



Г.А. Шифрин, С.Е. Зайцев

Энергоресуститация при церебральной недостаточности

Запорожский государственный медицинский университет

Ключевые слова: *энергоресуститация, церебральная недостаточность, биологическая целостность организма, нейродинамические нарушения, биоустойчивость.*

На основе клинических исследований, проведенных у 310 пациентов с церебральной недостаточностью и данных эксперимента, проведенного на 71 крысе, представлен новый концептуальный подход к устранению нарушений биологической целостности организма и ЦНС. Трансдисциплинарный подход к определению и устранению нейродинамических нарушений основывается на понимании энергоструктурной природы церебральной недостаточности.

Енергоресуститація при церебральній недостатності

Г.А. Шифрін, С.Е. Зайцев

На основі клінічних досліджень, проведених у 310 пацієнтів з церебральною недостатністю та даних експерименту, проведеного на 71 шурі, представлено новий концептуальний підхід до усунення порушень біологічної цілостності організму та ЦНС. Трансдисциплінарний підхід до визначення й усунення нейродинамічних порушень базується на розумінні енергоструктурної природи церебральної недостатності.

Ключові слова: *енергоресуститація, церебральна недостатність, біологічна цілісність організму, нейродинамічні порушення, біостійкість.*

Патологія. – 2010. – Т.7., №2. – С. 15–17

Energoresustitation in cerebral insufficiency

G.A. Shifrin, S.E. Zaytcev

Based on clinical studies conducted on 310 patients with cerebral insufficiency, data of an experiment conducted on 71 rats, a new conceptual approach has been presented to eliminate violations of the biological integrity of an organism and CNS. Transdisciplinary approach to identification and elimination of neurodynamic violations is based on an understanding of energostructural nature of cerebral insufficiency.

Key words: *energoresustitation, cerebral insufficiency, biological integrity of the organism, neurodynamic violation, biostability.*

Pathologia. 2010; 7(2): 15–17

На основе клинических исследований, проведенных у 310 пациентов с церебральной недостаточностью (ЦН), данных эксперимента, проведенного на 71 крысе, представлен новый концептуальный подход к устранению нарушений биологической целостности организма (БЦО) и ЦНС. Трансдисциплинарный подход к определению и устранению нейродинамических нарушений (НН) основывается на понимании энергоструктурной природы церебральной недостаточности.

Синдром острой церебральной недостаточности, являющийся объектом постоянного внимания врачей различных специальностей, до сих пор не имеет методологии оценки и системного трансдисциплинарного подхода к его устранению.

Цель работы

Найти аргументы в пользу признания энергодифицитной природы синдрома церебральной недостаточности и сформулировать принципы ее энергоресуститации.

Материалы и методы исследования

Доказательную базу составляют результаты исследования, проведенные у 310 больных и пострадавших с церебральной недостаточностью, осложнившей течение заболеваний и повреждений ЦНС. Показатели центральной и периферической гемодинамики опреде-

ляли реоплетизмометрически, объем циркулирующей крови – методами разведения индикаторов, для осмометрий использовали осмометр ОМКА – 1 ц [1]. У всех пациентов, вместе с тщательной оценкой нозологических симптомов и лабораторных данных, проводили анализ биоустойчивости, используя «Oxygen Status Algorithm Ole-Siggaard-Andersen» для определения метаболической потребности и эффективности доставки кислорода [1,4]. О состоянии анаэробного метаболизма судили по изменениям величины лактата крови. В эксперименте на 71 крысе изучены механизмы дисгидрии в ЦНС при стресс-разрушении. На всех этапах клинических и экспериментальных исследований оценивали энергопроизводство, ресурсообеспечение и биоустойчивость (БУ) организма [1,3]. В клинике методы энергоресуститации (ЭР) ЦН использовали соответственно проявлениям стресс – повреждения [2].

Используя системный трансдисциплинарный подход к энергоэволюционной сути природы, можно составить представление о феномене биоустойчивости организма (ФБО) [3], что открывает новые знания и горизонты для понимания сути церебральной недостаточности. Это нозоиндуцированное нарушение неврологических и ментальных функций ЦНС, вызываемое дисбиотией

и/или дисэнергодинамией [1,3] и препятствующее удовлетворению биологической потребности организма в динамическом самовосстановлении ЦНС. *Биологическая целостность организма (БЦО)* – это состояние структурно-функционального единства организма, поддерживаемое адекватным и соответствующим энергопроизводством и энергоресурсообеспечением. *Биоустойчивость (БУ)* – способность организма обеспечивать при стресс-воздействии и ЦН самовосстановление ДНК и органелл нейронов с гармоничной ликвидацией дефицита клеток нейроглии. *Энергоресуститация (ЭР)* – методика энергобиокоррекции ЦН путем повышения энергопродукции, необходимой для восстановления структурно-функционального единства ЦНС. Такая технология должна не только исключать малейшую возможность развития кислородного долга доставки, но также интенсифицировать выработку такого потока свободной энергии, который необходим для ликвидации ЦН.

