УДК 616.831-005.1-073.97

В.А. Балязин[1], Ю.С. Макляков[2], Н.С. Ковалева[1]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАМЫ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Ростовский государственный медицинский университет,
[1]кафедра нервных болезней и нейрохиругии,
[2]кафедра фармакологии и клинической фармакологии,
Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. E-mail: natrm@mail.ru

Цель: изучение состояния центральной нервной системы больных в остром периоде ишемического инсульта (ИИ) с помощью количественной электроэнцефалографии (КЭЭГ) при использовании полиспектральных индексов (ПИ), характеризующих перераспределение спектральных мощностей между альфа-, бета- и тета-диапазонами частот.

Материал и методы: эффективность лечения ИИ оценивалась по шкале NIH-NINDS, показатели которой с помощью корреляционно-регрессионного анализа сравнивали с ПИ КЭЭГ и были установлены соответствующие корреляционные взаимоотношения.

Результаты: наблюдали снижение уровня индексов отношения представительства тета-ритма к альфа-ритму до/после лечения, тета-ритма к бета-ритму до/после лечения, альфа-ритма к бета-ритму до/после лечения.

Заключение: можно рекомендовать использование метода КЭЭГ в качестве дополнительного при диагностике ИИ, а также использовать ПИ ЭЭГ в качестве информативных параметров, являющихся количественными маркерами церебральных состояний в процессе лечения.

Ключевые слова: ишемический инсульт, компьютерная энцефалография, полиспектральные индексы ЭЭГ.

V.A. Baljazin[1], U.S. Makliakov[2], N.S. Kovaleva[1]

USING THE QUANTITATIVE ELECTROENCEPHALOGRPAPHY IN THE ANALYSIS OF THE TREATMENT EFFICIENCY OF AN ISCHEMIC STROKE

Rostov State Medical University,
[1]Department of Neurology and Neurosurgery,
[2] Department of Pharmacology and Clinical Pharmacology,
29 Nakhichevansky st., Rostov-on-Don, 344022, Russia. E-mail: natrm@mail.ru

Purpose: To study the central nervous system condition of patients with ischaemic stroke (IS) were estimated with quantitative EEG (QEEG) and with the using of polispectral indexes (PSI) which characterize redistribution spectral power between alfa-, beta- and teta-frequency ranges of EEG.

Materials and Methods: The effectivity of the treatment estimated by using of the scale NIH-NINDS, parameters of which with correlation-regression analysis compared with the PSI and it was obtained respective correlations.

Results: Decreasing of the indexes levels of the ratio teta-rhytm to the alpha-rhytm before/after treatment, teta- rhytm to the beta- rhytm before/after treatment, alpha-rhytm to the beta- rhytm before/after treatment were obtained.

Summary: The given methodological approach has allowed to use spectral indexes EEG as informative parameters and markers of cerebral patients conditions. The analysis of spectral power of rhythms EEG in patients with IS has allowed to establish possibility of use of spectral indexes EEG as informative parameters and markers of cerebral conditions in the course of treatment which is carried out.

Keywords: an ischemic stroke, computer encephalography, polispectral indexes of EEG.

Введение

В наши дни проблема сосудистых заболеваний головного мозга стоит очень остро, так как является одной из ведущих причин смертности [1] и инвалидизации [2,3] населения. В Российской Федерации инсульт ежегодно развивается у 400-450 тыс. человек, при этом примерно в 35% случаев заканчивается летально в остром периоде заболевания [3].

Поэтому современный взгляд на проблемы реабилитации таких больных требует ранней диагностики, объективного определения тяжести сосудистого поражения головного мозга и последующей коррекции выявляемых отклонений. Одним из возможных путей усовершенствования диагностики церебральных нарушений является расширение использования нейрофизиологических методов исследования, к которым, в первую очередь, относится количественная электроэнцефалография (КЭЭГ) [3]. Регистрация и анализ электрической активности головного мозга позволяют судить о его нейрофизиологических характеристиках, функциональном состоянии, наличии патологических изменений, причем этот метод привлекает своей неинвазивностью и безопасностью, однако, несмотря на свою эффективность, метод КЭЭГ еще недостаточно используется при диагностике ишемических поражений головного мозга.

