

25. Norman E.A., Zeig N.J., Ahmad I. Better designs for mass spectrometer monitoring of the awake patient. *Anesthesiology*. 1986; 64: 664—5.
26. Catania J.M., Parrish Alan R., Gandolfi A.J. Toxicity of a sevoflurane degradation product incubated with rat liver and renal cortical slices. *Drug. Chem. Toxicol.* 2001; 24: 347—57.

## REFERENCES

1. Frink E.J., Green W.B., Brown E.A. et al. Compound A concentrations during sevoflurane anesthesia in children. *Anesthesiology*. 1996; 84: 566—71.
2. Versichelen L.F., Rolly G., Bouche L.A. et al. Only carbon dioxide absorbents free of both NaOH and KOH do not generate compound A during in vitro closed-system sevoflurane: evaluation of five absorbents. *Anesthesiology*. 2001; 95: 750—3.
3. Lee W.M., Senior J.R. Recognizing drug-induced liver injury: current problems, possible solutions. *Toxicol. Pathol.* 2005; 33: 155—64.
4. Likhvantsev V.V., Gallinger E.Yu., Bol'shedvorov R.V. Halogenated inhalation anesthetics and toxicity. *Vestn. intensiv. terapii*. 2008; 4: 24—7 (in Russian).
5. Turillazzi Stefano D'errico E., Neri M. et al. Fatal case of fulminant hepatic necrosis following sevoflurane anesthesia. *Toxicol. Pathol.* 2007; 35: 780—5.
6. Bito H., Ikeda K. Closed-circuit anesthesia with sevoflurane in humans. *Anesthesiology*. 1994; 80: 71—6.
7. Frink E.J., Malan T.P., Morgan S.E. et al. Quantification of the degradation products of sevoflurane in two CO<sub>2</sub> absorbants during low-flow anesthesia in surgical patients. *Anesthesiology*. 1992; 77: 1064—9.
8. Goldberg M.E., Cantillo J., Gratz I. et al. Dose of compound A, not sevoflurane, determines changes in the biochemical markers of renal injury in healthy volunteers. *Anesth. Analg.* 1999; 88: 437—45.
9. Ebert T.J., Frink E.J., Kharasch E.D. Absence of biochemical evidence for renal and hepatic dysfunction after 8 hours of 1.25 minimum alveolar concentration sevoflurane anesthesia in volunteers. *Anesthesiology*. 1998; 88: 601—10.
10. Higuchi H., Sumita S., Wada H. et al. Effects of sevoflurane and isoflurane on renal function and on possible markers of nephrotoxicity. *Anesthesiology*. 1998; 89: 307—22.
11. Eger E.II, Koblin D.D., Bowland T. et al. Nephrotoxicity of sevoflurane versus desflurane anesthesia in volunteers. *Anesth. Analg.* 1997; 84: 160—8.
12. Eger E.I. II, Gong D., Koblin D.D. et al. Dose-related biochemical markers of renal injury after sevoflurane versus desflurane anesthesia in volunteers. *Anesth. Analg.* 1997; 85: 1154—63.
13. Gonsowski C.T., Laster M.J., Eger E.I. II et al. Toxicity of compound A in rats: effect of a 3-hour administration. *Anesthesiology*. 1994; 80: 556—65.
14. Bedford R.F., Ives H.E. The renal safety of sevoflurane. *Anesth. Analg.* 2000; 90: 505—8.
15. Kandel L., Laster M.J., Eger E.I. II et al. Nephrotoxicity in rats undergoing a 1-hour exposure to Compound A. *Anesth. Analg.* 1995; 81: 559—63.
16. Mazze R., Regen B., Herrera D. et al. Renal toxicity of compound A plus sevoflurane compared with isoflurane in non-human primates. *Anesthesiology*. 1992; 77: 1064—9.
17. Jin L., Davis M., Kharasch E. et al. Identification in rat bile of glutathione conjugates of fluoromethyl 2,2-difluoro-1-(trifluoromethyl) vinyl ether, a nephrotoxic degradate of the anesthetic agent sevoflurane. *Chem. Res. Toxicol.* 1996; 9: 555—61.
18. Iyer R., Baggs R., Anders M. Nephrotoxicity of the glutathione and cysteine s-conjugates of the sevoflurane degradation product 2-(fluoromethoxy)-1,1,3,3,3-pentafluoro-1-propene (compound A) in male fischer 344 Rats. *J. Pharmacol. Exp. Therapy*. 1997; 283: 1544—51.
19. Kharasch E., Thorning D., Garton K. et al. Role of renal cysteine conjugate β-Lyase in the mechanism of compound A nephrotoxicity in rats. *Anesthesiology*. 1997; 86: 160—71.
20. Levshankov A.I., Elizarov A.Yu. Mass-spectrometry capabilities in assessment of patient's condition and adequacy of anesthesia. *Effer. terapiya*. 2011; 17 (3): 74—5 (in Russian).
21. Elokhin V.A., Ershov T.D., Levshankov A.I. et al. Use of mass spectrometric method for monitoring the concentration of sevoflurane in the device for inhalation anesthesia. *Zhurn. tekhn. Fiziki*; 2010; 80 (8): 156—8 (in Russian).
22. Elokhin V.A., Ershov T.D., Levshankov A.I. et al. Mass spectrometric monitoring of sevoflurane in the breathing circuit inhalation anesthesia machine. *Mass-spektrometriya*. 2010; 7 (3): 201—4 (in Russian).
23. Ibarra E., Lees D.E. Mass spectrometer monitoring of patients with anesthesia. *Anesthesiology*. 1985; 63: 572—3.
24. Ozanne G.M., Young W.G., Mazzei W.J., Severinghaus J.W. Multipatient anesthetic mass spectrometry. *Anesthesiology*. 1981; 55: 62—70.
25. Norman E.A., Zeig N.J., Ahmad I. Better designs for mass spectrometer monitoring of the awake patient. *Anesthesiology*. 1986; 64: 664—5.
26. Catania J.M., Parrish Alan R., Gandolfi A.J. Toxicity of a sevoflurane degradation product incubated with rat liver and renal cortical slices. *Drug. Chem. Toxicol.* 2001; 24: 347—57.

Поступила 15.05.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.83-089.166.5

## Л.А. Израелян, В.Н. Шиманский, Д.А. Отаманов, В.К. Пошатаев, А.Ю. Лубнин ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ В НЕЙРОХИРУРГИИ: СИДЯ ИЛИ ЛЕЖА

ФГБУ НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко РАМН, Москва

В ретроспективном обсервационном исследовании были сравнены эффективность и безопасность микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва у 200 нейрохирургических больных с невралгиями тройничного нерва в зависимости от положения больного на операционном столе: в положении сидя или лежа. Было показано, что положение больного на операционном столе не влияет на эффективность операций. В положении лежа устраняются шансы развития таких осложнений, как постуральная гипотензия, гипотензия во время операции, применение адреномиметиков, напряженная пневмоцефалия, повреждение периферических нервов. Положение сидя в 25 раз увеличивает шансы развития венозной воздушной эмболии. Положение лежа в 4 раза увеличивает шансы развития послеоперационной ликвореи. Было показано, что положение лежа устраняет шанс развития послеоперационного пареза лицевого нерва. Показано, что по сравнению с положением лежа в положении сидя в 3 раза увеличивается шанс развития снижения корнеального рефлекса и анестезии, в 2 раза увеличивается шанс гиперпатии, в 5 раз — парестезии в зоне иннервации тройничного нерва. Было показано, что в положении лежа в 4 раза увеличивается шанс развития послеоперационной гиперестезии в области иннервации тройничного нерва по сравнению с этим осложнением у больных в положении сидя. Таким образом, операции микроваскулярной декомпрессии тройничного нерва у больных с невралгиями тройничного нерва в положении больного на операционном столе лежа являются более безопасными по сравнению с положением сидя.

Ключевые слова: операции на задней черепной ямке, положение сидя, положение лежа, интраоперационные осложнения.

