

- cebral oxygenation monitoring // Lab. Clin. Med. – 1997. – Vol. 130, № 5. – P. 535-539.
15. Grunkemeier G. L., Payne N., Jin R. et al. Propensity score analysis of stroke after off-pump coronary artery bypass grafting // Ann. Thorac. Surg. – 2002. – Vol. 74, № 2. – P. 301-305.
 16. Harvey L. E. Propensity score analysis of stroke after off-pump coronary artery bypass grafting // Cardiothorac. Vasc. Anesthesia. – 2006. – Vol. 20, № 3. – P. 445-449.
 17. Inouye S. K. Delirium in older persons // N. Engl. J. Med. – 2006. – Vol. 354. – P. 1157-1165.
 18. Martens P., Raabe A., Johnsson P. Serum S-100 and neuron-specific enolase for prediction of regaining consciousness after global cerebral ischemia // Stroke. – 1998. – Vol. 29, № 11. – P. 2363-2366.
 19. Meharwal Z. S., Mishra A., Trehan N. Safety and efficacy of one stage off-pump coronary artery operation and carotid endarterectomy // Ann. Thorac. Surg. – 2002. – Vol. 73, № 3. – P. 793-797.
 20. Newman M. F., Kirchner J. L., Phillips-Bute B. et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery // N. Engl. J. Med. – 2001. – Vol. 344. – P. 395-402.
 21. Roach G. W., Kanchuger M., Mangano C. M. et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery // N. Engl. J. Med. – 1996. – Vol. 335. – P. 1857-1863.
 22. Robinson T. N., Raeburn C. D., Tran Z. V. et al. Postoperative delirium in the elderly: risk factors and outcomes // Ann. Surg. – 2009. – Vol. 249. – P. 173-178.
 23. Slater J. P., Guarino T., Stack J. et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery // Ann. Thorac. Surg. – 2009. – Vol. 87, № 1. – P. 36-45.
 24. Steiner L. Postoperative delirium // Eur. J. Anaesthesiol. – 2011. – Vol. 28. – P. 628-636.
 25. Wunderlich M. T., Ebert A. D., Kratz T. et al. Early neurobehavioral outcome after stroke is related to release of neurobiochemical markers of brain damage // Stroke. – 1999. – Vol. 30, № 6. – P. 1190-1195.
 26. Young J., Anderson D., Gager M. et al. Delirium: diagnosis, prevention and management. – 2010. – National Clinical Guideline Centre at The Royal College of Physicians, London. – P. 447.

ИНГАЛЯЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ СЕВОФЛУРАНОМ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

М. И. Неймарк, В. В. Шмелёв

INHALED SEVOFLURANE ANESTHESIA DURING RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE INTERNAL CAROTID ARTERY

M. I. Neimark, V. V. Shmelev

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

У 190 пациентов с каротидной эндартерэктомией проведена сравнительная оценка тотальной внутривенной анестезии с использованием пропофола, комбинированной анестезии на основе регионарной блокады и ингаляционной – севофлураном. Исследовали параметры центральной гемодинамики, мозгового кровообращения, состояние высших психических функций. Показано, что анестезия севофлураном поддерживает оптимальный уровень параметров центральной гемодинамики, мозгового кровотока и сопровождается меньшим числом послеоперационных осложнений, но наиболее выраженной послеоперационной когнитивной дисфункцией.

Ключевые слова: пропофол, севофлуран, каротидная эндартерэктомия, высшие психические функции.

Total intravenous anesthesia with propofol and combination anesthesia based on sevoflurane-induced regional block and inhalation were comparatively assessed in 190 patients with carotid endarterectomy. Central hemodynamic and cerebral circulation parameters and higher psychic functions were investigated. Sevoflurane anesthesia was shown to maintain the optimal level of central hemodynamics and cerebral circulation and to cause fewer postoperative complications, but the most marked postoperative cognitive dysfunction.

Key words: propofol, sevoflurane, carotid endarterectomy, higher psychic functions.

Острый инсульт – один из ведущих факторов смертности во всём мире, занимающий, по разным источникам, второе или третье место после сердечно-сосудистых заболеваний [1, 16]. В 80–90% случаев причиной развития ишемического инсульта мозга является атеросклероз брахиоцефальных сосудов [14, 18]. При наличии показаний к хирургическому лечению каротидная эндартерэктомия (КЭ) является одним из самых радикальных средств профилактики мозгового инсульта [9, 10, 15]. В современной анестезиологической практике, по мнению как отечественных, так и зарубежных авторов, ответ на вопрос о выборе метода анестезии при КЭ все ещё не получен [4, 6, 7, 11, 16].

Цель работы – выбор метода анестезии на основании сравнительной оценки влияния тотальной внутривенной анестезии (ТВА), комбинированной анестезии на основе регионарной блокады и ингаляционной анестезии севофлураном на параметры центральной гемодинамики, мозгового кровотока, состояние высших психических функций (ВПФ), число и характер послеоперационных осложнений при КЭ.

