым выполнена операция аортокоронарного шунтирования с искусственным кровообращением, в условиях внутривенной нейролептанальгезии.

ИК проводилось на аппарате JOSTRA HL 20 в режиме нормотермии с ламинарным потоком. Перфузионный индекс 2,5-2,8 л/мин·м² FiO₂ – 0,6. Длительность предперфузионного периода равнялась 93,5 ± 5,3 мин (*p* < 0,05), время ИК составило 103,7 ± 8,2 мин (*p* < 0,05).

Кровь для исследований брали из периферической вены на этапах операции, с учетом факторов влияющих на липидпероксидацию:

1 – до операции, характеризует исходное состояние системы ПОЛ-АОЗ крови;

2 – до ИК, влияние психоэмоционального фактора, хирургического стресса, компонентов анестезии (антиоксидантный или прооксидантный);

3 – за 10 мин. до окончания ИК, влияние перфузии;

4 – по окончании операции, результаты исследования позволяют прогнозировать возможные послеоперационные осложнения;

5 – через 12 часов после операции, влияние процесса реоксигенации тканей. Длительность операции составила 6,3 ± 0,2 часа. Оценивали динамику показателей ПОЛ-АОЗ в эритроцитах: диеновые конъюгаты (ДК, мкМ/мл); скорость окисления (СО, мм³/мин), характеризующей устойчивость липидов к пероксидации; период индукции (ПИ, мин/мл), отражающему общую антиоксидантную активность липидов; общие – липиды (ОЛ, мг/мл), фосфолипиды (ОФЛ, мкМ/мл), холестерол (ОХС, мкМ/мл). Активность ферментативного звена определяли по показателям супероксиддисмутазы (SOD, ус.ед./мл эр). За достоверность различий принимались значения *p* < 0,05. Результаты представлены в виде *M* ± *m*.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенного исследования установлено (таблица), что в эритроцитах в процессе аортокоронарного шунтирования регистрируются значительные изменения показателей ПОЛ-АОЗ по сравнению с предоперационным состоянием, которые носят фазовый характер в зависимости от этапа операции.

Динамика показателей системы ПОЛ-АОЗ мембран эритроцитов (*M* ± *m*)

Показатель	Этапы исследования				
	1	2	3	4	5
ДК, мкМ/мл	2,44 ± 0,10	3,26 ± 0,12 ^a	3,74 ± 0,10 ^a	2,42 ± 0,11 ^a	2,59 ± 0,11
СО, мм ³ /мин	0,59 ± 0,015	0,69 ± 0,018 ^a	0,88 ± 0,018 ^a	0,58 ± 0,014 ^a	0,42 ± 0,012 ^a
ПИ, мин/мл	51,29 ± 1,16	49,95 ± 1,52 ^a	27,54 ± 0,67 ^b	58,37 ± 1,23 ^b	75,25 ± 0,95 ^a
ОЛ, мг/мл	5,98 ± 0,13	4,42 ± 0,11 ^a	4,01 ± 0,13 ^a	4,18 ± 0,11	3,2 ± 0,12 ^a
ОХС/ОФЛ	6,62 ± 0,02	5,52 ± 0,01 ^a	4,41 ± 0,02 ^a	6,72 ± 0,02 ^b	6,033 ± 0,03 ^a
SOD, ус.ед./мл эр.	658,2 ± 31,02	780,5 ± 19,3 ^a	617,3 ± 22,5 ^a	603,7 ± 31,1	570,2 ± 5,5 ^a
ДК/ SOD, %	0,37 ± 0,02	0,42 ± 0,01	0,56 ± 0,01 ^a	0,37 ± 0,02 ^a	0,45 ± 0,01 ^a

Примечание. ^{a)} *p* < 0,05; ^{b)} *p* < 0,01; ^{c)} *p* < 0,001 в сравнении с предыдущим этапом.

Установлено достоверное увеличение содержания ДК в мембранах эритроцитов на 2-м этапе на 50,4% (*p* < 0,01), определялась

тенденция к снижению концентрации ОЛ на 20,5% (*p* < 0,05), достоверное повышение СО и снижение ПИ в сравнении с предоперацион-

ным уровнем. Нарушения в системе «липолиз – липогенез» в мембранах эритроцитов прогрессирует к концу операции, и через 12 часов после операции концентрация ОЛ уменьшается в 1,87 раза ($p < 0,01$) в сравнении с предоперационным уровнем. Что свидетельствует о развитии тканевой гипоксии, интенсификации процессов ПОЛ и анаэробного гликолиза и, как следствие, ацидоз, который нарушает течение многих ферментативных реакций.

