

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА И ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У ДЕТЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ

Жмурова Т.А., Буков Ю.А.

Использование метода адаптометрии позволяет выявить степень напряжения основных регуляторов, обеспечивающих эффективность приспособительных реакций организма детей с минимальной мозговой дисфункцией. Использование глубокого рефлекторно-мышечного массажа в комплексе с дыхательной и физической гимнастикой оказывает нормализующее действие.

Ключевые слова: адаптометрия, приспособительные реакции, минимальная мозговая дисфункция, массаж, дыхательные и физические упражнения, дети.

ВВЕДЕНИЕ

Гармония всех функций организма является обязательным условием, обеспечивающим эффективную приспособляемость человека к изменяющимся условиям среды обитания. В этой связи особо важным представляется межсистемная координация, формирующаяся на основании внешних информационных и энергетических влияний. Применительно к организму человека процессы, направленные на дисбаланс во взаимодействии физиологических систем, способствуют увеличению продукции энтропии и уменьшению гомеостатического потенциала [1]. К числу таких состояний можно отнести минимальную мозговую дисфункцию (ММД), характеризующуюся психопатическим поведением, в основе которого лежит измененная корковая ритмика, как результат недостаточных активизирующих влияний ретикулярной формации [2]. Нарушенная ритмическая активность мозга у этой категории детей нередко сопровождается и нарушениями соматического характера. По данным ряда авторов органические поражения мозга резидуального характера, возникшие в результате перинатальных нарушений различного генеза, являются с одной стороны фоном для развития нервно-психических заболеваний, а с другой провоцирующим фактором астенизации [3]. Как правило, у детей с минимальной мозговой дисфункцией значительно снижена и общая приспособительная активность. Ограниченные возможности для реализации двигательной потребности резко уменьшают доминирующее влияние моторики на висцеральные функции организма детей, что в итоге приводит к их дисбалансу. Оценить степень разбалансировки возможно через определение качественных взаимодействий различных функций, направленных на обеспечение приспособительного эффекта [4]. Известно, что структурные компоненты органов и систем при предъявлении им функциональных требований распределяют эту нагрузку между собой, выбирая такое количество и качество структурных

элементов, которое будет адекватно данным, конкретным требованиям [5]. Количественным выражением такого распределения нагрузки может быть число корреляционных взаимосвязей между физиологическими параметрами [6]. Данный показатель может быть использован в качестве критерия степени напряженности основных эффекторных систем организма [7]. Изменения мозговой ритмики теснейшим образом связаны с метаболическими процессами в организме, неспецифическим проявлением которых является перекисное окисление липидов (ПОЛ) [8]. Реакции свободно-радикального окисления, имея универсальный характер, влияют на адаптационный потенциал организма и определяют возможности развития патологического процесса [9].

В этой связи изучение взаимосвязи показателей биоэлектрической активности мозга с параметрами ПОЛ у детей с минимальной мозговой дисфункцией представляется важным с точки зрения оценки адаптационных возможностей организма и определения направленности профилактических мероприятий с этой категорией детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследованиях принимали участие 20 мальчиков в возрасте 8-10 лет с минимальной мозговой дисфункцией. Состояние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты (АОЗ) изучали в эритроцитах крови с помощью биохимических и спектрофотометрических методов. Определяли ТБК-активные продукты, активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазоподобную активность (КА), уровень церулоплазмينا (ЦП) в сыворотке крови [9]. Биоэлектрическую активность мозга исследовали с помощью электроэнцефалографа DX-6000 по общепринятой методике [10]. Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистического пакета STATISTICA 6.0. Затем проводили анализ коэффициентов парной корреляции между показателями ПОЛ и биоэлектрической активности мозга. Графическим изображением структуры взаимосвязей между отдельными показателями является корреляционный граф, ребра которого соответствуют достоверным коэффициентам корреляции. В качестве интегральной числовой характеристики степени напряжения регуляторных систем организма обычно используется вес корреляционного графа (G-критерий), рассчитанный как сумма модулей коэффициентов корреляции [7]. В качестве корректирующих средств применяли глубокий рефлексорно-мышечный массаж [11] в комплексе с дыхательной гимнастикой [12] и физическими упражнениями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали исследования у всех обследуемых не выявлено изменений в биоэлектрической активности мозга, выходящих за рамки возрастной нормы. В состоянии процессов неферментативного окисления липидов отмечены некоторые сдвиги, проявляющиеся в форме дисбаланса в системе ПОЛ-АОА, что связано с преобладанием перекисных продуктов. С целью интегральной оценки состояния