Материалы и методы

Обследованы 190 больных в возрасте от 45 до 68 лет (132 мужчины и 58 женщин). Все пациенты были с ипсилатеральным стенозом сонной артерии, превышающим 70% просвета сосуда, либо с нестабильной атероматозной бляшкой, что подтверждено результатами дуплексного исследования. Всех больных в клинике оперировали ангиохирурги одной бригады, нейромониторинг проводил один и тот же врач-функционалист. КЭ выполнили 140 (73,6%) больным, 50 (26,4%) – пластику сонной артерии с наложением заплаты аутовеной. Время наложения зажима на внутреннюю сонную артерию (ВСА) в среднем составило $12,0 \pm 1,8$ мин. В 36 случаях двустороннего поражения (17,8%) операция была проведена в условиях временного обходного шунтирования вследствие критического снижения линейной скорости кровотока в средне-мозговой артерии менее 20 см/с, определяемой интраоперационно доплерометрически после пробы с пережатием оперируемого сосуда.

В зависимости от метода анестезии больные были разделены на 3 группы. По 6 основным признакам (пол, возраст, характер сопутствующих заболеваний, объём оперативного вмешательства, продолжительность операции, выраженность неврологических расстройств) больные сравниваемых групп были сопоставимы. В качестве метода анестезии 60 пациентам 1-й группы применяли ТВА [инфузия пропофола $5\text{--}6 \text{ мг}/(\text{кг} \cdot \text{ч}^{-1})$ с болюсным введением фентанила $3\text{--}4 \text{ мкг}/(\text{кг} \cdot \text{ч}^{-1})$]. Во 2-й группе ($n = 60$) выполняли регионарную

анестезию шейного сплетения по А. Ю. Пащуку (верификацию осуществляли путём нейростимуляции). После развития адекватной анальгезии проводили индукцию анестезии гипнотиком короткого действия тиопенталом Na ($300\text{--}500 \text{ мг}$) и интубацию трахеи. В процессе операции осуществляли поддерживающую инфузию барбитурата $5\text{--}10 \text{ мг}/(\text{кг} \cdot \text{ч}^{-1})$ (суммарная доза тиопентала Na не превышала разрешённую отечественной фармакопеей – $1\,000 \text{ мг}$). Эту методику в дальнейшем называли «комбинированная анестезия на основе регионарной блокады». У 70 больных 3-й группы проводили низкочастотную ингаляционную анестезию севофлураном до достижения 1 МАК. Для потенцирования анальгетического эффекта применяли болюсное введение фентанила $1\text{--}1,5 \text{ мкг}/(\text{кг} \cdot \text{ч}^{-1})$.

На различных этапах операции – после вводной анестезии (I этап), перед клипированием общей сонной артерии (II этап), через 5 мин после её окклюзии (III этап), после восстановления кровотока (IV этап) и после оперативного лечения (V этап) – в условиях искусственной вентиляции лёгких с помощью мониторинговой системы фирмы «NICO Company» неинвазивно оценивали параметры центральной гемодинамики: частоту сердечных сокращений (ЧСС), среднее артериальное давление (САД), сердечный (СИ) и ударный (УИ) индексы, индекс общего периферического сосудистого сопротивления (ИОПСС). На аналогичных этапах мониторовали кровоток в среднемозговой артерии (в основном интракраниальном сосуде, хорошо доступном для локализации) путём транскраниальной доплерометрии с помощью аппарата фирмы «Philips». Рассчитывали среднюю скорость в средней мозговой артерии (V_m), внутричерепное давление (ВЧД) и церебральное перфузионное давление (ЦПД). В расчётах использовали формулы, приведённые А. А. Ившиным и др. (2005) [3], Е. М. Шифманом и др. (2004) [8], М. А. Belfort et al. (2002) [12].

Для оценки состояния ВПФ использовали суммарные показатели основных скрининговых нейропсихологических тестов: Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA) [5], батареи тестов для оценки лобной дисфункции (англ. Frontal Assessment Battery – FAB) [13], для оценки пространственной функции применяли тест рисования часов [17]. Нейропсихологическое тестирование выполняли на следующих этапах: до операции, на 3–5-е сутки послеоперационного периода, через один месяц после операции.

В работе использовали различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи исследования [2].

Для оценки нормальности распределения признаков применяли показатели эксцесса и асимме-

трии, характеризующие форму кривой распределения. Распределение считали нормальным при значении данных показателей от -2 до 2. Равенство выборочных дисперсий оценивали по F-критерию.

Значения непрерывных величин представлены в виде $M \pm m$, где M – выборочное среднее и m – стандартная ошибка среднего.

В случаях нормального распределения, а также равенства выборочных дисперсий для множественного сравнения средних использовали q-критерий Ньюмена – Кейлса, для сопоставления основных групп с контрольной группой – q-критерий Даннета, для сравнения связанных выборок – парный t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони.

В случае распределений, не соответствующих нормальному, а также при неравенстве дисперсий для множественного сравнения применяли непараметрический Q-критерий Данна, для сопоставления связанных выборок – непараметрический критерий Фридмана, для сравнения осложнений между группами – критерий χ^2 .

Уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали соответствующий $p < 0,05$. Во всех случаях использовали двусторонние варианты критериев.

Обработку и графическое представление данных проводили с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Excel 2003.

