



Bragina¹ T.A. * B Safronov².G., Vinogradova³E.A.

¹ One anesthesiologist and resuscitation department of anesthesiology and intensive care unit № 1 burden "Ivanovo Regional Hospital," 153040, Ivanovo, ul. Lyubimov, 1

² Head of pediatric surgical diseases in intensive care and anesthesiology GBOU VPO IvGMA Ministry of Russia, doctor of medical sciences, 153012, Ivanovo, Ave. Engels, 8

³ Dotsent of anesthesiology, intensive care, emergency care FDPPO GBOU VPO IvGMA Ministry of Russia, Candidate of Medical Sciences, 153012, Ivanovo, Ave. Engels, 8

* Responsible for correspondence (corresponding author): e-mail: doctorbragina@rambler.ru

MONITORING DEPTH OF ANESTHESIA BY ELECTROENCEPHALOGRAPHY IN THE PRACTICE OF ANESTHESIOLOGY.

The capabilities of monitoring the depth of anesthesia by EEG using traditional mathematical analysis of power and frequency of waves alpha, beta, delta and theta bands, recorded from frontal sensor in children of three age groups using different combinations of anesthetics. The study included 35 children aged 4 to 14 years on stages of anesthesia.

Key words: anesthesia, the criteria for the depth of anesthesia, EEG, children.

Брагина¹Т.А. *, Сафронов² Б.Г., Виноградова³Е.А.

¹ врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации №1 ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница», 153040, Иваново, ул. Любимова, д. 1

² заведующий кафедрой детских хирургических болезней с реанимацией и анестезиологией ГБОУ ВПО ИвГМА Минздравсоцразвития России, доктор медицинских наук, доцент, 153 012, Иваново, просп. Ф.Энгельса, д.8

³ доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии, скорой медицинской помощи ФДППО ГБОУ ВПО ИвГМА Минздравсоцразвития России, кандидат медицинских наук, 153 012, Иваново, просп. Ф.Энгельса, д.8

*Ответственный за переписку (corresponding author): e-mail: doctorbragina@rambler.ru

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЛУБИНЫ НАРКОЗА В ПРАКТИКЕ ВРАЧА АНЕСТЕЗИОЛОГА.

Проведена оценка возможности мониторинга глубины наркоза методом электроэнцефалографии с использованием традиционного математического анализа мощности и частоты волн альфа, бета, дельта и тета диапазонов, регистрируемых с лобного датчика у детей трех возрастных групп при использовании различных комбинаций анестетиков. Обследовано 35 детей в возрасте от 4 до 14 лет во время проведения анестезии в каждую ее стадию.

Ключевые слова: анестезия, критерии глубины наркоза, электроэнцефалография, дети.

Одной из наиболее значимых задач в современной анестезиологии является объективизация контроля адекватности общего обезболивания. Согласно современной концепции анестезиологического обеспечения, под анестезией подразумевается не только адекватное обезболивание, но и полное управление всеми жизненно важными функциями организма пациента во время операции, что требует как высокого профессионализма врача-анестезиолога, так и использования специальных методов диагностики состояния больного

в интраоперационном периоде, позволяющих оценить адекватность проводимой анестезии [2;7]. Сознание у пациента может сохраняться даже на фоне вполне адекватной анестезии [5;6]. Сведения о частоте интраоперационного пробуждения во время общей анестезии весьма противоречивы. По данным зарубежных авторов частота их в целом колеблется от 0,1%-до 4% даже при "хорошо проведенных анестезиях" [7]. Одним из основных показателей, отражающих адекватность течения анестезии, является оценка состояния функции центральной нервной системы, на которой осно-



вана современная теория контроля течения общей анестезии. Однако, в настоящее время отсутствуют четкие критерии, с помощью которых можно абсолютно точно оценить состояние центральной нервной системы (ЦНС) в интраоперационном периоде, и которые могли бы быть использованы в повседневной клинической практике, что, в свою очередь, затрудняет проведение мониторинга адекватности анестезии [1;4].

Материалы и методы

Работа выполнена в детском хирургическом отделении и детском урологическом отделении ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница». Было обследовано 35 детей в возрасте от 5 до 14 лет, находившихся на плановом оперативном лечении по поводу грыж брюшной стенки различных локализаций, варикоцеле, водянок оболочек яичка и его придатков, фимозов. В качестве методов обезболивания были применены в первой группе - масочный наркоз по полужакрытому контуру с использованием комбинации ингаляционного анестетика фторотана и внутримышечного введения ненаркотического анальгетика кеторолака ($n=21$) возраст детей от 4 до 10 лет. Во второй группе - масочный наркоз по полужакрытому контуру использованием ингаляционного анестетика севофлурана и внутримышечного введения ненаркотического анальгетика кеторолака ($n=7$) возраст пациентов от 4 до 13 лет. В третьей группе применен внутривенный анестетик пропофол в комбинации с наркотическим анальгетиком фентанилом ($n=8$) возраст обследуемых 13-14 лет. С целью премедикации пациентам за 30 минут до операции внутримышечно вводился атропин в дозе - 0,02мг/кг и седуксен - 0,2мг/кг.

