

**ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЭГ-ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ  
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАРКОЗА**

***Г.Т. Турдубаева***

---

Представлен материал по изменению некоторых ЭЭГ-параметров во время введения гипнотика при наркозе.

*Ключевые слова:* ЭЭГ-мониторинг; наркоз; анестезия; ЭЭГ-параметры.

**Актуальность.** Начиная с древнейших времен и до наших дней, все кто занимался обезбоживанием, пытались найти золотую середину между уровнем хирургической агрессии и степенью угнетения центральной нервной системы (ЦНС) пациента. Другими словами, они пытались определить и поддерживать ту глубину анестезии, которая была бы безопасна для пациента и обеспечивала хорошие условия для работы хирурга [1].

В настоящее время считается, что адекватное анестезиологическое пособие должно обеспечивать аналгезию, сон, нейровегетативную блокаду, амнезию, атараксию, мышечную релаксацию и поддерживать жизненно важные функции организма пациента (гемодинамику, газообмен, метаболизм и т. д.). Однако все анестезиологические манипуляции можно свести к двум целям: первая – это обеспечение соответствия транспорта кис-

лорода его потреблению и вторая – обеспечение защиты психо-эмоциональной сферы пациента. Следует обратить внимание, что две эти проблемы не только взаимосвязаны, но и взаимозависимы. Так, например, если во время операции имела место выраженная гипоксия, то она, естественно, скажется на психо-эмоциональном статусе пациента в послеоперационном периоде (гипоксическая энцефалопатия). С другой стороны, если пациент во время операции чувствует боль, то это может привести к развитию шока со всеми вытекающими последствиями (нарушение микроциркуляции с последующей гипоксией и развитием порочных кругов).

Первая проблема – обеспечение соответствия транспорта кислорода его потребности – решается, так как в арсенале современного анестезиолога есть средства, обеспечивающие контроль за состоянием кислородно-транспортной функции (от мониторинга “гарвардского стандарта” до непрерывного измерения содержания кислорода в смешанной венозной крови) и средства, которые позволяют управлять соотношением *транспорт – потребление кислорода* (фармпрепараты, аппараты для протезирования функций пациента).

Вторая проблема – защита психо-эмоциональной сферы больного – во многом остается нерешенной. В настоящее время анестезиологи имеют возможность использовать огромный арсенал различных фармпрепаратов, которые могут обеспечить психо-эмоциональный комфорт больного во время операции. Однако врачи-анестезиологи практически лишены возможности своевременно и адекватно диагностировать изменения в состоянии ЦНС во время наркоза.

Определить глубину наркоза возможно на основании оценки состояния ЦНС. Наиболее перспективной в этом плане может быть регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ) с последующей ее обработкой. По литературным данным, одним из наиболее информативных показателей функционального состояния головного мозга является его биоэлектрическая активность, регистрируемая с неповрежденной поверхности головы (ЭЭГ) [2–4].

В настоящее время для оценки состояния ЦНС во время оперативных вмешательств применяются следующие методики:

- нативная ЭЭГ;
- спектральные характеристики ЭЭГ (частота края спектра 50 % SEF-50, частота края спектра 90 % SEF-90, частота края спектра 95 % SEF-95);
- биспектральные характеристики ЭЭГ (биспектральный индекс – BIS);

- вызванные потенциалы головного мозга (слуховые АЕР, соматосенсорные SSEP);
- информационная характеристика ЭЭГ (информационная насыщенность ЭЭГ–ИНЭЭГ).

Однако наличие такого большого количества оцениваемых показателей свидетельствует об отсутствии в настоящее время оптимального набора нейрофизиологического мониторинга, позволяющего определить глубину и адекватность анестезиологической защиты.

**Материалы и методы исследования.** Для решения вопроса о возможности оценки адекватности вводного наркоза при помощи мониторинга функциональной активности ЦНС анализу подверглись 60 протоколов проведения различных вариантов вводного наркоза. При этом нами оценивалось изменение изучаемых параметров (BIS, ИНЭЭГ, АВП и ССВП) на следующих этапах вводного наркоза:

1. Исход (значения показателей после премедикации).
2. После введения гипнотика.

**Результаты исследования и выводы.** Величина как исходной, так и измененной (введением анестетиков и/или анальгетиков) амплитуды вызванных потенциалов у разных пациентов отличается в 10 раз и составляет для акустического вызванного потенциала от 1,00 до 9,98 мкВ (средние значения  $5,38 \pm 2,69$ ) и для ССВП – от 0,57 до 4,96 мкВ (средние значения  $2,80 \pm 1,27$ ). В связи с этим, для статистической оценки полученных результатов использовали значения вызванных потенциалов, выраженные в процентах по отношению к исходному [5, 6].

Группы формировались произвольно, т. е. выбор гипнотика не зависел от исходного состояния больного. Статистический анализ не выявил достоверной разницы в средних значениях исходных данных между группами. В таблице 1 представлены значения мониторируемых показателей после введения гипнотика.

