

*На правах рукописи*

Е. Л. ГРИНШПУН

ОБЩАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОМ  
РОДОРАЗРЕШЕНИИ  
(14750 — АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ)

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени доктора  
медицинских наук

Свердловск  
1971

*На правах рукописи*

Е. Л. ГРИНШПУН

ОБЩАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОМ  
РОДОРАЗРЕШЕНИИ  
(14750 — АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ)

*(Работа написана на русском языке)*

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени доктора  
медицинских наук

Работа выполнена в Свердловском научно-исследовательском институте охраны материнства и младенчества Министерства здравоохранения РСФСР (директор — профессор Р. А. Малышева).

Научные консультанты работы:

заслуженный деятель науки РСФСР, член-корреспондент АМН СССР, профессор А. Т. Лидский, доктор медицинских наук Л. И. Лебедева.

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор И. И. БЕНЕДИКТОВ,  
доктор медицинских наук, профессор С. Н. ЕФУНИ,  
доктор медицинских наук, профессор Г. А. РЯБОВ

Автореферат разослан *17 января 1972 года*

Защита диссертации состоится *10 марта 1972 года*  
на заседании Ученого совета Свердловского государственного  
медицинского института.

Адрес: ул. Репина, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке медицинского  
института.

Адрес: ул. Ермакова, 7.

Ученый секретарь совета  
доцент З. М. МЕЛЬНИКОВА.

*Внешний отзыв дан Мининградским  
Институтом акушерства и гинекологии АМН*

Становление и развитие анестезиологии в акушерстве относится к последнему десятилетию. Об этом свидетельствуют монографические работы отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам анестезии в оперативном акушерстве (I. S. Crawford, 1959, 1962; Л. С. Перснанинов, Г. П. Умеренков, 1965; L. Beck, 1968; К. М. Федермессер, 1969).

Принципиальные основы общего обезболивания в оперативном акушерстве строятся на достижениях современной анестезиологии с учетом специфических особенностей акушерства. Как известно, беременность сопровождается функциональными изменениями жизненно важных органов и систем женщины. Наличие плода, чувствительного к воздействию фармакологических агентов, весьма лимитирует анестезиологические меры. Патологические особенности абдоминального родоразрешения обуславливают особые требования к анестезиологическому пособию.

Анестезия в акушерстве сопряжена с применением большого арсенала фармакологических средств, методов обезболивания, управлением наиболее важными физиологическими функциями матери, оказывающими воздействие на состояние роженицы, плода и новорожденного.

Наряду с широко известными наркотическими препаратами арсенал фармакологических средств, применяемых в акушерской анестезиологии, пополнился целым рядом новых препаратов. К их числу относится натриевая соль гамма-оксимасляной кислоты (ГОМК), синтезированная впервые Н. Laborit (1960), в нашей стране — В. В. Закусовым (1963), виадрил, эпонтал, фторотан, трилен, препараты для нейролептанальгезии (дегидробензперидол, фентанил) и другие.

Современный наркоз в оперативном акушерстве строится на принципах комбинированного применения наркотических препаратов во избежание токсического воздействия на мать и плод. Поверхностный уровень глубины наркотического торможения, сохранение активности компенсаторных механизмов является одним из ведущих принципов общей анестезии.

Среди методов обезболивания в оперативном акушерстве заслуживает внимания и требует изучения эндотрахеальный наркоз. Возможность известного корригирования нарушенных функций у роженицы и плода в условиях эндотрахеального наркоза обусловила применение этого метода при абдоминальном родоразрешении, особенно в случаях тяжелой акушерской и экстрагенитальной патологии. Проблеме эндотрахеального наркоза в оперативном акушерстве посвящены работы I. S. Crawford (1959, 1962), Н. С. Бакшеева, А. С. Лявинец (1964), R. Herbst (1964), Л. С. Персанининова, Г. П. Умеренкова (1965), В. С. Столяровой (1965), В. Д. Головки (1967), Е. А. Ланцева (1968), К. М. Федермессера (1969). Применение эндотрахеального наркоза связано с использованием новых фармакологических средств, прежде всего мышечных релаксантов, что требует проведения исследования маточно-плацентарной проницаемости, воздействия на плод, механизмов инактивации препаратов этой группы. Эти вопросы составляют часть проблемы фармакологии внутриутробного плода, в решении которой становлению энзимных систем и медиаторов придается большое значение.

Изучение воздействия анестезиологических факторов в аспекте возникающих функциональных сдвигов при беременности и сохранения общего гомеостаза матери и плода и гомеостаза отдельных систем составляет методологическую основу настоящей работы и включает следующие задачи: исследование

1. а) воздействия анестезиологических факторов, в первую очередь, глубины анестезии на гомеостаз роженицы и плода, прежде всего гомеостаз центральной нервной системы, степень реактивности, а также состояние саморегулирующих систем мозга роженицы;

б) влияния глубины наркоза и отдельных компонентов анестезии на гемодинамические показатели роженицы;

в) управляемого дыхания в наркозе и его воздействие на биохимический гомеостаз роженицы и плода, в частности кислотно-щелочное равновесие и газы крови.

2. Особенности адаптации новорожденных в аспекте функциональной активности центральной нервной системы в зависимости от глубины анестезии у роженицы при абдоминальном родоразрешении.

3. Эндотрахеального метода общей анестезии в оперативном акушерстве в плане фармакологии и клиники наркоза, методических особенностей, анестезиологической тактики в

Распределение рожениц и беременных по основным пока-  
под эндотрахеаль

№ п-п	Показания к операции	Всего рожениц и беременных	Беременность			К-во первородящих	К-во повторнородящих
			доношенная	недоношенная	переношенная		
1	Здоровые беременные и роженицы с узким тазом, отягощенным акушерским анамнезом . . . . .	114	97	10	7	44	70
2	Ревматические и врожденные пороки сердца . . . . .	82	69	23	—	50	32
3	Гипертоническая болезнь, нефропатия . . . . .	85	50	30	5	53	32
4	Клинически узкий таз (клиническое несоответствие в родах) . . . . .	37	27	—	10	16	21
5	Угрожающий разрыв матки по старому рубцу . . . . .	22	18	4	—	1	21
6	Патология плаценты . . . . .	37	16	28	1	8	29
7	Слабость родовой деятельности . . . . .	28	21	1	6	18	10
8	Редкие виды акушерской и экстрагенитальной патологии	34	29	4	1	17	17
	Всего беременных и рожениц	439	329	72	39	208	231

Таблица 1

занимая к операции кесарева сечения  
ным наркозом

Отягощенный акушерский анамнез			Возраст женщин						Плановые	Экстренные
многочисленные аборты	кесарево сечение	мертворождение	до 20 лет	20—25 лет	26—30 лет	31—35 лет	36—40 лет	старше 40 лет		
16	32	14	3	9	36	38	18	10	73	41
8	5	1	1	20	39	14	8	—	45	37
11	8	3	2	11	19	17	26	10	43	42
10	—	1	2	8	16	5	4	2	—	37
—	21	—	1	4	6	9	2	—	—	22
11	2	4	1	5	14	11	5	1	3	34
8	1	2	1	6	8	8	4	1	—	28
4	3	—	—	8	9	7	8	2	30	4
64	72	25	11	72	147	109	75	26	194	245

случаях тяжелой акушерской и экстрагенитальной патологии; послеоперационного периода.

4. Особенности периода новорожденности детей, рожденных путем операции кесарева сечения в условиях различных методов общей анестезии.

### **Клиническая характеристика рожениц, подвергавшихся абдоминальному родоразрешению в условиях наркоза**

В основу работы, построенной в плане клинико-физиологического исследования, положен опыт Свердловского научно-исследовательского института охраны материнства и младенчества, охватывающий 608 операций кесарева сечения за период с 1961 по 1968 год включительно, выполненных в 169 случаях под масочным эфирно-кислородным наркозом, в 439 — под эндотрахеальным наркозом.

Эндотрахеальный наркоз применен при разнообразной акушерской и экстрагенитальной патологии, что представлено в табл. 1. Нами выделено 8 групп рожениц по показаниям к абдоминальному родоразрешению.

Высокая эффективность данного метода анестезии способствовала быстрому внедрению его в практику.

В табл. 2 представлены данные Свердловского НИИ ОММ о частоте операции кесарева сечения и примененных методах анестезии по годам за период с 1961 по 1968 год.

Таблица 2

**Частота операции кесарева сечения и методов анестезии по данным Свердловского НИИ ОММ за период с 1961 по 1968 год**

Г о д ы	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Итого
Число операций . . . . .	116	95	102	112	114	118	117	135	909
Удельный вес от общего числа родов в % . . . . .	3,1	2,9	3,5	3,9	4,3	4,3	4,5	4,9	
Местная анестезия . . . . .	80	62	78	38	19	7	11	6	301
Эфирно-кислородный масочный наркоз . . . . .	36	33	24	21	17	18	6	14	169
Эндотрахеальный наркоз . . . . .	—	—	—	53	78	93	100	115	439



В сравнительном аспекте заслуживают внимания сведений относительно применения масочного эфирно-кислородного наркоза при абдоминальном родоразрешении.

Показания к операции кесарева сечения, выполненной в условиях масочного эфирно-кислородного наркоза, представлены в табл. 3.

