

УДК 616-073:612.825.5:616.24-006.06

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ОБЩИХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА БОЛЬНЫХ РАКОМ ЛЕГКОГО

© 2009 г. Академик РАН и РАМН Ю.С. Сидоренко¹, А.И. Шихлярова², Т.П. Протасова¹, Л.П. Барсукова¹, Г.Я. Марьяновская¹, Е.П. Коробейникова¹

Анализ показателей электроэнцефалограммы и электроакупунктуры Р. Фолля позволил установить прямую связь между типами адаптационных реакций и особенностями синхронизации корковых биопотенциалов мозга, а также электрокожного сопротивления в измерительных точках гипоталамуса и точках общего профиля. Были выявлены усиление синхронизации корковых процессов между различными зонами коры, в том числе между симметричными участками больших полушарий мозга, и снижение частоты встречаемости и выраженности резких асимметрий в электроакупунктурных точках при формировании антистрессорных реакций тренировки и активации.

Ключевые слова: Пространственная синхронизация, корковые биопотенциалы мозга, электрокожное сопротивление, биологически активные точки, общие неспецифические адаптационные реакции, асимметрия, рак легкого.

Нервная система как один из основных путей взаимодействия между организмом и опухолью представляет собой и организующую и одновременно наиболее повреждаемую структуру. Центральная нервная система (ЦНС) является главным звеном в цепи формирования общих неспецифических адаптационных реакций (ОНАР) [1], каждой из которых соответствует свой уровень функциональной активности организма. Формирование интегративных межцентральных связей коры и субкортикальных структур создает стабильную морфофункциональную основу для оптимизации приспособительных реакций организма и эффективной реализации процессов обучения [2]. Фактор облегченного проведения возбуждения между нервными центрами имеет большое значение в организации интегративной деятельности ЦНС [3]. Для тестирования функциональных возможностей человека используют различные показатели. Так, феномен пространственной синхронизации корковых биопотенциалов (ПСКБ) "...отражает то состояние коры больших полушарий головного мозга, при котором облегчается иррадиация как

возбудительного, так и тормозного процессов" [4]. С помощью метода электроакупунктуры по Р. Фоллю (ЭАФ) [5] можно оценить функциональное состояние гипоталамуса как центрального регуляторного звена развивающегося адаптационного состояния и важнейшего центра вегетативной регуляции, а также подконтрольных ему органов и систем [6]. С учетом этого считаем актуальным исследование ПСКБ и показателей ЭАФ в связи с развитием разных общих неспецифических адаптационных реакций у онкологических больных.

В работе представлены результаты обработки 90 электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и замеров электрокожного сопротивления по ЭАФ мужчин, больных раком легкого. В день обследования у всех больных проводили тестирование адаптационных реакций организма. Для идентификации типа ОНАР использовали такой информативный критерий, как лейкограмма Шиллинга, подсчет которой производили на 200 клетках в мазках периферической крови, окрашенных по Романовскому–Гимза. Сигнальным показателем типа ОНАР принято считать процентное содержание лимфоцитов в лейкограмме [1].

Для регистрации ЭЭГ применяли анализатор электрической активности мозга "Энцефалан-131-01" фирмы "Медиком МТД" (г. Таганрог). Электроды на голове обследуемых располагали по международной системе "10–20", регистрацию биопотенциалов осуществляли монополярно. Сте-

¹ Ростовский научно-исследовательский онкологический институт Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи, 344037, Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; e-mail: mio@list.ru.

² Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону, 344006, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41.

пень взаимосвязи областей неокортекса (уровень пространственной синхронизации) определяли по коэффициентам кросскорреляций (КК), рассчитанным для 16 внутри- и межполушарных пар отведений: фронтальных (F), центральных (С), височных (Т) и затылочных (О). Для этого использовали встроенную программу расчета КК, осуществляющую обработку выделенных отрезков записи фоновой ЭЭГ. Для анализа были выбраны альфа- и бета-диапазоны частот, которые являются основой ритмической активности мозга человека в состоянии бодрствования.

