

МЕТОДЫ ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ КОРРЕКЦИИ ЭНЕРГОСТРУКТУРНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ

Л. М. Смирнова

Национальный институт хирургии и трансплантологии имени А. А. Шалимова НАМН Украины, г. Киев

THE METHODS OF PERIOPERATIVE CORRECTION OF THE ENERGY—STRUCTURAL INTERRELATIONSHIPS IN THE ORGANISM

L. M. Smirnova

С внедрением миниинвазивных и кровосберегающих технологий современная хирургия не стала более безопасной. С помощью компонентов периоперационного обеспечения возможно исключить жизненно опасные нарушения гомеостаза [1]. Однако продолжительность жизни оперированных пациентов далека от средней демографической [2]. Недооценка факторов повреждающего действия операционной травмы и анестезии чревата тяжелыми осложнениями и последствиями. Поэтому стратегия периоперационной медицины должна быть направлена на обеспечение надежной защиты от операционной травмы каждого пациента [3, 4]. Это требует новых знаний и мультидисциплинарного системного подхода на основе энергоэволюционной сущности Природы. Установить закономерности биологических реакций организма на стресс, операционную агрессию или какой—либо иной повреждающий фактор возможно путем изучения изменений сопряженности направления энергетических потоков в рамках энергопродуктивного гомеостаза.

Биологическая целостность организма (БЦО) — это структурно—функциональное единство организма, поддерживаемое адекватным и взаимозависимым энергопроизводством и энергоресурсообеспечением. Информационной составляющей БЦО является биологическая устойчивость (БУ), отражающая общую потенциальную способность

Реферат

В рамках нового концептуального подхода к снижению операционного риска представлены инновационные методы персонифицированного периоперационного обеспечения: динамический стресс—мониторинг, антиноцицептивный наркотический потенциал, методы трансфузионной и стресс—коррекции.

Ключевые слова: персонификация периоперационной медицины; стресс—мониторинг; антиноцицепция; стресс—коррекция.

Abstract

In a frame of new conceptual approach to the operative risk lowering, the innovative methods of a personified perioperative support were presented. Among them: dynamical stress—monitoring, antinociceptive narcose potential, methods of transfusional and the stress—correction.

Key words: personification of perioperative medicine; stress—monitoring; antinociception; stress—correction.

организма обеспечивать при операционной травме и анестезии уровень функциональных резервов самовосстановления ДНК и органелл клеток (физиологическая регенерация), необходимый для минимизации сроков устранения дефицита структурных элементов (репаративная регенерация) после операции [5]. Количественное выражение текущих изменений энергоструктурного взаимоотношения позволяет оценивать реакции организма на повреждение и стресс. Показатели энергетического биометрического мониторинга являются интегративной характеристикой организма.

Основным свойством единой нозоориентированной совокупности взаимодействующих периоперационно хирургических, анестезиологических, трансфузиологических и клинично—фармакологических технологий должна быть способность защищать каждого оперируемого больного от деструктивных и

дестабилизирующих влияний операционной травмы [6].

Цель исследования: систематизировать и переориентировать комплекс используемых периоперационно лечебных воздействий в систему научных знаний и практической деятельности, направленных на персонифицированное сохранение БУ организма при периоперационных изменениях его жизнедеятельности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Доказательную базу, использованную для переосмысления основ теории периоперационной медицины и разработки технологий обеспечения персонифицированной стабильности и адекватности энергоструктурных взаимодействий, составили результаты исследования жизненно важных функций организма и гомеостаза у 399 больных. Возраст пациентов в среднем

(34,76 ± 4,58) года. Распределение пациентов в зависимости от метода анестезиологического обеспечения и характера оперативного вмешательства представлено в *таблице*.

Группы больных репрезентативны по возрасту, полу и массе тела. Методы исследования одинаковы во всех группах и проводились дискретно. На всех этапах клинических исследований оценивали опасность периоперационных деструктивных нарушений и нестабильность энергоструктурного взаимодействия у каждого пациента. Пациентов, у которых документально подтверждены сопутствующие заболевания, в исследование не включали. Структура каждой группы соответствовала особенностям операционной травмы (неосложненная, осложненная, отягощенная).