Целью нашего исследования являлись изучение состояния центральной нервной системы больных в остром периоде ишемического инсульта (ИИ) по данным нейрофизиологических исследований, попытка использования спектральных индексов КЭЭГ в качестве информативных параметров и маркеров церебральных состояний при поступлении больных в стационар и в процессе лечения.

Материал и методы

Нами были проведены клинико-электроэнцефалографические исследования у 24 больных ишемическим инсультом (14 мужчин в возрасте 57,8± 0,8 лет, 10 женщин в возрасте 60,7±1,2 лет). Всем им проводилось лечение согласно общепринятым стандартам терапии при данном заболевании (аспирин, актовегин, церебролизин, цитофлавин, пентоксифиллин) [4], кроме того, обеспечивалась необходимая коррекция гомеостаза и артериального давления.

В контрольную группу (группа 0) входило 14 человек (9 мужчин в возрасте 64,33 ± 1,27 лет и 7 женщин в возрасте 62,29 ± 1,25 лет). Изучение электрофизиологического статуса проводилось с помощью восьмиканального электроэнцефалографа-анализатора ЭЭГА-21/26 «Энцефалан 131- 03» с последующим спектральным анализом полученных ЭЭГ. В частности, по каждому каналу определялись нормированные спектральные плотности ЭЭГ, которые усреднялись для каждой группы обследуемых. По спектральным характеристикам определялась мощность частотных составляющих в диапазонах: 1-3 Гц (дельта-ритм), 4-7 Гц (тета-ритм), 8-13 Гц (альфа-ритм) и 14-30 Гц (бета-ритм).

Для объективизации выраженности неврологических нарушений у больных и стандартизации обработки полученного клинического материала с последующим статистическим анализом по группам, оценка неврологического статуса проводилась в баллах по шкале NIH-NINDS (National Institutes of Health - National Institute of Neurological Disorders and Stroke).

Статистический анализ и обработку данных проводили с использованием пакета STATISTICA, версия 8.0 для Windows.

Результаты исследования

Согласно шкале NIH-NINDS степень тяжести ИИ у больных на момент поступления (1 – 2 сутки заболевания) колебалась от 3 до 22 баллов (средний балл – 12,5 ± 0,7). Напомним, что данная шкала включает 14 параметров. Суммарный балл варьирует от 0 до 40, уменьшение суммы баллов говорит об уменьшении степени выраженности неврологического дефицита, в то время как увеличение суммы баллов свидетельствует об обратном.

Проанализировав тяжесть клинического состояния больных по шкале NIH-NINDS, мы установили, что до лечения она составляла 12,3± 0,7 баллов.

Далее мы провели сравнение клинического состояния больных по шкале NIH-NINDS до и после лечения, в результате чего было выявлено, что оно достоверно изменилось, снизившись до 9,08 ± 0,61 баллов ($p<0,001$).

В дальнейшем нами была предпринята попытка установления корреляционной зависимости выраженности показателей по шкале NIH-NINDS с показателями спектральных индексов количественной электроэнцефалограммы (КЭЭГ), в зависимости от периода течения заболевания при использовании стандартной терапии. При этом были выявлены проценты изменения представительства спектральной мощности диапазонов дельта, тета, альфа, бета, а также установлено, что изменения индексов КЭЭГ затрагивали отношения в четырех частотных диапазонах (альфа, бета, тета, дельта), в которых наблюдались достоверные изменения в процессе лечения ИИ. Рассчитывались отношения спектральной мощности ЭЭГ этих диапазонов. Отношения указанных параметров до лечения и после были обозначены как ITA (индекс отношения тета- к альфа-диапазону), ITB (индекс отношения тета- к бета-диапазону) и IAB (индекс отношения альфа- к бета-диапазону). В таблице 1 приведены соответствующие параметры на момент начала наблюдения больных и после завершения соответствующей фазы лечения, а также соответствующие показатели в контрольной группе.

Таким образом, выявлено, что в группе обследуемых наблюдалось достоверное снижение параметров КЭЭГ Θ/α (ITA = 1,98±0,08), Θ/β (ITB = 2,37±0,11), α/β (IAB = 1,20±0,04) и приближение их значений к аналогичным показателям в группе контроля (Θ/α = 0,95±0,02, Θ/β=1,42±0,03, α/β=1,50±0,03), что в свою очередь говорит об улучшении функционального состояния головного мозга больных ИИ.