Результаты и их обсуждение

Критерии нейродинамических нарушений (НН) должны основываться на представлении о 3 уровнях энергопродукции клетки и организма в целом, характеризующих особенности ФБО и ЦН. Уровень активности – текущая интенсивность обменных и репаративных процессов. Уровень готовности – ход обменных процессов, при котором сохраняется возможность к немедленному повышению функциональной способности. Уровень потребности отражает возможность энергопродукции соответствовать текущей функциональной способности массы клеток. Основным фактором, ответственным за выраженность нейродефицита, является снижение уровня энергопотребности ниже уровня готовности, что обуславливает ЦН и сопровождается повышением насыщения и содержания O₂ крови яремной вены. На современном этапе считается стандартным определение тяжести ЦН по шкале ком Глазго (SCG). Совместно с С.И. Андреевым была предпринята попытка верифицировать SCG по величине насыщения O₂ крови, взятой из яремной вены. Нейродинамические нарушения следует оценивать по отклонению реальных значений

соответствующей av_{яp} O₂ от ее стандартных значений:

$$НН = 100 \times [(67 - av_{яp} O_2) \times / 67], \%$$

где av_{яp} O₂х – артерио-венозная разница по кислороду для яремной вены. Результаты представлены в *таблице 1*.

Ионно-осмотические процессы принимают непосредственное участие в развитии ЦН. Так, при снижении осмолярности на 9 мосм/л (3%), внутричерепное давление повышается на 15 мм рт. ст. [5]. Гомеостаз-обеспечивающий уровень осмолярности плазмы крови (гОСМП), при достижении которого могут быть исключены нарушения индивидуального системного транспорта кислорода (гDO₂) и его потребления (гVO₂), описывается уравнением:

$$гОСМП = 332 - 0,026 \times DO_2 - 0,137 \times VO_2, \text{ мосм/л.}$$

По значению отклонения гОСМП от фактической можно судить о характере сдвигов осмотического гомеостаза и его способности ограничивать энергобиотические потребности организма и ЦНС.

Гидродинамическое давление может приводить к развитию НН. Поэтому его следует поддерживать на уровне, описываемом с помощью уравнения Старлинга:

$$ЦСКД = КОДпл + Ртк - КОДтк,$$

где ЦСКД – церебральное среднекапиллярное давление крови, КОДпл – коллоидно-онкотическое давление плазмы, Ртк – гидростатическое внутритканевое давление, КОДтк – онкотическое внутритканевое давление.

Можно сделать вывод, что ЦСКД зависит от увеличения Ртк, и это может способствовать повышению СКД (а вместе с ним церебрального перфузионного артериального давления) только в том случае, если не будет возрастать КОДтк. ЦСКД надо поддерживать так, чтобы на артериальном конце микроциркуляции оно было на 5–7 мм рт. ст. выше, чем онкотическое, а на венозном соответствовало онкотическому или было ниже.

Поскольку ЦСКД численно соответствует 1/6 САД+5/6 давления в яремной вене, то рабочее среднее артериальное давление при ЦН должно задаваться ЦСКД. Целевое среднее АД вычисляют как сумму ВЧД (внутричерепное давление) и ЦПД (церебральное перфузионное давление). Целевой уровень систолического АД поддерживается

Таблица 1

O₂ – информативность шкалы ком Глазго

показатели	SCG баллы	SяpO ₂ %	av _{яp} O ₂ мл/л		Нейродинамические нарушения %	ВЧД мм рт. ст.
			М	Ж		
сознание						
умеренное оглушение	13-14	56-58	72-75	61-64	12	10-15
глубокое оглушение	10-12	66-64	57-60	48-52	15	15 -20
сопор	8-9	72-74	42-45	36-39	33	20
умеренная кома	6-7	78	34	29	49	20-30
глубокая кома	4-5	86	19	16	72	30
терминальная кома	3	92	8	7	88	>30

Технологии энергоресуспитации

Целевые параметры	Пути достижения
авяр 67–70 мл/л ЦСКД 25 мм. рт. ст. Δ ОСМП \pm 3 мосм/л	Концептуальная терапия для достижения оксигенпротективного церебрального СКД и декремента осмолярности
HCO_3^- 23,5–24,5 ммоль/л	Нормокарбонатемическая вентиляция с ЧД 7–12 в мин и альвеолярной вентиляцией в пределах 4,8–5,2 л/мин с FiO_2 не более 0,4; при отеке ГМ FiO_2 увеличивают до ликвидации артериальной гипоксемии
P_{50} 25,5–26,5 мм рт. ст.	Поддержание Ht 0,3–0,4 л/л для обеспечения константы деоксигенации HbO_2 . Не допускать, а при развитии – немедленно устранять блокаду микроциркуляции под контролем АТ-3, значение активности которого должно превышать 75%
Нейродинамические нарушения (НН) более 15%	Нейропротекция ГАМК-агонистами и блокаторами NMDA-рецепторов.