Результаты и обсуждение

До операции основные показатели, характеризующие состояние центральной гемодинамики в группе пациентов, которым проводили ингаляционную анестезию, статистически достоверно не отличались от показателей у больных других групп (табл. 1). Это объяснимо исходным системным атеросклеротическим поражением сосудов, сопутствующей кардиальной патологией, нередко в сочетании с гипертонической болезнью, репрезентативностью исследуемых групп.

Наиболее выраженные изменения анализируемых параметров отмечали на гемодинамически значимых этапах оперативного вмешательства. После наложения зажима на сонную артерию наблюдали значительное повышение САД во 2-й группе больных. Его величина на 29,7 мм рт. ст. ($p < 0,001$) была больше, чем в 1-й группе, превышая на 20,9 мм рт. ст. ($p < 0,001$) аналогичный показатель в 3-й группе пациентов. Следует отметить статистически достоверно более высокий уровень (на 8,8 мм рт. ст.; $p = 0,033$) САД в группе больных, которым проводили ингаляционную анестезию, по сравнению с ТВА. Также на этом этапе зарегистрированы достоверные изменения величины ИОПСС, которое было наиболее высоким во 2-й группе, превышая на 923 $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^2/\text{см}^5$ ($p < 0,001$) значения показателя в 1-й группе и на 764 $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^2/\text{см}^5$ ($p < 0,001$) в

3-й группе больных. Значимых различий показателя между 1-й и 3-й группами не зарегистрировано. Умеренное снижение постнагрузки в группе с ингаляционной анестезией сопровождалось наиболее высокими значениями УИ, который на 19,6 $\text{мл}/\text{м}^2$ ($p < 0,001$) и на 13,0 $\text{мл}/\text{м}^2$ ($p < 0,001$) превышал значения в 1-й и 2-й группах соответственно. Также в этой группе отмечали наиболее оптимальную ЧСС, которая на 34,7 уд./мин ($p < 0,001$) была меньше по сравнению с 1-й группой и на 20 уд./мин ($p < 0,001$) по сравнению со 2-й. Во всех анализируемых группах отмечали нормальные величины СИ. Но если у пациентов, которым проводили ингаляционную анестезию, это достигалось за счёт повышения УИ, то в других группах в результате увеличения ЧСС, наибольшие значения которой зарегистрированы в 1-й группе больных, где она на 15,7 уд./мин ($p < 0,001$) превышала аналогичный показатель во 2-й группе.

В конце операции после восстановления кровотока сохранялась сформировавшаяся на предыдущих этапах тенденция изменений основных гемодинамических показателей. Это подтверждалось высоким САД во 2-й группе больных. Оно на 17,6 мм рт. ст. ($p < 0,001$) и на 14,5 мм рт. ст. ($p < 0,001$) было выше, чем в 1-й и 3-й группах соответственно. Также у пациентов 2-й группы был достоверно более высокий ИОПСС, который превышал значения показателя в 1-й группе на 956 $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^2/\text{см}^5$ ($p < 0,001$), а в 3-й – на 725 $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^2/\text{см}^5$ ($p = 0,004$). Нормализация СИ в группе пациентов с ингаляционной анестезией на фоне умеренного снижения постнагрузки достигалась за счёт увеличения УИ (он на 13 $\text{мл}/\text{м}^2$ ($p < 0,001$) и на 8,6 $\text{мл}/\text{м}^2$ ($p = 0,004$) был больше, чем в 1-й и 2-й группах соответственно) и оптимальной ЧСС, которая на 18,9 уд./мин ($p < 0,001$) была меньше, чем в 1-й, и на 8 уд./мин ($p = 0,042$), чем во 2-й группе больных.

На 1-е сутки после операции статистически достоверных различий анализируемых показателей между группами не выявлено.

Таким образом, нормализация СИ в каждой группе больных осуществлялась путём функционирования различных механизмов. В группе пациентов, которым проводили ингаляционную анестезию, на фоне умеренного и плавного снижения постнагрузки, САД нормализация СИ происходила за счёт увеличения УИ при оптимальных параметрах ЧСС, что являлось наиболее физиологичным. В этом отношении полученные результаты во многом подтверждают данные ранее проведённых исследований [4].

У больных, которым проводили комбинированную анестезию на основе регионарной блокады, вследствие значительного увеличения постнагрузки, САД, достижение необходимых параметров СИ происходило в результате увеличения ЧСС при сниженных значениях УИ. При проведении

Таблица 1

Сравнительная характеристика параметров центральной гемодинамики между группами ($M \pm m$)