В рамках энергобиометрического мониторинга для коррекции текущего дефицита энергии предложен способ определения потребности организма в энергетическом обеспечении с вычислением должного, реального и необходимого уровня потребления кислорода. Различия показателей свидетельствовали о градиентном несоответствии величин энергетического обеспечения в данный момент. В зависимости от выявленного несоответствия осуществляли коррекцию биоэнергетической недостаточности.

— Уровень активности (А) — реальное потребление кислорода тканями организма.

— Уровень готовности (Г) — должное потребление кислорода тканями организма. С точки зрения энергоструктурного гомеостаза показатель должного основного обменного

(ОО_д, ккал/сут) соответствует стабильному уровню стресс—готовности.

— Уровень потребности (П) — потребность организма в потреблении кислорода или необходимая интенсивность метаболизма, достаточная для сохранения морфоструктурного баланса в организме. Для определения потребности в потреблении кислорода тканями организма использован показатель С_х — артериовенозная разница содержания кислорода, удовлетворяющего потребности организма при р_вО₂ 40 мм рт. ст. Показатель С_х и газовый состав артериальной и венозной крови определяли с помощью аппарата AVL 800 (фирмы Radiometer, Дания). Рассматривая в динамике активность, готовность и потребность, можно устанавливать начальные проявления деструктивности и нестабильности энергоструктурных механизмов, обеспечивая, таким образом, надежный мониторинг периоперационной безопасности.

В зависимости от преобладающих стресс—реакций планировали индивидуальный метод предстоящего анестезиологического обеспечения и текущей энергокоррекции в соответствии с возможностями организма. Такой клинический подход позволил персонализировать анестезиологическое обеспечение и периоперационную энергетическую коррекцию в соответствии с потребностями организма.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Залогом правильной оценки БУ организма к операционной травме

и анестезии являются результаты определения показателей энергобиометрического мониторинга. Технологии восстановления нарушенного энергоструктурного взаимоотношения ориентированы по фазам, имеют целевой характер и применяются в опережающем режиме.

Результаты клинических наблюдений свидетельствуют, что у пациентов без нозоиндуцированных нарушений энергоструктурного взаимодействия или при его начальной дисфункции возможно применение любого метода общей или регионарной анестезии.

Функциональное состояние организма, которое характеризуется стресс—активацией и соответствует I — II функциональному классу (по ASA), является критической дисфункцией БУ организма. Критическая дисфункция в большинстве наблюдений характерна для оперативного вмешательства в условиях регионарной аналгезии. Уровень реального потребления кислорода р_вО₂ составляет от 148 до 170 мл/(мин × м²), в среднем (160,39 ± 8,16) мл/(мин × м²). Особенностью стресс—активации является адекватное стрессу как увеличение энергетической потребности, так и ее обеспечение. Оба показателя превышают уровень готовности. В виде математического выражения это состояние записывается так: А > Г < П. При стресс—активации функциональные возможности организма всегда достаточны для самовосстановления после внешней агрессии. Для поддержания энергоструктурных взаимоотношений достаточно проведения гомеостазобеспечивающей энергетической коррекции, на-

Распределение больных в зависимости от метода анестезиологического обеспечения и характера оперативного вмешательства

Операционная травма	Число больных, у которых применены методы анестезиологического обеспечения			Всего
	тотальный внутривенный наркоз	компонентная анестезия	регионарная аналгезия	
Аутотрансплантация тканей, кровопотеря до 10% ОЦК	—	83	66	149
Деструктивный панкреатит (санация)	61	21	—	82
Разлитой гнойный перитонит (санация)	62	46	—	108
Аутотрансплантация тканей, кровопотеря 20% ОЦК и больше	18	42	—	60
Итого ...	141	192	66	399

Примечание. ОЦК — объем циркулирующей крови.