таким, чтобы он обеспечивал стабильность ЦСКД. Для этого уровень диастолического АД должен находиться ниже целевого перфузионного, а расчет величины систолического АД следует проводить по формуле:

Цел. сист. АД=ДАД+3 (САД-ДАД).

Определение и поддержание кислородпротективного среднего артериального давления является действенным методом борьбы с ЦН.

При устранении НН используемые кристаллоидные и коллоидные инфузионные среды необходимо вводить в соответствии с показателем транскапиллярного обмена (ПТО), который характеризует соотношение внеклеточной жидкости и объема плазмы крови. Вычисление ПТО следует проводить по формуле:

$\text{ПТО} = (k / 1 - \text{Ht}) - 1$, усл. ед.,

где: Ht – гематокрит л/л; k – коэффициент для мужчин (3,12) и женщин (2,88).

Общая технология энергоресуспитации при церебральной недостаточности представлена в таблице 2.

Нормокарбонатемия, исключая метаболический ацидоз и обеспечивая интенсификацию выработки в ЦНС свободной энергии не только при аэробном, но и анаэробном окислении энергосубстратов, способствует устранению НН. Экстракция O_2 при ЦН становится адекватной только благодаря адаптационным изменениям кривой диссоциации HbO_2 , о чем должен свидетельствовать константный уровень P_{50} . Саму продолжительность энергоресуспитации и ее конечный результат определяет индекс нейродинамических нарушений, который отражает характер нейроэнергообеспеченности.

Использование энергоресуспитации при ЦН, вызванной постреанимационной болезнью, эклампсией, диабетическим кетоацидозом, позволяет исключить летальность и ликвидировать НН. Периоперационная энергоресуспи-

тация у пациентов с тяжелой хронической окклюзионной ЦН исключает опасность дополнительных гипоксических повреждений ЦНС. Дополнение нейроанестезии периоперационной энергоресуспитацией позволяет при тяжелой компрессионной ЧМТ снизить периоперационную летальность в среднем на 11%, исключив развитие вегетативного состояния. Энергоресуспитация при ишемических инсультах ограничивает возможность расширения зоны пенумбры.

Выводы

1. Церебральная недостаточность – это нозоиндуцированное нарушение неврологических и ментальных функций ЦНС, вызываемое дисбиотией и/или дисэнергодинамией и препятствующее удовлетворению биологической потребности организма в динамическом самовосстановлении ЦНС.

2. На основе новых знаний о патогенезе НН и танатогенезе ЦН разработаны инновационные методы энергоресуспитации при церебральной недостаточности.

Литература

1. Шифрин Г. Статусметрия: методические рекомендации / Г.А. Шифрин, А.Г. Шифрин. – Запорожье, 1996. – 12 с.
2. Шифрин Г. Организация и стандартизация интенсивной терапии и обезболивания: Практическое руководство / Шифрин Г.А. – Запорожье: ВПК «Запоріжжя», 2001. – 80 с.
3. Шифрин Г. Медицина биологической целостности организма / Г.А. Шифрин, А.Г. Шифрин – К.: ОАО «Издательство «Медицина», 2009. – 224 с.
4. Siggard-Andersen O. The oxygen status algorithm: a computer program for calculation, and displaying pH and blood gas data / Siggard-Andersen O. // Scand. J. Clin. Lab. Invest. – 1990. – Vol. 50, Suppl. 203. – P. 29.
5. Zander R. Intracranial pressure and hypotonic infusion solutions / R. Zander // Anaesthesist. – 2009. – № 58 (4). – P. 405–409.

Сведения об авторах:

Шифрин Г.А., д. мед. н., з. д. н. т., профессор каф. анестезиологии и реаниматологии ЗГМУ.

Зайцев С.Е., аспирант каф. анестезиологии и реаниматологии ЗГМУ.

Адрес для переписки:

Шифрин Григорий Аркадиевич. 69035, г. Запорожье, пр. Маяковского, 26, каф. анестезиологии и реаниматологии ЗГМУ.

E-mail: zi79@rambler.ru