

Оцінка неінвазивного моніторингу оксигенації головного мозку при хірургічному лікуванні гіпоплазії дуги аорти з використанням антеградної церебральної перфузії у новонароджених та немовлят

Петренко А.П., Труба Я.П., Бойко С.М., Прокопович Л.М., Теслар М. І., Лазоришинець В.В.

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» (Київ)

В роботі відображені результати даних моніторингу оксигенації головного мозку та інших показників (перфузійний тиск, пульсоксиметрія, термометрія, рівень лактату, газовий склад крові) у дев'яти прооперованих дітей із гіпоплазією всіх сегментів дуги аорти та супутньою внутрішньосерцевою патологією із використанням антеградної церебральної перфузії.

Ключові слова: антеградна церебральна перфузія, неінвазивний моніторинг оксигенації головного мозку, неврологічні ускладнення.

Одним із загрозованих моментів операції на дузі аорти є період зупинки кровообігу, під час якого виникає висока вірогідність неврологічних ускладнень. У зв'язку із цим запропоновані різноманітні методи захисту головного мозку.

Вперше в дитячій кардіохірургії безперфузійний метод захисту головного мозку, який застосовували в умовах зупинки кровообігу при глибокій гіпотермії (температура тіла 18°C), був використаний у 1953 р. F. Lewis і M. Tauffic [1–3]. В даний час він залишається основним методом забезпечення операцій на дузі аорти, знижує інтенсивність метаболічних процесів в організмі і сприяє підвищенню толерантності до гіпоксії. Але даний метод ускладнювався високою летальністю та порушенням мозкового кровообігу [4–5].

T. Kimura зі співавторами в 1994 р. запропонували метод періодичної перфузії головного мозку в поєднанні з глибокою гіпотермією [6], а у 1996 р. T. Asou – метод безперервної перфузії головного мозку [7].

Для моніторингу оксигенації головного мозку в сучасній клінічній практиці використовуються такі методи: оцінка електроенцефалограми (BIS), транскраніальна доплерографія, югулярна оксиметрія та церебральна оксиметрія, основною перевагою якої стала неінвазивність.

Мета роботи – оцінити показники оксигенації головного мозку при гіпоплазії дуги аорти з використанням антеградної церебральної перфузії в якості прогностичного критерію у дітей, яким виконувалась операція на дузі аорти.

Матеріали та методи. З 2011 року по 2015 рік в ДУ «НІССХ ім. М. М. Амосова НАМН» в умовах штуч-

ного кровообігу та антеградної церебральної перфузії прооперовано 9 дітей із гіпоплазією всіх сегментів дуги аорти та супутньою внутрішньосерцевою патологією. Вік пацієнтів коливався від 1-го дня до 1-го року, а маса тіла – від 2,1 до 10 кг.

Передопераційне обстеження всіх пацієнтів включало ЕхоКГ, ЕКГ, показники артеріального тиску (АТ) та дані нейросонографії.

За даними нейросонографії у всіх пацієнтів не було виявлено структурних змін головного мозку.

Всім дітям було проведено ендотрахеальний наркоз інгаляційним анестетиком (севофлюраном) у дозі 6–8 об% для індукції та 0,8–1 об% – підтримуюча доза, релаксація була досягнута введенням піпекуронія броміду 0,08–0,1 мг/кг/год. та знеболення – фентанілом 15–40 мкг/кг.

Після індукції на лобну ділянку пацієнта з двох сторін накладалися два датчики для моніторингу церебральної оксигенації (SctO₂%) за допомогою Somenetics INVOS corp.(USA) та інших показників – таких, як артеріальний тиск (права променева і стегнова артерії), термометрія та газовий склад крові (за методикою мікро-Аструп), які реєструвалися на різних етапах операції.

Після серединної стернотомії, канюляції висхідної аорти, порожнистих вен, початку штучного кровообігу, охолодження до 15–18°C через брахіоцефальний стовбур здійснювали антеградну церебральну перфузію.

Результати та обговорення. Використання церебральної транскутанної оксиметрії в лобній ділянці дозволило оцінити оксигенацію головного мозку при проведенні антеградної селективної перфузії (табл. 1).

Таблиця 1

Сатурація венозної крові лобної ділянки шкіри та артеріальний тиск на різних етапах операції

Показники	Вихідні дані	Початок ШК	Антеградна перфузія	Кінець ШК	Кінець операції
SctO ₂ , %	65±2,6	68±2,3	63±2,1	68±2,6	64±1,8
АТ сер., мм рт. ст.	66±2,3	54±4,1	52±2,1	60±2,7	70±3,0

Венозна сатурація в період підготовки до основного етапу операції знаходилась у межах норми – 65±2,6–68±2,3%. Артеріальний тиск підтримувався на рівні 54±4,1 мм рт. ст. Дотримувалася нормакапіня, і не відмічалася ознаки гіперперфузії тканин (лактат венозної крові залишався на рівні до 2 ммоль/л).