Подавляющее большинство рожениц (65%) оперировано экстренно по акушерским показаниям, возникшим в родах.

Таблица 3

**Показания к операции кесарева сечения, выполненной в условиях масочного эфирно-кислородного наркоза по данным Свердловского НИИ ОММ за 1961—1968 годы**

Узкий таз, отягощенный акушерский анамнез	Патология плаценты	Угрожающий разрыв матки	Клиническое несоответствие в родах	Слабость родовой деятельности	Поздний токсикоз беременных	Сочетание гипертонической болезни с нефропатией	Прочие	Всего
33	50	13	25	22	6	17	3	169

Наряду с клинической оценкой нами использованы методы функционального исследования состояния жизненно важных органов и систем роженицы и новорожденного в условиях общей анестезии при абдоминальном родоразрешении. Из всего многообразия воздействий общей анестезии на роженицу и плод принципиально важным в акушерстве является глубина наркотической депрессии, определяющей состояние адаптационных механизмов матери и плода.

### **Механизмы центрального торможения в проблеме обезболивания в оперативном акушерстве**

Для исследования центральной нервной системы роженицы в наркозе, степени наркотической депрессии мы применили метод многоканальной электроэнцефалографии в сочетании с регистрацией ряда вегетативных показателей.

### **Методика исследований**

Биоэлектрическая активность коры головного мозга регистрировалась у 50 рожениц на 8-канальном чернилопишущем электроэнцефалографе фирмы «Альвар» с постоянной времени 0,3 секунды и верхней границей частот, пропускаемых без искажения 45 гц. Синхронно с электроэнцефалограммой

у роженицы регистрировались пневмограмма, электрокардиограмма (ЭКГ) во втором отведении, ЭКГ внутриутробного плода. Регистрация ЭЭГ производилась при стандартных би- и монополярном отведении. Перед началом регистрации определялось сопротивление под каждым электродом. Оно, как правило, не превышало 4 000—5 000 ом. Регистрация начиналась спустя 5—10 минут после наложения электродов.

Электроэнцефалографическое исследование рожениц подразделялось на несколько этапов: 1) запись спонтанной биоэлектрической активности коры головного мозга и ответных ЭЭГ-реакций на экстероцептивные стимулы за несколько дней до операции. 2) ЭЭГ-регистрация вводного наркоза. Применение экстероцептивной стимуляции в виде ритмической и триггерной фотостимуляции и звукового раздражителя на фоне анальгетической стадии наркоза. 3) ЭЭГ-регистрация на протяжении всего времени наркоза в целях контроля глубины анестезии. 4) Запись электроэнцефалограммы и ответных ЭЭГ-реакций на экстероцептивные стимулы в периоде пробуждения.

В качестве экстероцептивных стимулов служило пятикратное применение звукового раздражителя от фоностимулятора «Альвар». Продолжительность изолированного действия раздражителя 2 сек. и интервал между раздражителями составлял 5 сек. Эта проба позволяет выявить реакцию на раздражитель и проследить за ее изменениями в процессе повторения, а также изучить угасание ориентировочной реакции (И. А. Пеймер, 1954, 1957, 1960).

В качестве функциональной нагрузки была использована прерывистая ритмическая фотостимуляция (Е. Д. Adrian, В. Н. С. Matthews, 1934). Стимулы подавались с последовательным нарастанием частоты мельканий от 2 до 35 в 1 сек., каждая между сериями, достаточными для восстановления исходного фона электрической активности. Строботрон с энергией вспышки 0,3 джоуля устанавливался по средней линии на расстоянии 30 см от глаз роженицы.

Более активным, обладающим более широкими возможностями является метод триггерной фотостимуляции, который позволяет не только эффективно выявлять различные формы патологической активности, но и произвольно изменять основной фон биоэлектрической активности.

В 1946 г. W. G. Walter, V. I. Dovey, H. W. Shipton на основе принципа обратной связи создали электронный триггер, благодаря которому была получена возможность автомати-

чески подавать световые вспышки в ритме собственных потенциалов мозга. Нами была использована схема триггерной стимуляции, предложенная Н. П. Бехтеровой и В. В. Усовым (1960).

На триггер подавалась активность затылочного отведения по средней линии. В наших исследованиях триггерная стимуляция производилась с перерывом между отдельными сериями стимулов, начиная с введения задержки продолжительностью в 500, 400, 300, 200, 100, 80, 60, 40, 20 м/сек и заканчивалась совпадающим вариантом.

Спонтанная ЭЭГ анализировалась с учетом доминирующего ритма, его частотной и амплитудной характеристик, величины альфа-индекса, наличия и характера патологической активности. При обработке результатов экстероцептивной стимуляции учитывались скрытый период реакции (СПР), наличие оп- и off- эффектов, величина реакции, время наступления адаптации, характер, продолжительность и выраженность следовых изменений реакции. В ходе анализа реакции усвоение ритма (РУР) определялся скрытый период реакции, продолжительность и пространственное распространение реакции, наличие удержания ритма, появление трансформации ритма. ЭЭГ-данные в наркозе анализировались с учетом амплитудной и частотной характеристик активности, параметров времени появления, более медленной активности; ответные реакции коры головного мозга в наркозе на экстероцептивные стимулы, а также ритмическую и триггерную фотостимуляцию.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭЭГ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение воздействия применяемых в современной анестезиологии наркотических средств на биоэлектрическую активность мозга рожениц нами проводилось в аспекте исследования спонтанной активности мозга в конце беременности, а также во время акта родов. Беременность обуславливает изменения функционального состояния коры, подкорковых структур головного мозга женщины (Л. И. Лебедева, 1967). Полученные нами данные соответствуют литературным и свидетельствуют о разнообразных формах спонтанной активности мозга у беременных и рожениц. Нами выделены три варианта спонтанной биоэлектрической активности мозга: 1) доминирующий альфа-ритм; 2) низковольтные биоэлектрические потенциалы, так называемая «плоская» ЭЭГ, 3) полиритмия,

отсутствие доминирующего ритма, наличие полиморфной активности. Фоновая биоэлектрическая активность коры головного мозга беременной является решающим фактором в определении дозировки препаратов, а также динамики развития наркотического торможения.

Закись азота, барбитураты, эфир вызывали характерные ЭЭГ-изменения. Своеобразие и широта клинического действия натриевой соли гамма-оксимасляной кислоты побудили нас к изучению электроэнцефалографических особенностей действия препарата. ЭЭГ-изменения при введении ГОМК'а имеют много особенностей, отличающих этот препарат от известных наркотических средств.

Внутривенное введение 1,5—3,0 ГОМК'а сопровождается изменениями биоэлектрической активности мозга. Спустя 4—5 минут наблюдается кратковременная стадия гиперактивности. По мере введения ГОМК'а стадия гиперактивности сменяется стадией смешанных ритмов, затем сгруппированных медленных волн, переходящих в генерализованную непрерывную синхронизированную высокоамплитудную дельта-активность. Время появления стадии медленных ритмов определяется исходной биоэлектрической активностью мозга в фоновой ЭЭГ. Доза ГОМК'а при доминирующем альфа-ритме должна быть не менее 3,0—4,0, что сокращает длительность латентного периода действия препарата (15—20 минут) и способствует более быстрому наступлению сна. При низковольтной ЭЭГ, полиритмии для достижения сна доза вводимого препарата не должна превышать 1,8—2,0. Стадия медленных ритмов развивается спустя 2—5 минут после введения препарата.

Исследования с экстеро- и интроцептивными раздражителями, проведенные на фоне действия ГОМК'а, свидетельствуют об отсутствии глубокой наркотической депрессии, лабильности структур головного мозга под влиянием препарата в отличие от наркотиков. Это проявляется в легко наступающей реакции активации коры в виде вспышки генерализованного по всей коре более частого, но более низкого по амплитуде, чем в исходной ЭЭГ, альфа-ритма. Реакция активации коры клинически сопровождается пробуждением больной и восстановлением с ней словесного контакта.

Клинические (реакция пробуждения) и электроэнцефалографические данные (быстро наступающая реакция активации коры с коротким латентным периодом на фоне медлен-

ной генерализованной активности) позволяют считать, что ГОМК вызывает сон, близкий к физиологическому.

При действии интероцептивных раздражителей (схватка) нами зарегистрирована реакция активации коры в стадии медленных ритмов, обусловленной ГОМК'ом, проявившаяся на ЭЭГ высокоамплитудным (100—120 мкв) и высокочастотным (15 кол/сек) альфа-ритмом. Реакция на схватку в отличие от реакции на индифферентный для акта родов раздражитель отличается значительной экзальтацией альфа-ритма, что обусловлено механизмами внутренней синхронизации (Н. В. Голиков, 1954) при наличии низких порогов чувствительности структур, проводящих интероцептивную афферентную импульсацию с рецепторов родового канала при начавшейся сократительной деятельности матки (Л. И. Лебедева, 1967).

Сохранение ЭЭГ реакций на схватку при пользовании ГОМК'ом весьма ценно, так как свидетельствует об отсутствии угнетения механизмов центральной нервной системы, участвующих в координации родового акта, что особенно важно при проведении акушерского наркоза. По мере прекращения действия экстеро- и интероцептивной стимуляции снова восстанавливается медленная активность, обусловленная действием ГОМК'а.