правленної на задоволення і гармонізацію потребностей організму.

Если функціональне стан організму відповідає I — II функціональному класу (по ASA), а оперативне втручання виконують в умовах компонентного обезболівання, періопераційно формуються реакції організму, що відповідають стресс—реалізації або загрозової дисфункції енергоструктурного взаємодіяння. Стан загрозової дисфункції частіше за все формується внаслідок збільшення наркозного потенціалу. Для загрозової дисфункції кислого режиму характерно або підвищення p_vO_2 за межі максимально допустимого рівня 170 мл/(мін × м²) або його коливання в межах від 112 до 147 мл/(мін × м²), в середньому (128,61 ± 7,24) мл/(мін × м²). Енергопродукція, перевищуючи рівень готовності, виявляється нижче необхідної — за обмеженого енергетичного ресурсу. Отже, при періопераційному стресі порушується нормальна життєдіяльність, виникають розлади системи транспорту кислого. В такій ситуації БУ організму до операційної травми і анестезії знижується, а можливість організму до самовідновлення обмежена. При операційній травмі і анестезії суттєво порушується нормальна життєдіяльність, виникають розлади кислого транспорту. Стан загрозової дисфункції енергоструктурного взаємодіяння в масі клітин організму свідчить про те, що операційна травма стає ускладненою. Порушення мікроциркуляції проявляються синдромом гемореологічної недостаточності з транзитною гіперкоагуляцією. Формується гіпергідратація з зменшенням кількості вільної води. Дисфункція мітохондрій стає стійкою, а експресія геному обмежена. Для періопераційної енергетичної корекції у таких пацієнтів застосовують метод стресс—стабіліза-

ції. Технологія стресс—стабілізації включає персоналізоване видалення міжклітинної гіпергідратації, дефіциту білка, електролітів і гемоглобіну, транспорту кислого, з наступним задоволенням їх щоденної потреби. Очікуваним результатом є відновлення саморегульованого енергоструктурного взаємодіяння в масі клітин організму. Метод статус—стабілізації дозволяє впродовж 3 годин після операції досягти відповідності між потребою організму в кислороді і реальною величиною його споживання на фоні адекватного ресурсу, що і визначає відновлення БУ організму.

У пацієнтів, початковий стан яких відповідає I — II функціональному класу (по ASA), тяжка операційна травма, тривала компонентна і інгаляційна анестезія, інтраопераційна кровопотеря об'ємом більше 15% ОЦК формують реакції стресс—порушення, що обумовлено енергетичним дефіцитом. Стресс—порушення характеризується вираженими системними розладами, небезпечними для життя порушеннями інтенсивності енергоструктурних взаємодіянь. Виникають "утечка" плазми крові, міжклітинна гіпергідратація з збільшенням кількості зв'язаної води, мікроциркуляторно—мітохондріальний дистрес—синдром, недостатня експресія геному. Рівень реального споживання кислого знижується до (86,41 ± 5,68) мл/(мін × м²), що в середньому на (25,14 ± 2,48)% менше, ніж нижня межа допустимого показателя споживання кислого. Тобто, рівень активності менше рівня готовності, а рівень потреби в кислороді знижується до рівня готовності. При таких умовах організм не в стані самостійно досягти "активності" до референтного рівня готовності до самовідновлення. Для корекції виражених порушень енергоструктурних взаємодіянь оптимальним є метод енергоре-

сусцитації. Енергоресусцитація — це персоналізований метод підвищення БУ організму при стресс—порушенні шляхом відновлення ефективного функціонування мікроциркуляторно—мітохондріального комплексу. Метод передбачає видалення дисгидрії, підтримання напруженого об'єму крові, енергопротективну ізоосмію і нормокарбонатемію. Нормокарбонатемію штучної вентиляції легкого передбачає: частоту дихання від 8 до 12 в 1 хвилину, частоту скорочень серця 70 — 84 в 1 хвилину, HCO_3^- 24,5 — 23,5 ммоль, альвеолярну вентиляцію 4,805,2 л/хвилину, FiO_2 не більше 0,4, а при респіраторному дистрес—синдромі і набутті легкого — збільшення до видалення альвеолярної гіпоксемії. Систолічне АД повинно бути на рівні 14,0 — 18,0 кПа (105 — 135 мм рт. ст.). Досягти бажаного АД_{ср.} вдасться шляхом застосування розчину добутаміну, дозу якого становить в середньому 6 мкг/(кг × хвилину), і кордарона. Для анестезіологічного забезпечення оптимальним методом є тотальна внутрішньовенна анестезія на основі натрію оксібутірату, доповнена лідокаїном.