Під час основного етапу операції сатурація венозної крові в лобній ділянці шкіри залишалася на рівні вихідних значень (63±2,1%) за рахунок антеградної перфузії.

Зупинка кровообігу з антеградною перфузією головного мозку не перевищувала 45±17 хв., а штучний кровообіг складав 147±41 хв. (табл. 2).

Після завершення основного етапу, відновлення серцевої діяльності, зігрівання пацієнта до нормотермії та після зупинки штучного кровообігу було відмічено, що показники сатурації венозної крові лобної ділянки головного мозку залишалися на рівні вихідних значень – 64±1,8%.

В післяопераційному періоді пацієнти знаходилися в палаті інтенсивної терапії. Тривалість ШВЛ складала 74,8±18,4 год.

За клінічними даними не відмічалася функціональних неврологічних порушень, за даними нейросоно-

графії були відсутні ознаки органічних змін головного мозку.

В 30-денному післяопераційному періоді летальні випадки відсутні, хоча в одного з пацієнтів виникло важке ускладнення, зумовлене двосторонньою полісегментарною пневмонією.

Висновки. Використання церебральної оксиметрії, що являє собою неінвазивний метод оцінки оксигенації головного мозку, дає своєчасну інформацію про розвиток гіпоксії головного мозку та є підставою для початку інтраопераційних лікувально-профілактичних заходів. Використання антеградної церебральної перфузії є ефективним методом захисту головного мозку у новонароджених та немовлят при хірургічному лікуванні гіпоплазії дуги аорти.

Література

1. Защита головного мозга при реконструкции дуги аорты у новорожденных / Синельников Ю.С., Корнилов И. А. и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2013. – № 3. – С. 4–7.
2. Антеградная перфузия головного мозга через брахицефальный ствол при операциях на дуге аорты / Б. Н. Козлов, Д. С. Панфилов, И. В. Пономаренко и др. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. , № 1. – С. 30–34.
3. Lewis F. J., Tauffic M. / Closure of atrial septal defects with the aid of hypothermia // J Surg. – 1953. – Vol. 32. – P. 52–59.
4. Ломиворотов В. Н. Гипотермическая защита мозга в кардиохирургии // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2010. – № 3. – С. 7–10.
5. Jonas R. A. Cardiopulmonary bypass strategies and neurological injury in children // J. Heart. Views. – 2001. – Vol. 1. (10). – P. 385–392.
6. Brain damage in profound hypothermia: perfusion versus arrest on brain metabolism / Kimura T., Muraoka R., Chiba Y. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1994. – Vol. 108. – P. 658–663.
7. Selective cerebral perfusion technique during aortic arch repair in neonates / Asou T., Kado H., Imoto Y. et al. // J. Ann. Thorac. Surg. – 1996. – Vol. 61. – P. 1546–1548.

Таблиця 2

Інтраопераційні показники пацієнтів, прооперованих зі штучним кровообігом (n=9)

Показник	Середнє значення (±SD)
Тривалість операції (хв.)	223±57
Час ШК (хв.)	147± 41
Час перетискання аорти (хв.)	81±25
Час антеградної церебральної перфузії	45±17
Тривалість ШВЛ (год.)	74,8±18,4
Температура охолодження тіла під час основного етапу (°C)	16,5±1,7

Оценка неинвазивного мониторинга оксигенации головного мозга при хирургическом лечении гипоплазии дуги аорты с использованием антеградной церебральной перфузии у новорожденных и младенцев

Петренко А.П., Труба Я.П., Бойко С.Н., Прокопович Л.М., Теслар М.И., Лазоришинец В.В.

В работе представлены результаты данных мониторинга оксигенации головного мозга и других показателей (перфузионное давление, пульсоксиметрия, термометрия, уровень лактата, газовый состав крови) у девяти прооперированных детей с гипоплазией всех сегментов дуги аорты и сопутствующей внутрисердечной патологией с использованием антеградной церебральной перфузии.

Ключевые слова: антеградная церебральная перфузия, неинвазивный мониторинг оксигенации головного мозга, неврологические осложнения.

Evaluation of noninvasive monitoring of brain oxygenation during surgical treatment of hypoplastic aortic arch with antegrade cerebral perfusion in neonates and infants

Petrenko A., Truba Y., Boyko S., L. Prokopovych, Teslar M., Lazoryshynetz V.

The present work represents the results of monitoring of the brain oxygenation and other parameters (perfusion pressure, pulse oximetry, thermometry, lactate levels, blood gas analyses) of 9 children with hypoplasia of all segments of the aortic arch with coarctation of the aorta and concomitant intracardiac pathologies during surgical treatment with antegrade cerebral perfusion.

Key words: antegrade cerebral perfusion, noninvasive monitoring of brain oxygenation, neurological complications.