

ІНТРАКРАНІАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА ПРИ ВИКОНАННІ ЕНДАРТЕРЕКТОМІЇ З ПРИВОДУ СТЕНОЗУ СОННОЇ АРТЕРІЇ: РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРАОПЕРАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

I. М. Самарський, Т. В. Волковинська

Військо—медичний клінічний центр Південного регіону, м. Одеса,
ПМЦ "YANKO", м. Одеса

INTRACRANIAL HEMODYNAMICS DURING ENDARTERECTOMY PERFORMING DUE TO STENOSIS OF THE CAROTID ARTERY: RESULTS OF INTRAOPERATIVE MONITORING

I. M. Samarskiy, T. V. Volkovinskaya

Military—Medical Clinical Centre of South Region, Odessa,
PMC "YANKO", Odessa

У структурі причин мозкового інсульту значну роль відіграє стенотичне ураження СА, воно зумовлює до 50% всіх спостережень ішемічного інсульту [1 — 4]. У зв'язку з цим пошук ефективних методів лікування стенозу СА атеросклеротичного генезу є актуальним завданням сучасної медичної практики [2].

Отримані численні переконливі дані про переваги хірургічних методів лікування в порівнянні з консервативними за гемодинамічно значущого стенозу СА [1, 5]. Вони передбачають можливість попередити виникнення гострої ішемії головного мозку, уповільнити прогресування дисциркуляторної енцефалопатії та судинних когнітивних розладів [1, 2].

З огляду на важливість для прогнозу попередження періопераційних ускладнень, необхідність захисту головного мозку під час операції на судинах басейну СА від гіпоксії надзвичайно актуальна. Тканина головного мозку особливо чутлива до перекисно—зумовленого пошкодження через високий вміст заліза, поліненасичених ліпідів та обмежені резерви системи антиоксидантного захисту [2]. Каротидну ендартеректомію можна вважати окремим епізодом фокальної ішемії головного мозку з подальшою реперфузією [3 — 6]. Найбільш частим неврологічним ускладненням, спри-

Реферат

Проведена оцінка показників інтракраніальної гемодинаміки при виконанні ендартеректомії з приводу стенотичних захворювань сонних артерій (СА) шляхом доплерометричного інтраопераційного моніторингу та ефективності нейропротекції з застосуванням препарату неотон під час оперативного втручання. За результатами дуплексного дослідження судин плечо—головного стовбура (ПГС) у більшості пацієнтів після госпіталізації виявлені білатеральні гетерогенні атеросклеротичні бляшки з переважанням гіпоехогенного компоненту. На початку оперативного втручання у хворих відзначали збільшення лінійної швидкості кровотоку (ЛШК) по середній мозковій артерії (СМА) — до $(167,2 \pm 1,3)$ см/с, що виходило за межі припустимих показників. Під час болюсного введення неотону виражених змін інтракраніальної гемодинаміки не було, частота виявлення мікроемболії судин головного мозку втричі менша. Обговорено доцільність оцінки внутрішньомозкової гемодинаміки у хворих за атеросклеротичного ураження артерій ПГС на інтраопераційному етапі.

Ключові слова: стенотичне ураження сонних артерій; внутрішньомозкова гемодинаміка; інтраопераційний моніторинг; діагностика; лікування.

Abstract

Evaluation of intracranial hemodynamic parameters when performing endarterectomy over stenotic disease of carotid artery (CA) by Doppler intraoperative monitoring and the effectiveness of neuroprotection using Neoton during operative intervention. According to the results of research vessels duplex shoulder—main trunk in most patients after admission revealed bilateral heterogeneous plaques with predominance of hypoechogenous component were revealed. At the beginning of surgery in patients with marked increase in blood flow velocity in the middle cerebral artery — to (167.2 ± 1.3) cm/s, which is outside the permitted parameters. During bolus Neoton application pronounced changes of intracranial hemodynamics was no incidence, of cerebrovascular microemboli three times less. We discussed the feasibility of evaluating intracranial hemodynamics in patients with atherosclerotic lesions of arteries of shoulder—main trunk intraoperative stage.

Keywords: stenotic carotid arteries affection; intracerebral hemodynamics; intraoperative monitoring; diagnostics; treatment.

чиним технічними погрішностями оперативного втручання з приводу стенозуючого ураження магистральних судин басейну СА, є емболія дистальних відділів дрібних інтракраніальних гілок [7]. Джерелом емболії найчастіше є ускладне-

на атеросклеротична бляшка (АБ).

Це зумовлює додаткові вимоги до проведення інтраопераційного моніторингу внутрішньомозкового кровотоку, в тому числі з застосуванням доплерометричних технологій. Проте, в умовах вітчизняних

лікувально—профілактичних закладів досвід застосування інтраопераційного моніторингу внутрішньомозкової гемодинаміки обмежений.

