

Адаптационная реактивность метаболизма мозга как универсальный патогенетический фактор развития болезни и реабилитационных возможностей организма

В.И. Шмырев^{1,3}, Л.П. Соколова^{1,2}, И.В. Князева¹, К.Н. Аветисова², П.П. Евтушенко², В.В. Обманов¹

¹ФГБУ «Учебно-научный медицинский центр» Уд Президента РФ,

²ФГБУ «Клиническая больница №1» Уд Президента РФ,

³ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Уд Президента РФ

В статье приводятся данные о ключевом значении адаптационных нейровегетативных реакций организма в формировании кардионеврологических заболеваний, развитии осложнений и успешности реабилитационного периода после мозговых катастроф, сосудистых событий и оперативных вмешательств.

Предложен новый метод определения адаптационных возможностей организма в поддержании гомеостаза и обеспечении деятельности с помощью измерения уровней постоянного потенциала с использованием нейрофизиологического метода нейроэнергоскартирования.

Ключевые слова: адаптация, метаболизм мозга, уровень постоянных потенциалов, нейроэнергоскартирование

Abstract: The author demonstrates the impact of adaptive neurovegetative reactions in the formation of the cardioneurology diseases, the development of the complications and the success of rehabilitation period after the cerebral catastrophes, cardiovascular events and surgical interventions. This article presents a new diagnostic method of the adaptive possibilities in the maintaining homeostasis and provision of activity by measuring the level of constant potentials using neuroenergomapping.

Key words: adaptation, brain metabolism, level of constant potentials, neuroenergomapping

Жизнеопределяющей функцией организма является его способность адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам [4], быстро и гибко перестраиваться, восстанавливаться после стрессов и повреждений (в том числе травм, оперативных вмешательств), переносить хроническое физическое и эмоциональное перенапряжение. Часто развитие болезни по тому или иному варианту зависит именно от нейровегетативного статуса и его характерных реакций на различные виды стресса. Таким образом, изучение вариантов адаптации на примере реактивности метаболизма мозга при физическом и эмоциональном стрессе, определение влияния адаптационных особенностей на прогноз реабилитационного периода реконструктивных операций на магистральных артериях головы, на развитие некоторых кардиологических заболеваний, первичных головных болей и других функциональных заболеваний нервной системы представляется весьма актуальной научно-практической задачей.

Цель настоящего исследования — показать различные варианты адаптации на примере реактивности метаболизма мозга при физическом и эмоциональном стрессе.

Материалы и методы

В исследование было включено 136 амбулаторных и стационарных пациентов в возрасте от 18 до 65 лет. Обследование включало изучение стандартного неврологического, когнитивного [10], эмоционально-личностного статуса. Возможности адаптации к стрессу изучались методом нейроэнергоскартирования (НЭК) [7–9].

НЭК — электрофизиологический метод, основанный на измерении уровня постоянных потенциалов

(УПП) — медленноменяющихся потенциалов милливольтового диапазона, интегрально отражающих мембранные потенциалы нейронов, глии и гематоэнцефалического барьера [8, 9]. УПП коррелирует с активностью утилизации (метаболизмом) глюкозы мозгом, а следовательно, и с состоянием его энергетической активности [11].

НЭК проводили на аппаратно-программном комплексе для индикации, регистрации и анализа медленной электрической активности мозга «Нейроэнергоскартограф» в 12 стандартных отведениях. Активность нейрометаболизма оценивали по фоновому уровню УПП, который регистрировали в течение 5 мин. Затем проводили функциональные афферентные пробы: трехминутную гипервентиляцию, моделирующую физический стресс, с постгипервентиляционным периодом (3 мин), в течение которого показатели УПП при хорошей адаптации организма должны восстановиться до исходного, фонового уровня. Проводили тест свободных литеральных ассоциаций (или тест быстрой словесности), когда пациента просят называть как можно больше слов на определенную букву в течение 3 мин. Тест быстрой словесности, в некотором роде моделирует эмоциональный стресс.