Исследователи различают глобальную и локальную ПСКБ. При определении глобальной ПСКБ определяют сумму коэффициентов корреляции (КК) между всеми корковыми зонами. Для локальной ПСКБ вычисляют КК для отдельных участков неокортекса. Из данных, полученных М.Н. Ливановым [7], следует, что показатель глобальной ПСКБ отражает готовность субъекта к деятельности. Однако по уровню глобальной ПСКБ не всегда удается дифференцировать различные функциональные состояния. В этих случаях обращаются к показателю локальной ПСКБ. Усиление локальной ПСКБ в корковых областях, наиболее специфично вовлекаемых в зависимости от выполнения определенных функций, рассматривают как показатель оптимального функционального состояния, необходимого для их эффективной реализации. Кроме того, М.Н. Ливанов и Н.Е. Сви́дерская [8] отмечали, что определяющим может быть не изменение общей синхронности, а формирование фокусов максимальной синхронности биоэлектрических процессов. Отношения между глобальной и локальной ПСКБ достаточно сложны и до конца не выяснены. Поэтому рекомендуется производить параллельный контроль по обоим показателям для оценки функционального состояния мозга человека [9].

Для проведения замеров по методу ЭАФ использовали рефлексодиагностический комплекс “Риста-ЭПД”, изготовленный в ОКБ “Ритм” (г. Таганрог). При помощи комплекса производили измерения показателей вызванной электропроводности (сопротивления) в биологически активных точках (БАТ) кожной поверхности. Для измерения применяли нагрузочный электрокожный тест с постоянным током величиной до 12,25 мкА при напряжении до 2,07 В. Результат взаимодействия раздражитель-рецептор регистрировали в условных единицах (у.е.) [6].

Одним из важных показателей в ЭАФ является показатель асимметричности парных БАТ. Появление резкой асимметрии (для точек, характеризующих деятельность регуляторных центров, разница

в значениях составляет ≥ 5 у.е.; для периферических точек ≥ 10 у.е.) свидетельствует о нарушении функциональной активности на данном уровне. С учетом патогенетических связей периферических и центральных регуляторных звеньев гомеостаза при опухолевой болезни нами был осуществлен мониторинг двусторонних (слева–справа) показателей электрокожного сопротивления в двух парах измерительных точек (ИТ) гипоталамуса, а также десяти пар контрольно-измерительных точек (КИТ) общего профиля ЭАФ. Установление степени асимметрии значений электрокожного потенциала в обеих парах гипоталамических точек позволяет определить уровень сохранности контролирующего регулирования гипоталамуса в условиях опухолевого роста. Кроме того, мы рассмотрели такой показатель, как абсолютная разница между значениями показаний прибора на симметричных точках гипоталамуса. В общий измерительный профиль были включены симметричные КИТ, расположенные на основных меридианах и сосудах (лимфатическом, легких, толстого и тонкого кишечника, нервной дегенерации, кровообращения, аллергии, паренхиматозно-эпителиальной дегенерации, эндокринной системы, сердца).

Анализ биоэлектрических потенциалов мозга показал, что значения общего уровня пространственной синхронизации (как варианта глобальной ПСКБ) для альфа- и бета-ритмов при разных ОНАР отличаются друг от друга. Так, в зависимости от величины этого показателя в альфа-диапазоне частот известные адаптационные реакции располагались в следующем порядке: спокойная активация (СА), повышенная активация (ПА), переактивация (ПеА), тренировка (Т) и стресс (С). Для бета-диапазона частот порядок расположения ОНАР по принципу убывания величины изучаемого показателя выглядел таким образом: СА, ПА, Т, ПеА и С (рис. 1).

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что наибольшие значения общего уровня синхронизации корковых биопотенциалов у больных раком легкого в состоянии спокойного бодрствования были выявлены при адаптационных реакциях спокойной и повышенной активации. Промежуточные значения показателя наблюдались при реакциях тренировки и переактивации, а наименьшие – при реакции стресс. Кроме того, при сравнении средних значений уровня ПСКБ были выявлены достоверные отличия ($p < 0,05$) реакции С от каждой из антистрессорных реакций (СА, ПА и Т) в обоих изучаемых диапазонах частот (рис. 1). На наш взгляд, эти данные согласуются с мнением о том, что различные уровни ПСКБ (по крайней мере, максимальный и минимальный) отражают различные состояния неокортекса [10].