## PATIENT POSITIONING ON THE OPERATING TABLE IN NEUROSURGERY: SITTING OR LYING

L.A. Israelyan, V.N. Shimanskiy, D.A. Otamanov, V.K. Poshataev, A.Yu. Lubnin

FGBU Burdenko Neurosurgery Institute RAMS, Moscow, Russian Federation

*Efficacy and safety of microvascular decompression of trigeminal nerve depending on the position on the operating table were assessed in 200 neurosurgical patients in retrospective observational study. It was shown that efficacy doesn't depend on positioning. Lying position eliminates probability of such complications as postural hypotension, hypotension during surgery, tension pneumocephalus and peripheral nerves injury. Sitting position increases risk of air venous embolism by 25 times. Lying position increases risk of postoperative nasal liquorrhea by 4 times, but eliminates risk of postoperative paresis of trigeminal nerve. It is also decreases risk of corneal reflex reduction by 3 times, hyperpathia by 2 times and paresthesias by 5 times, but increases probability of postoperative hyperesthesia by 4 times. Microvascular decompression of trigeminal nerve in lying position is safer than similar operation in sitting position.*

**Key words:** posterior fossa surgery, sitting position, lying position, intraoperative complications.

**Введение.** Краниотомии задней черепной ямки (ЗЧЯ), операции в области краниовертебрального перехода, шейного отдела позвоночника в положении больного сидя на операционном столе, дают возможность нейрохирургу оперировать на сухом операционном поле: кровь и цереброспинальная жидкость дренируются под воздействием силы тяжести. Анатомически структуры ЗЧЯ, краниовертебрального перехода, шейного отдела позвоночника/спинного мозга доступны для манипуляций. Верхние дыхательные пути доступны для визуального контроля со стороны анестезиолога. Моторные ответы черепно-мозговых нервов легче отслеживать в таком положении больного на операционном столе.

Однако положение сидя связано с развитием ряда осложнений, которые могут отрицательно влиять на исходы операций. К ним относятся венозная воздушная эмболия (ВВЭ), напряженная пневмоцефалия, постуральная гипотензия, тетраплегия, макроглоссия, компрессионное повреждение периферических нервов [1—9]. По мере совершенствования хирургических техник эти осложнения являются настолько неприемлемыми, что нейрохирурги в развитых странах практически отказались от положения пациента сидя. В нашем институте (и в стране) традиционно больные с поражениями ЗЧЯ, краниовертебрального перехода и шейного отдела позвоночника оперируются в положении сидя. Накоплен огромный клинический опыт, однако ни разу не была оценена безопасность такого положения у нейрохирургических больных.

Целью данной работы было проведение сравнительного анализа эффективности и безопасности нейрохирургических операций на ЗЧЯ в зависимости от положения больного на операционном столе.

**Материал и методы.** Критерии включения больных: нейрохирургическая патология ЗЧЯ, краниовертебральный переход или шейный отдел позвоночника, которая характеризуется однообразной, четкой клинической картиной до операции, с однозначным результатом операций, а также больные, которые подвергались операциям, выполняемым в положении больного сидя с имеющимся опытом выполнения такой же операции в положении лежа; больные, которые подвергались операциям, выполняемым нейрохирургами с одинаковой хирургической техникой. Среди всех возможных нозологий первому пункту включения больных соответствовали больные с невралгиями тройничного нерва, гемифациальным спазмом и мальформацией Арнольда—Киари. Наибольший опыт лечения среди этих заболеваний в положении лежа был накоплен именно у больных с невралгиями тройничного нерва, что исключило включение больных с гемифациальным спазмом или с мальформациями Арнольда—Киари. Среди всех нейрохирургов в институте, оперирующих больных с невралгиями тройничного нерва, только 2 нейрохирурга применяли одинаковую хирургическую технику. Таким образом, в ретроспективное обсервационное исследование были включены

нейрохирургические больные с невралгиями тройничного нерва, у которых двумя нейрохирургами были выполнены операции микроваскулярной декомпрессии тройничного нерва либо в положении сидя (96 больных) — "группа сидя"; либо в положении лежа (104 пациента) — "группа лежа". Различия в группах были связаны только с положением больных на операционном столе исходя из гомогенности групп. Оценивались эффективность и безопасность операций в группах. Клиническая картина до операции характеризовалась всего одним симптомом — наличием тригеминальной боли. Эффективность МВД характеризовалась также одним симптомом: отсутствием болевого синдрома после операции. Безопасность операций определялась частотой осложнений в течение операции и послеоперационном периоде. Данные для каждого больного были собраны и внесены в базу данных, используя информацию из всех предоперационных медицинских документов, протоколов операции и анестезии, послеоперационных записей, данных электронной истории болезни и выписки больного. При неоднократных микроваскулярных декомпрессиях были учтены данные первой из них.

Предоперационные данные включали возраст, пол, массу тела, длительность заболевания, постоянный прием препаратов по поводу основного заболевания, неврологический статус, анестезиологический риск по ASA. Интраоперационные данные включали вид анестезиологического пособия, мониторинг, гемодинамические сдвиги, развитие венозной воздушной эмболии, особенности хирургического вмешательства, длительность операции. Послеоперационные данные включали развитие послеоперационных осложнений: раневая/назальная/ушная ликворея, напряженная пневмоцефалия, частота послеоперационной тошноты и рвоты, неврологический дефицит со стороны черепно-мозговых нервов, появившийся после операции, офтальмологические и отоневрологические нарушения, длительность госпитализации, исход хирургического лечения.

Статистический анализ данных включал методы описательной статистики. Проверку данных на соответствие нормальному закону распределения проводили с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. В том случае, если распределение соответствовало нормальному, для оценки достоверности различий между выборками использовался *t*-критерий Стьюдента (параметрические критерии). В противном случае использовался критерий Вилкоксона—Манна—Уитни (непараметрический критерий).  $\chi^2$  был применен для обнаружения различий между категориальными данными (проценты и количественные соотношения). Исходя из типа исследования (ретроспективное/обсервационное) было рассчитано соотношение шансов (odds ratio), применяя таблицу  $2 \times 2$ . Соотношение шансов было рассчитано для осложнений в связи с положением тела больного на операционном столе. Между двумя величинами в одинаковых группах проведен корреляционный анализ. Обработку данных проводили с использованием пакета статистических программ SPSS 9.0. Различия между выборками считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Методика анестезии и мониторинг.** Премедикацию больные не проводили. После внутривенного введения лидокаина (1 мг/г), пропофола (2,5 мг/кг), фентанила (0,004 мг/кг) и эсмерона (0,5 мг/кг) всем больным произведена интубация трахеи в условиях стандартного мониторинга: ЭКГ в трех отведениях с непрерывным анализом сегмента ST, пульсоксиметрия, капнография, неинвазивное и инвазивное АД (анестезиологический монитор Philips, MP70). Обнуление инвазивного давления в положении больного лежа на операционном столе проводили на

### Информация для контакта:

Лубнин Андрей Юрьевич (Lubnin Andrej Yur'evich), e-mail: lubnin@nsi.ru

Таблица 1

**Характеристика больных, включенных в исследование по возрасту, полу и функциональному статусу, в зависимости от положения больного на операционном столе**

Показатель	Положение сидя (n = 96)	Положение лежа (n = 104)	Различие между группами
Возраст, годы	57 ± 12	57 ± 11	p = 0,66
Пол (м/ж)	29/67	44/60	p = 0,07
Масса тела, кг	76 ± 16	78 ± 15	p = 0,35
ASA (II/III)	67/29	77/27	p = 0,5
Длительность заболевания, годы	10,5 ± 7,4	9,5 ± 7	p = 0,3
Доза финлепсина, мг/сут	990 ± 513	1067 ± 534	p = 0,35

уровне подмышечной линии, в положение сидя — на уровне виллизиева круга, что анатомически соответствует уровню наружного слухового прохода. ИВЛ обеспечивали респиратором фирмы "Siemens" (Servo Ventilator 900C). Параметры ИВЛ были подобраны с учетом поддержания нормовентиляции ( $p_a\text{CO}_2$  38—42 мм рт. ст.,  $p_a\text{O}_2 > 100$  мм рт. ст.). Всем больным была проведена тотальная внутривенная анестезия. Анестезия поддерживалась инфузией пропофола (4—12 мг/кг/ч), дробным добавлением фентанила. Глубину анестезии контролировали монитором BIS, уровень миорелаксации — с помощью акселерометрического мониторинга TOF-отношения при стимуляции локтевого нерва. У больных, оперированных в положении сидя, катетеризована подключичная или внутренняя яремная вена. У всех больных, оперированных в положении сидя, установлен прекардиальный доплеродатчик в месте аускультации трехстворчатого клапана (4-е межреберное пространство по окологрудной линии слева). В группе больных, оперированных в положении лежа, центральную вену не катетеризовали, прекардиальный датчик не устанавливали. У всех больных были установлены назогастральные зонды, мочевые катетеры, пищеводные термодатчики. Нормотермию поддерживали с помощью форсированного обдува поверхности тела нагретым воздухом (Warm-Touch, Malinkrodt, США) и теплыми инфузионными растворами. Профилактику тромбоэмболии проводили аппаратом пневмомассажной компрессии вен нижних конечностей (Kendall, Великобритания).