Метою дослідження була оцінка інтракраніальної гемодинаміки при виконанні ендартеректомії з приводу стенотичних захворювань СА шляхом доплерометричного інтраопераційного моніторингу та ефективності нейропротекції з використанням препарату неотон під час оперативного втручання.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведене на базі Військово—медичного клінічного центру Південного регіону (Одеса) в період 2013 — 2016 рр. Проаналізовані результати обстеження й лікування 74 пацієнтів з приводу стенозуючих захворювань СА без відомостей в анамнезі про гостре порушення кровообігу головного мозку, яким здійснено класичну ендартеректомію з стандартною схемою профілактики ішемічних порушень. У 29 пацієнтів (I група) застосовували інтраопераційну нейропротекцію з використанням препарату неотон за схемою: одразу після встановлення катетера у внутрішню СА болюсно вводили 20 мл розчину екзогенного креатинінфосфату (неотон "Alfa Wassermann") у розведенні 2 г в 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду, продовжували інфузію по 1 мл/хв під час ендартеректомії та пришивання алолатки, через 15 — 20 хв знову болюсно вводили 20 мл того самого розчину і знову продовжували інфузію по 1 мл/хв, перед закінченням пришивання алолатки вводили болюсно розчин, що залишився, після чого видаляли катетер та накладали останні шви на алолатку, максимальна ширина якої

не повинна перевищувати 5 мм, щоб уникнути у подальшому аневризматичного розширення з турбулентним током крові.

У 45 пацієнтів (II група) операція виконана за загальноприйнятою методикою, без застосування нейропротекції.

Всі пацієнти обстежені відповідно до клінічних протоколів, затверджених наказами МОЗ України [1, 8]. Клінічне спостереження проводила мультидисциплінарна команда у складі ангіохірурга, невролога, фахівця з функціональної діагностики.

Перед операцією досліджували кровоток по судинах ПГС методом дуплексного сканування (апарат Imagic Agile 0930934, Франція), проводили комп'ютерну ангіографію (апарат Philips Brillians 16).

Інтраопераційний моніторинг толерантності головного мозку до ішемії здійснювали методом транскраніальної доплерометрії (апарат Imagic Agile 0930934, Франція) за стандартною методикою [9]. Використовували секторний імпульсний датчик (робоча частота 2 МГц) з транстемпоральним та трансокципітальним позиціонуванням. При дослідженні визначали систолічну швидкість кровотоку (СШК), індекс резистивності (ІР), коефіцієнт асиметрії.

Статистична обробка одержаних даних проведена методами аналізу таблиць спряженості, дисперсійного та кореляційного аналізу за допомогою програмного забезпечення Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) [10].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В обох групах переважали чоловіки — відповідно 19 (65,5%) — у I групі, 28 (62,2%) — у II групі. Вік хво-

рих у середньому ($59,9 \pm 3,8$) року — у I групі, ($60,4 \pm 2,5$) року — у II групі. Тривалість захворювання на момент обстеження — відповідно ($7,1 \pm 0,7$) та ($7,4 \pm 0,8$) року.

У хворих обох клінічних груп переважали прояви цефалгічного, вестибулоатактичного та астеноневротичного синдромів. У 33% хворих скарги були характерні для синдрому когнітивних розладів. При цьому статистично значущих відмінностей між групами не було ($p > 0,05$).

За даними дуплексного дослідження судин ПГС у більшості пацієнтів при госпіталізації виявлені гетерогенні АБ, в тому числі з переважанням гіпоехогенного компоненту (II тип за Geroulakos та співавт., 1993 та протоколом "Asymptomatic Carotid Stenosis and Risk of Stroke" — ACSRS) — у 56 (75,7%), гетерогенні з переважанням ізоехогенного компоненту (III тип) — у 13 (17,6%), АБ I і IV типу — у 5 (6,7%), АБ V типу не було.

Бляшки з гладенькою поверхнею виявлені у 9 (12,2%) пацієнтів, достовірно частіше це були АБ IV типу. АБ з ознаками "нестабільності", тобто, з виразками, крововиливом, розпадом або наявністю тромботичних мас на поверхні, спостерігали у 52 (70,3%) хворих, найчастіше це були АБ II типу — у 31 (41,9%) (див. таблицю).

За даними медичної візуалізації, в 11 (14,9%) хворих спостерігали односторонній стеноз СА, у 63 (85,1%) — двобічне ураження різної вираженості, у 17 (23,0%) — поєднання стенозу СА з оклюзією контралатеральних СА.

Таким чином, за даними ультразвукового ангіосканування, проведеного до операції, у більшості пацієнтів виявлені двобічне ураження СА, протяжні "нестабільні" АБ II і III типу, що локалізувалися в зоні біфуркації загальної СА.

При аналізі даних ультразвукового ангіосканування хребтових артерій у 55 (74,3%) хворих виявлене відхилення і непрямолінійність їх ходу, у 23 (31,1%) — звивистість, у 21 (28,4%) — вроджені аномалії (гіпоплазія, аплазія, аномалія входу в кістковий канал).

