

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛЬНЫХ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ НА ПЕРФУЗИЮ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ НЕЙРОРЕАНИМАЦИИ

Эргашев Х.М.

старший преподаватель

кафедры Анестезиологии – реаниматологии и ЭМП, АГМИ

Аминжонов А.О.

Магист

кафедры Анестезиологии – реаниматологии и ЭМП, АГМИ

Аннотация В данной статье рассматривается влияние стабильных анестезиологических стратегий на перфузию головного мозга в условиях нейрореанимации. В ситуации тяжелой черепно-мозговой травмы или после нейрохирургических вмешательств нарушается мозговой кровоток, что способствует развитию вторичных ишемических повреждений. Поддержание адекватной перфузии мозга требует четкого контроля за системной гемодинамикой и внутричерепным давлением, что делает выбор анестезиологического подхода критически важным. В исследовании проводится сравнительный анализ различных анестезиологических протоколов, включая внутривенные и ингаляционные анестетики, с оценкой их влияния на мозговую гемодинамику и нейропротективный эффект. На основании мониторинга показателей перфузии, доставки кислорода и метаболических маркеров предложены алгоритмы клинического принятия решений. Сделан вывод о том, что стабильно проводимая анестезиологическая тактика способствует поддержанию оптимальной перфузии головного мозга и улучшает исходы у нейрореанимационных пациентов.

Ключевые слова: нейрореанимация, перфузия головного мозга, стабильная анестезия, гемодинамика, внутричерепное давление, нейропротекция, доставка кислорода, метаболический мониторинг

Актуальность

В условиях нейрореанимации обеспечение адекватной перфузии головного мозга является ключевым фактором, определяющим прогноз пациентов с острыми церебральными нарушениями. Нарушение мозгового кровообращения вследствие черепно-мозговой травмы, ишемического инсульта или объемных внутричерепных процессов приводит к каскаду вторичных повреждений, включая гипоксию, энергетический дефицит и активацию нейровоспалительных реакций. В этой связи выбор анестезиологической стратегии приобретает особое значение: от её стабильности и физиологической обоснованности во многом зависит сохранность нейрональной ткани и исход интенсивной терапии. Несмотря на достижения современной анестезиологии, до сих пор продолжаются дискуссии о наилучших подходах к управлению мозговой перфузией, особенно в условиях нестабильной системной гемодинамики и повышенного внутричерепного давления. Актуальность исследования обусловлена необходимостью научного обоснования оптимальных анестезиологических тактик, обеспечивающих устойчивый нейропротективный эффект без риска гипоперфузии или гиперперфузии, что имеет непосредственное клиническое значение для снижения летальности и инвалидизации в отделениях нейроинтенсивной терапии.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является научное обоснование и клиническая оценка эффективности стабильных анестезиологических стратегий в обеспечении адекватной перфузии головного мозга у пациентов, находящихся в условиях нейрореанимации. Исследование направлено на выявление оптимальных тактик анестезиологического ведения, позволяющих сохранить целостность церебральной гемодинамики, минимизировать риск вторичных ишемических повреждений и повысить нейропротективный потенциал проводимой интенсивной терапии. Особое внимание уделяется сравнительному анализу различных анестетиков и режимов их введения с

точки зрения их влияния на мозговой кровоток, внутричерепное давление и показатели метаболической активности мозга.

Материалы и методы исследования

Настоящее проспективное клиническое исследование проведено на базе отделения нейрореанимации клиники Андижанского государственного медицинского института в период с января 2023 года по март 2024 года. В исследование были включены 60 пациентов (мужчин — 37, женщин — 23) в возрасте от 25 до 68 лет, находившихся в критическом состоянии вследствие тяжёлой черепно-мозговой травмы, объемных внутричерепных образований либо после нейрохирургических вмешательств.

Критериями включения являлись:

- наличие подтверждённого диагноза с угрозой нарушения церебральной перфузии,
- необходимость проведения седации и искусственной вентиляции лёгких не менее 24 часов,
- согласие ближайших родственников на участие пациента в исследовании.

Критерии исключения: выраженная полиорганная недостаточность, терминальные состояния, декомпенсированная соматическая патология.

Пациенты методом случайной выборки были распределены на две равные группы по 30 человек в каждой:

- **Группа I (n = 30)** — получала тотальную внутривенную анестезию (ТВА) с использованием пропофола (3–5 мг/кг/ч) и ремифентанила (0,1–0,2 мкг/кг/мин);
- **Группа II (n = 30)** — получала ингаляционную анестезию с использованием севофлурана (1–2 об.%) в сочетании с фентанилом (2–3 мкг/кг/ч).

У всех пациентов проводился расширенный мониторинг жизненно важных функций с помощью мониторинговой системы Mindray BeneVision. Оценивались:

- показатели системной гемодинамики (систолическое и диастолическое артериальное давление, среднее артериальное давление, частота сердечных сокращений),
- внутричерепное давление (через паренхиматозный сенсор),
- церебральное перфузионное давление ($CPP = MAP - ICP$),
- насыщение кислородом в яремной венозной крови ($SjvO_2$),
- уровни лактата и глюкозы в цереброспинальной жидкости (анализ каждые 6 часов),
- неврологический статус по шкале Глазго.

Метаболическая активность мозга оценивалась с использованием технологии церебральной микродиализа, установленной в зону перифокальной ишемии.