Как видно из таблицы 1, введение гипнотиков, воздействующих на ГАМК-эргические рецепторы, приводит к значительному (в некоторых случаях более чем на 50 %) и достоверному снижению (по отношению к исходному) всех изучаемых показателей, за исключением ССВП. В связи с несущественной разницей показателей в разных группах (кроме группы с использованием кетамина), можно предполагать, что применяемые методы анализа ЭЭГ являются универсальными, т. е. не зависят от вида индукции в анестезию. Незначительные, хотя в ряде случаев и достоверные, изменения ССВП, вероятнее всего, указывают на тот факт, что они в большей степени отражают изменение потока ноцицептивной импульсации, а не общее угнетение ЦНС.

Таблица 1 – Изменения мониторируемых показателей после введения гипнотика

Методы исследования		BIS	ИНЭЭГ	АВП	ССВП
Исход	Т (n=10)	97,9±1,6	97,5±2,1	100	100
	Б (n=5)	97,8±1,1	97,4±1,5	100	100
	Д (n=10)	97,9±1,5	97,6±0,8	100	100
	К (n=11)	98,1±1,3	97,4±2,2	100	100
	М (n=9)	98,1±1,2	97,2±2,0	100	100
	Р (n=15)	97,8±1,6	97,2±1,5	100	100
Гипнотик	Т (n=10)	49,4±2,7*	50,2±2,7*	69,4±3,1*	99,6±0,4*
	Б (n=5)	48,6±1,9*	50,1±2,3*	68,6±4,8*	99,0±0,8*
	Д (n=10)	40,5±2,7*	52,3±1,2*	69,1±2,5*	99,5±0,5*
	К (n=11)	98,0±1,2	44,8±2,2*	61,3±3,3*	95,4±3,3*
	М (n=9)	46,4±1,9*	57,3±3,5*	68,5±2,7*	99,7±0,2
	Р (n=15)	47,5±2,3*	54,8±3,2*	69,0±4,1*	99,0±0,9

Примечания. Т – тиопентал; Б – бриетал; Д – диприван; К – калипсол; М – мидазолам; Р – реланиум.

\* – достоверные изменения показателей по отношению к исходу; (максимальное значение  $p < 0,05$ ).

Средние данные изменений артериального давления систолического ( $АД_{сис}$ ) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение уровня  $АД_{сис}$  и ЧСС на этапах вводного наркоза в зависимости от используемого гипнотического агента

Показатели гемодинамики		$АД_{сис}$	ЧСС
Гипнотик	Т (n = 10)	143,1±25,9	92,8±10,4
	Б (n = 5)	148,9±23,4	93,7±9,4
	Д (n = 10)	144,1±23,7	88,6±11,4
	К (n = 11)	139,3±27,4	91,6±10,7
	М (n = 9)	145,5±26,2	95,4±9,8
	Р (n = 15)	142,6±25,7	89,0±10,8

Примечания. Т – тиопентал; Б – бриетал; Д – диприван; К – калипсол; М – мидазолам; Р – реланиум.

\* – достоверные изменения показателей по отношению к исходу (максимальное значение  $p < 0,02$ ).

Введение фентанила в расчетных дозах не приводит к достоверному изменению изучаемых показателей по отношению к предыдущему этапу (гипнотик), за исключением ССВП. Нами установлено, что введение наркотического анальгетика на фоне предыдущего лекарственного гипнотического воздействия приводит к выраженному снижению амплитуды ССВП в среднем на 36 % и вне зависимости от применяемого гипнотического агента, что совпадает с мнением других исследователей.

Таким образом, на основании вышеприведенных данных можно утверждать, что электроэнцефалографическое исследование и акустические вызванные потенциалы отражают степень общего угнетения активности деятельности центральной нервной системы (медикаментозный сон), а соматосенсорные вызванные потенциалы – уровень потока ноцицептивной импульсации, поступающий в ЦНС.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что изменения показателей АД и ЧСС в группах, где на вводном наркозе в качестве гипнотика использовались кетамин или реланиум, недостоверны. Вероятнее всего, отсутствие достоверных изменений обсуждаемых показателей гемодинамики в группе с реланиумом связано с тем, что реланиум, по сравнению со всеми другими используемыми в исследовании гипнотиками, обладает минимальным влиянием на функцию сердечно-сосудистой системы.

#### Литература

1. Жоров И.С. Общее обезболивание в хирургии / И.С. Жоров. М.: Медгиз, 1959. 486 с.
2. Петров О.В. Информационные методы оценки состояния и защиты ЦНС при хирургических операциях: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / О.В. Петров. М., 1997. 33 с.
3. Виноградов В.В. Мониторинг информационной характеристики ЭЭГ во время общей анестезии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.В. Виноградов. М., 1997. 23 с.
4. Sebel P.S et al. A Multicenter study of the bispectral analysis for monitoring anesthetic effect // Anesthesia Analgesia. 1997. V. 84. P. 891–899.
5. Татулян А.З. Мониторинг сократительной активности нижнего отдела пищевода как критерий адекватности анестезии при различных хирургических вмешательствах: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.З. Татулян. М., 1992. 26 с.
6. Sbarigia E., Schioppa A., Misuraca M., Panico M.A., Battocchio C., Maraglino C., Speciale F., Fiorani P. Somatosensory evoked potentials versus locoregional anaesthesia in the monitoring of cerebral function during carotid artery surgery: preliminary results of a prospective study // Eur J Vase Endovasc Surg. 2001. May; 21 (5):413.