

Моисеенко И.А.<sup>1,2</sup>, Евсеева Р.М.<sup>1</sup>, Жмайлик Р.Р.<sup>1</sup>, Колядко М.Г.<sup>1</sup>, Попель Г.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

## **ПЕРВЫЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГИПЕРПЕРФУЗИИ ПОСЛЕ КАРОТИДНЫХ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЙ**

Moiseenko I.<sup>1,2</sup>, Yauseyeva R.<sup>1</sup>, Zhmailik R.<sup>1</sup>, Kaliadka M.<sup>1</sup>, Popel H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Republican Scientific and Practical Centre "Cardiology", Minsk, Belarus

<sup>2</sup> Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

## **The First Experience of Assessing Oxidative Stress in the Brain in Patients with Cerebral Hyperperfusion Syndrome after Carotid Revascularizations**

**Введение.** Определенная роль в патогенезе синдрома церебральной гиперперфузии (СЦГ) отводится окислительному стрессу и нарушению цереброваскулярной ауторегуляции на фоне хронической гипоперфузии головного мозга. Это может

способствовать изменениям церебральной микроциркуляции и дисфункции гемато-энцефалического барьера после восстановления кровотока по внутренней сонной артерии.

**Цель.** Определить выраженность окислительного стресса в головном мозге при каротидных реваскуляризациях у пациентов с синдромом церебральной гиперперфузии.

**Материалы и методы.** В исследование включены 30 пациентов (средний возраст  $65,00 \pm 7,57$  года), которым была выполнена каротидная эндартерэктомия. В 1-ю группу вошли пациенты, у которых развился СЦГ ( $n=6$ ), во 2-ю группу (контрольную) – пациенты без СЦГ ( $n=24$ ). Забор артериальной крови осуществлялся из сонной артерии, венозной крови – из внутренней яремной вены. Этапы забора образцов крови: до пережатия сонной артерии (1), через 1 минуту после запуска кровотока (2) и через 30 минут после запуска кровотока (3). Оценка окислительного стресса (ОС) выполнялась с помощью теста FORT (free oxygen radical test) для определения свободных радикалов кислорода, образующихся из гидропероксидов ROOH в соответствии с реакцией Фентона, и теста FORD (free oxygen radical defence) для определения антиоксидантной способности сыворотки крови на анализаторе Form Plus 3000 (Callegari, Италия). Результаты теста FORT представлены в единицах FORT U (1 U эквивалентна  $0,26 \text{ мг/л } \text{H}_2\text{O}_2$ ). Окислительный стресс классифицирован следующим образом: отсутствует  $<160$  FORT U, латентный ОС  $160\text{--}310$  FORT U, компенсированный ОС  $311\text{--}330$  FORT U и прогрессирующий  $>330$  FORT U.

Полученные в ходе исследования данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей ( $Q_1\text{--}Q_3$ ). Для общей оценки возможных различий между значениями исследуемых показателей внутри каждой из исследуемых групп использовался непараметрический аналог дисперсионного анализа повторных измерений – тест Friedman. При выявлении статистически значимого результата теста Friedman для уточнения характера различий проводили post-hoc анализ с помощью критерия Wilcoxon с коррекцией уровня значимости по методу Holm. Для межгруппового сравнения значений медиан использовался U-критерий Mann-Whitney.  $\alpha$ -уровень статистической значимости равен 5%. Статистический анализ выполняли с применением языка программирования R (версия 4.2.1).

**Результаты.** Статистически значимые различия в динамике концентраций свободных радикалов кислорода ( $p=0,011$ ) и антиоксидантной способности сыворотки ( $p=0,009$ ) зарегистрированы в группе пациентов, у которых синдром церебральной гиперперфузии не развился. В этой группе пациентов значения FORT составили Me  $320,8$  ( $296,5\text{--}338,1$ ) U, Me  $332,3$  ( $303,0\text{--}351,0$ ) U и Me  $336,5$  ( $313,6\text{--}357,5$ ) U в соответствующих точках исследования, значения FORD Me  $1,036$  ( $1,029\text{--}1,046$ ) ммоль/л Trolox, Me  $0,815$  ( $0,805\text{--}0,928$ ) ммоль/л Trolox и Me  $1,150$  ( $1,110\text{--}1,205$ ) ммоль/л Trolox. У пациентов с развившимся СЦГ статистически значимой динамики значений FORT не получено (Me  $321,0$  ( $311,4\text{--}331,5$ ) U, Me  $323,4$  ( $305,2\text{--}334,5$ ) U и Me  $330,9$  ( $327,9\text{--}338,3$ ) U,  $p=0,115$ ). Значения FORD в 1-й точке Me  $1,036$  ( $1,024\text{--}1,055$ ) ммоль/л Trolox, во 2-й точке – Me  $0,812$  ( $0,777\text{--}0,824$ ) ммоль/л Trolox, в 3-й точке – Me  $1,242$  ( $1,228\text{--}1,323$ ) ммоль/л

Тезисы Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы кардиологии, аритмологии и кардиохирургии» совместно с Пленумом Белорусского научного общества кардиологов

---

Trolox ( $p=0,002$ ). При межгрупповом сравнении медиан исследованных параметров статистически значимых различий не получено.

**Заключение.** Оценка окислительного стресса при реконструктивных операциях на сонных артериях может быть полезной для раннего выявления пациентов из группы риска развития синдрома церебральной гиперперфузии. Для более полной оценки окислительного стресса в периоперационном периоде в качестве дополнительного теста возможно определение в крови концентрации малонового диальдегида.

---