Укладка больного в положении сидя. Положение больного на операционном столе в положение сидя показано на рис. 1 (см. вклейку). Головной конец стола поднимали медленно чередуя с повышением конечностей: в начале достигалось положение Тренделенбурга, примерно на 10°, далее повышается головной конец стола до уровня ног, затем повторяли действия поднятия головного конца до 60—90°. С целью увеличения венозного возврата поддерживали нижние конечности по возможности выше — подушки под коленные суставы, под ступнями — мягкие валики. Дугу жесткой фиксации закрепляли на уровне локтевых суставов. Такая фиксация давала возможность проведения при необходимости массажа сердца. Верхние конечности свободно располагались на животе. Следили, чтобы они не соприкасались с металлическими частями хирургического стола. В тех участках верхних конечностей, где соматические нервы проходят поверхностно и могут быть сдавлены, укладывали мягкие валики для предотвращения возможного их повреждения. Избегали чрезмерного сгибания или поворота головы. Уровень фиксации интубационной трубки соответствовал ее уровню до изменения положения тела больного. Интубационная трубка свободно лежала в ротовой полости. После укладки больного обнулялось инвазивное АД на уровне наружного слухового канала.

Укладка больного на спине с приподнятой ипсилатеральной стороной (положение Джаннетта, полубоковое положение, *semilateral position*). После доставки в операционную пациента переключали на операционный стол таким образом, чтобы плечи почти нависали над краем стола, а голова находилась на подголовнике. После индукции анестезии в положении пациента лежа на спине голова его фиксировалась трехточечной системой жесткой

Таблица 2

**Осложнения в группах во время операции в зависимости от положения больного на операционном столе**

Показатель	Положение сидя (n = 96)	Положение лежа (n = 104)
Постуральная гипотензия	33 (34,4%)	—
Гипотензия во время операции	8 (8,3%)	0
Брадикардия	12 (12,5%)	11 (10,6%)
Гипертензия	14 (14,6%)	15 (14,4%)
Применение адреномиметиков	7 (7,3%)	0
Венозная эмболия по прекардиальному доплеру	42 (44%)	—
Венозная эмболия по ET $\text{CO}_2$	19 (19,8%)	1 (0,96%)*

Примечание. Здесь и в табл. 6: звездочка — достоверное различие между группами (p < 0,05).

фиксации головы Mayfield, чтобы ее скоба не закрывала лицо пациента во время операции. Это условие выполняли для обеспечения электромиографического мониторинга, возможности записи слуховых и соматосенсорных вызванных потенциалов, для возможного доступа анестезиолога к верхним дыхательным путям. Шипы жесткой фиксации головы устанавливались чрескожно в кость вдали от области глаза и предполагаемого места разреза. Одиночный шип накладывали в области ипсилатерального лобного бугра, сдвоенные шипы на маленькой скобе — в затылочной и височной области выше верхней височной линии с контралатеральной стороны (рис. 2, см. вклейку). Избегали установки шипов в области височной мышцы. После жесткой фиксации головы, на уровне туловища с контралатеральной стороны устанавливали ограничитель для поддержки тела пациента при необходимости (во время операции) вращения стола вдоль его продольной оси. Под ипсилатеральную половину туловища и ягодичную область подкладывал валик, что позволяло избежать перекрута оси тела, обеспечивающий наклон 30°. Далее сгибалась ипсилатеральная нога в коленном и тазобедренном суставах до 30° с незначительной ротацией внутрь. Для профилактики пролежней между ногами устанавливали мягкую прокладку. Руку на стороне операции укладывали на грудь. Далее при помощи широких гипоаллергенных лейкопластырей плечо оттягивали вниз. Затем голову поворачивали по оси не более чем на 30° в сторону, противоположную от стороны предполагаемой трепанации, и допускали сгибание. При повороте и сгибании головы следили за тем, чтобы продольная ось тела, т. е. линия, проходящая через большой затылочный бугор и вершины остистых отростков шейных позвонков, была прямой. Это позволяло избежать излишнего перегиба вен шеи, повышения венозного давления и венозного кровотечения во время выполнения доступа. Оптимальным являлось положение головы, при котором верхний сагиттальный синус располагался параллельно полу в операционной. В ходе операции при помощи операционного стола угол наклона головы при необходимости меняли в обоих направлениях. Далее скоба с закрепленной в ней головой жестко фиксировалась к операционному столу.

У всех больных, включенных в наше исследование (и в положении сидя, и в положении лежа) был выполнен ретросигмовидный/субокципитальный доступ по стандартной методике принятой в нейрохирургии.

**Результаты исследования и их обсуждение.** У 130 больных невралгия тройничного нерва присутствовала с правой стороны, у 68 больных — с левой стороны, у 2 больных диагностирована двусторонняя невралгия. В течение операции было установлено, что у 164 больных компрессия нерва обусловлена верхней мозжечковой артерией, у 12 больных — передней нижней мозжечковой артерией, у 22 больных — веной Денди, у 1 больного — базиллярной артерией, у 1 больного не удалось обнаружить сосуд, который был причиной компрессии.

Группы не различались по возрасту, полу, массе тела и классификации физического статуса (табл. 1). Мини-

Таблица 3

**Осложнения в группах после операции, в зависимости от положения больного на операционном столе**

Показатель	Положение сидя (n = 96)	Положение лежа (n = 104)
Назальная ликворея	1	1
Ушная ликворея	0	1
Раневая ликворея	0	2
Напряженная пневмоцефалия	2	0
Повреждение периферических нервов	1	0
Парез лицевого нерва	8	0

мальная длительность заболевания в группе "положение сидя" составила 2 года, максимальная — 33 года (медиана 9 лет). Минимальная длительность заболевания в группе "положение лежа" составила 1 год, максимальная — 40 лет (медиана 8 лет). С целью контроля болевого синдрома в группе "положение сидя" 82 больных принимали финлепсин (минимальная доза 400 мг/сут; максимальная доза 4000 мг/сут). В группе "положение лежа" финлепсин принимал 81 больной (минимальная доза 200 мг/сут; максимальная доза 4000 мг/сут). Остальные больные в обеих группах для контроля болевого синдрома принимали другие препараты (например, карбамазепин, лирика и т. д.).

Эффективность микроваскулярной декомпрессии (МВД) оценивали наличием или отсутствием болевого синдрома после операции. Регресс болевого синдрома был достигнут у 89 больных в группе "положение лежа" (эффективность операции 93%). У 6 больных был получен частичный регресс болевого синдрома, у одного больного боли исчезли только после повторной операции. В группе "положение лежа" регресс болевого синдрома был получен у 98 больных (эффективность операции 94%). У 4 больных в этой группе был получен частичный регресс болевого синдрома, у 2 больных боли исчезли после повторной операции. Группы статистически достоверно не различались по эффективности операции. Летальности в обеих группах не было.

Артериальной гипотензией считали снижение систолического АД более чем на 20% от исходного. Частота постуральной гипотензии в группе больных, оперированных в положении сидя, составила 34,4% (табл. 2). Стабилизация АД у больных была достигнута инфузией кристаллоидов и коллоидов и/или применением адреномиметиков методом титрования.

При проведении регрессионного анализа было выявлено, что частота постуральной гипотензии возрастала по мере увеличения возраста больных ( $r = 0,31$ ;  $p < 0,05$ ) и при наличии хотя бы одного сопутствующего заболевания ( $r = 0,34$ ;  $p < 0,05$ ), в частности при сопутствующей артериальной гипертензии и сахарном диабете.

Частота гипотензии во время оперативного вмешательства в группе больных, оперированных в положении сидя, составила 8,3%. В 4 случаях гипотензия во время оперативного вмешательства была следствием воздушной эмболии. В группе "положение лежа" случаи гипотензии во время операции не наблюдались и соответственно адреномиметики не применяли.