Для оценки глубины наркоза использовались клинические критерии, производилась регистрация с одного лобного датчика электроэнцефалограммы (ЭЭГ), биофизической сущностью которой является регистрация биопотенциалов огромного числа нейронов и их отростков, что составляет суммарную биоэлектрическую активность головного мозга. Эпохи анализа нативной ЭЭГ выбирались вручную в соответствии со стадией наркоза. Оценивались показатели средней мощности и средней частоты волн альфа, бета, тета и дельта диапазонов. Время для подготовки оборудования к регистрации параметров занимает в среднем 3-5 минут (наложение 3-х электродов (лоб, щека, C_z - земля), ввод данных в карточку пациента). Процедура регистрации параметров даже у самых юных пациентов не вызвала дополнительной стрессовой реакции, а наоборот, отвлекала от происходящего в операционном зале.

Исследование выполнено при помощи прибора «НейроЭМГмикроМС», компания «Нейрософт» г. Иваново.

Результаты и обсуждение

Зафиксированные нами изменения конфигурации волн, их частоты и мощности, независимо от комбинации применяемых анестетиков и возраста пациентов, подчиняются всеобщему правилу изменения картины ЭЭГ под действием анестетиков, предложенному Faulconer и Bickford [3]. Данное правило проявляется как замедление частоты и увеличение мощности волнового диапазона, за которым следует снижение мощности ЭЭГ в зависимости от клинического диапазона глубины анестезии.

В первой группе в возрасте 4-6 лет, достоверны различия на стадии вводного наркоза по частоте альфа-волн $p<0,003$, по мощности бета- волн $p<0,005$, по частоте дельта-волн $p<0,007$. В хирургическую стадию наркоза достоверно различаются мощность альфа-волн $p<0,003$, частота альфа-волн $p<0,03$ и мощность бета-волн $p<0,02$. В стадию пробуждения достоверно различаются частота альфа-волн $p<0,004$, мощность бета-волн $p<0,02$ и частота дельта-волн $p<0,02$.

В первой группе в возрасте 7-10 лет, достоверны различия на стадии вводного наркоза по частоте альфа-волн $p<0,05$, по мощности бета- волн $p<0,04$, по частоте дельта-волн $p<0,03$. В хирургическую стадию наркоза достоверно различаются мощность альфа-волн $p<0,005$, мощность бета-волн $p<0,002$, частота бета-волн $p<0,01$, мощность дельта-волн $p<0,004$, частота дельта волн $p<0,04$, мощность тета-волн $p<0,007$ и частота тета-волн $p<0,02$. В стадию пробуждения достоверно различаются частота альфа-волн $p<0,008$, мощность бета-волн $p<0,004$, мощность дельта-волн $p<0,02$ и частота дельта-волн $p<0,03$.

Во второй группе достоверны различия на стадии вводного наркоза по мощности альфа-волн $p<0,03$, по мощности дельта- волн $p<0,006$, по частоте дельта-волн $p<0,0006$, по мощности тета-волн $p<0,008$. В хирургическую стадию наркоза достоверно различаются мощность дельта-волн $p<0,006$, частота дельта волн $p<0,0004$, мощность тета-волн $p<0,002$ и частота тета-волн $p<0,002$. В стадию пробуждения достоверно различаются частота альфа-волн $p<0,0002$, мощность бета-волн $p<0,001$ и мощность дельта-волн $p<0,05$.

В третьей группе достоверны различия на стадии вводного наркоза по мощности альфа-волн $p<0,0004$, по мощности дельта- волн $p<0,003$, по частоте дельта-волн $p<5,77 \cdot 10^{-5}$, по мощности тета-волн $p<0,0004$. В хирургическую стадию



наркоза достоверно различаются мощность альфа-волн $p < 0,005$, мощность бета-волн $p < 0,002$, мощность дельта-волн $p < 0,0005$, мощность тета-волн $p < 0,002$. В стадию пробуждения достоверно различается мощность бета-волн $p < 0,006$.

Выводы

Регистрация ЭЭГ интраоперационно позволяет объективизировать контроль адекватности обезболивания. Зафиксированные изменения частоты и мощности волн альфа, бета, дельта и тета диапазона могут служить для расчета объективных параметров глубины анестезии в новом программном обеспечении.

Литература

- [1] Лухванцев В.В. Анестезия в малоинвазивной хирургии.- М.: Миклош, 2005. - 350 с.
[2] Bejjani G. et al. No Evidence of Memory Processing During Propofol-Remifentanyl Target-Controlled Infusion Anesthesia with Bispectral Index

Monitoring in Cardiac Surgery // Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. - 2009. - 23 (2). P. 175-181.

[3] Faulconer A.J., Bickford R.G. EEG in Anesthesiology. Springfield, Illinois: Thomas. 1990.

[4] Ishida R. A case report of paradoxical arousal-like EEG changes during pediatric laparotomy / R. Ishida et al. // Masui. - 2009. - V. 58. - N4. - P. 445-448.

[5] Jaehde U., Sorgel F. Clinical pharmacokinetics in patients with burns // Clin Pharmacokinet. - 1995. - V. 29. - P. 15-28.

[6] Jessop J., Jones J.G. Evaluation of the actions of general anaesthetics in the human brain // Gen Pharmacol. - 1992. - Nov. - 23 (6). - P. 927-935.

[7] Myles P. et al. Prediction of Neurological Outcome Using Bispectral Index Monitoring in Patients with Severe Ischemic-Hypoxic Brain Injury Undergoing Emergency Surgery// Anesthesiology. - 2009. - 110 (5). - P. 1106-15.