Применение световой ритмической стимуляции у рожениц в ЭЭГ-стадии смешанных ритмов, обусловленной ГОМК'ом, вызывало реакцию усвоения ритма с частотой, близкой к частоте доминирующей альфа-активности — 10—12 кол/сек. Амплитуда потенциалов 50—80 мкв. Прекращение световой стимуляции сопровождалось на ЭЭГ восстановлением стадии смешанных ритмов.

Дальнейшее изучение действия препарата было направлено на выяснение состояния саморегулирующих систем головного мозга. Проблема саморегулирования является одной из ведущих в современной биологии и медицине. Принципам саморегулирования подчиняется и сам мозг, сохраняя определенный уровень возбудимости, реактивности и лабильности нервной системы, поддерживая церебральный гомеостаз (Л. О. Орбели, 1939; Саппо, 1939). Исследованиями последних лет установлено, что механизмы саморегуляции головного мозга обеспечиваются деятельностью как коры головного мозга, так и подкорковых образований (С. П. Нарикашвили, 1960; А. М. Зимкина, 1961, 1964; G. Moruzzi, 1962).

Изучение саморегулирующих систем мозга в наркозе по-

зволит подойти к решению основной проблемы современной анестезиологии — сохранению адаптационных возможностей организма в наркозе, прежде всего мозга.

Изучение механизмов саморегуляции мозга осуществляется при помощи функциональных нагрузок, основанных на принципе обратной связи (Н. Давис, 1950; А. М. Зимкина, 1958, 1959). Таким методом является триггерная фотостимуляция (ТФС) (S. H. Bartly, G. H. Bishop, 1933; W. G. Walter, V. I. Dovey, H. W. Shipton, 1947).

Принципиальное отличие фототриггерной стимуляции от ритмической заключается в подаче раздражителя — фотостимула синхронизированно с волнами ЭЭГ).

Изменения в ЭЭГ на фоне действия ГОМК'а при ТФС носили различный характер в зависимости от заданных условий. При больших задержках стимула (400, 300, 200 м/сек) независимо от фазы мозговой волны в ЭЭГ-стадии смешанных ритмов, обусловленной ГОМК'ом, наблюдалось углубление торможения, появление билатерально синхронной генерализованной по всей коре дельта-активности, что свидетельствует о феномене потенцирования фармакологического и физиологического агента. Наблюдаемый нами феномен заслуживает внимания в аспекте поисков управляемого, безопасного наркоза.

Задержка стимула на 100, 90 м/сек при ТФС вызывала смену медленной активности высокоамплитудным альфа-ритмом по частотной характеристике аналогичным фоновому. Реакция после действия очень непродолжительна, через 1,0—1,5 сек вновь восстанавливалась медленная активность. Подобную реакцию при ТФС можно связать с сохранением в активном состоянии ЭЭГ — активирующих систем. 0,1 секунды является тем оптимальным временем, в течение которого мозг воспринимает сигналы. По-видимому, механизмы мозга обладают способностью считать определенные интервалы времени, в течение которых осуществляется впуск в мозг афферентной импульсации. Таким интервалом являются 100 м/сек — время, близкое к продолжительности альфа-волны, согласно гипотезе Винера, является отражением существующего в мозгу механизма отсчета времени.

Способность мозга восстанавливать альфа-ритм при введении ГОМК'а в ответ на триггерную стимуляцию с задержкой стимула 0,1 сек свидетельствует об отсутствии наркотической депрессии мозга, сохранении саморегулирующих систем мозга в активном состоянии.

Применение триггерной стимуляции на фоне дельта-волн, обусловленных ГОМК'ом, в ряде случаев сопровождалось появлением эпилептиформной активности с локализацией в прецентральной зоне с последующей генерализацией по всей коре. Появление пик-волны в моторных зонах коры в ответ на триггерную стимуляцию при введении ГОМК'а свидетельствует о повышении судорожной активности под влиянием данного препарата и диктует противопоказания к его применению при эпилепсии, тяжелом гипертензивном синдроме, эклампсии, преэклампсии во избежание приступа судорог, в связи с имеющимся патологическим фоном.

Сочетание различных наркотических средств с оксибутиратом натрия характеризуется выраженным потенцирующим эффектом. Электроэнцефалографически имеются некоторые различия в характере биоэлектрических изменений в зависимости от применяемых на фоне ГОМК'а наркотических средств. Так, введение тиопентала натрия на фоне оксибутирата натрия сопровождается синхронизацией ритмов, появлением бета-активности, свойственной барбитуратам, быстрым возникновением дельта-активности. Применение барбитуратов, закиси азота, эфира в сочетании с ГОМК'ом требует значительно меньших доз наркотических средств, что снижает их токсичность, а наркотический эффект достигается значительно быстрее во времени.

Период пробуждения представляет интерес в электроэнцефалографическом аспекте. В этом периоде регистрируется гиперсинхронизированная альфа-активность частотой 10—12 кол/сек. Нередко альфа-волны носят острый характер. Отмечается неустойчивость амплитудной и частотной характеристики альфа-ритма в периоде пробуждения. Применение экстероцептивных раздражителей (свет, звук) вызывает реакцию десинхронизации альфа-ритма с коротким латентным периодом, что свидетельствует об адекватном характере реакций, восстановлении функциональной активности коры головного мозга.

### **Обсуждение результатов**

Описанные ЭЭГ изменения при применении ГОМК'а имеют много общего с электроэнцефалографическими проявлениями действия наркотических средств. Однако они не идентичны по степени выраженности и обратимости торможения. Экспериментальные исследования А. В. Drakontides (1962), J. Schneider (1963), Н. Laborit (1964), В. В. Закусова (1968),

посвященные изучению механизма действия оксибутирата натрия, показали высокую избирательность и обратимость эффектов этого препарата. Оксибутират натрия, вызывая кратковременное поверхностное торможение клеток коры головного мозга, не угнетает активности ретикулярной формации. Поток афферентной импульсации вызывает активацию коры. Особенностью реакции активации коры на экстероцептивные раздражители на фоне действия ГОМК'а является увеличение частоты альфа-ритма и снижение амплитуды волн, что характеризует повышение лабильности нервной ткани. Выявленные ЭЭГ особенности действия ГОМК'а соответствуют теории Дж. Экклса (1971) о единстве тормозных путей центральной нервной системы.

О степени изменения функциональной активности клеток коры головного мозга под влиянием оксибутирата натрия свидетельствует реакция усвоения ритма. По мнению большинства исследователей, возникновение РУР требует совместной деятельности коры и таламических структур, для возникновения вызванного ритма необходимо участие структур диэнцефального уровня, удержание же вызванного ритма требует функционирования корковых нейронов и подкорковых образований (W. G. Walter, 1954; Н. П. Бехтерева, 1960). Зарегистрированная нами РУР с коротким латентным периодом в ответ на ритмическую световую стимуляцию с усвоением ритма в полосе частот 8—12 кол/сек, генерализованная по всей коре, отражает неглубокую степень торможения коры, обусловленного ГОМК'ом.

Исключительно ценным свойством оксибутирата натрия является выраженная способность потенцировать действие наркотических средств, что проявляется клинически и электроэнцефалографически быстрым достижением требуемой глубины наркоза. По данным В. В. Закусова (1968), способность ГОМК'а потенцировать действие наркотиков связана с повышением под его влиянием чувствительности синаптических образований к наркотическим веществам. Одной из причин увеличения продолжительности действия неннгалационных наркотиков, возможно, является замедление их инактивации под влиянием оксибутирата натрия.

Таким образом, использование в акушерской анестезиологии наряду с известными наркотическими средствами нового препарата ГОМК'а, обладающего широтой и своеобразным действием, выявило ряд клинических и электроэнцефало-



графических особенностей. Выраженные потенцирующие свойства оксibuтирата натрия являются весьма ценными и широко используются в анестезиологии. Применение метода электроэнцефалографии позволило подтвердить, что поверхностный уровень наркотического торможения является наиболее целесообразным, сохраняющим адаптационные механизмы мозга роженицы.

Внедрение в оперативное акушерство современных методов анестезии потребовало объективной оценки их влияния как на мать, так и на плод. В связи с этим решающее значение в оценке адаптационных механизмов имеет состояние центральной нервной системы ребенка в зависимости от степени наркотической депрессии. Наряду с клиническими тестами современная анестезиология широко пользуется методом электроэнцефалографии, наиболее объективным и достаточно точным в определении степени наркотического торможения центральной нервной системы.

#### **Характеристика биоэлектрической активности головного мозга новорожденного после операции кесарева сечения, выполненной в условиях эндотрахеального и масочного наркоза**

Исследование биоэлектрической активности мозга новорожденных после абдоминального родоразрешения под наркозом позволяет судить о наличии и глубине наркотической депрессии, особенностях адаптации, реактивности мозга, степени зрелости структур центральной нервной системы новорожденного. Литература, посвященная изучению биоэлектрической активности мозга новорожденных обширна (I. R. Smith, 1937; C. Dreyfus-Brisac, 1956, 1957, 1962; R. Ellingson, 1958, 1960; И. А. Аршавский, 1960, 1967; Д. А. Фарбер, 1960, 1961, 1966; Р. Н. Поликанина, 1965, 1967; А. Н. Шеповальников, 1963, 1964).