Если в час операційної травми і анестезії порушення енергоструктурних взаємодіянь в масі клітин організму досягають рівня несостійливості, реакції організму на стресс стають стресс—руйнівними, а пацієнти — стресс—нестійкими. Реальне споживання кислого тканинами організму (рівень А) досягає критичного рівня — від 54 до 85 мл/(мін × м²). В такій ситуації рівень активності, як і рівень потреби тканин в кислороді, знаходяться нижче рівня готовності. Характерні зміни показників енергоструктурних взаємодіянь при такому стані можна описати математичним вираженням: $A < G > P$. Подібні зміни енергоструктурних взаємодіянь можуть виникати при будь-якому, наприклад, виниклому гострому, критичному інциденті. Для анестезіологічного забезпечення

в критических ситуациях оптимальным методом является внутривенный программированный полинархоз на основе агонистов ГАМК— и антагонистов NMDA—рецепторов. Как правило, анестезию дополняют симпатомиметиками, кордароном и лидокаином. Наркотические анальгетики вводят после стабилизации показателей гемодинамики на минимально допустимом уровне (AD_{cp} 9,3 — 10,2 кПа, или 65 мм рт. ст.). Периоперационный стресс, сопровождающийся крайней степенью системных расстройств, обуславливает опасное для жизни нарушение интенсивности кислородного режима. В таких ситуациях достичь референтного уровня готовности организма к самовосстановлению невозможно даже при использовании статус—энергокоррекции. К сожалению, средства энергетической коррекции не всегда обеспечивают достижение минимального уровня перфузионного давления для устранения коронарной гипоперфузии, блокады микроциркуляции и повышения потребления кислорода.

Пациентов, у которых вследствие нозогенного нарушения энергоструктурных механизмов возникла дисфункция, недостаточность или несостоятельность энергоструктурных взаимоотношений, мы относим в группу с отягощенной операционной травмой. Состояние нозогенной дисфункции и недостаточности энергоструктурных взаимоотношений не нарушало стресс—устойчивость пациентов к операционному стрессу и анестезии, в то время, как нозогенная несостоятельность энергоструктурных взаимоотношений формирует у пациентов стресс—неустойчивость.

Следовательно, необходим персонализированный выбор метода анестезии в соответствии с нозогенным повреждением энергоструктурных взаимоотношений. В практической работе придерживались принципа: каждому клиническому состоянию должен соответствовать метод анестезии, способный обеспечить оптимизацию процессов самовосстановления организма и ограничить негативное влияние опе-

рационной травмы и анестезии путем восстановления энергоструктурных взаимоотношений. Для выбора индивидуального метода анестезиологического обеспечения мы использовали принцип превентивности, то есть степень операционного риска определяли по балльной системе (ASA, Гологорский), если полученная сумма баллов не делилась на равные части, склонялись в сторону увеличения операционного риска.

При наличии нозоиндуцированной дисфункции (III функциональный класс по ASA), которая характеризуется уменьшением потребления кислорода (p_vO_2) от 147 до 112 мл/(мин × м²), реакции организма на стресс являются стресс—реализующими. Потребность в кислороде уменьшается, однако остается выше уровня готовности. У пациентов при нозоиндуцированной дисфункции энергоструктурных взаимоотношений наиболее эффективны органопротективное компонентное обезболивание (желательно с использованием препаратов в целевой концентрации), комбинированная анестезия, тотальная внутривенная и ингаляционная анестезия. Для периоперационной энергокоррекции применяют метод статус—стабилизации, направленный на устранение дефицита воды, электролитов, протейна, гемоглобина, с последующим удовлетворением суточных потребностей.