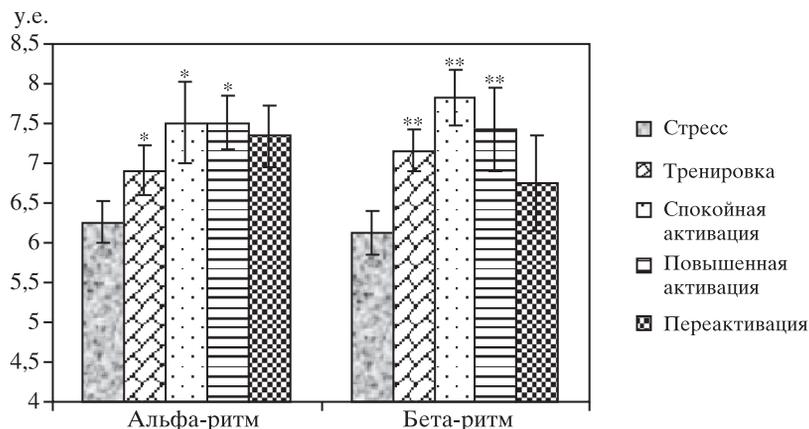


Рис. 1. Уровни пространственной синхронизации корковых биопотенциалов в зависимости от типов адапционных реакций: * различия достоверно значимы ($p < 0,05$) по отношению к реакции стресс в альфа-диапазоне частот; ** различия достоверно значимы ($p < 0,05$) по отношению к реакции стресс в бета-диапазоне частот

Для более детального изучения процессов пространственной синхронизации корковых биопотенциалов при формировании разноименных адапционных реакций мы проводили также параллельную оценку синхронности электрограмм отдельных пар отведений. Как известно, различные подкорковые структуры проецируют свое влияние на определенные участки коры. В связи с этим, изучая особенности функциональных взаимоотношений различных корковых зон при помощи КК, мы предприняли попытку расширить и дополнить имеющиеся представления об участии различных подкорковых

структур в формировании той или иной из ОНАР организма онкологических больных.

Такой дифференцированный анализ пространственной синхронизации корковых биопотенциалов между отдельными корковыми зонами показал, что характер межгрупповых отличий в целом был идентичен выявленному при анализе общей синхронизации в изучаемых диапазонах частот. Иначе говоря, значения КК между отдельными участками неокортекса при реакциях Т, СА и ПА в подавляющем числе случаев были выше, чем при реакции С (табл. 1, 2). В некоторых случаях эти различия про-

Таблица 1. Средние значения коэффициента корреляции для альфа-диапазона частот в изучаемых парах отведений в зависимости от типа ОНАР

Пары отведений	Коэффициенты корреляции				
	Адапционные реакции				
	Стресс, $n = 26$	Тренировка, $n = 36$	Спокойная активация, $n = 16$	Повышенная активация, $n = 6$	Переактивация, $n = 6$
F ₁ C ₃	0,50±0,05	0,55±0,04	0,56±0,06	0,54±0,07	0,46±0,12
F ₁ O ₁	-0,37±0,07	-0,22±0,05	-0,23±0,09	-0,08±0,11**	-0,14±0,09
F ₁ T ₃	0,39±0,06	0,47±0,04	0,54±0,06	0,41±0,14	0,40±0,12
C ₃ T ₃	0,87±0,03	0,86±0,02	0,90±0,02	0,83±0,05	0,95±0,01
C ₃ O ₁	0,18±0,08	0,34±0,05**	0,23±0,08	0,37±0,02	0,32±0,08
O ₁ T ₃	0,28±0,08	0,39±0,05	0,28±0,08	0,46±0,04	0,40±0,06
F ₂ C ₄	0,53±0,05	0,52±0,05	0,59±0,06	0,57±0,08	0,57±0,08
F ₂ O ₂	-0,36±0,06	-0,30±0,05	-0,19±0,08**	0,04±0,10*	-0,11±0,09
F ₂ T ₄	0,43±0,05	0,44±0,05	0,50±0,06	0,52±0,10	0,44±0,09
C ₄ T ₄	0,79±0,07	0,86±0,02	0,91±0,02	0,88±0,03	0,88±0,04
C ₄ O ₂	0,20±0,06	0,27±0,05	0,36±0,08	0,45±0,07*	0,38±0,07
O ₂ T ₄	0,30±0,05	0,38±0,05	0,44±0,07	0,50±0,08	0,44±0,07
F ₁ F ₂	0,79±0,03	0,78±0,02	0,86±0,02	0,74±0,08	0,68±0,14
C ₃ C ₄	0,69±0,04	0,66±0,03	0,80±0,03*	0,72±0,07	0,68±0,06
O ₁ O ₂	0,50±0,06	0,49±0,04	0,51±0,05	0,31±0,13	0,33±0,07
T ₃ T ₄	0,36±0,05	0,26±0,04	0,47±0,06	0,32±0,16	0,46±0,10