Электроэнцефалографическое исследование биоэлектрической активности мозга новорожденных после операции кесарева сечения, выполненной в условиях эндотрахеального и масочного наркоза, включающего применение всех компонентов современной общей анестезии, позволяет с достаточной достоверностью судить о влиянии фармакологических средств, главным образом, глубины анестезии на плод и новорожденного.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Регистрация биоэлектрической активности мозга произведена у 50 новорожденных после операции кесарева сечения, выполненной под эндотрахеальным наркозом, и у 10 — после применения масочного наркоза у роженицы. Запись ЭЭГ проведена в течение первых 20—30 минут и спустя 24 часа после рождения на 8-канальном чернилопишущем электроэнцефалографе фирмы «Альвар». Исследования проводились в экранированной звуконепроницаемой камере, предварительно подвергавшейся необходимой дезинфекции. Электроды пластинчатые диаметром 8 мм. Проводящей средой служила паста, состоящая из 1 части хлористого калия и 1 части жидкого калийного мыла. Наложение электродов производилось симметрично от лба к затылку, с отведением потенциалов от лобной, теменной и затылочной областей. Регистрация ЭЭГ проводилась при стандартных би- и монополярных отведениях.

Вначале на ЭЭГ регистрировалась спонтанная биоэлектрическая активность мозга новорожденного. В качестве функциональных проб использовалась прерывистая ритмическая фотостимуляция (E. D. Adrian, B. H. C. Matthews, 1934), пятикратное применение звукового раздражителя (И. А. Пеймер, 1954), проба с кислородом. Одиночные ритмические всплески подавались с частотой от 1 до 10 гц отдельными сериями продолжительностью 10—30 сек, а также путем непрерывной фотостимуляции с быстрым переключением частоты стимулов. Ритмическая фотостимуляция двоянными стимулами с интервалами между стимулами 30—50 мсек, продолжительностью до 60 сек производилась непрерывно. В качестве звукового раздражителя применялся фотостимулятор «Альвар», продолжительность изолированного действия раздражителя 5 сек.

Проба с кислородом производилась после регистрации биопотенциалов мозга в атмосферных условиях. Увлажненный кислород подавался либо под колпак из оргстекла, под которым находился ребенок, либо из стеклянной воронки.

В целях изучения степени функциональной зрелости различных структур мозга нами использован метод триггерной фотостимуляции, как наиболее адекватный, физиологичный метод, основанный на стимуляции в ритме потенциалов самого мозга. На триггер подавалась активность одного из затылочных отведений.

ЭЭГ данные анализировались с учетом амплитудной и частотной характеристик потенциалов. При обработке результатов экстероцептивной стимуляции учитывались наличие оп- и off-эффектов, величина латентного периода, воспроизведение ритма, полоса частот, реакция удержания ритма. При анализе результатов триггерной стимуляции учитывались изменения ЭЭГ-активности, появление патологических форм, степень синхронизации потенциалов, латентный период, время удержания реакции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование спонтанной биоэлектрической активности мозга новорожденных после операции кесарева сечения, проведенной под эндотрахеальным наркозом, в первый час жизни выявило наличие непрерывной полиморфной медленной активности, присущей здоровым новорожденным после физиологических родов. Биоэлектрическая активность мозга характеризуется наличием непрерывной тотальной аритмии в виде генерализованной медленной активности, включающей полиморфные медленные тета- и дельта-волны, амплитудой от 30 до 100 мкв, беспорядочно перемежающиеся. Выявить наличие топографической организации медленной активности с превалированием в той или иной области мозга нам не удалось в ЭЭГ бодрствующих новорожденных. Межполушарная асимметрия наблюдалась на ЭЭГ у 30 (60%) новорожденных. Причем асимметрия наблюдалась чаще по частоте, реже — по амплитуде.

Характерной особенностью спонтанной биоэлектрической активности мозга этой группы новорожденных является наличие частых, иногда ритмических колебаний, регистрируемых в различных областях коры, преимущественно в центральных и затылочных областях мозга. Единичные и групповые колебания с амплитудой от 10 до 40 мкв относятся к альфа-подобной активности, так как находятся в частотной полосе альфа-ритма. Быстрая активность характеризуется наличием низкоамплитудного (5—7 мкв) высокочастотного (25—30 кол/сек) бета-ритма с преимущественной локализацией в передних отделах мозга, а также суперпозицией с тенденцией к генерализованному распространению по коре.

Изучение вызванной биоэлектрической активности мозга новорожденных выявило реактивность центральной нервной системы, характерную для здоровых доношенных детей. Рит-

мическая фотостимуляция одиночными и двоянными стимулами частотой до 10 гц сопровождалась появлением на ЭЭГ многообразных форм вызванного потенциала с латентным периодом от 150 до 300 мсек. Оп-эффект регистрировался с большим постоянством при ритмической фотостимуляции в момент включения раздражителя, а также при смене одной частоты стимулов другой, независимо от их количественного выражения при проведении непрерывной световой стимуляции.

Ритмическая фотостимуляция сопровождалась изменением биоэлектрической активности мозга в виде генерализованной синхронизации медленной активности с возрастанием амплитуды дельта-волн до 150 мкв и тета-волн до 100—120 мкв с сохранением прежней частоты. Световая ритмическая стимуляция сопровождалась появлением альфа-подобных волн с выраженной ритмизацией, частотой 8—12 кол/сек, амплитудой 20—40 мкв, с преимущественной локализацией в затылочной и центральной областях. Продолжительность участков альфа-подобного ритма не превышала 0,5 сек. Прекращение ритмической стимуляции сопровождалось исчезновением ритмической активности.

У 9 новорожденных ритмическая световая стимуляция сопровождалась реакцией воспроизведения ритма при частоте стимулов 4 в 1 сек. Реакция усвоения ритма была более выраженной в затылочной области, менее в центральной. Латентный период варьирует от долей секунды до 10—12 секунд. Реакция усвоения ритма во времени непродолжительна — 2—3 секунды. После прекращения действия раздражителя нами не наблюдалось сохранения воспроизводимого ритма. Реакция усвоения ритма наблюдалась у новорожденных, у которых в спонтанной ЭЭГ имелась тенденция к ритмизации. Локальные и генерализованные реакции в ответ на ритмическую фотостимуляцию у исследуемой группы новорожденных свидетельствуют о присущей мозгу новорожденных реактивности в раннем постнатальном периоде (С. Dreyfus-Brisac, 1956; А. Н. Шеповальников, 1964; Д. А. Фарбер, 1966), об отсутствии наркотического торможения, функциональной активности подкорковых структур и нейронов коры, объединяемых в зрительный анализатор.

В целях исследования функциональной зрелости структур мозга и выявления патологической активности нами использована методика триггерной фотостимуляции у 35 новорожденных. Проведение триггерной фотостимуляции в разных

режимах сопровождалось различными ЭЭГ-реакциями. Применение больших задержек стимула (300, 200, 100 мсек) независимо от фазы мозговой волны, на которую направляется фотостимул, вызывало генерализованную реакцию усвоения ритма типа вызванных потенциалов в диапазоне медленных частот. Латентный период колебался от 0,5 до 2 сек. Увеличение медленной активности проявлялось во время действия раздражителя и удерживалось в течение 1—1,5 секунды. Реакция ЭЭГ синхронизации носила генерализованный характер без выраженной локальности.

В ответ на триггерную стимуляцию с отставлениями стимула на 60, 40, 20 мсек, а также в совпадающем варианте наряду с увеличением медленной активности регистрировались единичные и групповые волны в частотной полосе альфа-ритма 8—10 кол/сек, амплитудой 60—80 мкв, генерализованной по всей коре, с преимущественной локализацией в затылочной области. Феномен усиления альфа-подобной активности наблюдался во время сеанса стимуляции и сопровождался длительным латентным периодом в пределах 10—15 секунд. После прекращения подачи стимулов альфа-подобные волны регистрировались на ЭЭГ в течение 0,5—1 сек. Подобный ЭЭГ-феномен в виде удержания альфа-подобного ритма у новорожденных относится к казуистической редкости. В доступной нам литературе мы не нашли подобных описаний. Наряду с усилением альфа-активности при проведении триггерной стимуляции отмечалось увеличение более частых низкоамплитудных ритмических колебаний в частотной полосе бета-ритма, генерализованных по всей коре. Синхронизация частых ритмов при триггерной стимуляции имела место у новорожденных, в спонтанной ЭЭГ которых были представлены единичные альфа-подобные и бета-волны.

Триггерная стимуляция не выявила патологической ЭЭГ-активности у исследуемой группы новорожденных.

В отличие от реакций, вызываемых световой ритмической стимуляцией, реакции, обусловленные триггером, характеризуются быстрой динамикой, феноменом усиления спонтанной биоэлектрической активности. Стимул при триггерной стимуляции подается в ритме самого мозга, что обеспечивает физиологическую направленность данной функциональной пробы. Вызываемые ЭЭГ-реакции обусловлены механизмом резонанса, облегчением «проторения пути», основанном на физиологической природе триггерной стимуляции.