По величине отклонений УПП от исходного значения при проведении афферентных проб мы определяли вид адаптивной реакции. На фоне гипервентиляции нейрометаболизм должен увеличиться в 1,4–1,9 раза (адекватная реакция). Кроме адекватной реакции, мы выделяли: ригидную реакцию (отсутствие изменений УПП), извращенную реакцию (снижение УПП ниже фонового), чрезмерную реакцию (повышение УПП более чем в 1,9 раза). По степени восстановления метаболизма мозга в постгипервентиляционном

периоде (ПГВП) оценивали состояние адаптации в поддержании гомеостаза: полное восстановление до фоновых значений УПП (адекватная реакция), отсутствие восстановления (ригидная реакция), снижение УПП ниже фонового значения (чрезмерная реакция), дальнейшее нарастание уровня УПП (извращенная реакция). Следом за ПГВП проводили еще одну афферентную пробу – тест быстрой словесности (модель эмоционального стресса). По показаниям прибора выделяли: адекватную реакцию (усиление метаболизма в 1,2–1,5 раза), ригидную реакцию (отсутствие изменений УПП), извращенную реакцию (снижение УПП ниже фонового), чрезмерную реакцию (усиление метаболизма более чем в 1,5 раза) [5, 6, 8].

Результаты и обсуждение

Как сказано выше, возможность адаптироваться определяет жизнеспособность организма. Особенно важным этот аспект становится в критические периоды жизни человека: при мозговой катастрофе (черепно-мозговая травма, острое нарушение мозгового кровообращения и др.), при остром кардиоваскулярном заболевании, оперативном вмешательстве и т.п.

Учитывая, что головной мозг является высшим интегративным органом организма, именно характерные адаптивные реакции метаболизма мозга очень важны для определения прогноза развития заболевания, возможностей восстановления в реабилитационном периоде, вероятности развития осложнений.

Адекватная реакция на стресс (физический и/или эмоциональный) – проявление способности организма обеспечивать свою жизнедеятельность.

При любом физическом или эмоциональном стрессе функциональная активность мозга, а следовательно, и нейрометаболизм активизируются, так как вегетативная нервная система должна запустить механизм адаптации. Перераспределение активности тех или иных структур и систем организма необходимо, чтобы совершить тот или иной акт жизнедеятельности. И в этом обеспечении жизнедеятельности состоит одна из двух основных функций вегетативной нервной системы: «отпускать», когда надо, основные показатели гомеостаза за границы нормальных величин (острофазное повышение СОЭ, количества лейкоцитов, выраженное повышение АД, ЧСС и т.д.) [1]. Причем «выход» показателей гомеостаза за свои границы должен быть адекватен ситуации. УПП при адекватной реакции на гипервентиляцию должен увеличиться в 1,4–1,9 раза и полностью восстановиться до фоновых показателей в ПГВП (рис. 1).

Если же при проведении НЭК, при афферентной гипервентиляционной пробе (модели физического стресса) происходит чрезмерное повышение УПП, значит, имеет место плохая адаптация к физическим стрессам.

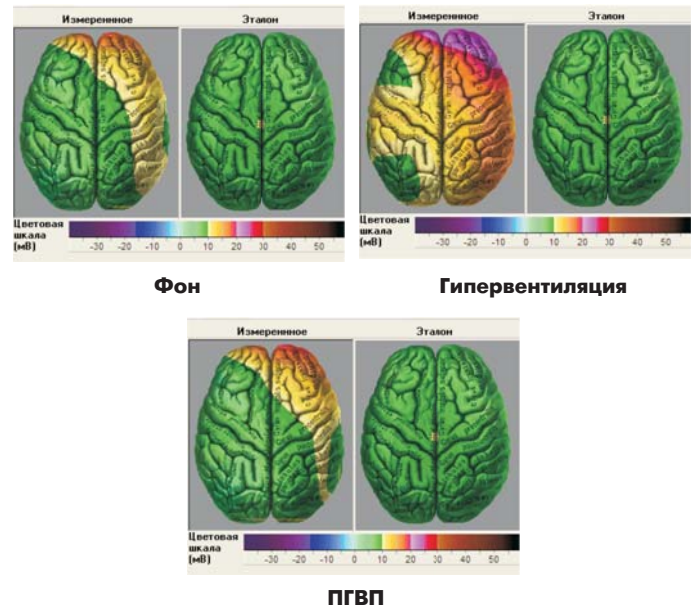


Рис. 1. Адекватная реакция на гипервентиляцию. Пациент С.Н., 35 лет (собственное наблюдение).