Манипуляции в области тройничного нерва часто сопровождаются гемодинамическими нарушениями, чаще всего гипертензией. Гипертензией считали повышение систолического АД более чем на 20% от исходного при манипуляциях в области тройничного нерва. В группе "положение лежа" она встретилась у 14 (14,6%) больных. АД снижали гипотензивными препаратами.

Таблица 4

**Послеоперационные нарушения функций тройничного нерва в группах в зависимости от положения больного на операционном столе**

Показатель	Положение сидя (n = 96)	Положение лежа (n = 104)	Разница в группах
Снижение корнеального рефлекса	11 (11,5%)	5 (4,8%)	$p = 0,08$
Гипестезия	31 (32,3%)	33 (31,7%)	$p = 0,9$
Гиперпатия	9 (9,4%)	6 (5,8%)	$p = 0,3$
Анестезия	3 (3,1%)	1 (0,96%)	$p = 0,27$
Парестезия	4 (4,2%)	1 (0,96%)	$p = 0,15$
Гиперестезия	3 (3,1%)	13 (12,5%)	$p = 0,02$
Комбинация разных нарушений	6 (6,25%)	5 (4,8%)	$p = 0,66$

Частота брадикардии в группе больных, оперированных в положении сидя, составила 12,5%. Причиной ее во всех случаях явилась тракция ствола головного мозга. Ситуация во всех случаях была стабилизирована прекращением тракции без введения холиноблокаторов. В группе "положение лежа" гемодинамические нарушения были выявлены у 11 больных в виде брадикардии, у 15 больных в виде гипертензии.

Частота венозной воздушной эмболии (ВВЭ) по данным прекардиального доплер-мониторинга в группе больных, оперированных в положении сидя, составила 44%. Среди 42 больных, у которых была выявлена ВВЭ по прекардиальному доплеру, только у 19 она сопровождалась снижением  $\text{EtCO}_2$ . Среди 42 больных с ВВЭ у 11 прекардиальным доплеромониторингом был зафиксирован один эпизод ВВЭ в течение операции, у 8 2 эпизода ВВЭ, у 6 больных 3 эпизода, у 17 больных более 3 эпизодов ВВЭ (всего 120 эпизодов). Во всех случаях удалось найти источник ВВЭ с помощью наружной компрессии внутренних яремных вен на шее. Чаще всего воздух попадал в венозную систему через венозные лакуны костных структур (62,5%), реже через мягкие ткани в области разреза (34,2%), в 4 случаях источником ВВЭ служили поврежденные синусы (3,3%). У 19 больных со снижением  $\text{EtCO}_2$  в течение операции были выявлены более 3 эпизодов ВВЭ по прекардиальному доплеромониторингу. При появлении шума по прекардиальному доплеру выполняли пережатие вен шеи, выявляли и устраняли дефекты без остановки операции. При снижении  $\text{EtCO}_2$  более чем на 8—10 мм рт. ст. после обнаружения источника рана закрывалась влажными ватниками, проводилась инфузия кристаллоидов, коллоидов, ИВЛ с  $\text{FiO}_2$  1,0. У 6 из 19 больных было отмечено снижение  $\text{SpO}_2$  (максимальное снижение со 100 до 94%). Больные были переведены в горизонтальное положение до стабилизации состояния. У 4 из 6 больных со сниженным  $\text{SpO}_2$  была отмечена гемодинамическая нестабильность (снижение АД, тахикардия), что купировалось применением адреномиметиков и холинолитиков в дробных дозах. У всех больных после стабилизации состояния операции были продолжены. Послеоперационный период у них протекал без существенных осложнений.

Случаи парадоксальной воздушной эмболии не были выявлены. Отметим, что у всех больных в группе "положение сидя" до госпитализации была выполнена ЭхоКГ. Ни у одного больного не выявлено функционирующего овального отверстия в межпредсердной перегородке.

В группе "положение лежа" прекардиальный доплер не использован. Зарегистрирован 1 случай ВВЭ по сниже-

Таблица 5

## Соотношение шансов развития осложнений в зависимости от положения тела больного на операционном столе

Показатель	Развитие осложнений
Венозная воздушная эмболия	Сидя в 25 раз увеличивается шанс
Брадикардия	Отсутствие разницы
Гипертензия	Отсутствие разницы
Общее количество ликворей	Лежа в 4 раза увеличивается шанс
Снижение корнеального рефлекса	Сидя в 3 раза увеличивается шанс
Гипестезия	Отсутствие разницы
Гиперпатия	Сидя в 2 раза увеличивается шанс
Анестезия	Сидя в 3 раза увеличивается шанс
Парестезия	Сидя в 5 раз увеличивается шанс
Гиперестезия	Лежа в 4 раза увеличивается шанс

нию EtCO<sub>2</sub> без снижения SpO<sub>2</sub> и гемодинамических нарушений. Источником эмболии был дефект мягких тканей.

Профилактику послеоперационной тошноты и рвоты проводили у всех больных введением ондансетрона (4—8 мг однократно в конце операции). Несмотря на это, была отмечена высокая частота послеоперационной тошноты и рвоты в обеих группах. В группе "положение сидя" она встречалась у 35 (36,5%) больных, в группе "положение лежа" — у 44 (42,3%) больных. При проверке достоверности по  $\chi^2$  разница между группами оказалась недостоверной ( $p = 0,39$ ).

В ближайшем послеоперационном периоде у 2 больных в группе "положение сидя" в связи с замедленным пробуждением была выполнена КТ головного мозга. По результатам КТ выявлена напряженная пневмоцефалия (табл. 3). У 4 больных послеоперационный период осложнился послеоперационной ликвореей в группе "положение лежа". Это осложнение было отмечено только в одном случае в группе "положение сидя", однако группы статистически достоверно не различались ( $p = 0,2$ ).

Несмотря на использованные профилактические меры повреждение периферических нервов было выявлено у одного больного после операции в группе "положение сидя". Оно выражалось монопарезом левой руки.

Парез лицевого нерва развился у 8 больных, оперированных в положении сидя. Из них легкая дисфункция лицевого нерва (по Хаусу Бракманну 2 балла) была отмечена у 7 больных, умеренная (по Хаусу Бракманну 3 балла) — у 1 больного. В группе "положение лежа" дисфункции лицевого нерва не выявлено.

Структура нарушений функций тройничного нерва, которые появились после операции, представлена в табл. 4. В группе "положение сидя" был выявлен 61 случай дисфункции тройничного нерва, в группе "положение лежа" — 64. Чаще всего встречалась послеоперационная гипестезия, частота которой в группах была почти одинаковой. Частота снижения корнеального рефлекса, гиперпатии, анестезии, парестезии в группе "положение сидя" была недостоверно выше по сравнению с группой "положение лежа". В группе "положение лежа" статистически достоверно чаще встречались послеоперационные нарушения тройничного нерва в виде гиперестезии.

Таблица 6

## Анализ статистической карты больных

Показатель	Положение сидя ( $n = 96$ )	Положение лежа ( $n = 104$ )
Длительность операции, мин	186 ± 44	164 ± 26*
Пребывание в отделении реанимации (число больных)	26 (27%)	2 (1,9%)*
Длительность послеоперационного пребывания в клинике, сут	6 ± 2,6	5,4 ± 1,6
Длительность госпитализации, сут	9 ± 3,5	7,6 ± 2*

Перед тем как далее представить результаты считаем необходимым показать смысл и путь интерпретации главных результатов данного исследования. Соотношение шансов рассчитывается для ретроградных обсервационных исследований. Оно сравнивает относительный шанс какого-либо явления (в данном исследовании осложнения) в связи с каким-то фактором (в нашем исследовании связь с положением тела больного на операционном столе) [14]. Например, в положении сидя у 19 больных по EtCO<sub>2</sub> развилась ВВЭ, а у 77 больных (96 - 19 = 77) не было этого осложнения. В группе "положение сидя" шансы развития ВВЭ равны 1:4 (19/77 = 0,25), т. е. у 1 из 4 больных группы "положение сидя" развилась эмболия. В группе "положение лежа" у 1 из 104 больных развилась ВВЭ, диагностированная по EtCO<sub>2</sub>. Следовательно, шансы развития ВВЭ в группе "положение лежа" равны 1:100 (1/103 = 0,01), т. е. у одного из 100 больных в группе "положение лежа" развивалась эмболия. Соотношение шансов развития ВВЭ составляет 0,25/0,01 = 25. Это означает, что положение сидя в 25 раз увеличивает шанс развития ВВЭ по отношению к положению лежа.