Примечание. Различие с реакцией стресс: * достоверно значимо ($p < 0,05$); ** на уровне тенденции ($p < 0,1$).

Таблица 2. Средние значения коэффициентов корреляции для бета-диапазона частот в изучаемых парах отведений в зависимости от типа ОНАР

Пары отведений	Коэффициенты корреляции (КК)				
	Адаптационные реакции				
	Стресс, n = 26	Тренировка, n = 36	Спокойная активация, n = 16	Повышенная активация, n = 6	Переактивация, n = 6
F ₁ C ₃	0,41±0,04	0,49±0,03**	0,49±0,04	0,48±0,07	0,55±0,05
F ₁ O ₁	0,02±0,04	0,11±0,04**	0,15±0,04*	0,11±0,13	0,02±0,05
F ₁ T ₃	0,36±0,04	0,45±0,03**	0,47±0,04**	0,45±0,12	0,44±0,06
C ₃ T ₃	0,79±0,04	0,80±0,02	0,88±0,01**	0,78±0,07	0,84±0,05
C ₃ O ₁	0,34±0,04	0,40±0,03	0,50±0,04*	0,42±0,09	0,29±0,09
O ₁ T ₃	0,35±0,05	0,44±0,03	0,53±0,04*	0,38±0,13	0,27±0,10
F ₂ C ₄	0,42±0,03	0,49±0,03	0,57±0,03*	0,45±0,04**	0,46±0,05
F ₂ O ₂	-0,01±0,04	0,10±0,04	0,15±0,04*	0,06±0,09	0,12±0,08
F ₂ T ₄	0,34±0,05	0,47±0,03	0,49±0,05*	0,51±0,06**	0,40±0,05
C ₄ T ₄	0,77±0,03	0,77±0,02	0,81±0,06	0,84±0,03	0,81±0,06
C ₄ O ₂	0,29±0,05	0,38±0,03	0,44±0,04*	0,38±0,05	0,43±0,04
O ₂ T ₄	0,30±0,05	0,38±0,03	0,39±0,05	0,32±0,09	0,39±0,05
F ₁ F ₂	0,51±0,04	0,58±0,03	0,63±0,05*	0,46±0,10	0,50±0,06
C ₃ C ₄	0,53±0,03	0,55±0,03	0,62±0,04**	0,55±0,09	0,64±0,04
O ₁ O ₂	0,43±0,03	0,41±0,02	0,37±0,04	0,43±0,07	0,31±0,07
T ₃ T ₄	0,21±0,03	0,24±0,03	0,33±0,05*	0,22±0,11	0,34±0,07

Примечание. Различие с реакцией стресс: * достоверно значимо ($p < 0,05$); ** на уровне тенденции ($p < 0,1$).

являлись на уровне тенденции или были достоверно значимыми. При этом количественная и пространственная картина связей с наибольшими значениями КК для каждого из частотных диапазонов имела свои особенности.

Так, в диапазоне альфа-ритма ЭЭГ у больных, находящихся в реакции Т, среднегрупповое значение КК между центральным и затылочным отведениями левого полушария (пара C₃O₁) отличалось от таковых при стрессе на уровне тенденции ($p < 0,1$). При реакции СА значения КК между фронтальными и затылочными отведениями правого полушария (пара F₂O₂) также были выше, чем при адаптационной реакции С на уровне тенденции, а значения КК между симметричными центральными отведениями обоих полушарий (пара C₃C₄) достоверно превышали таковые при реакции С ($p < 0,05$) (табл. 1). У больных, находящихся в реакции ПА, также были выявлены большие (относительно реакции С) значения КК между фронтальной и затылочной корковыми зонами левого полушария (пара F₁O₁). Такая закономерность проявлялась на уровне тенденции, достоверное же отличие КК при этой ОНАР было обнаружено в правом полушарии между одноименными (пара F₂O₂), а также между центральными и затылочными (C₄O₂) участками коры (табл. 1).