Исследуемые показатели	Исследуемые группы	Этапы исследования				
		I	II	III	IV	V
ЧСС, уд./мин	1-я	71,3 ± 2,5	89,6 ± 2,3	96,1 ± 2,5	83,2 ± 2,4	67,7 ± 2,1
	2-я	68,2 ± 2,2	82,1 ± 2,5	80,4 ± 2,6	72,3 ± 2,8	64,6 ± 2,5
	3-я	72,4 ± 2,5	70,2 ± 1,8	61,4 ± 2,1	64,3 ± 1,7	69,4 ± 2,2
	p_1	0,891	0,144	< 0,001	0,020	0,882
	p_2	0,999	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,987
	p_3	0,699	< 0,001	< 0,001	0,042	0,571
САД, мм рт. ст.	1-я	106,3 ± 3,1	87,7 ± 3,2	82,6 ± 2,6	90,7 ± 3,4	104,1 ± 2,9
	2-я	103,6 ± 3,3	103,3 ± 3,2	112,3 ± 2,8	108,3 ± 3,1	99,3 ± 2,7
	3-я	104,4 ± 3,2	90,2 ± 2,6	91,4 ± 1,8	93,8 ± 2,2	102,4 ± 1,4
	p_1	0,983	0,004	< 0,001	< 0,001	0,733
	p_2	0,996	0,981	0,033	0,949	0,990
	p_3	0,999	0,010	< 0,001	< 0,001	0,848
СИ, л/мин·м ²	1-я	2,63 ± 0,20	2,45 ± 0,19	2,53 ± 0,17	2,46 ± 0,21	2,49 ± 0,16
	2-я	2,47 ± 0,22	2,58 ± 0,17	2,63 ± 0,14	2,45 ± 0,15	2,56 ± 0,19
	3-я	2,44 ± 0,18	2,66 ± 0,15	2,82 ± 0,16	2,74 ± 0,21	2,59 ± 0,16
	p_1	0,989	0,991	0,995	0,999	0,999
	p_2	0,964	0,917	0,712	0,886	0,996
	p_3	0,999	0,998	0,906	0,789	0,999
УИ, мл/м ²	1-я	37,10 ± 1,65	27,5 ± 1,3	26,3 ± 1,5	29,6 ± 1,6	36,9 ± 1,9
	2-я	37,5 ± 1,9	31,5 ± 1,4	32,9 ± 1,8	34,0 ± 1,9	40,3 ± 2,2
	3-я	33,7 ± 1,6	37,9 ± 1,2	45,9 ± 1,4	42,6 ± 1,6	35,8 ± 1,9
	p_1	0,999	0,048	0,030	0,347	0,760
	p_2	0,543	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,997
	p_3	0,507	0,004	< 0,001	0,004	0,494
ИОПСС, дин·с·м ² /см ⁵	1-я	3 190 ± 132	2 780 ± 148	2 450 ± 120	2 540 ± 157	3 329 ± 179
	2-я	3 279 ± 132	3 162 ± 141	3 373 ± 133	3 496 ± 149	3 038 ± 153
	3-я	3 475 ± 132	2 767 ± 144	2 609 ± 136	2 744 ± 157	3 212 ± 212
	p_1	0,994	0,291	< 0,001	< 0,001	0,717
	p_2	0,509	0,999	0,913	0,896	0,996
	p_3	0,832	0,244	< 0,001	0,004	0,972

Примечание: здесь, в табл. 2 и 4 p_1 – достоверность различия показателей между 1-й и 2-й группами, p_2 – достоверность различия показателей между 1-й и 3-й группами, p_3 – достоверность различия показателей между 2-й и 3-й группами. Уровень статистической значимости принимали соответствующий $p < 0,05$. Жирным шрифтом выделены статистически значимые различия. Абсолютные цифровые значения соответствуют значениям p , находящимся в интервале от $< 0,05$ до $< 0,001$.

ТВА наблюдали выраженную депрессию САД и ИОПСС, регистрировали наиболее низкие значения УИ, а нормализация СИ осуществлялась за счёт значительной тахикардии. Следовательно, каждому методу анестезии были свойственны характерные изменения кровообращения, что не могло не отобразиться на состоянии мозгового кровотока, поскольку его ауторегуляция зависима от параметров центральной гемодинамики.

Сравнительная характеристика показателей, характеризующих состояние мозгового кровообращения, до операции также не выявила статисти-

чески достоверных различий показателей между группами (табл. 2).

После вводной анестезии наибольшую Vm регистрировали во 2-й и 3-й группах пациентов, она в среднем на 10,2 см/с статистически значимо превышала значения показателя в 1-й группе. Самое высокое ЦПД отмечали в группе пациентов с комбинированной анестезией на основе регионарной блокады. Оно статистически значимо – на 9,6 мм рт. ст. ($p = 0,025$) и на 18,6 мм рт. ст. ($p < 0,001$) – превышало значения показателя в 3-й и в 1-й группах соответственно. ЦПД в 3-й группе на 9,2 мм

Таблица 2

Сравнительная характеристика параметров мозгового кровотока между группами ($M \pm m$)