Соотношение шансов различается от относительного риска, который рассчитывается для проспективных контролируемых исследований и позволяет сравнить частоту встречаемости какого-то явления в связи с каким-то явлением. Например, если у нас было бы проведено не ретроспективное и обсервационное исследование, а проспективное и контролируемое исследование и мы получили бы ВВЭ по EtCO<sub>2</sub> у 19 из 96 больных в положении сидя и у 1 из 104 больных в положении лежа, то вероятность ВВЭ сидя составила бы 19,8% (19/96), а лежа — 0,96% (1/104). Исходя из этого относительный риск развития ВВЭ в связи с положением больного на операционном столе составил бы  $R_{\text{сидя}}/R_{\text{лежа}} = 19,8/0,96 = 20,625$ , т. е. положение сидя больного на операционном столе в 21 раз повышает риск развития ВВЭ. Вспомним, что соотношение шансов при нашем исследовании составило 25. Разница на первый взгляд невелика, но подчеркивает важность проспективных контролируемых исследований.

Напомним еще, что соотношение шансов и относительный риск являются отношениями и если отношения равняется 1, то результат интерпретируется как отсутствие разницы между показателями в связи с каким-то явлением. Чем соотношение больше одного, тем больше шанс или риск развития какого-то явления. По многим очевидным показателям соотношение шансов не удалось рассчитать из-за нулевой частоты встречаемости показателя в группах или отсутствия измерения. К ним относятся постуральная гипотензия, гипотензия во время операции, применение адrenomиметиков, ВВЭ диагностированная по прекардиальному доплеромониторингу, напряженная пневмоцефалия, ушная и раневая ликворея, повреждение периферических нервов, парез лицевого нерва. С учетом сказанного в табл. 5 приведены соотношения шансов, полученных в нашем ретроспективном обсервационном

исследовании, рассчитанных  $2 \times 2$  таблицей, которая показывает, что положение лежа увеличивает шансы развития таких осложнений, как послеоперационные ликвореи и гиперестезия в зоне иннервации тройничного нерва. Положение пациента сидя увеличивает шансы развития ВВЭ, снижения корнеального рефлекса, развития таких чувствительных нарушений в зоне иннервации тройничного нерва, как гиперпалтии, анестезии, парестезии. Частота брадикардии и гипертензии во время операции, гиперестезии в зоне иннервации тройничного нерва не зависит от положения больного на операционном столе.

Все больные до госпитализации были проконсультированы анестезиологом, при необходимости были проведены дополнительные обследования, коррекция в лечении и ведении сопутствующих заболеваний (например, отмена аспирина или плавикса; проведение мостиковой терапии у больных, находящихся на постоянном приеме варфарина). При анализе данных, предоставленных медико-математической лабораторией института, было выявлено, что дополнительное время было потрачено на подготовку и перевод больного в положение сидя, что статистически достоверно влияло на длительность операций по сравнению с группой больных, которые были оперированы в положении лежа (табл. 6). 27% больных в группе "положение сидя" провели не менее суток в отделении реанимации, тогда как только 1,9% больных в группе "положение лежа" были переведены в отделение реанимации. Некоторые больные (73% в группе "положение сидя" и 98,1% больных в группе "положение лежа") после операции были переведены в палату пробуждения отделения анестезиологии, где провели в среднем 2 ч, а затем были переведены в палату отделения. Группы статистически достоверно не различались по продолжительности госпитализации после операции, но в группе больных, оперированных в положении лежа, длительность госпитализации была статистически достоверно ниже по сравнению группой "положение сидя".

В Британии, США, Японии остались единичные клиники, где еще применяют положение сидя [20]. Это связано с высокими требованиями относительно безопасности больных в периоперативном периоде со стороны страховых компаний этих стран, где каждое осложнение рассматривается отдельно и принимаются меры для предотвращения повторного аналогичного случая. В результате постепенно клиницисты отказывались от применения положения сидя на операционном столе и таким образом в современных учебных пособиях, опубликованных в развитых странах, сведения о применении "сидячего положения" рассматриваются в разделах истории анестезиологии и нейрохирургии. Наш институт традиционно использует при операциях положение сидя в своей клинической практике, накопленный нами огромный опыт, по-видимому, в значительной степени снижает развитие перечисленных выше осложнений [9]. Однако в связи с мировой тенденцией нам показалось актуальным проведение собственного анализа, подбирая группы с одинаковыми операциями. Мы оценили частоту встречаемости осложнений положения сидя в нашей клинике. Результаты работы свидетельствуют о необходимости расширения и/или изменения традиционно принятой тактики. В целом полученные нами результаты совпадают с данными мировой литературы с той разницей, что проблема положения сидя решена в передовых клиниках еще 15 лет назад и соответствующая литература имеет 15-летнюю давность.

Самый известный литературный обзор по положению пациента сидя принадлежит Porter и соавт. [21]. Авторы досконально обсуждают историю вопроса, механизмы развития осложнений, предлагают алгоритмы разрешения проблем. ВВЭ является самой грозной проблемой поло-

жения сидя, которая держит в напряжении нейрохирургов и анестезиологов в течение всей операции. Массивная ВВЭ может привести к тяжелому сердечно-сосудистому коллапсу и летальному исходу. Отношение нейрохирургов к положению сидя резко изменилось после публикации работ о развитии парадоксальной ВВЭ, при которой наличие шунта справа налево приводит (на фоне ВВЭ) к развитию ишемических осложнений в большом круге кровообращения, наиболее часто в бассейне средней мозговой артерии. Feigl и соавт. [14] ретроспективно проанализировали данные у 52 больных с незарощенным овальным отверстием, которым проводили краниотомию в положении сидя, среди других 200 больных без риска развития парадоксальной ВВЭ. ВВЭ по транспищеводной ЭхоКГ было зафиксировано только у одного больного с незарощенным овальным отверстием и без каких либо дальнейших клинических последствий. Авторы считают, что риск развития парадоксальной ВВЭ даже у больных с открытым овальным отверстием невелик. В нашем исследовании отсутствовали больные с открытым овальным отверстием и не выявлены случаи парадоксальной ВВЭ, однако закрывать проблему преждевременно. В нашей клинике мы неоднократно сталкивались с ситуацией, когда после операции в положении сидя больные просыпались с тяжелым неврологическим дефицитом, обусловленным ишемией в отдаленной от операции зоне (часто в бассейне СМА).

Частота ВВЭ зависит от метода ее диагностики. Транспищеводная ЭхоКГ является самым чувствительным методом. Далее по чувствительности идет прекардиальный доплер и EtCO<sub>2</sub>. Наши данные по частоте ВВЭ, диагностируемой по EtCO<sub>2</sub>, совпадают с данными литературы и, в частности, данными Black и соавт. [12], которые также проводили ретроспективный сравнительный анализ, но у 579 больных с краниотомиями ЗЧЯ и 25 лет назад. Авторы отмечают, что, несмотря на высокую частоту ВВЭ, послеоперационный период у этих больных в основном протекал гладко. По данным Jadik и соавт. [16], частота ВВЭ с кардиваскулярным коллапсом составляет всего 1,6%. В нашей работе только у 4 больных ВВЭ сопровождалась гемодинамической нестабильностью. Duda и соавт. [13] показали, что положение сидя не сопровождается изменениями биомаркеров повреждения легочной паренхимы, однако авторы сравнивали положения сидя и лежа в целом без учета ВВЭ. Из работы же очевидно, что у тех больных, которые перенесли ВВЭ, биомаркеры реагировали, и чем тяжелее была ВВЭ, тем ожидаемее были изменения их концентрации.

Постуральная гипотензия — следующая проблема, которая, снижая церебральное перфузионное давление, способствует ухудшению хирургических результатов. По данным Black и соавт. [12], постуральная гипотензия достигает 19% у больных, оперированных в положении сидя. По нашим данным, она развивается чаще и для коррекции ее требуется не только форсированная инфузионная терапия, но и введение симпатомиметиков с хорошо известным риском их применения, особенно у пожилых больных с сопутствующей кардиальной патологией.