При детальном исследовании ПСКБ между участками коры в бета-диапазоне частот нами были отмечены закономерности, несколько отличные от полученных при изучении основного ритма

ЭЭГ. Так же как и в альфа-диапазоне, значения КК в отдельных парах отведений при реакции стресс были, как правило, в той или иной мере ниже, чем при остальных ОНАР. Наибольшие значения КК среди антистрессорных реакций были выявлены для реакции СА, однако они были достоверно выше не только “стрессорных” значений (в 9 парах отведений из 16), но иногда и “тренировочных” (в двух парах соответственно) (табл. 2). Так, достоверно большие высокие (относительно реакции С) значения показателя ПСКБ были отмечены между симметричными лобными (F₁F₂) и височными (T₃T₄) областями коры, а также симметричными парами отведений правого и левого полушарий: фронтально-затылочными (F₁O₁ и F₂O₂) и центрально-затылочными (C₃O₁ и C₄O₂). Кроме того, различия подобного характера проявились в затылочно-височной паре (O₁T₃) отведений левого полушария и во фронтально-височной паре (F₂T₄) – правого.

В случаях антистрессорных реакций Т и ПА преобладающие значения КК по сравнению с реакцией С были обнаружены только на уровне тенденции. При тренировке это было показано в левом полушарии: усиливались взаимодействия лобной коры с височными, центральными и затылочными корковыми зонами (пары отведений F₁C₃, F₁O₁ и F₁T₃). При реакции ПА значения КК были выше (чем при стрессе) в правополушарной фронтально-височной паре F₂T₄ (табл. 2).

Итак, в альфа-диапазоне частот при развитии адаптационных реакций СА и ПА наблюдались достоверно большие значения синхронизации (по сравнению с реакцией С) в правом полушарии. В частности, усиливались взаимоотношения затылочной коры с центральными и фронтальными участками неокортекса. Кроме того, было отмечено усиление межполушарного взаимодействия по показателю ПСКБ в центральной коре (C_3C_4) (рис. 2), которая является проекционной зоной неспецифического таламуса. Учитывая распространенное мнение о преимущественных связях правого полушария с неспецифическими структурами промежуточного мозга [11], мы пришли к выводу о непосредственном участии неспецифических таламических ядер в формировании антистрессорных адаптационных реакций спокойной и повышенной активации.

В бета-диапазоне частот ЭЭГ при формировании антистрессорной реакции СА также был отмечен рост значений показателя пространственной синхронизации между симметричными корковыми зонами. Это были зоны височной коры, в которые проецируется влияние лимбической системы, именуемой висцеральным мозгом [12], а также коры лобной, занимающей ведущее положение в механизмах регуляции ФС в состоянии бодрствования [13], по-видимому, в силу своих обширных связей с другими корковыми и подкорковыми областями [14]. Наряду с этим симметрично в обоих полушариях возрастала синхронизация ритмической активности между отдельными участками неокортекса. Иначе говоря, наблюдалось усиление межполушарных, а также внутриполушарных симметрично регистрируемых взаимодействий (рис. 2).

Е.А. Сорока с соавт. [15] подчеркивают необходимость сочетанной деятельности височных отделов обоих полушарий для адекватного осуществления сложноорганизованных функций. По

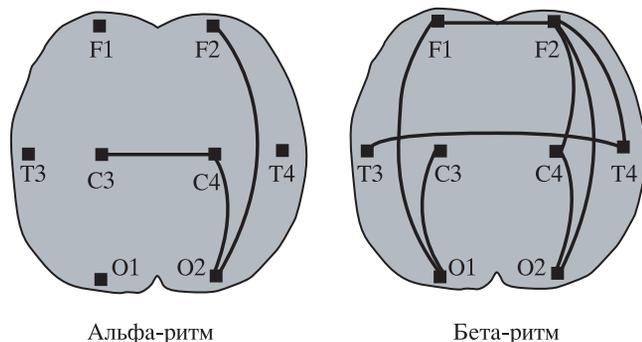


Рис. 2. Особенности пространственной синхронизации корковых биопотенциалов при реакциях спокойной и повышенной активации. Сплошные линии – значение синхронизации достоверно выше, чем при реакции стресс ($p < 0,05$)