Показатель	Группы	Этапы исследования				
		I	II	III	IV	V
Vm, см/с	1-я	40,0 ± 2,3	32,3 ± 2,4	21,9 ± 2,0	38,3 ± 1,9	48,1 ± 2,5
	2-я	40,8 ± 2,5	42,5 ± 2,2	24,3 ± 1,9	44,4 ± 2,1	47,6 ± 2,1
	3-я	45,8 ± 2,2	42,0 ± 2,3	23,3 ± 1,5	41,1 ± 2,1	50,8 ± 2,6
	p_1	0,999	0,012	0,916	0,042	0,999
	p_2	0,317	0,022	0,987	0,864	0,954
	p_3	0,527	0,999	0,997	0,797	0,879
ВЧД, мм рт. ст.	1-я	11,9 ± 1,0	14,7 ± 0,8	15,2 ± 1,1	14,5 ± 0,7	11,1 ± 1,2
	2-я	10,4 ± 1,2	11,6 ± 0,9	15,4 ± 1,1	13,8 ± 1,0	10,4 ± 0,9
	3-я	11,1 ± 1,1	12,1 ± 0,9	10,4 ± 1,2	15,1 ± 0,7	13,9 ± 0,8
	p_1	0,878	0,048	0,932	0,985	0,994
	p_2	0,989	0,040	< 0,001	0,981	0,253
	p_3	0,996	0,997	< 0,001	0,823	0,023
ЦПД, мм рт. ст.	1-я	94,5 ± 2,5	72,9 ± 2,0	68,1 ± 2,2	76,8 ± 2,5	92,9 ± 2,2
	2-я	93,2 ± 2,2	91,7 ± 2,3	86,2 ± 2,4	94,5 ± 2,1	88,9 ± 2,5
	3-я	97,3 ± 2,3	82,1 ± 2,4	81,1 ± 2,3	78,7 ± 2,1	88,5 ± 2,5
	p_1	0,998	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,740
	p_2	0,932	0,021	< 0,001	0,984	0,657
	p_3	0,680	0,025	0,504	< 0,001	0,999

рт. ст. ($p = 0,021$) была больше по сравнению с 1-й группой больных. Низкие значения ЦПД и Vm сопровождалось самым высоким ВЧД в 1-й группе больных, оно на 2,6 мм рт. ст. ($p = 0,048$) было больше, чем в 3-й группе, и на 3,1 мм рт. ст. ($p = 0,040$), чем во 2-й группе больных, достоверных различий показателя между 2-й и 3-й группами не обнаружено.

После наложения зажима на общую сонную артерию наблюдали закономерное снижение всех показателей, характеризующих скорость мозгового кровотока. Статистически достоверных изменений Vm между группами не зафиксировано, причём её значения во всех группах превышали критический уровень (20 см/с). ЦПД в 3-й группе на 13 мм рт. ст. ($p < 0,001$), а во 2-й группе на 18,1 мм рт. ст. ($p < 0,001$) было больше по сравнению с 1-й группой больных. У пациентов 1-й и 2-й групп на этом этапе отмечалось увеличение ВЧД в среднем на 5 мм рт. ст. ($p < 0,001$) по сравнению с 3-й группой.

В конце операции, после восстановления кровотока по общей сонной артерии, различий между большинством анализируемых показателей между группами не зафиксировано. Исключение составила величина ЦПД, которая в среднем на 17 мм рт. ст. ($p < 0,001$) была больше во 2-й группе по сравнению с пациентами других групп. На 1-е сутки после операции все параметры мозгового кро-

вотока вернулись к исходному уровню, достоверно не различаясь друг от друга.

Таким образом, у пациентов 3-й группы на фоне проведения ингаляционной анестезии на протяжении всей операции отмечали стабильный уровень ЦПД и ВЧД, величина Vm также сохранялась на достаточно высоком уровне. У больных 2-й группы с комбинированной анестезией на основе регионарной блокады на всех этапах оперативного лечения отмечали самый высокий уровень ЦПД, что предопределяло более высокую Vm. У больных с ТВА на основе пропофола на протяжении всей операции отмечали низкие величины Vm и ЦПД, достоверно более высокое ВЧД по сравнению с пациентами других групп.

Несмотря на то что параметры мозгового кровотока имеют пределы физиологической ауторегуляции, они могут быть зависимы от состояния параметров центральной гемодинамики. С целью уточнения данного механизма выполнили корреляционный анализ показателей Vm, ЦПД и ВЧД с параметрами центральной гемодинамики в 1-й группе больных, которым проводили ТВА на основе пропофола. В результате проведённого корреляционного анализа установлено, что изменения основных параметров мозгового кровотока, ЦПД и ВЧД взаимосвязаны с изменениями показателей центральной гемодинамики (табл. 3).

Таблица 3

Корреляционная зависимость показателей мозгового кровотока, ВЧД, ЦПД от параметров центральной гемодинамики

Сравниваемые показатели ($M \pm m$)	Vm	ВЧД	ЦПД
Исходные показатели			
	40,0 ± 2,3	11,9 ± 1,0	94,5 ± 2,5
СИ 2,63 ± 0,20	R = 0,18; $p > 0,05$	R = 0,17; $p > 0,05$	R = 0,15; $p > 0,05$
УИ 37,1 ± 1,6	R = 0,39; $p = 0,025$	R = 0,16; $p > 0,05$	R = 0,15; $p > 0,05$
САД 106,3 ± 3,2	R = 0,41; $p = 0,021$	R = 0,39; $p = 0,025$	R = 0,39; $p = 0,022$
Выделение сонной артерии			
	32,3 ± 2,4	14,7 ± 0,8	72,9 ± 2,0
СИ 2,45 ± 0,19	R = 0,12; $p > 0,05$	R = 0,17; $p > 0,05$	R = 0,15; $p > 0,05$
УИ 27,5 ± 1,3	R = 0,36; $p = 0,028$	R = 0,39; $p = 0,025$	R = 0,39; $p = 0,024$
САД 87,7 ± 3,2	R = 0,43; $p = 0,019$	R = 0,44; $p = 0,017$	R = 0,40; $p = 0,020$
Клипирование сонной артерии			
	15,9 ± 2,0	19,2 ± 1,1	68,1 ± 2,2
СИ 2,53 ± 0,17	R = 0,13; $p > 0,05$	R = 0,12; $p > 0,05$	R = 0,14; $p > 0,05$
УИ 26,3 ± 1,5	R = 0,54; $p = 0,009$	R = 0,38; $p = 0,025$	R = 0,43; $p < 0,05$
САД 86,6 ± 2,6	R = 0,37; $p = 0,026$	R = 0,43; $p = 0,019$	R = 0,45; $p = 0,013$
Деклипирование сонной артерии			
	38,3 ± 1,9	14,5 ± 0,7	76,8 ± 2,5
СИ 2,46 ± 0,21	R = 0,14; $p > 0,05$	R = 0,15; $p > 0,05$	R = 0,17; $p > 0,05$
УИ 29,6 ± 1,6	R = 0,34; $p = 0,021$	R = 0,16; $p > 0,05$	R = 0,18; $p > 0,05$
САД 90,7 ± 3,4	R = 0,35; $p = 0,023$	R = 0,44; $p = 0,015$	R = 0,45; $p = 0,011$