На этапе ИК (3 этап) показано усиление процесса ПОЛ, что подтверждается динамикой всех исследуемых показателей, указанная тенденция сохранялась до окончания операции. Активация ПОЛ на этапе ИК и связана с особенностью работы перфузионных систем, которые вызывают повышение парциального давления кислорода, что увеличивает растворимость кислорода в плазме крови и сродство гемоглобина к кислороду. В результате происходит нарушение кислородотранспортной функции крови, а в целом дестабилизация равновесия в системе ПОЛ-АОЗ.

Выявленная динамика разнонаправленного изменения ДК и ОЛ, ПИ и СО указывает на изменение жирнокислотного состава липидов в эритроцитах. Установлена положительная корреляционная связь СО с содержанием ДК ($r = 0,84-0,89$; $p < 0,01$) и отрицательная с ПИ ($r = \text{от } -0,82 \text{ до } -0,98$; $p < 0,01$) на этапах операции.

Стрессорный ответ (2 этап) организма вызывает повышение активности SOD на 31,5% ($p < 0,05$), затем по окончании ИК происходит прогрессирующее снижение активности фермента. Корреляционный анализ показал, что независимо от этапа операции активность SOD достоверно коррелировала с содержанием ДК ($r = 0,68$, $p < 0,05$), СО ($r = 0,76$, $p < 0,05$), положительный вектор корреляционной связи свидетельствует об изменении жирнокислотного состава фосфолипидов. Подтверждением этому является наличие статистически значимой отрицательной корреляционной зависимости ($r = -0,76$, $p < 0,05$) между активностью SOD и коэффициентом ОХС/ОФЛ.

Заключение. У больных во время операции аортокоронарного шунтирования выявлена существенная активация ПОЛ и снижение АОЗ в мембранах эритроцитов под воздействием хирургического стресса и компонентов анестезии. Указанные изменения нарастают в процессе ИК в режиме нормотермии с ламинарным потоком и через 12 часов после операции имеют тенденцию к нормализации.

Проведенное исследование однозначно показало перспективность использования показателей ПОЛ-АОЗ для сравнительной оценки режимов ИК, в направлении повышения защиты от операционного стресса и снижения воздействий самого ИК на организм больного.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Квашнина С.И., Климов С.В., Баранов В.Н.,
Кочарян Р.Р., Кадочников Д.Ю.,
Пустовалов Н.В., Суворова О.М.

*Тюменский государственный нефтегазовый
университет, Тюмень;*

*ГЛПУ Тюменская областная клиническая
больница №2, Тюмень, e-mail: daniel-k90@mail.ru*

По оценкам ВОЗ травмы и заболевания опорно-двигательного аппарата занимают второе место по причинам нетрудоспособности среди населения. Последствия травм приводит к нетрудоспособности и выходу на инвалидность.

По нашим данным (г. Тюмень ГЛПУ ТО ОКБ № 2 за 2005-2010 гг.) удельный вес пациентов с травмами верхних и нижних конечностей составил около 70% от прочих повреждений скелета. В последнее время изменился подход к лечению данной категории пациентов. Возросло количество оперативных вмешательств (до 67%), что сокращает сроки реабилитации пациентов и более быстрое возвращение их к труду.

Исследования показали, что в период лечения большое внимание уделяется физиотерапевтическим методам. При отсутствии противопоказаний наиболее часто им назначалась: магнито-лазерная терапия (МЛТ), ультрафонофорез высокой частоты (УВЧ), диадинамические токи (ДДТ), электрофорез лекарственных веществ, ультразвуковая терапия (УЗТ), парафинолечение, а также лечебная физкультура (ЛФК), массаж и механотерапия. При сочетании физиотерапевтических методов с медикаментозными, значительно сокращаются сроки восстановления пациентов в труд. Например, если сроки нетрудоспособности при использовании обычных методов лечения у пациентов с переломами костей предплечья – составляют в среднем до 80 дней, то с добавлением физиотерапии – до 60. При переломах костей голени ориентировочно соответственно – 160 и 145 дней. В ранние сроки реабилитации практикуется назначать бесконтактные методы физиолечения, например, МЛТ, а при снятии гипсовой фиксации или аппарата Елизарова – использование электрофореза лекарственных веществ, УЗТ и парафина, после чего проводится курс лечебной физкультуры в сочетании с лечебным массажем.

Как известно, при использовании стандартно изготовленных аппаратов для лечения МЛТ, остаются участки тела недоступные для воздействия. Мы планируем целенаправленное изучение применения магнитного поля и лазерного излучения с новыми параметрами воздействия у травматологических больных, с дальнейшей разработкой и изготовлением удобных насадок для локального воздействия на проблемные участки (например, плечевого, локтевого, луче-