данным Д.М. Цапариной с соавт. [16], усиление межполушарных связей ЭЭГ, особенно височных и нижнелобных отделов, сопровождается координированную совместную деятельность левого и правого полушарий. Как известно, парной работе больших полушарий придается чрезвычайно важный биологический смысл, который заключается в обеспечении целостной деятельности организма [17, 18], определяющей успешный исход процессов саморегуляции [19]. Кроме того, более низкие уровни межполушарной асимметрии принято считать оптимальными [20].

В предлагаемом исследовании показателей ЭАФ особое внимание было обращено на состояние парных измерительных точек (ИТ) гипоталамуса как центра, выполняющего важную роль в развитии адаптационных реакций [21] и определяющего индивидуальную устойчивость к стрессорным воздействиям [22].

Оценка функционального состояния гипоталамуса по ЭАФ показала, что резкие асимметрии значений на ИТ этого регуляторного центра при реакции стресс встречались в три раза чаще, чем при ОНАР активации ($p < 0,001$). Примечательно, что при реакции активации асимметрии одновременно на обеих парах ИТ гипоталамуса не встречались вообще, при ОНАР тренировки они были зарегистрированы лишь в 7,3% случаев, тогда как при стрессе – уже у 31% больных. Абсолютные величины асимметричности между этими ИТ также были выше при стрессе, чем при ОНАР тренировки ($p = 0,05$) и активации ($p < 0,05$) (рис. 3, табл. 3).

Подсчет количества резких асимметрий на КИТ общего измерительного профиля пациентов, отражающего степень разрегулированности биоэнергетического состояния организма, также показал зависимость этого показателя от типа тестируемых ОНАР. Так, среднегрупповое количество общих асимметрий у больных, находящихся в реакции стресса, было выше, чем при антистрессорных ОНАР. Следует отметить, что значение изучаемого показателя при реакции тренировки занимало среднюю позицию, тогда как при реакции активации оно было достоверно меньше, чем при стрессе ($p < 0,001$). Заслуживает внимания и тот факт, что количество больных с резкими асимметриями в группе больных с реакцией С было выше, чем при антистрессорных ОНАР тренировки и активации – в 1,2 и 1,4 раза соответственно (табл. 3, рис. 3).

Очевидно, что показатели измерения в точках разного иерархического уровня (гипоталамус и общий профиль ЭАФ) при идентичных ОНАР коррелируют, отражая положительную динамику преобразования показателей эргизации на фоне формирования антистрессорных реакций организма (рис. 3).

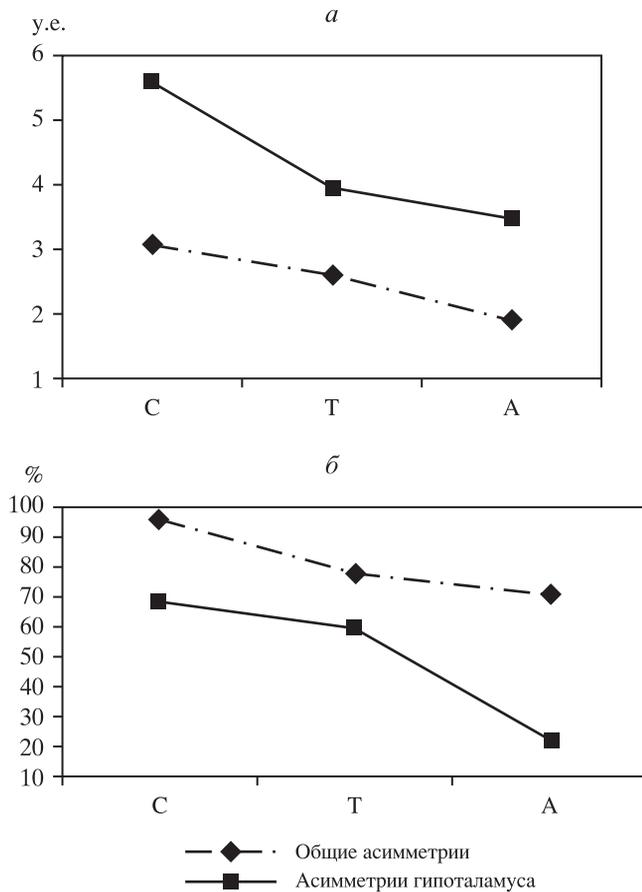


Рис. 3. Динамика показателей ЭАФ в зависимости от типов адаптационных реакций организма: а – абсолютные значения асимметрий; б – частота встречаемости резких асимметрий