Исследования реактивности мозга новорожденных после

применения эндотрахеального наркоза у роженицы, проведенные с помощью звукового раздражителя, свидетельствуют об изменении корковой активности в виде уплощения ЭЭГ на звук, либо генерализации медленной активности. Реакция уплощения свидетельствует об активности ретикулярной формации среднего мозга (Д. А. Фарбер, 1966). Увеличение медленной активности в ответ на звуковой раздражитель может быть расценено как проявление тормозных процессов в структурах, обладающих у новорожденных низким уровнем лабильности, развитие теленцефалического сна с участием корковых нейронов.

Проба с кислородом у новорожденных этой группы не сопровождалась изменением биоэлектрической активности.

ЭЭГ-исследования новорожденных спустя 24 часа после рождения выявили аналогичный характер биоэлектрической активности мозга. Изменения сводятся к большей выраженности частых колебаний в ЭЭГ первых минут жизни, что, по нашему мнению, объясняется активацией адаптационных механизмов центральной нервной системы в первые минуты постнатальной жизни в связи с переходом к внеутробному существованию.

Изучение биоэлектрической активности мозга детей позволяет сделать вывод об отсутствии признаков наркотической депрессии центральной нервной системы у новорожденных после абдоминального родоразрешения рожениц в условиях поверхностного эндотрахеального наркоза.

**Биоэлектрическая активность мозга новорожденных после оперативных родов, проведенных в условиях масочного эфирно-кислородного наркоза,** характеризуется существенными изменениями в сравнении с ЭЭГ детей, рожденных в условиях эндотрахеального наркоза. Электроэнцефалографически зарегистрирована прерывистая спонтанная активность мозга в виде всплесков высокоамплитудных колебаний частотой 0,5—1,0 кол/сек.—4—5 кол/сек., амплитудой 50—150 мкВ продолжительностью от 2 до 5 секунд, сменяющихся периодами электрического «молчания» коры продолжительностью до 10—15 сек. Всплески биоэлектрической активности носят генерализованный характер, наиболее выражены в передних отделах мозга в виде колебаний с частотой 1,0—1,5—2,0 в сек., амплитудой до 150 мкВ, сходных с ритмами дыхательного центра. Возможность распространения возбуждения из дыхательного центра в ростральные отделы мозга обусловлена

функциональным состоянием, а также степенью зрелости корковых нейронов (В. И. Бут, В. И. Климова-Черкасова, 1969). При функциональной незрелости коры в условиях гипоксии дыхательный центр становится пейсмекером, задающим ритм корковым нейронам.

Подобный характер биоэлектрической активности имеют глубоко недоношенные плоды, у которых в силу значительного недоразвития коры и ряда подкорковых образований, активность мозга обусловлена деятельностью стволовых структур и, в первую очередь, дыхательного центра (С. Dreyfus-Brisac, 1956, 1957; R. Ellingson, 1958, 1960; Р. Н. Поликанина, 1967).

Изучение ответных ЭЭГ-реакций у новорожденных после применения эфирного масочного наркоза у роженицы свидетельствует об особенностях, свойственных глубоко недоношенным детям. Ритмическая фотостимуляция с частотой от 1 до 10 гц сопровождается реакцией синхронизации медленной активности. Весьма характерным является кратковременность реакции ЭЭГ-синхронизации. Ритмизация корковой активности новорожденных с явлениями наркотической депрессии жестко связана с функцией дыхательного центра.

Применение триггерной стимуляции выявило у этой группы новорожденных ЭЭГ-изменения, свидетельствующие о снижении лабильности, реактивности мозга. При триггерной фотостимуляции с отставлением стимула на 100, 80, 60 м/сек. наблюдалась реакция синхронизации медленных ритмов с длительным (10 секунд) латентным периодом. Весьма характерным является быстрая истощаемость реакции, продолжительность ее составляет 2 секунды с восстановлением «нулевой» активности, единичными стволовыми разрядами, генерализованными по всей коре. Применение триггерной стимуляции не сопровождается появлением частых ритмов у этой группы новорожденных.

Звуковой раздражитель вызывает непостоянные ЭЭГ-реакции у одного и того же новорожденного: синхронизацию медленной активности, уплощение ЭЭГ.

Инсуфляция кислорода в течение 2—3 минут приводит к активации биоэлектрической активности мозга в виде генерализации по всей коре медленной дельта- и тета-активности с укорочением, а затем и полным исчезновением периодов электрического «молчания» коры. Наряду с этим наблюдается суперпозиция альфа-подобных волн и бета-ритма.

Вышеописанные особенности спонтанной биоэлектрической

активности мозга новорожденных и ЭЭГ-реакции в ответ на экстероцептивные раздражители обусловлены гипоксией и наркотической депрессией подкорковых структур и корковых нейронов, что сближает ЭЭГ исследуемой группы с ЭЭГ глубоко недоношенных детей, у которых имеется морфологическая и функциональная незрелость структур головного мозга.

Изучение биоэлектрической активности мозга новорожденных, рожденных кесаревым сечением в условиях различных методов общей анестезии, позволяет судить о влиянии на плод глубины наркотической депрессии, а также оценить функциональные особенности мозга, определяющие адаптацию ребенка к условиям внеутробного существования. Отсутствие наркотической депрессии роженицы и плода при эндотрахеальном наркозе выражается функциональной активностью как подкорковых структур, так и отдельных корковых нейронов. Многообразие ЭЭГ-проявлений у новорожденных, по-видимому, обусловлено различной степенью функциональной зрелости структур мозга, включая и отдельные области коры. Состояние центральной нервной системы новорожденного имеет чрезвычайно важное значение в периоде адаптации и во многом определяет клинические особенности первых часов и суток постнатальной жизни.

### **Некоторые гемодинамические показатели роженицы в условиях эндотрахеального наркоза при абдоминальном родоразрешении**

Сердечно-сосудистая система женщины претерпевает существенные изменения во время беременности, которые можно охарактеризовать как функциональное напряжение. Особое значение приобретает исследование гемодинамических показателей роженицы во время операции кесарева сечения.

Наши данные свидетельствуют об определенной динамике артериального давления у рожениц при абдоминальном родоразрешении в условиях эндотрахеального наркоза: умеренная гипертензия в сочетании с тахикардией в ответ на интубацию, умеренная гипотония с тенденцией к брадикардии после извлечения плода и стабилизация гемодинамических показателей на последующих этапах операции и наркоза. Количественно величина реакции более выражена у рожениц, страдающих гипертонической болезнью, по сравнению с показателями у практически здоровых рожениц. Динамика артериального давления отражает сосудистые реакции в аналь-



гетической стадии наркоза в ответ на интубацию, опорожнение матки. В основе этих реакций лежат механизмы саморегуляции, функциональная активность которых сохраняется в условиях поверхностного наркоза.

Электрокардиографическое исследование свидетельствует об отсутствии нарушений автоматизма, проводимости и возбудимости сердечной мышцы у подавляющего большинства рожениц во время операции кесарева сечения под эндотрахеальным наркозом. У рожениц с сердечно-сосудистой патологией (пороки сердца, гипертоническая болезнь) отмечена положительная динамика в ЭКГ во время наркоза: урежение ритма, исправление ритма при экстрасистолии, нормализация отрезка ST, увеличение вольтажа зубцов при низковольтной исходной ЭКГ, что обусловлено, по-видимому, улучшением метаболических процессов в сердечной мышце вследствие повышения оксигенации при управляемом дыхании.

У 26 рожениц (31% к числу исследованных) после введения повторных доз деполяризующих мышечных релаксантов зарегистрированы изменения в ЭКГ, которые проявляются замедлением сердечного ритма, нарушением атрио-вентрикулярной проводимости, миграцией водителя ритма. Вагусная природа зарегистрированных ЭКГ явлений общепризнана. Повышение тонуса парасимпатического отдела нервной системы при пользовании деполяризующими мышечными релаксантами может быть обусловлена близостью химической структуры этих веществ к ацетилхолину, медиатору парасимпатической нервной системы (Н. С. Churchill-Davidson, 1962; В. А. Михельсон, 1967). Динамика уровня ацетилхолина в крови роженицы на различных этапах наркоза, определяемая нами с помощью биологической методики М. Corstena (1941) и химической С. Hestrina (1949), характеризуется лабильностью данной субстанции. Наиболее выражена тенденция к повышению концентрации ацетилхолина по мере введения повторных доз деполяризующих мышечных релаксантов. Повышение тонуса парасимпатического отдела нервной системы в наркозе носит полиэтиологический характер, в том числе может быть обусловлено экзогенным увеличением уровня ацетилхолиноподобных веществ, что имело место в наших наблюдениях. ЭКГ проявления повышения тонуса парасимпатического отдела нервной системы не сопровождалась нарушениями гемодинамики и, как правило, были кратковременными. Синусовый ритм восстанавливался по окончании действия мышечных

релаксантов и восстановлении самостоятельного дыхания.

В целях изучения центральной гемодинамики, механической энергии сердца роженицы во время операции кесарева сечения под эндотрахеальным наркозом нами использован метод акселерационной кинетокардиографии (ККГ) (И. Е. Оранский, 1965).