Если вследствие прогрессирования патологического процесса уровень реального потребления кислорода становится ниже уровня готовности, среднее значение d_vO_2 ($126,47 \pm 4,33$) мл/(мин × м²) соответствует референтному значению p_vO_2 от 86 до 111 мл/(мин × м²), а уровень потребности в кислороде выше или равен уровню готовности, стрессовые реакции организма являются стресс—повреждающими (III — IV функциональный класс по ASA). Энергоструктурные взаимоотношения описываются математическим выражением: $A < \Gamma < \Pi$. При стресс—повреждении всегда формируется недостаточность энергоструктурного взаимодействия в мас-

се клеток организма. Универсальным методом предоперационной энергокоррекция является энергоресусцитация. Однако при стресс—повреждении энергоструктурных взаимоотношений достичь референтного уровня готовности организма к самовосстановлению невозможно даже при применении энергоресусцитационной интенсивной терапии. Тем не менее, она является необходимым компонентом периоперационного периода. Оптимальным выбором для анестезиологического обеспечения является органопротективная внутривенная анестезия, основу которой составляет целевая концентрация анестетика в крови, и метод тотального внутривенного программированного полинархоза, дополненный агонистами ГАМК— и антагонистами NMDA—рецепторов. Оперативное вмешательство выполняют в условиях искусственной вентиляции легких. При необходимости, анестезию дополняют симпатомиметиками, ганглиоблокаторами, органопротекторами и местными анестетиками.

При нозогенной несостоятельности энергоструктурных взаимоотношений (IV функциональный класс по ASA), когда реакции организма на любое внешнее воздействие становятся стресс—разрушающими, не только энергопродукция, но и энергопотребность оказывается ниже уровня готовности. Несостоятельность энергоструктурных взаимоотношений обусловлена жизненно опасным заболеванием с нестабильностью и деструктивностью крайней степени. Реальное потребление кислорода тканями организма (уровень активности) достигает критического уровня — от 54 до 85 мл/(мин × м²). Характерные изменения показателей энергоструктурного взаимодействия при таком состоянии описывают математическим выражением: $A < \Gamma > \Pi$. Завершающим этапом танатогенеза отягощенной операционной травмы являются системные расстройства крайней степени, что обуславливает опасное для жизни нарушение интенсивности кислородного режима,

а также общая гипергидратационная дисгидрия, ДВС—синдром, блокада микроциркуляции и внутриклеточное "осмотическое просачивание" с разрушением митохондрий и других органелл клеток. В таких ситуациях достичь референтного уровня готовности организма к самовосстановлению невозможно даже при использовании метода статус—энергокоррекции. Не всегда удается достичь минимального уровня перфузионного давления, чтобы повысить уровень потребления кислорода. Однако метод остается необходимым компонентом периоперационной энергокоррекции.

У больных, исходное состояние которых было стресс—неустойчивым и соответствовало выраженной недостаточности или несостоятельности энергоструктурных взаимоотношений, наиболее безопасным методом анестезиологического обеспечения является внутривенный программированный полинаркоз, дополненный агонистами ГАМК— и антагонистами NMDA—рецепторов. Оперативное вмешательство выполняют в условиях искусственной вентиляции легких. Введение наркотических анальгетиков возможно только после стойкой стабилизации АД_{ср} на уровне, превышающем 65 мм рт. ст. При необходимости, анестезию дополняют симпатомиметиками, ганглиоблокаторами, органопротекторами и местными анестетиками для достижения энергетической сопряженности энергоструктурных взаимоотношений в массе клеток организма.