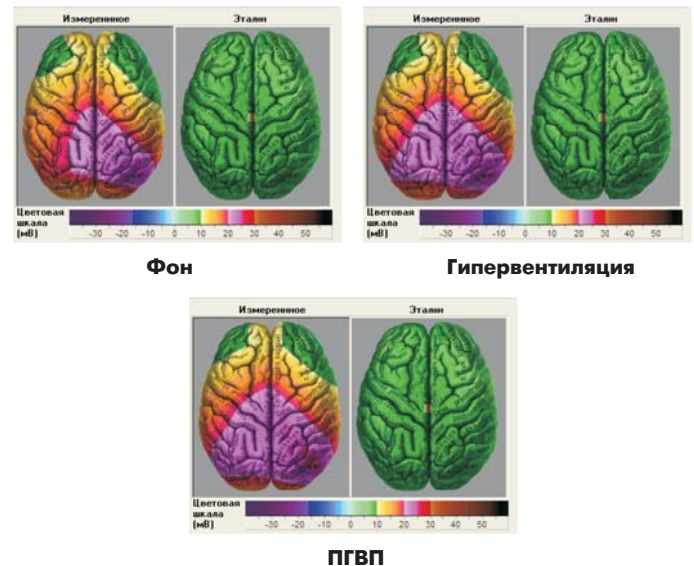


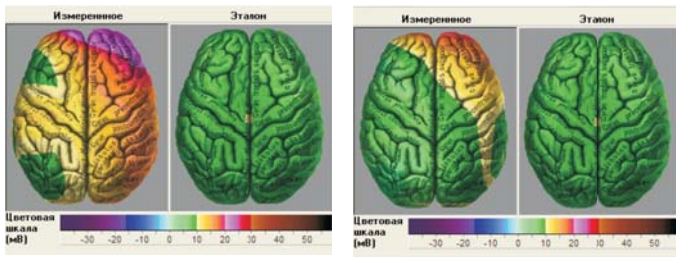
Рис. 2. Отсутствие реакции на гипервентиляцию. Поликлиника С.Н., 41 год (собственное наблюдение).

Если при проведении гипервентиляции показатели УПП не меняются, значит, вегетативная нервная система слишком жестко сохраняет свой гомеостаз, организм не может адекватно обеспечить выполнение той или иной физической нагрузки (рис. 2). Вероятно, именно в таком варианте дезадаптации лежит причина истинно астенических состояний при периферической вегетативной недостаточности [2].

Другая афферентная проба – тест быстрой словесности (модель эмоционального стресса) демонстрирует степень адаптации организма в обеспечении жизнедеятельности на фоне эмоциональных нагрузок.

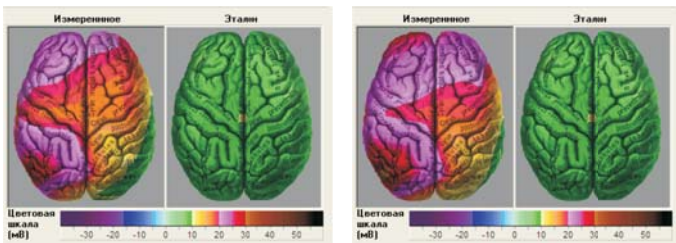
Возможность адекватного восстановления после физического стресса – проявление способности организма сохранять свой гомеостаз.

Изменения УПП в ПГВП демонстрируют способность адаптации в поддержании внутреннего гомеостаза. Чем полнее идет восстановление УПП в ПГВП,



Гипервентиляция ПГВП

Рис. 3. Пример полного восстановления УПП в ПГВП – хорошая способность организма сохранять свой гомеостаз. Поликлиника Л.С., 37 лет (собственное наблюдение).



Гипервентиляция ПГВП

Рис. 4. Отсутствие восстановления показателей в ПГВП – сниженная способность организма сохранять свой гомеостаз. Пациент Д.Р., 41 год (собственное наблюдение).

тем человек выносливее и более адаптирован к физическим нагрузкам и стрессу, а значит, тем жизнеспособнее (рис. 3, 4).