Примечание: R – коэффициент корреляции рядов Пирсона, p – достоверность связи между исследуемыми показателями. Уровень статистической значимости принимали соответствующий $p < 0,05$. Жирным шрифтом выделены достоверные различия. Абсолютные цифровые значения соответствуют значениям p , находящимся в интервале от $< 0,05$ до $< 0,001$.

Как видно из представленной таблицы, на всех этапах операции показатели мозгового кровотока, ВЧД и ЦПД не зависели от СИ. До операции Vm зависела от УИ и САД. В то же время УИ не влиял на показатели ВЧД и ЦПД. На этапе выделения сонной артерии наблюдали прямую корреляционную зависимость степени снижения Vm, ЦПД и увеличения ВЧД от снижения УИ и САД. Аналогичную зависимость прослеживали при клипировании сонной артерии. На данном этапе исследования наблюдали наиболее значимую корреляционную зависимость Vm от величины УИ ($R = 0,54$; $p = 0,009$). После деклипирования сонной артерии УИ не влиял на ЦПД и ВЧД, но прослеживали его роль в поддержании Vm ($R = 0,34$; $p = 0,021$).

Аналогичную корреляционную зависимость получили и при обследовании больных двух других групп.

Таким образом, результаты проведенного корреляционного анализа свидетельствуют о том, что основные параметры, характеризующие состояние

мозгового кровотока (Vm и ЦПД), имеют прямую корреляционную зависимость от динамики УИ и САД, поэтому становится понятным, что при проведении ингаляционной анестезии, когда на всех этапах операции определяются наиболее высокие значения УИ и стабильные параметры САД, регистрируются оптимальная Vm и высокий уровень ЦПД.

В последнее время актуален вопрос о влиянии общей анестезии на состояние ВПФ. В этой связи особый интерес представляют обследуемые пациенты из-за наличия исходной когнитивной дисфункции вследствие хронической ишемии головного мозга, усугубления ишемии на этапе клипирования общей сонной артерии. Также на функциональное состояние психических функций могут оказывать влияние факторы общей анестезии и состояние мозгового кровотока, которые были индивидуальны в каждой из анализируемых групп.

Изучение состояния ВПФ до операции не выявило принципиальных различий между группами,

Таблица 4

Сравнительная характеристика числа осложнений между группами

Группа больных	Осложнения		
	неврологические	кардиальные	общие
1-я (n = 60)	11 (18,3%)	6 (10,0%)	17 (28,3%)
2-я (n = 60)	6 (10,0%)	11 (18,3%)	17 (28,3%)
3-я (n = 70)	3 (4,3%)	3 (4,3%)	6 (8,6%)
P_1	0,295	0,295	1,0
P_2	0,012	0,301	0,005
P_3	0,301	0,012	0,005

у всех больных вследствие хронической ишемии головного мозга определялись лёгкие когнитивные расстройства. В ближайшем послеоперационном периоде наиболее высокие средние балльные оценки по результатам нейропсихологических тестов отмечали во 2-й группе больных. Так, уровень MoCA на 1,7 балла ($p = 0,037$) был больше по сравнению с 1-й и на 2,9 балла ($p < 0,001$) с 3-й группой пациентов. Уровень FAB во 2-й группе превосходил на 1,4 балла ($p = 0,043$) и на 2,5 балла ($p < 0,001$) аналогичные значения в 1-й и 3-й группах соответственно. Оценка по тесту рисования часов 2-й группы на 1,3 балла ($p = 0,039$) была больше, чем в 3-й группе. В то же время на этом этапе исследований отмечали статистически значимые различия изучаемых показателей между 1-й и 3-й группами. Уровень MoCA в 1-й группе на 1,2 балла ($p = 0,041$), а FAB на 1,1 балла ($p = 0,049$) были выше значений аналогичных показателей в 3-й группе. На последнем этапе исследований значимых различий показателей между группами не зарегистрировано.