При несостоятельности кислородного режима (IV — V функциональный класс по ASA), когда реакции организма на стресс становятся стресс—дезинтегрирующими, реальное потребление кислорода (уровень активности) достигает предела критичности — от 34 до 53

мл/(мин × м²). Показатели энергоструктурных взаимоотношений при таком состоянии описывают математическим выражением: $A < \Gamma > П$. Результаты вычисления этого математического выражения объективно свидетельствуют о негативном влиянии гипобиоза. Критическому уровню потребления кислорода соответствует синдром полиорганной недостаточности, проявляющийся коронарной гипоперфузией и блокадой микроциркуляции. Нарушение функционального состояния проявляется периоперационным шоком, который сопровождается нарушением систем жизнеобеспечения крайней степени, что обуславливает возможность летального исхода в ближайшие 24 ч. Тяжесть нарушения энергопродуктивного взаимодействия требует проведения статус—протезирующей энергетической коррекции, которая предусматривает восстановление функциональной взаимосвязи вентилиационного и транспортного компонентов кислородного режима, устранение блокады микроциркуляции, "утечки" плазмы и "осмотического просачивания". Посиндромное лечение полиорганной недостаточности начинают с искусственной поддержки или замещения функции той системы, без влияния на которую возможен быстрый летальный исход. Для антистрессовой защиты организма стресс—неустойчивых пациентов, у которых реакции организма являются стресс—дезинтегрирующими, статус—коррекция является методом персонифицированного периоперационного ограничения прогрессирования операционной травмы. Энергокоррекция является стратегическим принципом борьбы со стресс—дезинтеграцией. Однако достичь желаемого результата — минимального уровня перфузионного давления — удается не всегда. Уменьшение или ограничение прогрессирования

операционной травмы у таких пациентов возможно путем повышения ГАМК—эргической модальности общего обезболивания и энергопротективной коррекции микроциркуляторно—митохондриального дистресс—синдрома. Для анестезиологического обеспечения используют только тотальный внутривенный полинаркоз на основе агонистов ГАМК— и антагонистов NMDA—рецепторов с дополнительным введением симпатомиметиков, кордарона, лидокаина. Наркотические анальгетики вводят после стабилизации показателей гемодинамики на минимально допустимом уровне (АД_{ср} 9,3 — 10,2 кПа, или 65 мм рт. ст.).

Выводы

1. Энергобиометрия, раскрывая периоперационные энергоструктурные взаимоотношения в массе клеток организма пациентов, обеспечивает абсолютную персонифицированность периоперационной медицины. Реализация достижений осуществляется через персонифицированное проведение динамического стресс—мониторинга, энергетической гомеостатики, стресс—стабилизации, энергоресусцитации и статус—коррекции.

2. Овладение научными основами персонифицированной периоперационной медицины трансформирует врачебный интеллект, ориентируя его на устранение нестабильности и деструктивности энергоструктурного взаимодействия.

3. Применение нового концептуального подхода к периоперационной энергетической коррекции у разных категорий пациентов способствует уменьшению частоты осложнений, обусловленных операционной травмой и анестезией, улучшению результатов лечения пациентов хирургического профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихванцев В. В. Анестезия в малоинвазивной хирургии / В. В. Лихванцев. — М.: МИЛКОШ, 2005. — 350 с.
2. Гельфанд Б. Р. Интенсивная терапия: нац. руководство: в 2 т. / Б. Р. Гельфанд, А. И. Салтанов. — М.: ГЭОТАР—Медиа, 2009. — Т. 1. — 955 с.
3. Анестезиология: нац. руководство; под ред. А. А. Бунятына, В. М. Мизикова. — М.: ГЭОТАР—Медиа, 2011. — 1104 с.
4. Колесник Ю. М. Основы врачебной компетенции / Ю. М. Колесник, В. А. Туманский, Г. А. Шифрин. — Запорожье: Дикое Поле, 2013. — 376 с.
5. Смирнова Л. М. Концепция органопротективного знеболювання. — К.: Ліга—Інформ, 2009. — 137 с.
6. Шифрин Г. А. Стратегия периоперационной медицины / Г. А. Шифрин. — Запорожье: Дикое поле, 2012. — 180 с.