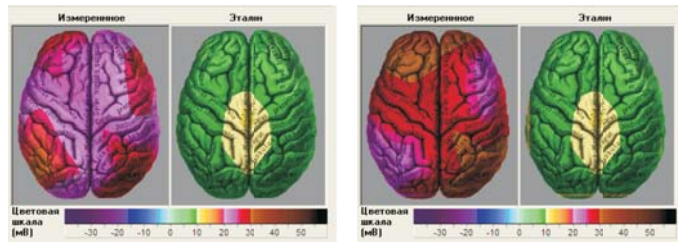
Практическая значимость определения особенностей адаптивных реакций

Варианты адаптивных реакций разнообразны и меняются с течением жизни пациента. Но, вероятно, именно в особенностях нейровегетативного статуса кроется причина развития заболевания по тому или иному пути.

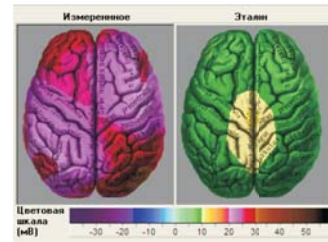
Первичные головные боли

В патогенезе самой распространенной первичной головной боли – головной боли напряжения (G44.2 по МКБ-10), а также многочисленных цефалгий сложного генеза, мышечно-тонических синдромов лежит хроническое мышечное и эмоциональное напряжение. Терапия таких состояний очень трудна. Лечебные воздействия направлены на купирование эмоционально-личностных расстройств, а также на миорелаксацию. Особенности адаптивных реакций, выявленные при НЭК, позволят сделать акцент в терапии на наиболее значимом патогенетическом факторе. Если мы определяем выраженную реакцию метаболизма на тест быстрой словесности (эмоциональный стресс), значит, стоит сделать акцент в терапии на психотропных средствах и психокоррекции.

Если же более яркая реакция зафиксирована при гипервентиляции (физическом стрессе) и умеренная – на тест быстрой словесности (рис. 5), значит, стоит в терапии отдать предпочтение физическим методам лечения: массажу, методикам мануальной терапии, ЛФК.



Фон Гипервентиляция



ТБСЛ

Рис. 5. Пример выраженной реакции на гипервентиляцию и отсутствие реакции на эмоциональный стресс. Пациентка С.Н., 50 лет (собственное наблюдение).

При преобладании чрезмерных реакций на гипервентиляцию и тест быстрой словесности следует отдавать предпочтение седативным антидепрессантам, анксиолитикам, исключить назначение ноотропов.

В патогенезе абוזусных головных болей, цервикогенных цефалгий также присутствует полифакторность, а следовательно, терапия этих состояний многонаправленна и сложна. Новая информация об особенностях метаболизма мозга при первичных головных болях поможет разработать рекомендации для более адекватной патогенетической терапии, для избегания полипрагмазии и ятрогений. Мы планируем осветить этот раздел более полно в дальнейшем.

Церебральные и кардиологические осложнения при реконструктивных операциях на магистральных артериях головы

Данное направление исследований очень важно с практической точки зрения, ибо вероятность развития церебральных и кардиальных осложнений остается достаточно высокой при проведении как эндартерэктомий, так и рентгенохирургических вмешательств, как на каротидных, так и на коронарных сосудах. И если для предотвращения микроэмболизации (одной из основных причин осложнений) осуществляется усовершенствование хирургических методик, то профилактика пери- и постоперационного ангиоспазма остается открытой темой. Кроме того, вероятность развития осложнений, в том числе сосудистых событий, в позднем постоперационном периоде также зависит от нейровегетативных адаптивных особенностей организма.

Можно предположить, что наличие извращенных адаптивных реакций метаболизма мозга предрасполагает к возникновению ангиоспазма и сосудистых событий в последующем, а наличие ригидных реакций на физический стресс может коррелировать с вероят-

ностью развития трофических осложнений, прогрессирования атеросклеротических изменений. Но, безусловно, такие предположения весьма гипотетичны. Мы планируем провести дальнейшее исследование в этом направлении.

Легкое когнитивное снижение на фоне психо-вегетативного синдрома

При выявлении функциональных когнитивных расстройств, когда основной причиной неблагополучия является не органическая патология головного мозга, а личностно-эмоциональные проблемы, основным направлением терапии становится психотропное воздействие. При подборе медикаментозной терапии в данном случае возникает много сложностей, ибо большинство транквилизаторов, гипнотиков, нейролептиков оказывают побочное действие в виде когнитивного снижения. В таких случаях инструментальная объективизация нейровегетативного статуса является хорошим подспорьем врачу в подборе целесообразной неагрессивной терапии.