При напряженной пневмоцефалии воздух попадает в эпи- и субдуральное пространство в объеме, достаточном для создания масс-эффекта, который может привести к клинанию мозговых структур [11]. Эти осложнения были описаны при операциях на ЗЧЯ в "сидячем положении" [25] с частотой 3% на большом клиническом материале [23]. По нашим данным, частота напряженной пневмоцефалии составила 2%. В этой ситуации зарубежные авторы рекомендуют наложение вентрикулярного дренажа с удалением воздуха [15]. Наши нейрохирурги придерживались консервативной тактики. Больные находились под постоянным строгим контролем до разрешения проблемы.

Наш материал охватывает достаточно узкую проблему, однако он выявляет проблемы, связанные именно с положением тела больного. В литературе обычно представлены данные о том, что в положении лежа уменьшаются анестезиологические осложнения, а хирургические результаты лучше в положении сидя. Из-за этого для нас были достаточно неожиданны результаты нашего исследования, которые показали, что в зависимости от положения тела больного на операционном столе полностью меняется спектр неврологических послеоперационных осложнений. В данном случае это удалось показать нам на примере больных с невралгиями тройничного нерва (рис. 3, см. вклейку).

Основным патогенетическим методом в лечении невралгии тройничного нерва является микроваскулярная декомпрессия корешка тройничного нерва, которая позволяет устранить причину заболевания и достичь полного выздоровления. Эта операция обоснована, разработана и внедрена в нейрохирургическую практику Jannetta [17], который в 1998 г. опубликовал результаты собственного 20-летнего опыта. За этот период автором было произведено 4 тыс. операций. С использованием микрохирургической техники осуществляется подход к переднебоковой поверхности моста в месте вхождения в него корешка тройничного нерва. Осмотр этой области позволяет выявить артериальный или венозный сосуд, компримирующий тройничный нерв (рис. 4, см. вклейку). Полная декомпрессия достигается укладыванием между сосудом и нервом биологически инертного материала (тефлоновая вата, полипропиленовая пластина). Чаще компримирующим сосудом является верхняя мозжечковая артерия, реже — передняя нижняя мозжечковая артерия. Эффективность операции высокая — до 97% оперированных больных сразу после операции отмечают исчезновение или значительное уменьшение болей [10].

По материалам Jannetta, средний возраст оперированных больных составил 57 лет (от 5 до 87 лет). Полный регресс боли после операции был в отмечен 82% случаев, еще у 16% больных был отмечен частичный регресс боли. Пятилетний безрецидивный (безболевого) период отмечен в 91% случаев, 10-летний — в 87% случаев. Через 10 лет у 70% больных полностью отсутствовала боль и они не получали по этому поводу никакого дополнительного лечения. Рецидив болей наиболее часто отмечался в ближайшие 2 года после операции. У женщин и пациентов с длительностью заболевания более 8 лет частота рецидивов была выше. Причиной рецидивирования являются мелкие артериальные и венозные сосуды, сдавливающие тройничный нерв. Частота осложнений после повторных операций выше. Летальность составляет 0,2% и обусловлена инфарктом ствола мозга. Онемение лица возникает в 1,7% случаев, снижение слуха — в 1,1%, парез лицевой мускулатуры — в 0,7%. По этой причине некоторые авторы при рецидиве невралгии тройничного нерва рекомендуют проведение радиохирургического лечения [17].

Theodosopoulus и соавт. [24] опубликовали результаты хирургического лечения невралгии тройничного нерва у 420 больных. Они произвели операции по методу Jannetta, что позволило добиться полного регресса болевого синдрома в 98% случаев. Через 5 лет после операции 76% больных не жаловались на боли в лице. Факторами риска развития рецидива явились женский пол, возраст от 53 лет и более и длительность анамнеза заболевания более 11 лет. Среди осложнений авторы выделяют асептический менингит (8,3%), дисфункцию 8 черепно-мозгового нерва (3,1%), назальную ликворею (3,1%), слабость лицевой мускулатуры (3,1%).

К большим сериям наблюдений относится работа Kondo и соавт. [19] (281 пациент; полный регресс болевого синдрома достигнут у 98% больных, 5-летний безреци-

дивный период у 83% больных) и Klun [18] (178 пациентов; регресс болей у 92%, 5-летний безрецидивный период у 83% пациентов). Осложнения в этой группе составили летальность (1,3%), асептический менингит (4,4%), слабость лицевой мускулатуры (2,4%), дисфункция 8 черепно-мозгового нерва (2,4%). Gronpiet и соавт. [26] в своей работе проанализировали 225 пациентов, которым была произведена МВД по поводу невралгии тройничного нерва. Средний возраст больных составил 59 лет. Полный регресс болевого синдрома после операции был отмечен в 97%. Не отмечали симптомов 5 лет после операции 83% больных, летальность в этой группе составила 0,8%, онемение лица — 12,5%, дисфункция 8 черепно-мозгового нерва — 5,3%, парез лицевого нерва — 0,9%.

Судя по этим результатам можно сделать определенные выводы, касающиеся наших данных по хирургическому результату лечения невралгии тройничного нерва. В первую очередь обращает внимание, что характер неврологических нарушений в нашей серии наблюдений иной. Далее, положение пациента лежа дает возможность уменьшить частоту неврологических нарушений в области иннервации тройничного нерва за исключением гиперпатии. К сожалению, в записях отсутствовали данные о нарушении слухового нерва (в нашей клинике после операции проводится оценка состояния 8-го нерва лишь при присутствии жалоб со стороны пациента). Исходя из высокой частоты снижения слуха после этой операции, по данным литературы, нам, видимо, необходимо рутинно внедрить в клинику осмотр отоневролога с целью оценки состояния именно слухового нерва после МВД. Высокий риск послеоперационной ликвореи, по-видимому, требует изменить технику закрытия операционной раны таким образом, чтобы уменьшить частоту ликвореи в положении больных лежа на операционном столе.

## Заключение

Таким образом, положение больного на операционном столе не влияет на эффективность операции микроваскулярной декомпрессии. Основным вопросом является безопасность больных в периоперационном периоде. В положении пациента лежа минимальны шансы развития таких осложнений, как постуральная гипотензия, гипотензия во время операции, необходимость применения адреномиметиков, напряженная пневмоцефалия, повреждение периферических нервов. Положение сидя в 25 раз увеличивает шансы развития ВВЭ, положение лежа в 4 раза увеличивает шансы развития ликвореи. Что касается неврологических нарушений, то на примере больных с невралгией тройничного нерва при выполнении микроваскулярной декомпрессии было показано, что положение пациента лежа уменьшает шанс развития послеоперационного пареза лицевого нерва. Показано, что по сравнению с положением лежа в положении сидя в 3 раза увеличивается шанс развития снижения корнеального рефлекса и анестезии роговицы, но увеличивается в 2 раза шанс гиперпатии и 5 раз парестезии. Было показано, что в положении лежа в 4 раза увеличивается шанс развития послеоперационной гиперестезии в области иннервации тройничного нерва по сравнению с этим осложнением у больных в положении сидя.