Все пациенты получали базисную интенсивную терапию согласно протоколам Минздрава Узбекистана. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения **SPSS Statistics v.26.0**. Для оценки различий между группами использовались t-критерий Стьюдента, U-критерий Манна–Уитни и ANOVA. Уровень статистической значимости считался достоверным при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Сравнительный анализ двух анестезиологических стратегий показал достоверные различия в влиянии на церебральную перфузию и нейрметаболические параметры у пациентов в условиях нейрореанимации.

У пациентов **группы I**, получавших тотальную внутривенную анестезию (ТВА), среднее церебральное перфузионное давление (CPP) поддерживалось в пределах 68–74 мм рт. ст., при этом уровни внутричерепного давления (ICP) оставались относительно стабильными (в среднем $15,2 \pm 2,1$ мм рт. ст.). Концентрация лактата в цереброспинальной жидкости была умеренно повышена в первые 12 часов ($2,8 \pm 0,4$ ммоль/л), но снижалась к 24-му часу наблюдения, что указывает на восстановление аэробного метаболизма. Уровни глюкозы в СМЖ варьировали от 3,1 до 3,8

ммоль/л, не выходя за физиологические пределы. Насыщение венозной крови кислородом ($SjvO_2$) составляло в среднем $64,5 \pm 3,2 \%$, отражая адекватную мозговую оксигенацию.

В группе II, где применялась ингаляционная анестезия с севофлураном, наблюдалась тенденция к снижению CPP (в среднем $61 \pm 5,6$ мм рт. ст.) и относительной нестабильности внутричерепного давления ($17,8 \pm 3,0$ мм рт. ст.; $p < 0,05$ по сравнению с группой I). Уровень $SjvO_2$ оказался статистически ниже ($59,1 \pm 4,7 \%$; $p < 0,05$), что в ряде случаев сопровождалось признаками тканевой гипоксии по данным микродиализа (лактат $> 3,5$ ммоль/л, сниженное соотношение глюкоза/лактат). Неврологический статус по шкале Глазго через 72 часа после начала седации был выше у пациентов первой группы ($9,4 \pm 1,2$ балла против $7,8 \pm 1,5$; $p < 0,01$).

Таким образом, внутривенная анестезия обеспечивала более стабильные показатели церебральной гемодинамики, способствовала лучшему контролю внутричерепного давления и улучшению параметров тканевого метаболизма мозга.

Выводы

1. Применение стабильных анестезиологических стратегий оказывает существенное влияние на поддержание адекватной церебральной перфузии у пациентов, находящихся в условиях нейрореанимации. Проведённый сравнительный анализ показал, что тотальная внутривенная анестезия (ТВА) обеспечивает более благоприятные условия для контроля внутричерепного давления и поддержания церебрального перфузионного давления по сравнению с ингаляционной анестезией.

2. У пациентов, получавших ТВА, наблюдались более стабильные показатели системной и церебральной гемодинамики, меньшие колебания внутричерепного давления, а также достоверно лучшие значения насыщения

кислородом в венозной крови головного мозга ($SjvO_2$), что свидетельствует о более эффективной оксигенации и снижении риска вторичной ишемии.

3. Метаболическая оценка состояния головного мозга с использованием технологии микродиализа показала, что ТВА способствует более быстрому восстановлению аэробного метаболизма, снижению уровня лактата и улучшению соотношения глюкоза/лактат, тогда как при ингаляционной анестезии отмечались признаки гипоксически-ишемических нарушений в ряде наблюдений.

4. Улучшение неврологического статуса в течение 72 часов после начала седации у пациентов, получавших ТВА, подтверждает клиническую значимость выбранной анестезиологической тактики в условиях нейрореанимации.

5. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности широкого внедрения индивидуализированных внутривенных анестезиологических стратегий в протоколы интенсивной терапии пациентов с нейрокритическими состояниями, с целью оптимизации церебральной перфузии, снижения вторичного повреждения мозга и улучшения прогноза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Johnson P. C. Renaissance in the microcirculation. *Circ. Res.* 1972; 31 (6): 817-823.
2. Клоссовский Б. Н. Циркуляция крови в мозгу. М.: Медгиз; 1951. Klossovskij B. N. Cirkulyaciya krovi v mozgu. Moscow; 1951. [In Russ].
3. Kety S. S., Schmidt C. F. The nitrous oxide method for the quantitative determination of cerebral blood flow in man: theory, procedure and normal values. *J. Clin. Invest.* 1948; 27 (4): 476-483.
4. Van Beek A., Claassen J., Rikkert M. O., Jansen R. Cerebral autoregulation: an overview of current concepts and methodology with special focus on the elderly. *JCBFM.* 2008; 28: 1071-1085.
5. Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. *Neurology.* 2001; 56 (12): 1746-1748.

6. Москаленко Ю. Е., Вайнштейн Г. Б., Демченко И. Т. Внутречерепная гемодинамика. Биофизические аспекты. Л: Наука. Ленингр. отд-ние; 1975.

Moskalenko Yu. E., Vajnshtejn G. B., Demchenko I. T. Vnu-tricherepnaya gemodinamika. Biofizicheskie aspekty. Leningrad; 1975. [In Russ].

7. Starling E. H. On the Absorption of Fluids from the Connective Tissue Spaces. The Journal of Physiology. 1896; 19: 312-326.

8. Stewart G. N. Researches on the circulation time in organs and on the influences which affect it. J. Physiol. 1894; 15: 159-183.

9. Powers W. J. Cerebral hemodynamics in ischemic cerebrovascular disease. Ann. Neurol. 1991; 29: 231-240.

10. Gibbs E. L., Lennox W. G. The blood flow in the brain and the leg of man, and the changes induced by alteration of blood gases. J. Clin. Invest. 1932; 11 (6): 1155-1177.