Метод кинетокардиографии основан на изучении прекардиальных вибраций. Вибрации грудной стенки, лежащие в пределах инфразвуковых частот, имеют весьма большую амплитуду колебаний, во много раз превышающую амплитуду звуковых вибраций, благодаря чему могут быть записаны без каких-либо фильтров в виде кривых перемещений скорости и ускорения перемещения грудной стенки. Пульсирующие движения сердца обусловлены сокращением и расслаблением его мускулатуры, внутрисердечным и внутрисосудистым перемещением крови, открытием и закрытием клапанов сердца, вращением сердца и его боковыми колебаниями. Вибрации грудной клетки во время систолы и диастолы воспринимаются датчиком (акселерометром), преобразующим механические изменения в электрический сигнал. Мы в своей работе пользовались пьезоэлектрическим датчиком. Графический ККГ выражается комплексами волн, условно обозначенными автором метода буквами от  $i$  до  $Z$ . ККГ отражает как динамику сердечного сокращения, так и длительность его отдельных фаз. Метод позволяет выявить асинхронность в сокращении левого и правого желудочков.

Кинетокардиограмма регистрировалась нами с помощью двухканального чернильнопишущего электрокардиографа типа ЭКПСЧ-2 с одновременной регистрацией на втором канале ЭКГ во втором стандартном отведении. Исследования проведены у 21 роженицы при операции кесарева сечения. ККГ регистрировалась до начала наркоза, во вводимом наркозе, после интубации и перехода на искусственную вентиляцию легких, в стадии стабильного наркоза и после экстубации. Полученные ККГ обрабатывались путем расчета длительности фаз в секундах, амплитуды волн в мм. Все данные обработаны статистически.

На протяжении операции и наркоза механическая энергия сердца претерпевает известные изменения. Вводный барбитуровый наркоз снижает механическую энергию сердца, что диктует необходимость уменьшения дозировки данных препаратов и сочетание их с другими наркотическими средства-

ми. Интубация, переход на управляемое дыхание сопровождается на ККГ изменениями амплитудных и временных параметров, свидетельствующих о напряжении энергетически-динамических процессов в миокарде (синдром Хегглина). После извлечения плода наблюдаются изменения в структуре сердечного цикла: увеличение диастолы, укорочение асинхронного сокращения, удлинение периода изгнания, что рассматривается как показатель интенсификации биоэлектрических процессов в миокарде — синдром «нагрузки объемом». В стадии стабильного наркоза отмечается увеличение продолжительности сердечного цикла, изометрического и асинхронного сокращения, что свидетельствует о нормализации сердечной кинетики. По окончании операции, восстановлении самостоятельного дыхания ККГ имеет исходные значения.

Изучение внутрисердечной гемодинамики методом кинетокардиографии при операции кесарева сечения в условиях эндотрахеального наркоза выявило функциональный характер изменений, наибольшее напряжение кинетики сердца после интубации и перехода на управляемое дыхание, а также после извлечения плода и опорожнения матки, с последующей стабилизацией показателей в хирургической стадии наркоза.

### **Кислотно-щелочное равновесие и газы крови роженицы и плода в условиях эндотрахеального наркоза при абдоминальном родоразрешении**

В проблеме обезболивания в оперативном акушерстве обеспечение жизненно важных функций в наркозе, прежде всего дыхания, имеет принципиально важное значение как для роженицы, так и для плода. Беременность сопровождается изменениями функции внешнего дыхания с тенденцией к гипервентиляции вследствие ряда воздействий, в частности, увеличения потребности в кислороде, роста обменных процессов, гормональной перестройки и продукции прогестерона и т. д. В условиях управляемого дыхания при эндотрахеальном методе наркоза адекватность искусственной вентиляции роженицы определяется показателями кислотно-щелочного равновесия матери и плода. В выборе режима искусственной вентиляции мы руководствовались изменением функции внешнего дыхания беременной, потребностями в кислороде, особенно в случаях острой и хронической гипоксии роженицы и плода в целях коррекции. Управляемое дыхание роженицы

нами проводилось в режиме умеренной гипервентиляции под контролем кислотно-щелочного равновесия, свидетельствующего об умеренном дыхательном алкалозе ( $P_n=7,42-7,45$ ). Сдвиг в сторону дыхательного алкалоза имел место как у практически здоровых рожениц, так и у рожениц с сердечно-сосудистой патологией, поздним токсикозом беременности. Важное значение имеет тенденция к коррекции метаболического ацидоза у рожениц, страдающих хронической гипоксией, в условиях искусственной вентиляции. Показатели кислотно-щелочного равновесия новорожденных после операции кесарева сечения под эндотрахеальным наркозом близки данным новорожденных после физиологических родов у практически здоровых рожениц.

Исследование кислородного насыщения роженицы и новорожденного методом оксигеометрии показало, что эндотрахеальный наркоз является надежной мерой в борьбе с гипоксией. С переходом на управляемое дыхание кислородное насыщение гемоглобина крови рожениц достигало 98—99% при исходных показателях 94—96%. В стадии стабильного наркоза после извлечения плода оксигеометрический показатель соответствовал 100%. Высокая степень оксигенации в условиях эндотрахеального наркоза наблюдалась у всех групп рожениц.

Исследование кислородного насыщения плода, рожденного в условиях эндотрахеального наркоза, методом кюветной оксигеометрии показало, что оксигемоглобин в вене пуповины соответствует  $70,2\% \pm 7,6$ , а в артерии пуповины —  $42,4\% \pm 6,8$ . Высокая оксигенация наблюдалась не только у детей, рожденных от практически здоровых матерей, но и у новорожденных от рожениц с пороками сердца и нефропатией.

Полноценная оксигенация роженицы и плода во время абдоминального родоразрешения в условиях эндотрахеального наркоза является одним из основных преимуществ этого метода анестезии. Возможность оксигенации внутриутробного плода в условиях управляемого дыхания у роженицы является лечебной мерой в борьбе с острой и хронической внутриутробной гипоксией, а также мерой профилактики кислородного голодания плода в момент извлечения. Особенно велика роль оксигенации плода в перестройке малого круга кровообращения и подготовке легких к функционированию в периоде новорожденности (И. К. Есипова, О. Я. Кауфман, 1968).

## Опыт клинического применения эндотрахеального наркоза при абдоминальном родоразрешении

В связи со специфическими особенностями акушерства применение эндотрахеального наркоза потребовало разработки методических основ премедикации, фармакологии и техники наркоза. Для премедикации в акушерстве используется большой арсенал фармакологических средств: транквилизаторы, препараты фенотиазинового ряда, антигистаминные средства, анальгетики, холинолитики и др. Наш клинический опыт убеждает в необходимости исключить из премедикации барбитураты и анальгетики (промедол) во избежание угнетения дыхательной активности новорожденного. К этим средствам мы прибегаем по сугубым показаниям в случаях выраженного эмоционального беспокойства, расстройств сна, тяжелых экстрагенитальных заболеваниях.

Выбор фармакологических средств и методика вводного комбинированного наркоза позволяет при минимальных дозах наркотических препаратов достигать в течение 2—3 минут третьего уровня анальгетической стадии наркоза, необходимой для начала операции.

Стадия поддержания наркоза в оперативном акушерстве имеет некоторые методические особенности. Прежде всего это касается глубины анестезии, которая при операции кесарева сечения претерпевает два этапа: до момента извлечения плода наркоз проводится на стадии анальгезии с углублением на момент интубации, продолжается операция в условиях 1-го уровня хирургической стадии наркоза. В качестве средства для поддержания наркоза нами использованы эфир, закись азота, барбитураты, ГОМК.

Принципиальное значение в оперативном акушерстве имеет методика применения мышечных релаксантов. Работами N. Kvisselgaard и F. Moya (1961), F. Moya, V. Thorndike (1962) доказана свободная проницаемость плаценты для деполаризующих мышечных релаксантов. Это значит, что применение релаксантов в обычной дозировке, принятой в хирургии, может вызывать мышечную релаксацию у новорожденного.

В поисках наиболее рациональной методики применения мышечных релаксантов, а также изучения особенностей инaktivации этих препаратов у роженицы и плода мы провели клинические и лабораторные исследования.

Предположение о решающей роли активности псевдохолинэстеразы сыворотки крови плода в гидролизе сукцинилхолина, определяющем устойчивость плода к миопаралитическому действию деполяризующих релаксантов, мы подтвердили серией комплексного исследования активности псевдохолинэстеразы в одновременно взятых пробах крови у матери и из сосудов пуповины сразу же после рождения плода, а также исследованием активности холинэстеразы плацентарной ткани тотчас после ее отделения (В. Д. Головкин, Е. Л. Гриншпун, 1966). Пробы крови брались в условиях интубационного наркоза с применением сукцинилхолина при умеренной гипервентиляции. Результаты исследований сопоставлялись с состоянием плода в момент рождения. Данные исследования проведены у 50 практически здоровых рожениц и их плодов при операции кесарева сечения. Активность холинэстеразы сыворотки крови и в плаценте определялась титрометрическим методом по Т. В. Правдич-Неминской (1949) в модификации Х. С. Хамитова (1960, 1963). Средняя активность холинэстеразы сыворотки крови у рожениц составила  $41,92\% \pm 19,5$ , у плода  $46,22\% \pm 26,52$ , в плаценте  $5,97\% \pm 0,40$ .