Для подтверждения данной гипотезы мы предприняли попытку установить связь между показателями шкалы NIH-NINDS и показателями количественной электроэнцефалограммы (КЭЭГ). С этой целью мы использовали линейный регрессионный анализ, в частности следующую формулу:

$$Y = a + b * X,$$

где независимая переменная X - балльная оценка по шкале NIH-NINDS; зависимая переменная Y – изменения соответствующего индекса отношения диапазонов КЭЭГ.

Таблица 1

Показатели NIH-NINDS и параметров количественной ЭЭГ у больных до и после лечения

	Группа 1				Группа 0	
	до лечения		после лечения			
	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка
NIH-NINDS	12,29	0,68	9,08	0,61	-	-
Дельта (Δ %)	45,40	1,38	31,10	1,16	25,36	0,35
Тета (Θ%)	37,60	0,92	28,90	0,98	26,76	0,39
Альфа (α%)	15,48	0,30	23,20	0,70	28,42	0,50
Бета (β%)	9,40	0,10	16,80	0,76	18,93	0,26
BIS	3,35	0,07	1,54	0,06	1,10	0,02
Θ/α	2,45	0,08	1,25	0,02	0,95	0,02
Θ/β	4,02	0,12	1,75	0,04	1,42	0,03
α/β	1,65	0,04	1,40	0,03	1,50	0,03
	Среднее		Ошибка		-	-
ITA(до/после лечения)	1,98		0,08		-	-
ITB(до/после лечения)	2,37		0,11		-	-
IAB(до/после лечения)	1,20		0,04		-	-

Примечание: Группа 1 - больные ишемическим инсультом, группа 0 — контрольная группа, NIH-NINDS – шкала определения тяжести инсульта, дельта (δ)-процент представительства спектральной мощности дельта-диапазона, тета (θ%) - процент представительства спектральной мощности тета-диапазона, альфа (α%) - процент представительства спектральной мощности альфа-диапазона, бета (β%) - процент представительства спектральной мощности бета-диапазона, BIS=(δ+θ)/(α+β) - биспектральный индекс (отношение суммы представительства спектральных мощностей тета- и дельта-диапазонов к сумме представительства спектральных мощностей альфа- и бета-диапазонов), θ/α – отношение представительства спектральной мощности в тета-диапазоне спектра мощности ЭЭГ по отношению к аналогичному показателю в альфа-диапазоне, θ/β – аналогичное отношение тета- к бета-диапазону, α/β – аналогичное отношение альфа- к бета-диапазону, ITA – индекс отношения параметра θ/α до лечения к соответствующей величине после лечения, ITB - индекс отношения параметра θ/β до лечения к соответствующей величине после лечения, IAB - индекс отношения параметра α/β до лечения к соответствующей величине после лечения.

В результате проведенных вычислений нами были получены коэффициенты регрессии и корреляции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции и регрессии для связи между параметрами ЭЭГ и шкалой NIH-NINDS

	коэффициенты регрессии		коэффициенты корреляции
	a	b	R
NIH-NINDS	0,000	0,000	0,000
BIS	2,332	-0,048	-0,046
ITA	1,679	0,210	0,269
ITB	2,306	0,027	0,026
IAB	1,339	-0,099	-0,237

Примечание: NIH-NINDS – шкала определения тяжести инсульта, BIS=(Δ+Θ)/(α +β) - биспектральный индекс (отношение суммы представительства спектральных мощностей тета- и дельта-диапазонов к сумме представительства спектральных мощностей альфа- и бета-диапазонов), ITA – индекс отношения параметра Θ / α до лечения к соответствующей величине после лечения, ITB - индекс отношения параметра Θ/ β до лечения к соответствующей величине после лечения, IAB - индекс отношения параметра α / β до лечения к соответствующей величине после лечения.

Схематично продемонстрируем вышеописанное на графике на примере изменений ITA (рис.1).