адаптационных возможностей детей использовали метод корреляционной адаптометрии с расчетом веса корреляционных графов G-критерия. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.
Показатели веса корреляционного графа G-критерия у обследуемых детей до и после коррекции в состоянии относительного покоя и при проведении функциональных проб

УСЛОВИЯ	ДО Коррекции	ПОСЛЕ Коррекции
ФОН	5,30	1,7
ФОТОСТИМУЛЯЦИЯ	4,88	4,19
ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИЯ	4,33	1,18

Для оценки функциональных возможностей организма детей использовали более 25 параметров перекисного окисления липидов и биоэлектрической активности мозга. Фоновые исследования свидетельствуют о наличии напряжения в системе регуляции основных эффекторов, обеспечивающих приспособительный результат. Межсистемная дискоординация в данном случае проявлялась высоким значением G-критерия. Возможно наибольший вклад в межсистемный дисбаланс вносили показатели неферментативного окисления липидов, характеризующие усиление прооксидантной активности. Использование функциональной пробы с фотостимулирующим воздействием не привело к существенным изменениям показателей ЭЭГ. Межсистемная дискоординация оставалась на достаточно высоком уровне. При проведении пробы с гипервентиляцией выявлены изменения в биоэлектрической активности мозга. Отмечено появление θ -волн с повышенной амплитудой. Очевидно, причиной появления изменений на ЭЭГ следует признать падения напряжения CO₂ в альвеолярном воздухе вследствие значительного усиления дыхания и развития гипокпапии. В ответ на функциональную пробу зарегистрировано угнетение α -ритма. Также не выявлено существенных изменений в межсистемных корреляционных взаимодействиях. Таким образом, при первичных исследованиях зарегистрирован низкий уровень адаптационных возможностей организма детей с ММД, что нашло свое отражение в большом количестве и силе межсистемных корреляционных связей.

Использование внешних информационных и эрготропных воздействий сопровождалось проявлением гармонизирующего эффекта межсистемных взаимодействий. Гомеостатическое регулирование обеспечивалось меньшим включением структурных компонентов функциональной системы. Усиление афферентной проприоцептивной и экстероцептивной импульсации, очевидно, способствовало нормализации корково-подкорковых механизмов регуляции приспособительных реакций. Оптимизация адаптационного ответа проявилась снижением G-критерия до величины 1,7. Формирование стойкого адаптационного эффекта, как результата комплексированного воздействия различных стимулирующих факторов, отразилось на реактивности организма. При проведении

гипервентиляционной пробы на ЭЭГ отмечались менее выраженные изменения относительно фоновых показателей. Использование дыхательных и физических упражнений способствовало нормализации газового гомеостаза и меньшему снижению парциального давления CO₂ в альвеолярном воздухе во время гипервентиляции. При проведении гипервентиляционной пробы уровень межсистемных координаций значительно снизился.

К числу ведущих факторов, определяющих степень совершенствования комплекса приспособительных реакций относится активность свободно-радикального окисления ненасыщенных жирных кислот. Усиление ПОЛ оказывает значительное влияние на процессы возбуждения и торможения центральной нервной системы. Применение комплекса корригирующих средств оказало влияние на систему анти-прооксидантов. Купирование процессов ПОЛ сопровождалось увеличением каталазоподобной активности на 18,3% ($p < 0,01$). Снижение ТБК-активных продуктов более чем на 30,5% ($p < 0,01$) может свидетельствовать о росте концентрации биооксидантов. Так, количество церулоплазмينا возросло на 10,3% ($p < 0,01$). Таким образом, можно говорить о повышении антиоксидантной защиты, что способствовало формированию неспецифической резистентности организма детей.

Анализ полученных результатов позволяет высказать предположение, что положительное воздействие стимулирующих средств в данном случае сопровождалось снижением веса корреляционных графов, уменьшением величины G-критерия. Межсистемные связи гармонизировались, возможности организма противодействовать повреждающим факторам среды возрастали. Наличие дисбаланса в организме, рост адаптационной нагрузки, вследствие функциональной недостаточности, сопряжено со значительным увеличением числа парных корреляционных связей между функциональными показателями различных систем. Возможности для самореализации резко снижались, что проявлялось феноменом дезадаптации.