Мы выполнили исследование у больных с невралгией тройничного нерва, однако результаты могут косвенно касаться и других операций, при которых, в частности, выполняется ретросигмовидный доступ. Все "за и против", в том числе опыт операционной бригады, следует рассматривать при планировании операции у конкретного больного с целью улучшения исходов операций на структурах ЗЧЯ, краниовертебрального перехода, шейного отдела позвоночника и спинного мозга.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лубнин А.Ю. Повторная массивная воздушная эмболия у больного, оперированного в положении сидя. Анестезиология и реаниматология. 1991; 4: 36—7.
2. Лубнин А.Ю., Лукьянов В.И., Осканова М.Ю. Профилактика воздушной эмболии у нейрохирургических больных, оперируемых в положении сидя: метод управляемого внутрисинусного давления. Журнал Вопросы Нейрохирургии. 1994; 4: 14—7.
3. Лубнин А.Ю., Осканова М.Ю. Профилактика воздушной эмболии у нейрохирургических больных, оперируемых в положении сидя: сравнительное изучение трех методов. Анестезиология и реаниматология. 1994; 5: 22—6.
4. Лубнин А.Ю., Осканова М.Ю. Воздушная эмболия при нейрохирургических вмешательствах. Журнал Вопросы Нейрохирургии. 1995; 4: 33—8.
5. Коновалов А.Н., Лубнин А.Ю., Осканова М.Ю. Массивная рецидивирующая венозная воздушная эмболия у больной с кавернозной стволу мозга, оперированной в положении сидя (наблюдение). Журнал Вопросы Нейрохирургии. 2001; 2: 21—3.
6. Лубнин А.Ю., Файзуллаев Р.Б., Трунин Ю.К. и др. Случай тяжелого ишемического повреждения шейного отдела спинного мозга при трансназосфеноидальном удалении аденомы гипофиза. Анестезиология и реаниматология. 2008; 2: 94—8.
7. Коновалов А.Н., Лубнин А.Ю., Шиманский В.Н. и др. Позиционное повреждение седлицичного нерва в ходе нейрохирургического вмешательства на задней черепной ямке в положении сидя. Анестезиология и реаниматология. 2009; 3: 58—60.
8. Гаврюшин А., Лубнин А.Ю., Коновалов А.Н., Щекутьев Г.А. Компрессионное повреждение шейного отдела спинного у больных с опухолями задней черепной ямки, оперированных в положении сидя: два клинических наблюдения с различным исходом. Анестезиология и реаниматология. 2010; 4: 72—5.
9. Лубнин А.Ю. Диагностика, терапия и профилактика осложнений во время нейрохирургических вмешательств: Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2001.
10. Отарашвили И.А. Васкулярная декомпрессия в лечении невралгии тройничного нерва: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2008.
11. Azar-Kia B., Sarwar M., Batmitzky S., Schechtner M.M. Radiology of intracranial gas. Am. J. Radiol. 1975; 124: 315—23.
12. Black S., Ockert D.B., Oliver W.C. et al. Outcome following posterior fossa craniectomy in patients in the sitting or horizontal positions. Anesthesiology. 1988; 69: 49—56.
13. Duda I., Grzybowska K., Jędrzejowska-Szypulka H., Lewin-Kowalik J. The sitting position during neurosurgical procedures does not influence serum biomarkers of pulmonary parenchymal injury. BMC Surg. 2012; 12: 24.
14. Feigl G.C., Decker K., Wurms M., Krischek B., Ritz R., Unertl K., Tatagiba M. Neurosurgical procedures in the semisitting position: Evaluation of the risk of paradoxical venous air embolism in patients with a patent foramen ovale. World Neurosurg. 2013; pii: S1878-8750(13)00010-7.
15. Gonçalves M.B., Nunes C.F., Melo J.O. Jr, Guimarães R.D., Klescoski J. Jr, Landeiro J.A. Tension pneumoventricle after resection of a fourth ventricle choroid plexus papilloma: An unusual postoperative complication. Surg. Neurol. Int. 2012; 3: 116.
16. Jadik S., Wissing H., Friedrich K., Beck J., Seifert V., Raabe A. A standardized protocol for the prevention of clinically relevant venous air embolism during neurosurgical interventions in the semisitting position. Neurosurgery. 2009; 64 (3): 533—8; discuss. 538—9.
17. Jannetta P.J. Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia. 1967. J. Neurosurg. 2007; 107 (1): 216—9.
18. Klun B. Microvascular decompression and partial sensory rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia: personal experience with 220 patients. Neurosurgery. 1992; 30 (1): 49—52.
19. Kondo A., Date I., Endo S., Fujii K., Fujii Y., Fujimaki T. et al. A proposal for standardized analysis of the results of microvascular decompression for trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. Acta Neurochir. (Wien). 2012; 154 (5): 773—8. doi: 10.1007/s00701-012-1277-5. Epub 2012 Feb
20. Nozaki K. Selection of semi-sitting position in neurosurgery: Essential or preference? World Neurosurg. Feb. 7, Epub ahead of print.
21. Porter J.C., Pidgeon C., Cunningham A.J. The sitting position in neurosurgery: a critical appraisal. Br. J. Anaesth. 1999; 82: 117—28.
22. Simon S.D. Understanding the odds ratio and the relative risk. J. Anesth. 2001; 22 (4): 533—6.
23. Standefer M., Bay J.W., Trusso R. The sitting position in neurosurgery: a retrospective analysis of 488 cases. Neurosurgery. 1984; 14: 649—58.
24. Theodosopoulos P.V., Marco E., Applebury C., Lamborn K.R., Wilson C.B. Predictive model for pain recurrence after posterior fossa surgery for trigeminal neuralgia. Arch. Neurol. 2002; 59 (8): 1297—302.
25. Toung T., Donham R.T., Lehner A., Alano J., Campbell J. Tension pneumocephalus after posterior fossa craniotomy: a report of four additional cases and review of postoperative pneumocephalus. Neurosurgery. 1983; 12: 164—8.
26. Tronnier V.M., Rasche D., Hamer J., Kunze S. Neurosurgical therapy of facial neuralgias. Schmerz. 2002; 16 (5): 404—11.

## REFERENCES

1. Lubnin A.Yu. A repeated massive air embolism in a patient operated on in a sitting position. Anest. i Rean. 1991; 4: 36—7 (in Russian).
2. Lubnin A.Yu., Luk'yanov V.I., Oskanova M.Yu. The prevention of an air embolism in neurosurgical patients operated on in the seated position: a method for controlled intrasinus pressure. Zhurnal Voprosy Neyrokhir. 1994; 4: 14—7 (in Russian).
3. Lubnin A.Yu., Oskanova M.Yu. Prevention of air embolism in neurosurgical patients operated on in a sitting posture: a comparative study of 3 methods. Anest. i Rean. 1994; 5: 22—6 (in Russian).
4. Lubnin A.Yu., Oskanova M.Yu. Air embolism in neurosurgical interventions. Zhurnal Voprosy Neyrokhir. 1995; 4: 33—8 (in Russian).
5. Konovalov A.N., Lubnin A.Yu., Oskanova M.Yu. Massive recurrent venous air embolism in a patient with brain stem cavernoma undergone surgery in the sitting position (a case report). Zhurnal Voprosy Neyrokhir. 2001; 2: 21—3 (in Russian).
6. Lubnin A.Yu., Fayzullaev R.B., Trunin Yu.K. et al. A case of severe ischemic cervical spinal damage due to transnasosphenoidal pituitary adenomectomy. Anest. i Rean. 2008; 2: 94—8 (in Russian).
7. Konovalov A.N., Lubnin A.Yu., Shimanskiy V.N. et al. Positional damage of the sciatic nerve during neurosurgical intervention into the posterior cranial fossa in the sitting position. Anest. i Rean. 2009; 3: 58—60 (in Russian).
8. Gavryushin A., Lubnin A.Yu., Konovalov A.N., Shchekut'ev G.A. Compression cervical spine cord injury in patients with posterior cranial fossa tumors operated on in the sitting position: two cases with different outcomes. Anest. i Rean. 2010; 4: 72—5 (in Russian).
9. Lubnin A.Yu. Diagnosis, therapy and prevention of complications during neurosurgical interventions. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 2001 (in Russian).
10. Otashashvili I.A. Vascular decompression in the treatment of trigeminal neuralgia. Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2008 (in Russian).
11. Azar-Kia B., Sarwar M., Batmitzky S., Schechtner M.M. Radiology of intracranial gas. Am. J. Radiol. 1975; 124: 315—23.
12. Black S., Ockert D.B., Oliver W.C. et al. Outcome following posterior fossa craniectomy in patients in the sitting or horizontal positions. Anesthesiology. 1988; 69: 49—56.
13. Duda I., Grzybowska K., Jędrzejowska-Szypulka H., Lewin-Kowalik J. The sitting position during neurosurgical procedures does not influence serum biomarkers of pulmonary parenchymal injury. BMC Surg. 2012; 12: 24.
14. Feigl G.C., Decker K., Wurms M., Krischek B., Ritz R., Unertl K., Tatagiba M. Neurosurgical procedures in the semisitting position: Evaluation of the risk of paradoxical venous air embolism in patients with a patent foramen ovale. World Neurosurg. 2013; pii: S1878-8750(13)00010-7.
15. Gonçalves M.B., Nunes C.F., Melo J.O. Jr, Guimarães R.D., Klescoski J. Jr, Landeiro J.A. Tension pneumoventricle after resection of a fourth ventricle choroid plexus papilloma: An unusual postoperative complication. Surg. Neurol. Int. 2012; 3: 116.
16. Jadik S., Wissing H., Friedrich K., Beck J., Seifert V., Raabe A. A standardized protocol for the prevention of clinically relevant venous air embolism during neurosurgical interventions in the semisitting position. Neurosurgery. 2009; 64 (3): 533—8; discuss. 538—9.
17. Jannetta P.J. Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia. 1967. J. Neurosurg. 2007; 107 (1): 216—9.
18. Klun B. Microvascular decompression and partial sensory rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia: personal experience with 220 patients. Neurosurgery. 1992; 30 (1): 49—52.
19. Kondo A., Date I., Endo S., Fujii K., Fujii Y., Fujimaki T. et al. A proposal for standardized analysis of the results of microvascular decompression for trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. Acta Neurochir. (Wien). 2012; 154 (5): 773—8. doi: 10.1007/s00701-012-1277-5. Epub 2012 Feb