Ранее клиническими исследованиями была подтверждена корреляция между степенью распространенности злокачественного процесса при раке различных локализаций, состоянием биохимической среды организма и изменением количества асимметрий на ИТ гипоталамуса и общего измерительного профиля [23]. Установлено, что получение противоопухолевого эффекта или стабилизация процесса сопровождается уменьшением количества асимметрий [24]. Существует мнение, что асимметричность функций возникает при

смене оптимальных условий существования на экстремальные [25]. Это полностью согласуется с полученными данными по ЭЭГ и ЭАФ, поскольку стресс и является реакцией на экстремальные воздействия чрезвычайной силы [26].

Таким образом, проведенное исследование позволило сделать вывод, что электрофизиологические показатели функционального состояния центральной нервной системы и организма в целом коррелируют с развитием в организме общих неспецифических адаптационных реакций. При развитии таких ОНАР, как тренировка и активация, показатели пространственной синхронизации корковых биопотенциалов достоверно выше, чем при нефизиологичной реакции стресс. Кроме того, использование методов ЭЭГ и ЭАФ позволило выявить усиление синхронизации между симметричными участками коры больших полушарий, а также симметризацию функционирования гипоталамуса – высшего вегетативного центра нервной системы, что явилось закономерным отражением оптимизации регуляторных процессов при формировании антистрессорных реакций тренировки и активации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б. Закономерность развития качественно отличающихся общих неспецифических адаптационных реакций организма / Диплом на открытие № 158 Комитета совета министров СССР по делам изобретений и открытий // Открытия в СССР. М., 1975. № 3. С. 56–61.
2. Цицерошин М.Н., Симахин В.Е., Зайцева Л.Г. Формирование процессов корково-подкорковой интеграции активности неокортекса // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 470.
3. Кожедуб Р.Г., Свидерская Н.Е., Таратынова Г.В. Пространственная организация биопотенциалов при мысленном создании оригинальных зрительных образов // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 268.

Таблица 3. Показатели ЭАФ в зависимости от тестируемых адаптационных реакций у больных раком легкого

Показатели ЭАФ		Адаптационные реакции		
		Стресс, n = 26	Тренировка, n = 41	Активация, n = 26
Асимметрии на ИТ гипоталамуса	Абсолютн. знач.	5,6±0,75	3,95±0,44	3,48±0,5*
	%	69	60	22*
Общие асимметрии	Абсолютн. знач.	3,08±0,38	2,6±0,34	1,92±0,37*
	%	96,2	78	70,8

Примечания. % – частота встречаемости асимметрии; * различие изучаемого показателя с реакцией стресс достоверно (p < 0,05).