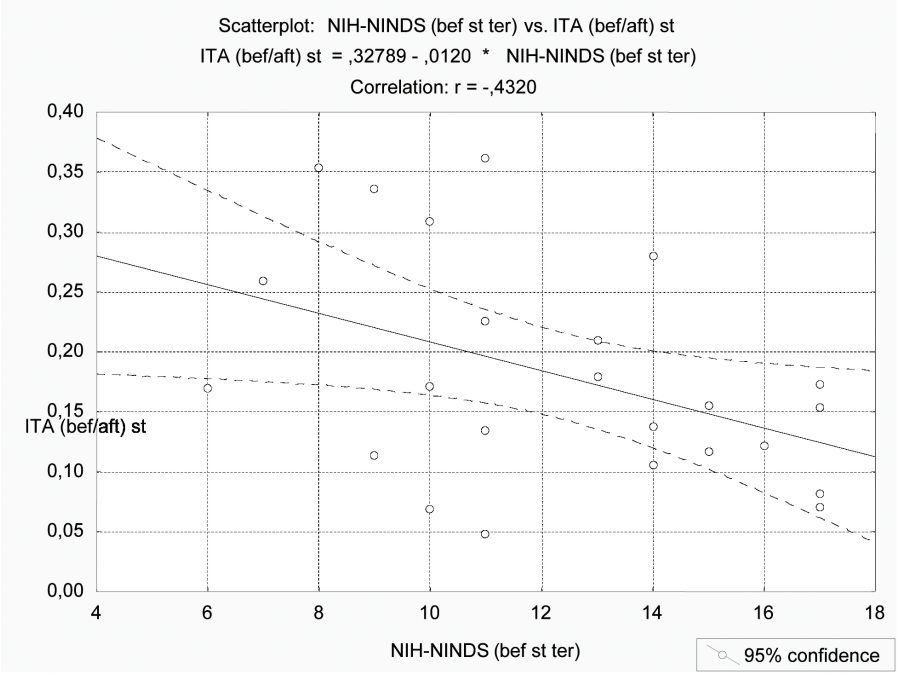

Рис. 1. Корреляционно-регрессионные соотношения между параметрами NIH-NINDS и изменениями ITA (до/после лечения) (индекса отношения тета- к альфа-диапазону) у больных ИИ.
Примечание: по оси абсцисс балльная оценка NIH-NINDS, по оси ординат изменения ITA (до/после лечения).

Таким образом, нами было изучено состояние центральной нервной системы у больных в остром периоде ИИ с помощью количественной ЭЭГ, при использовании полиспектральных индексов, характеризующих перераспределение спектральных мощностей между альфа-, бета- и тета-диапазонами частот. Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать использование метода КЭЭГ в качестве дополнительного при диагностике ИИ, а также использовать спектральные индексы ЭЭГ в качестве количественных маркеров церебральных состояний в процессе лечения.

Выводы

1. На основании вышеизложенного можно считать указанные параметры КЭЭГ достоверным диагностическим критерием нормализации постишемических функций головного мозга.
2. Установлено объективное снижение уровня индексов отношения представительства тета-ритма к альфа-ритму до/после лечения, тета-ритма к бета-ритму до/после лечения, альфа-ритма к бета-ритму до/после лечения.
3. В результате установленных корреляционных взаимоотношений между показателями шкалы NIH-NINDS и полиспектральными индексами КЭЭГ была обоснована возможность использования спектральных индексов ЭЭГ в качестве информативных параметров и маркеров церебральных состояний при поступлении больных в стационар и в процессе лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслина З.А., Варакин Ю.Я., Верещагин Н.В. Сосудистые заболевания головного мозга: Эпидемиология. Основы профилактики. - МЕДпресс-информ, 2006.-256с.
2. Гусев Е.И. Скворцова В.И. Ишемия головного мозга. – М.: «Медицина», 2001.–328с.
3. Омельченко В.П, Матуа С.П., Гришин А.Д. Компьютерный анализ электрограмм мозга при действии некоторых психотропных средств //Фармакол.и токсикол. – 1989. - Т. 52, № 3 - С. 18—22.
4. Скоромец А.А., Ковальчук В.В. Анализ эффективности различных лекарственных препаратов в лечении инсультов // Сборник научно-практических статей «Актовегин в неврологии». - М., 2002. – С. 64-152.

ПОСТУПИЛА: 11.10.2009