Резюмируя результаты проведённых исследований, можно сделать выводы о том, что на фоне исходного синдрома лёгких когнитивных расстройств в ближайшем послеоперационном периоде в 1-й и 3-й группах пациентов развивалась послеоперационная когнитивная дисфункция, имеющая наибольшую степень выраженности в 3-й группе больных. Результаты нейропсихологического тестирования во 2-й группе не претерпевали существенных изменений, что может быть объяснимо известными нейропротекторными свойствами тиопентала, кратковременностью его действия, отсутствием влияния местного анестетика на состояние ВПФ. Но уже через один месяц после проведённого оперативного лечения во всех группах отмечали положительную динамику состояния ВПФ, свидетельствующую о практическом устранении когнитивного дефицита. Исследования показали, что формирование послеоперационной когнитивной дисфункции непосредственно не зависит от состояния мозгового кровотока. По всей видимости, в её генезе играют роль и другие механизмы.

Руководствуясь терминологией, принятой в работах, посвящённых данной проблеме, осложнения раннего послеоперационного периода разделили на две группы: кардиальные (инфаркт миокарда, кардиогенный шок, нарушения сердечного ритма, транзиторная ишемия миокарда, неконтролируемая артериальная гипертензия) и неврологические (ишемический инсульт, транзиторная ишемическая атака, появление или усиление неврологического дефицита) [4, 9]. В результате анализа числа и характера осложнений у больных различных групп выявили следующие закономерности (табл. 4). Наименьшее число осложне-

ний у 6 (8,6%) больных зафиксировано в группе пациентов, которым проводили ингаляционную анестезию. Они распределились поровну между неврологическими и кардиальными – по 3 (4,3%) больных. Наибольшее количество стойких неврологических осложнений, потребовавших длительной интенсивной терапии, зарегистрировано в 1-й группе больных. Они развились у 11 (18,3%) пациентов, что на 14,0% ($p = 0,012$) превышало число осложнений в 3-й группе. Кардиальные осложнения чаще всего встречались во 2-й группе (11 больных, 18,3%), статистически значимо ($p = 0,012$) превышая число аналогичных расстройств у пациентов 3-й группы. Общее число осложнений в 1-й и во 2-й группах было одинаковым (по 17 больных, 28,3%), достоверно на 19,7% ($p = 0,005$) превышая аналогичный показатель в 3-й группе.

Выводы

1. Ингаляционная анестезия севофлураном вследствие умеренного снижения постнагрузки сопровождается наиболее высокими значениями УИ при стабильном САД и ЧСС, что поддерживает нормальную величину СИ.

2. Проведение корреляционного анализа выявило наличие прямой зависимости между УИ, САД и основными параметрами, характеризующими состояние мозгового кровообращения (V_m и ЦПД), поэтому при ингаляционной анестезии определяют высокий уровень V_m и ЦПД.

3. Оптимальное функциональное состояние системы кровообращения, мозгового кровотока сопровождается статистически значимым снижением числа послеоперационных осложнений у пациентов, перенёсших севофлурановую анестезию, по сравнению с группами больных, которым проводили ТВА на основе пропофола и комбинированную анестезию на основе регионарной блокады.

4. Несмотря на оптимальный уровень мозгового кровотока, после проведения ингаляционной

анестезии севофлураном отмечается развитие наиболее выраженной послеоперационной когнитивной дисфункции.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Алтайский государственный медицинский университет

656031, г. Барнаул, ул. Папанинцев, д. 126.

Неймарк Михаил Израилевич

доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии.

Шмелёв Вадим Валентинович

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии.