20. *Nozaki K.* Selection of semi-sitting position in neurosurgery: Essential or preference? *World Neurosurg.* 2013. Feb. 9, Epub ahead of print. S. 1878—8750.
21. *Porter J.C., Pidgeon C., Cunningham A.J.* The sitting position in neurosurgery: a critical appraisal. *Br. J. Anaesth.* 1999; 82: 117—28.
22. *Simon S.D.* Understanding the odds ratio and the relative risk. *J. Anesth.* 2001; 22 (4): 533—6.
23. *Standefer M., Bay J.W., Trusso R.* The sitting position in neurosurgery: a retrospective analysis of 488 cases. *Neurosurgery.* 1984; 14: 649—58.
24. *Theodosopoulos P.V., Marco E., Applebury C., Lamborn K.R., Wilson C.B.* Predictive model for pain recurrence after posterior fossa surgery for trigeminal neuralgia. *Arch. Neurol.* 2002; 59 (8): 1297—302.
25. *Toung T., Donham R.T., Lehner A., Alano J., Campbell J.* Tension pneumocephalus after posterior fossa craniotomy: a report of four additional cases and review of postoperative pneumocephalus. *Neurosurgery.* 1983; 12: 164—8.
26. *Tronnier V.M., Rasche D., Hamer J., Kunze S.* Neurosurgical therapy of facial neuralgias. *Schmerz.* 2002; 16 (5): 404—11.

Поступила 15.05.13

К ст. Израелян Л.А. и соавт.



Рис. 1. Общий вид больного на операционном столе в положении сидя. Планируется выполнить ретросигмовидный/субокципитальный доступ справа.

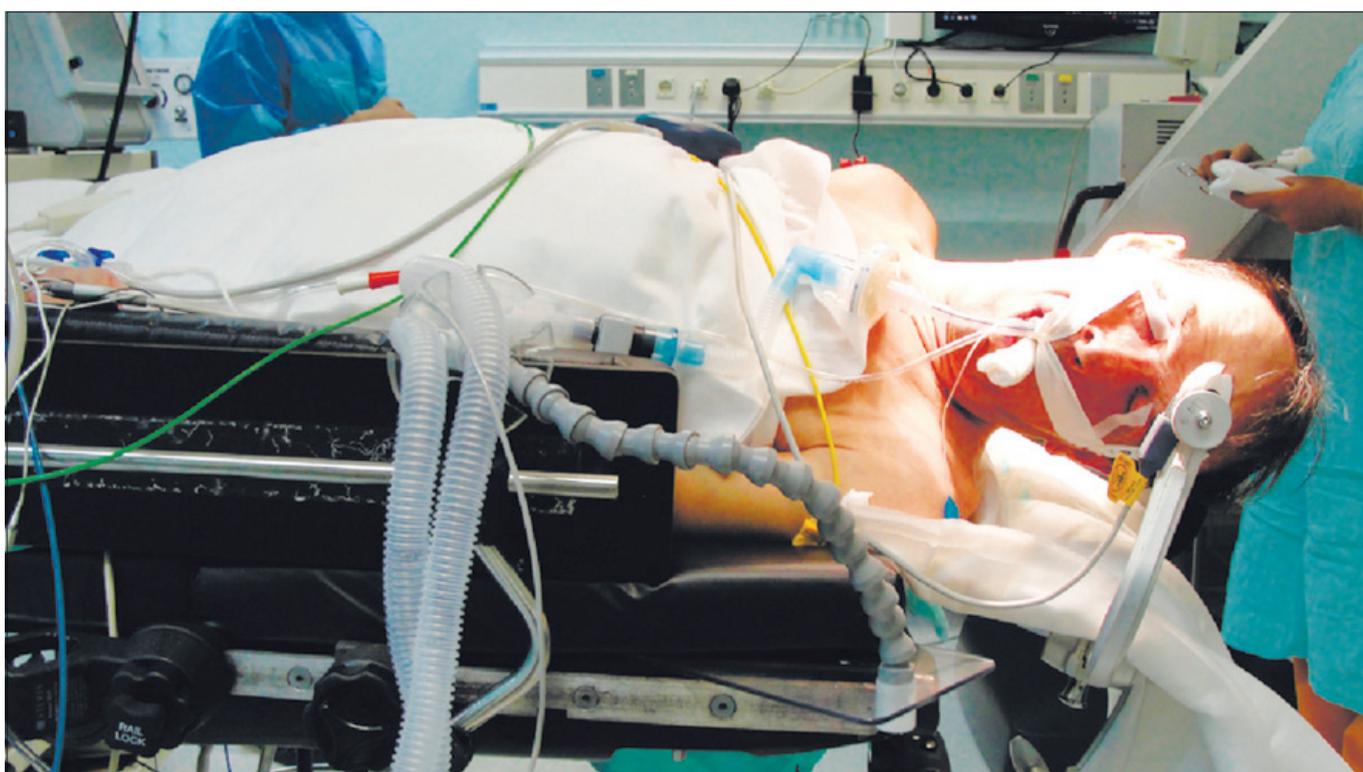
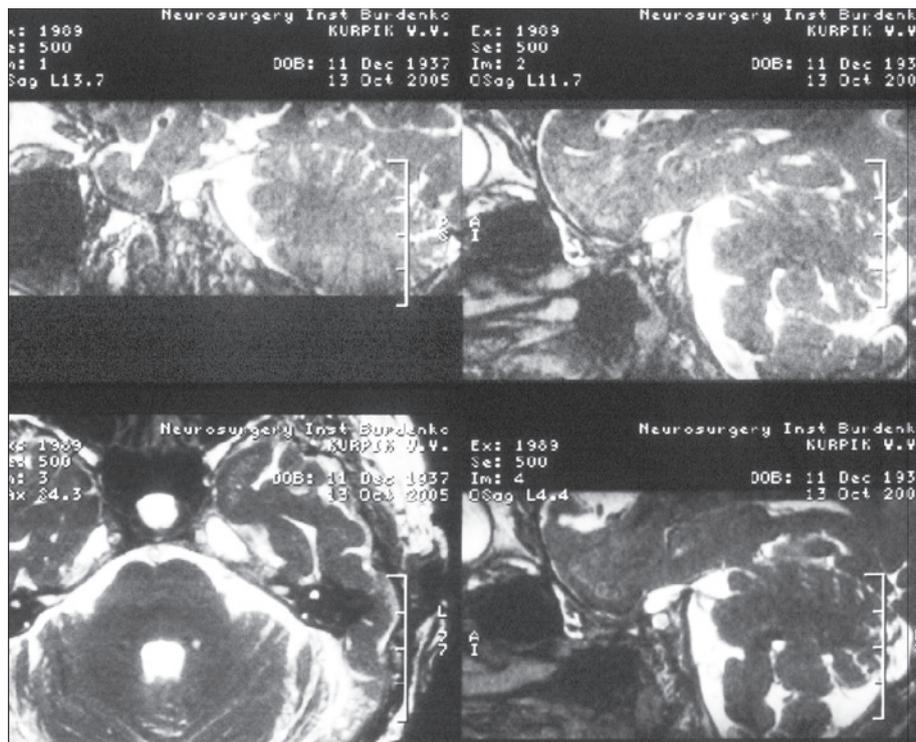


Рис. 2. Положение больного на операционном столе при позиции Джанетта. Планируется выполнить ретросигмовидный/субокципитальный доступ справа.



К ст. *Израелян Л.А. и соавт.*

Рис. 3. МРТ больной с невралгией тройничного нерва: сосудисто-нервный конфликт между верхней мозжечковой артерией и тройничным нервом.

По данным МРТ сосудисто-нервный конфликт выявляется в 86,7% случаев.

Рис. 4. Интраоперационные снимки до и после наложения протектора. Компримирующий нейроваскулярный конфликт между верхней мозжечковой артерией и правым тройничным нервом.