ВЫВОДЫ

1. У детей с минимальной мозговой дисфункцией отмечалось увеличение числа корреляционных взаимосвязей между показателями ПОЛ и биоэлектрической активностью мозга. Высокое значение G-критерия свидетельствовало об ограничении адаптационных возможностей у этой категории детей.
2. К числу ведущих факторов, определяющих уровень приспособительной активности, относится антиоксидантная система организма. Использование комплексированного подхода в реализации реабилитационной программы позволяет купировать процессы ПОЛ, стимулировать рост антиоксидантной защиты, формировать неспецифическую резистентность организма.
3. Использование метода корреляционной адаптометрии дает возможность выявить степень напряжения адаптационных механизмов, оценить успешность корригирующих воздействий, определить направление стимулирующих влияний.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Быков А.Т., Коновалова Г.М. Адаптация, экология и восстановление здоровья. Москва-Краснодар, 2003. – 260с.
2. Антропов А.Ю. Терапия психосоматических расстройств у детей. М.: Триада-фарм. – 2003. – 341с.
3. Furman L. What is attention deficit hyperactivity disorder // *Jornal of Child neurology*. – 2005. - №2. – P. 994-1002.
4. Михайленко А.А., Федотова Л.Я., Приймаков А.А., Дудин Н.П. Формирование внутри-и межсистемных взаимосвязей в процессе адаптации организма спортсменов к напряженной мышечной деятельности. // *Теория и практика физической культуры*. – 1995. - №8. – С.14-17.
5. Михайленко А.А., Федотова Л.Я. Роль корреляционных взаимосвязей в оценке функциональных возможностей иммунной системы. // *Иммунология*. – 2000. - №6. – С. 59-61.
6. Седов К.Р., Горбань А.Н., Петушкова Е.В. и др. Корреляционная адаптометрия как метод диспансеризации населения. // *Вестник АМН СССР*. – 1988. - №10. – С.69-75.
7. Горбань А.Н., Манчук В. Т., Перфильева А.В. и др. Механизмы появления корреляций между физиологическими параметрами при увеличении адаптационного напряжения. // *Труды Меч.конф.* – М.: Прогресс-традиция, 1992. – С. 68-73.
8. Александровский Ю.А., Поюровский М.В., Незнамов Т.Т. и др. Перекисное окисление липидов при эмоциональном напряжении и неврологических расстройствах. // *Журнал неврологии и психиатрии*. – 1988. - Т.138. – Вып.95. – С.95-100.
9. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972 – С.252.
10. Мильке У. К определению нормальных реоэнцефалографических параметров в детском возрасте. // *Журнал неврологии и психиатрии*. – 1981. – Т.131. – Вып.10 – С.1479-1482.
11. Аксёнова А.М. Новая методика глубокого рефлексорно-мышечного массажа. // *Педиатрия*. – 1997. - №4. – С.30-33.
12. Семенович А.В. нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. Москва. – 2004. – С. 120.

Жмурова Т.А., Буков Ю.О. Кореляційні взаємозв'язки показників біоелектричної активності мозку і перекисного окислення ліпідів у дітей з мінімальною мозковою дисфункцією // *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”*. – 2008. – Т. 21 (60). – № 3. – С. 66-70.

Використання методу адаптометрії дозволяє виявити ступінь напруги основних регуляторів, що забезпечують ефективність пристосовних реакцій організму дітей з мінімальними мозковими дисфункціями. Використання глибокого рефлексорно-м'язового масажу в комплексі з дихальною і фізичною гімнастикаю надає нормалізуючу дію.

Ключові слова: адаптометрія, пристосовні реакції, мінімальна мозкова дисфункція, масаж, дихальні і фізичні вправи, діти.

Jmurova T.A., Bukov Y.A. Bioelectrical activity and peroxyde oxydation indices correlative interactions in children with minimal brain dysfunction // *Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry»*. – 2008. – V.21 (60). – № 3. – P. 66-70.

Usage of the methods of adaptometry to distinguish the degree of tension of the main regulators, ensuring efficiency of adaptive response of children with minimum brain dysfunction.

Application of deep reflex and muscular massage together with respiratory and physical exercises takes normalizing effect.

Keywords: adaptometry, adaptive response, minimum brain dysfunction, massage, respiratory and physical exercises, children.

Пост упила в редакцию 30.11.2008 г.