E-mail: vsh270104@mail.ru

Литература

1. Бабаян Е., Зельман В. Л., Полушин Ю. С. и др. Защита мозга от ишемии: состояние проблемы // Анестезиол. и реаниматол. – 2005. – № 4. – С. 4-14.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
3. Ившин А. А., Гуменюк Е. Г., Шифман Е. М. Диагностика нарушений церебральной артериальной гемодинамики у беременных с тяжёлой преэклампсией // Рос. вестн. акушера-гинеколога. – 2005. – № 1. – С. 4-8.
4. Казаков Ю. И., Федерякин Д. В., Гончарук А. В. и др. Преимущества и недостатки регионарной анестезии при каротидной энтерэктомии // Анестезиол. и кардиореаним. – 2009. – № 2. – С. 70-74.
5. Кумминг Т. Б., Берхардт Дж., Линден Т. Монреальская шкала оценки когнитивных функций: быстрое исследование когнитивных функций в крупных исследованиях с участием пациентов с инсультом // Stroke (Инсульт). – 2011. – № 4. – С. 3-19.
6. Лихванцев В. В., Печерица В. В. Современная ингаляционная анестезия. – М.: ГОЭТАР-МЕД, 2003. – 200 с.
7. Лихванцев В. В., Тимошин С. С., Гребенщиков О. А. и др. Анестетическое preconditionирование миокарда в некардиальной хирургии // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – Т. 8, № 6. – С. 4-10.
8. Шифман Е. М., Гуменюк Е. Г., Ившин А. А. Диагностика поражений головного мозга у беременных с преэклампсией и эклампсией // Акушерство и гинекология. – 2004. – № 6. – С. 6-8.
9. Шмигельский А. В. Анестезиологическое обеспечение реконструктивных операций при стенозирующих и деформирующих поражениях сонных артерий: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2011. – 49 с.
10. Ascher E., Markevich N., Kallakuri S. et al. Intraoperative carotid artery duplex scanning in a modern series of 650 consecutive primary endarterectomy procedures // J. Vasc. Surg. – 2004. – Vol. 39, № 2. – P. 416-420.
11. Barnett H. J., Taylor D. W., Eliasziw M. et al. North American symptomatic carotid endarterectomy trial collaborators. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis // N. Engl. J. Med. – 1998. – Vol. 339. – P. 1415-1425.
12. Belfort M. A., Varner M. W., Dizon-Townson D. S. et al. Cerebral perfusion pressure, and not cerebral blood flow, may be the critical determinant of intracranial injury in preeclampsia: a new hypothesis // Am. J. Obstet Gynecol. – 2002. – Vol. 187. – P. 626-634.
13. Dubois B., Slacevsky A., Litvan I. A frontal assessment battery at bedside // Neurology. – 2000. – Vol. 55. – P. 1621-1626.
14. Inzitari D., Eliasziw M., Gates P. et al. The causes and risk of stroke in patients with asymptomatic internal-carotid-artery stenosis // N. Engl. J. Med. – 2003. – Vol. 342. – P. 1693-1700.
15. Kastrup A., Schulz J. B., Raygrotzki S. et al. Comparison of angioplasty and stenting with cerebral protection versus endarterectomy for treatment of internal carotid artery stenosis in elderly patients // J. Vasc. Surg. – 2004. – Vol. 40, № 5. – P. 945-951.
16. Lehot J. J., Durand P. G. Anesthesia for carotid endarterectomy // Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. – 2001. – Vol. 48, № 10. – P. 499-507.
17. Lezak M. D. Neuropsychological Assessment. – NY: Oxford University Press, 1995. – 365 p.
18. Rothwell P. M., Eliasziw M., Gutnikov S. A. et al. Analysis of pooled data from randomized controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis // Lancet. – 2003. – Vol. 361. – P. 107-116.

Комментарий

По поручению редколлегии – профессор К. М. Лебединский

Профессор М. И. Неймарк и его соавторы не в первый раз обращаются к теме анестезии при каротидной эндактерэктомии: достаточно вспомнить работы, опубликованные в журналах «Вестник хирургии им. И. И. Грекова» в 2009 г. и «Анестезиология и реаниматология» в 2010 г. Результаты работы, которые журнал публикует сегодня, являются продолжением этого цикла исследований, отражая большой авторский материал и значительный по объёму клинический опыт. И всё же редколлегия считает полезным прокомментировать эту публикацию.

Вопросы выбора метода анестезии в реконструктивной хирургии экстракраниальных артерий не раз становились предметом изучения со стороны не только отечественных (Бунятян А. А. и др., Бережной Д. А., Шмигельский А. В., Федерякин Д. В. и др.), но и зарубежных авторов. В частности, это нашло отражение в больших метаанализах, показавших, в частности, отсутствие достоверных преимуществ одного метода анестезии перед другими (Rerkasem K., Rothwell P. M., 2008). К такому же выводу приходят и авторы многочисленных глав в фундаментальных руководствах по нашей специальности. Не менее досконально изучены сегодня и гемодинамические эффекты севофлурана и пропофола, как системные, так и регионарные. В равной мере не обойдены вниманием исследователей ни физиология церебрального кровотока, ни динамика когнитивных функций после операции, ни преимущества и недостатки тех или иных методов анестезии в отдельности.

Логично предположить, что дальнейшие работы в этих направлениях могут оказаться перспективными при изменении условий исследования – более совершенного методического аппарата, новых методов мониторинга, постановки более частных вопросов и т. д. К сожалению, однако в представленной работе получен-

ные результаты не подвергаются обсуждению в сравнении с опубликованными ранее данными других авторов. Нет здесь и существенных методических новаций, например получающей всё большее распространение церебральной оксиметрии, данных электрофизиологического мониторинга, биохимических маркёров повреждения нейронов и т. д.

В работе имеет место и ряд частных спорных моментов: например, методика применения регионарной анестезии, лишаящая её главного преимущества – возможности контроля неврологического статуса по ходу операции, отсутствие нозологической конкретизации неврологических и кардиальных осложнений (читатель согласится, что соотношения нарушений ритма и инфарктов миокарда 9:1 и 1:9 отражают разное качество исходов!). Но всё-таки не они заставили нас задаться вопросом: в какой мере целесообразно исследовать активно изучаемую проблему, не привлекая к её дальнейшему изучению новых методических приемов и не сравнивая полученные результаты со сходными или, тем более, принципиально отличными данными других авторов? Редколлегия настоятельно предлагает читателям и будущим авторам тоже задуматься над этим вопросом.

Статьи авторов, упоминаемые в комментарии:

Неймарк М. И., Шмелёв В. В., Симагин В. Ю. Сравнительная оценка ингаляционной анестезии севофлураном и внутривенной пропофолом при каротидной эндактерэктомии // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. – 2009. – Т. 168, № 6. – С. 66-71.

Неймарк М. И., Шмелёв В. В. и др. Характеристика параметров центральной гемодинамики, мозгового кровотока при различных видах анестезии в реконструктивной хирургии экстракраниальных сосудов // Анестезиол. и реаниматол. – 2010. – № 4. – С. 55-62.