Возникновение и прогрессирование некоторых кардиоваскулярных заболеваний

Согласно общепринятым в нашей стране и широко распространенным за рубежом представлениям, основным фактором, обуславливающим развитие гипертонической болезни, является острое или длительное эмоциональное перенапряжение.

Депрессивные расстройства у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями встречаются в несколько раз чаще, чем в общей популяции, достигая наибольшей распространенности (до 61%) при хронической сердечной недостаточности [3]. Аффективные расстройства значительно отягощают течение сердечно-сосудистых заболеваний.

Особенности адаптационного реагирования на физические и эмоциональные стрессы, способность восстанавливать гомеостаз после стресса очень важны и, вероятно, определяют тот или иной путь развития кардиоваскулярного заболевания. Перерастет ли симптоматическая ситуационная гипертензия в гипертоническую болезнь, будет ли прогрессировать сердечная недостаточность и атеросклероз, зависит от возможности организма адаптироваться, от совершенства реабилитационных процессов и нейропластичности мозга. Таким образом, большинство пациентов с кардиологическими заболеваниями, особенно с начальными стадиями, должны лечиться у невролога и получать вегетотропную и психокорректирующую терапию.

Можно предположить, что при формировании гипертонической болезни будут преобладать чрезмерные реакции метаболизма на эмоциональный стресс, а при прогрессировании сердечной недостаточности – ригидные реакции на физический стресс. Эти предположения предстоит подтвердить или опровергнуть в запланированном нами дальнейшем изучении адап-

тивных процессов при некоторых кардиологических заболеваниях.

Выводы

1. Особенности адаптивных реакций на различные виды стресса очень важны в поддержании гомеостаза и обеспечении деятельности организма. Часто тип адаптационной дисрегуляции определяет возникновение и развитие болезни по тому или иному пути.
2. Вероятность развития осложнений в пери- и постоперационном периоде, во время черепно-мозговой травмы, сосудистых событий, успешность реабилитационного периода во многом определяются характером адаптивных реакций мозга.
3. При подборе медикаментозной терапии следует учитывать особенности нейровегетативного статуса.
4. Нейрофункциональный метод нейроэнергокартирования позволяет объективизировать наличие того или иного вида дезадаптации на стресс.

Литература

1. Вейн А.М. Семь лекций на Россолимо/А.М.Вейн. – М.: Нейромедиа, 2004. – 220 с.
2. Крыжановский Г.Н., Карабань И.Н., Магаева С.В., Карабань П.В. Компенсаторные и восстановительные процессы при паркинсонизме. Киев, 1995. – 186 с.
3. Органов Р.Г., Погосова Г.В., Шальнова С.А. и др. Депрессивные расстройства в общемедицинской практике по данным исследования КОМПАС: взгляд кардиолога. Кардиология 2005; 8: 38-44.
4. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – 255 с.
5. Соколова Л.П. Адаптация к стрессу – основополагающий фактор жизнеспособности и когнитивной активности. // Клиническая геронтология. – 2011. – №5-6 – С. 16-20.
6. Соколова Л.П. Изменение возможностей адаптации как патогенетический фактор формирования додементных когнитивных расстройств у пожилых пациентов. // Современные проблемы науки и образования (электронный). – 2011. – №3, ссылка <http://www.science-education.ru/97-4686>.
7. Соколова Л.П. Особенности нейрометаболизма и перфузии головного мозга с позиции патогенетических механизмов формирования додементных когнитивных расстройств различного генеза. – Автореф. докт. дисс. ... мед. наук. М., 2012. – 44 с.
8. Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. Интенсивность церебрального энергетического обмена: возможности его оценки электрофизиологическим методом. Вестн. РАМН. – 2001. – №8. – С. 38–43.
9. Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. Энергетическая физиология мозга. М.: «Антидор», 2003. – 288 с.
10. Хомская Е.Д. Нейропсихологическая диагностика. Часть 1. – М.: Институт общегуманитарных исследований, 2007 – 64 с.
11. Sokoloff L. Energetics of functional activation in neural tissues//Neurochem. Res. 1999. – V.24, №2. – P. 321-329.