Полученные данные выявили вариабельность активности псевдохолинэстеразы крови роженицы, низкую активность этого фермента плацентарной ткани, относительно высокую активность псевдохолинэстеразы крови плода. Гипотеза о барьерной роли плацентарной ткани для проницаемости деполяризующих мышечных релаксантов оказалась несостоятельной в связи с низкой активностью псевдохолинэстеразы. Воздействие релаксантов на плод обусловлено концентрацией свободного, не связанного с белками сукцинилхолина в крови матери, степенью проницаемости маточно-плацентарного барьера, активностью псевдохолинэстеразы крови роженицы и плода. Во избежание миопаралитического эффекта у плода и новорожденного нами разработана и внедрена в практику методика дробного применения мышечных релаксантов, что позволяет уменьшить концентрацию этих препаратов в крови матери и плода. Предварительно определив активность псевдохолинэстеразы крови роженицы, в ряде случаев можно варинировать в выборе дозы мышечных релаксантов, оттитровав ее до минимальных размеров, тем самым обезопасив плод. Наш клинический опыт свидетельствует о целесообразности предложенной нами методики применения мышечных релаксантов.

Особенности эндотрахеального метода анестезии, обеспе-

чивающего адекватное управление функцией дыхания, отсутствие наркотической депрессии роженицы и плода служат основанием к широкому применению при операции кесарева сечения в случаях тяжелой акушерской и экстрагенитальной патологии.

Изучая течение послеоперационного периода у родильниц после применения масочного и эндотрахеального наркоза, мы убедились в преимуществах последнего, о чем свидетельствует различная частота осложнений у данных групп рожениц (табл. 4).

В патогенезе осложнений ведущую роль играет глубина анестезии, гипоксический компонент, а также воздействие высоких концентраций эфира на органы и ткани.

В оценке методов общей анестезии при абдоминальном родоразрешении имеет принципиальное значение материнская летальность, которая после операции под масочным наркозом составила 2,3% (4 родильницы), после эндотрахеального наркоза — 1,8% (8 рожениц). Летальные исходы после применения эндотрахеального наркоза не имеют патогенетической связи с методом анестезии. Все случаи смерти обусловлены тяжелой, несовместимой с жизнью патологией.

Анализ материнской смертности после применения масочного наркоза не исключает влияния глубокого наркоза в случаях смерти женщины от кровопотери, обусловленной атонией матки. Не представляется возможным отрицать воздействие высокой концентрации эфира как на функциональное состояние миометрии, так и на центральные и вегетативные компенсаторные механизмы.

**Клиническая оценка состояния новорожденных по шкале Апгар при родоразрешении путем операции кесарева сечения, проведенной в условиях различных методов общей анестезии**

Критерием эффективности анестезии в оперативном акушерстве является состояние новорожденного. Особенности адаптации новорожденных после операции кесарева сечения обусловлены как вненаркозными, так и анестезиологическими факторами. Среди вненаркозных факторов решающее значение в состоянии внутриутробного плода и новорожденного имеет акушерская и экстрагенитальная патология, срок беременности, медикаментозная терапия беременной, оперативная техника и травматичность операции. Среди множе-

## Ранние и поздние послеоперационные осложнения у рожениц после операции кесарева сечения

Метод наркоза	Число наблюдений	Послеоперационные осложнения											
		сердечно-сосудистый коллапс	острая сердечная недостаточность	анемия	гипо- и атония матки	трахеит, бронхит	пневмония	рвота	парез желудка, кишечника, тракта	сепсис	тромбофлебит	параметрит	расхождение швов, эвентрация
Масочный наркоз	169	19 11,2%	7 4,1%	20 11,8%	18 10,6%	25 14,2%	13 7,6%	45 27%	26 15,3%	—	14 8,2%	9 5,3%	19 11,2%
Эндогравелльный	439	1 0,2%	3 0,7%	5 1,1%	5 1,1%	6 1,3%	4 0,8%	12 2,7%	3 0,7%	1 0,2%	10 2,2%	5 1,1%	9 2%



ства анестезиологических факторов, воздействующих на внутриутробный плод, ведущая роль принадлежит наркотическому средству, глубине наркотической депрессии, дозировке мышечных релаксантов, наличию гипоксии и гиперкапнии.

Все наркотические средства проходят через маточно-плацентарный барьер. Наши ЭЭГ-исследования показали влияние глубины наркоза у матери на биоэлектрическую активность мозга новорожденных.

Принципиально важным вопросом в акушерской анестезии является не только определение степени насыщения плода наркотическим средством, но, главным образом, изучение чувствительности плода к этим препаратам, их фармакодинамики, глубины наркотической депрессии, определяющей состояние адаптационных механизмов новорожденного.

Клиническим проявлением депрессии новорожденного любого происхождения являются дыхательные расстройства. По нашим данным частота дыхательных расстройств среди доношенных новорожденных после операции кесарева сечения под местной анестезией имела место в 14% случаев, под эндотрахеальным наркозом в 9,9%, масочным эфирно-кислородным — в 44,6%.

Состояние новорожденных в момент рождения оценивалось по шкале Апгар. Изучение эндотрахеального наркоза в оперативном акушерстве потребовало дифференцированного подхода к оценке состояния новорожденного в зависимости от показаний к операции, а, следовательно, состояния внутриутробного плода. Так, в группе доношенных новорожденных I А, рожденных операцией кесарева сечения под эндотрахеальным наркозом, у практически здоровых рожениц (узкий таз, отягощенный акушерский анамнез и др.) в хорошем и удовлетворительном состоянии родилось 93,9% детей, оцененных по шкале Апгар от 10 до 6 баллов.

I Б группу составили новорожденные после операции кесарева сечения у рожениц, страдающих пороками сердца, гипертонической болезнью, поздним токсикозом беременности. Развитие внутриутробного плода при вышеназванной патологии беременной протекает в условиях длительной хронической гипоксии, нарушении обменных процессов, что в значительной мере снижает функциональную активность адаптационных механизмов новорожденного. Абдоминальное родоразрешение, проведенное под эндотрахеальным наркозом, не усугубило внутриутробных нарушений, о чем

свидетельствует состояние новорожденных. Так, новорожденные от рожениц, страдающих поздним токсикозом беременности в сочетании с гипертонической болезнью, в 47,2% случаев получили оценку 10—8 баллов, а 36,1% — 7—6 баллов, в 16,6% — 5 баллов и ниже. Аналогичные данные получены нами у новорожденных от рожениц с пороками сердца.

Отсутствие наркотической депрессии, оксигенация плода в условиях эндотрахеального наркоза при абдоминальном родоразрешении сказывается благоприятно на состоянии новорожденного, что обусловлено прежде всего активацией центральных механизмов адаптации. Коррекция метаболических нарушений, присущих данной группе новорожденных, требует длительной терапии, воздействие анестезиологического фактора слишком кратковременно. Однако тенденция к метаболическому корригированию отмечена у плода к моменту рождения в условиях эндотрахеального наркоза.

I В группа новорожденных представлена детьми от рожениц с тяжелой акушерской патологией: разрывом матки, клиническим несоответствием предлежащей части плода к тазу матери, патологией плаценты, сопровождающейся острой внутриутробной гипоксией плода. Эндотрахеальный метод общей анестезии корригирует в известной мере острую гипоксию внутриутробного плода и создает благоприятный фон для проведения реанимационных мероприятий при оживлении новорожденного.

Иллюстрацией сказанного является состояние новорожденных при патологии плаценты у рожениц. Так, в хорошем и удовлетворительном состоянии извлечено при кесаревом сечении 83,4% детей, оценены 6 баллами и ниже 16,6% новорожденных.

Лечение первичной асфиксии было успешным как в группе доношенных, так и недоношенных детей. Однако прогноз для недоношенных детей, рожденных от матерей с патологией плаценты, весьма сомнителен. Дети этой группы подвержены гемодинамическим расстройствам, развитию вторичной асфиксии, что патогенетически обусловлено воздействием анемии, острой гипоксии, функциональной и морфологической незрелостью, прежде всего центральной нервной системы и органов дыхания.

Сопоставляя состояние новорожденных при родоразрешении путем операции кесарева сечения в условиях масочно-

го эфирно-кислородного наркоза и эндотрахеального метода общей анестезии, выявилась различная частота дыхательных расстройств у новорожденных. Первичная асфиксия среди доношенных новорожденных при родоразрешении в условиях масочного наркоза у практически здоровых рожениц наблюдалась в 28,2%, что является следствием наркотической и гипоксической депрессии внутриутробного плода. Дыхательные расстройства среди новорожденных после применения эндотрахеального наркоза составили 6,1%.

Анестезиологический фактор имеет определенное значение в адаптации новорожденного, становлении функций центральной нервной системы, органов дыхания, кровообращения, а также в развитии ряда патологических состояний. Нарушение мозгового кровообращения (НМК), вторичная асфиксия, пневмония у новорожденных имеет патогенетическую связь с методом анестезии. Так, НМК наблюдалось в 5 раз чаще среди новорожденных после применения масочного наркоза, чем у детей при абдоминальном родоразрешении в условиях эндотрахеального наркоза.

Нарушение мозгового кровообращения и вторичная асфиксия чаще нами зарегистрирована у недоношенных детей от рожениц с тяжелой патологией. Большая частота гипоксических состояний у рассматриваемой группы новорожденных обусловлена в известной мере патогенетическими особенностями масочного эфирного наркоза. Насыщение плода наркотическим веществом сопровождается депрессией центральных механизмов, снижением рефлекторной возбудимости. Со стороны органов дыхания нередко отмечаются ателектазы, явления аспирации. Вышеперечисленные моменты обуславливают снижение функции внешнего дыхания, развитие гипоксического синдрома, постнатальные пневмонии.