4. Ливанов М.Н. Некоторые вопросы электроэнцефалографии // Вопросы электрофизиологии и электроэнцефалографии. М.; Л., 1960. С. 11–20.
5. Voll R. Elektroakupunkturdiagnostik // Medizin heute. 1960. P. 3.
6. Россман Х., Россман А. Электроakupunktura по Р. Фоллю / Пер. с нем. М.: Арнебия, 2000. 320 с.
7. Ливанов М.Н., Русинов В.С., Симонов П.В. и др. Диагностика и прогнозирование функционального состояния мозга человека. М.: Наука, 1988.
8. Ливанов М.Н., Свидерская Н.Е. Психологические аспекты феномена пространственной синхронизации потенциалов // Психологический журнал. 1984. Т. 5. № 5. С. 71–83.
9. Данилова Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний: Уч. пос. М.: Изд-во МГУ, 1992. 192 с.
10. Королькова Т.А., Труш В.Д. Исследование функционального значения пространственной синхронности фоновых потенциалов неокортекса. Сообщение I. Характер электрической активности неокортекса при экстремальных уровнях скоррелированности ЭЭГ различных областей // Физиология человека. 1980. Т. 6. № 3. С. 387–394.
11. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии мозга человека. М.: Медицина, 1988. 237 с.
12. Айрапетьянц Э.Ш., Сотниченко Т.С. Лимбика. Л., 1967. С. 21–24.
13. Киров В.Н. Механизмы формирования функционального состояния мозга человека. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1991. 192 с.
14. Хомская Е.Д. Мозг и активация. М., 1972. 384 с.
15. Сорока Е.А., Гальперина Е.И., Кац Е.Э. Нарушения межполушарных взаимодействий биопотенциалов мозга у детей 8–9 лет с дизграфией // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 428.
16. Цапарина Д.М., Цицерошин М.Н., Шеповальников А.Н. Изменения межполушарных взаимодействий при составлении слов и предложений // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 470.
17. Смирнов В.М., Мучник Л.С., Шандурина А.Н. Кора головного мозга // Клиническая нейрофизиология. В сер. “Руководство по физиологии”. Л.: Наука, 1972. С. 11–48.
18. Урумова Л.Т., Хетагурова Л.Г. Особенности корреляционных взаимосвязей между изменяющимися функциями головного мозга и ритмами физиологических функций при патологическом десинхронозе у студентов в периоды экзаменационных сессий: Мат-лы I Российского съезда по хронобиологии и хрономедицине с международным участием. Владикавказ: ИПО СОИГСИ, 2008. С. 131–132.
19. Ивонин А.А., Шуваев В.Т., Цицерошин М.Н. и др. Функциональная реорганизация внутрикорковых взаимосвязей в ЭЭГ при формировании усилия сопротивления условно-рефлекторному страху под контролем биообратной связи по КГР // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 245.
20. Зверева З.Ф., Погожева Е.Н., Сияжков В.С., Советов А.Н. Межполушарная асимметрия при одностороннем повреждении мозга // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1996. № 2. С. 8.
21. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С., Шихлярова А.И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. Екатеринбург: “Филантроп”, 2002. 196 с.
22. Меццержакова А.А., Меццержаков А.Ф. Нейроны гипоталамуса в механизмах индивидуальной устойчивости к стрессорным воздействиям // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 332.
23. Сидоренко Ю.С., Шихлярова А.И., Максимов Г.К., Барсукова Л.П., Марьяновская Г.Я. и др. Гипоталамические эффекты Фолль-экспертизы в диагностике распространенности опухолевого процесса и оценке эффективности лечения // Вестник ЮНЦ РАН. Т. 4. № 3. 2008. С. 97–103.
24. Толмачева Е.А., Рубцов В.Р., Гаркави Л.Х., Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П. Изменение показателей эргизации при паллиативном лечении больных неоперабельным раком поджелудочной железы // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. III Междунар. Конгресс. СПб., 2003. С. 151.
25. Геодакян В.А. Эволюционная роль асимметризации организмов, мозга, тела // XX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тезисы докладов. М.: Изд. дом “Русский врач”, 2007. С. 28.
26. Selye H. Stress. The Physiology and Pathology of Exposure to Stress. Montreal, Acta, 1950.

SOME ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATES OF GENERAL NON-SPECIFIC ADAPTATIONAL REACTIONS OF ORGANISM OF PATIENTS WITH LUNG CANCER

**Academician RAS and RAMS Yu.S. Sidorenko, A.I. Shikhlyarova, T.P. Protasova,
L.P. Barsukova, G.Ya. Maryanovskaya, E.P. Korobeinikova**

Analysis of indices of electroencephalogram and electroacupuncture by R. Voll revealed direct relation among types of adaptational reactions and peculiarities of synchronization of brain cortical biopotentials, as well as electrodermatologic resistance in measuring points of hypothalamus and points of general profile. We revealed strengthening of synchronization of cortical processes among different zones of cortex including symmetrical parts of great brain hemispheres and decrease of frequency and expression of sharp asymmetries in electroacupunctural points at formation of antistress reactions of training and activation.

Key words: spatial synchronization, cortical biopotentials of brain, electrocutaneous resistance, biologically active points, non-specific adaptational reactions, asymmetry, lung cancer.