Изучение перинатальной заболеваемости и смертности новорожденных после операции кесарева сечения показало, что наряду с акушерской и экстрагенитальной патологией, степенью зрелости плода, техникой операции существенное значение имеет анестезия. Летальность доношенных новорожденных после родоразрешения под масочным эфирно-кислородным наркозом составила 10,6%, тогда как после применения эндотрахеального наркоза — 1,62%.

Таким образом, на основании клинко-лабораторных исследований состояния жизненно важных органов и систем роженицы и новорожденного в условиях различных методов общей анестезии при абдоминальном родоразрешении мы при-

шли к выводу о целесообразности широкого практического применения эндотрахеального наркоза в оперативном акушерстве, особенно в случаях тяжелой акушерской и экстрагенитальной патологии. Многокомпонентность и управляемость глубиной анестезии, отсутствие наркотической депрессии роженицы и плода, искусственная вентиляция, обеспечивающая полноценную оксигенацию и элиминацию углекислоты, сохранение функциональной активности компенсаторных механизмов составляют основу эндотрахеального метода анестезии, обеспечивающего благоприятное течение операции и послеоперационного периода у рожениц и адаптацию новорожденных.

## ВЫВОДЫ:

1. Состояние фоновой биоэлектрической активности коры головного мозга беременной и роженицы при абдоминальном родоразрешении является решающим в определении дозировки наркотических препаратов. Полученные нами данные свидетельствуют о разнообразных формах спонтанной активности мозга беременной и роженицы, среди которых имеются три варианта: 1) доминирующий альфа-ритм, 2) низковольтные биоэлектрические потенциалы, так называемая «плоская» ЭЭГ, 3) полиритмия, отсутствие доминирующего ритма, наличие полиморфной активности. При низковольтной «плоской» ЭЭГ, полиритмии требуется значительно меньшая доза наркотических средств для достижения необходимой глубины анестезии.

2. Комбинированное применение наркотических средств в сочетании с оксибутиратом натрия (ГОМК'ом) обеспечивает безопасность анестезии, позволяет избежать токсического воздействия на роженицу и плод в отличие от мононаркоза. Своеобразие механизма действия оксибутирата натрия, высокие потенцирующие свойства ГОМК'а, подтвержденные электроэнцефалографическими исследованиями, составляют основу комбинированного применения наркотических препаратов при уменьшенной их дозировке в акушерской анестезиологии.

3. Функциональная активность центральных механизмов адаптации новорожденного после кесарева сечения обусловлена глубиной анестезии у роженицы. Биоэлектрическая активность головного мозга новорожденного первого часа жизни, рожденного путем кесарева сечения в условиях эндотрахеального наркоза, свидетельствует об отсутствии наркотической депрессии.

Спонтанная ЭЭГ, особенности биоэлектрических реакций мозга новорожденных после применения масочного эфирного наркоза у роженицы характеризуется наличием наркотического торможения структур головного мозга.

4. Изучение гемодинамики роженицы при абдоминальном родоразрешении под эндотрахеальным наркозом свидетельствует о сохранении функциональной активности компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Изменения кинетики сердца, выявленные с помощью кинетокардиографии, носят функциональный характер.

5. Управляемое дыхание в режиме умеренной гипервентиляции при эндотрахеальном наркозе сопровождается сдвигом кислотно-щелочного равновесия в сторону умеренного дыхательного алкалоза у роженицы.

6. При абдоминальном родоразрешении под эндотрахеальным наркозом сохраняется биохимический гомеостаз плода, что подтверждается данными кислотно-щелочного баланса.

7. Исследование кислородного насыщения артериальной крови роженицы, плода и новорожденного методом относительной оксигеметрии показало высокую оксигенацию матери и плода в условиях эндотрахеального наркоза.

Данный метод анестезии является надежной мерой в борьбе с гипоксией.

8. Эндотрахеальный наркоз в оперативном акушерстве имеет ряд методических особенностей, к числу которых относится дробное введение минимальных доз мышечных релаксантов до момента извлечения плода во избежание миопаралитического эффекта у новорожденного. Основанием служат исследования активности псевдохолинэстеразы крови роженицы, плода, плацентарной ткани. Решающее значение в инактивации деполаризующих мышечных релаксантов принадлежит активности псевдохолинэстеразы крови роженицы и плода.

9. Эндотрахеальный наркоз является методом выбора анестезии при абдоминальном родоразрешении. Отсутствие наркотической депрессии, высокая оксигенация, сохранение активности компенсаторных механизмов обеспечивают не только благоприятное течение анестезии, но и проведение реанимационных мероприятий роженицы и плода в случаях тяжелой акушерской и экстрагенитальной патологии.

10. Послеоперационный период у родильниц после применения эндотрахеального наркоза характеризуется низким про-

центом осложнений в отличие от масочного эфирного наркоза.

11. В исходе кесарева сечения для новорожденного наряду с акушерской и экстрагенитальной патологией, степенью зрелости плода, патофизиологическими особенностями операции имеет значение глубина наркотической депрессии внутриутробного плода, определяющая активность центральных и вегетативных механизмов адаптации. Клиническим проявлением состояния адаптационных механизмов новорожденного является дыхательная активность. Угнетение дыхания среди новорожденных после применения эндотрахеального наркоза у роженицы наблюдалось у 6,1% детей, после масочного наркоза — у 28,2%.

12. Отсутствие угнетающего действия наркотических средств на плод, профилактика гипоксии в условиях эндотрахеального наркоза обуславливает активность адаптационных механизмов ребенка, способствует снижению перинатальной заболеваемости и смертности новорожденных.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОТРАЖЕНО В СЛЕДУЮЩИХ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТАХ:

1. К методике применения релаксантов при операциях кесарева сечения. Экспер. хир., 1965, 2, 76—78.
2. Обоснование применения ГОМК'а в оперативном акушерстве с позиций современной анестезиологии. В кн. «Боль и борьба с ней» под ред. проф. Д. Г. Шефера, А. К. Сангайло, С. С. Соколова, Свердловск, 1966, 167—170.
3. К изучению системы ацетилхолин-холинэстеразы в современном общем обезболивании в акушерстве. Там же, стр. 154—156.
4. Дыхательные расстройства у новорожденных после оперативных родов в зависимости от метода анестезии. Рефераты докладов Юбилейной научной сессии Свердловского НИИ ОММ, посвященной 50-летию со дня организации института, 1966, 19—20.
5. Изучение оксипутирата натрия как средства для вводного наркоза в оперативном акушерстве в аспекте электроэнцефалографических данных. В кн. «Актуальные вопросы анестезиологии и хирургии», Москва, 1968, 74—77.
6. Особенности биоэлектрической активности мозга доношенных новорожденных в зависимости от глубины наркоза при операциях кесарева сечения. В сб. «Актуальные вопросы акушерства и гинекологии», Москва, 1967, 54—55.
7. К вопросу о механизме апноэ у новорожденных, извлеченных при кесаревом сечении под интубационным наркозом. Акуш. и гинек., 1967, 2, 74—76.
8. Применение натриевой соли гамма-оксимасляной кислоты при операции кесарева сечения. Акуш. и гинек., 1968, 7, 37—42.
9. К вопросу о применении в родах натриевой соли гамма-оксимасляной кислоты. Акуш. и гинек., 1968, 1, 26—28.
10. Влияние эндотрахеального наркоза и управляемого дыхания на динамику сердечного сокращения во время оперативного вмешательства. Экспер. хир., 1968, 3, 70—72.
11. Кесарево сечение и митрально-аортальная комиссуротомия у больной с отеком легких. Акуш. и гинек., 1969, 45.
12. Сравнение различных методов общей анестезии (эфирно-кислородный масочный и интубационный наркоз) при операции кесарева сечения в аспекте антенатальной охраны плода. В сб. «Антенатальная охрана плода, физиология и патология детей раннего возраста», Свердловск, 1969, 176—180.
13. Ацетилхолин и катехоламины матери и плода в условиях современной анестезии в оперативном акушерстве. В кн. «Материалы VI Уральской конференции физиологов, фармакологов и биохимиков в г. Тюмени», Свердловск, 1969, 79—80.

14. Особенности адаптации новорожденных в условиях внеутробного существования после операции кесарева сечения, проведенной в условиях эндотрахеального наркоза. Там же, стр. 77—79.

15. Электроэнцефалографические стадии наркоза при ГОМК'е. В кн. «Вопросы клинической хирургии», Свердловск, 1970, 538—545.

16. К вопросу ЭКГ изменений при операциях на органах брюшной полости под эндотрахеальным наркозом с применением деполаризующих мышечных релаксантов. Там же, 150—156.

17. Принципы общей анестезии в оперативном акушерстве, Свердловск, 1970. Тезисы докладов XII итоговой научной сессии, 6—7.

18. Некоторые аспекты реанимации плода в период оперативного родоразрешения. Там же, стр. 54—56.

19. Современные критерии эффективности общей анестезии при абдоминальном родоразрешении. Принята к печати в 1971 г.

20. К механизму ЭЭГ синхронизирующего действия ГОМК'а. Принята к печати в 1971 г.