Характеристика АБ, виявлених у пацієнтів за стенозуючих захворювань СА

Тип АБ (за ACSRS)	Частота виявлення в групах			
	I (n=29)		II (n=45)	
	абс.	%	абс.	%
I	—	—	1	2,2
II	12	41,4	19	42,2
III	14	48,3	20	44,4
IV	3	10,3	5	11,1
V	—	—	—	—

На початку оперативного втручання за даними транскраніальної доплерометрії на боці ураження в судинах мозку реєстрували збільшення ЛШК: в СМА — у середньому $(167,2 \pm 1,3)$ см/с, у передній мозковій артерії (ПМА) — $(73,8 \pm 0,9)$ см/с, в задній мозковій артерії (ЗМА) — $(47,9 \pm 0,8)$ см/с. На протилежному боці ЛШК становила у СМА — $(103,9 \pm 1,2)$ см/с, у ПМА — $(78,2 \pm 1,1)$ см/с, у ЗМА — $(63,6 \pm 1,3)$ см/с. ІР становив $(0,63 \pm 0,08)$ од. — у СМА, $(0,77 \pm 0,07)$ од. — у ПМА, $(0,63 \pm 0,07)$ од. — у ЗМА іпсилатерально стенотичному ураженню; $(0,54 \pm 0,05)$ од. — у СМА, $(0,58 \pm 0,04)$ од. — у ПМА, $(0,56 \pm 0,06)$ од. — у ЗМА контралатерально стенотичному ураженню. Таким чином, найбільш виражені відмінності спостерігали саме у СМА, що відповідало даним літератури [1, 2].

В подальшому під час моніторингу ми спиралися саме на параметри, одержані в СМА. Це пов'язане як з позиціонуванням голови пацієнта на операційному столі, так і з тим, що саме ця артерія забезпечує кровопостачання 2/3 півкуль великого мозку. Вимірювання проводили іпсилатерально до ураження СА.

Досліджені значення ЛШК на етапах оперативного втручання у пацієнтів І групи. Після перекриття загальної СА ЛШК зменшувалася до $(97,4 \pm 2,2)$ см/с, ІР становив $(0,50 \pm 0,06)$ од. У хворих ІІ групи низькі

значення ЛШК після перекриття СА утримувалися протягом усього оперативного втручання аж до моменту відкриття кровотоку — на рівні $(102,1 \pm 1,8)$ см/с.

В подальшому у хворих І групи ЛШК на тлі введення першого болюсу неотону збільшилася до $(135,1 \pm 1,8)$ см/с, ІР — $(0,54 \pm 0,05)$ од., після чого відзначали чітку тенденцію до зменшення ЛШК до $(126,9 \pm 1,9)$ см/с, ІР $(0,55 \pm 0,06)$ од. На момент введення другого болюсу неотону ЛШК збільшилася до $(137,4 \pm 1,4)$ см/с, ІР $(0,56 \pm 0,06)$ од. Наприкінці третього болюсного введення неотону ЛШК у СМА становила $(138,0 \pm 5,4)$ см/с, ІР $(0,61 \pm 0,08)$ од. Після відновлення кровотоку по загальній СА ЛШК зменшилася у хворих І групи — до $(133,3 \pm 3,2)$ см/с, ІР $(0,66 \pm 0,07)$ од., у хворих ІІ групи — до $(128,8 \pm 6,2)$ см/с, ІР $(0,65 \pm 0,08)$ од. Таким чином, перфузія крові по внутрішньомозковим судинам була достатньою.

Слід зазначити, що під час втручання у 10 (22,2%) хворих ІІ групи реєстрували поодинокі ехо—сигнали, характерні для мікроемболів, у І групі лише у 2 (6,9%) хворих ехографічні ознаки були характерні для утворення мікроемболів у судинному руслі. Це є додатковим аргументом на користь застосування церебропротекції з використанням неотону під час оперативного втручання.

На нашу думку, оцінка внутрішньомозкової гемодинаміки має бути невід'ємною частиною обстеження пацієнтів за атеросклеротичного ураження судин ПГС на всіх етапах хірургічного лікування, у тому числі інтраопераційному.

Наведене свідчить про відсутність виражених змін інтракраніальної гемодинаміки під час болюсного введення неотону, що свідчить про безпечність методу.

ВИСНОВКИ

1. За даними дуплексного дослідження судин ПГС у більшості пацієнтів на момент госпіталізації виявляли білатеральні гетерогенні АБ з переважанням гіпоехогенного компонента.

2. Під час оперативного втручання з болюсним введенням неотону зміни ЛШК у СМА були менш виражені, що позитивно впливало на внутрішньомозкову гемодинаміку та профілактику реперфузійного синдрому.

3. Під час болюсного введення неотону частота мікроемболії судин головного мозку була втричі меншою.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з оцінкою метаболічного профілю пацієнтів, яких оперували з приводу стенотичних захворювань СА, на інтраопераційному етапі та у ранньому післяопераційному періоді.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клінічний протокол надання нейрохірургічної допомоги хворим із наслідками ішемічного інсульту, при оклюзіях і стенозах прецеребральних та мозкових артерій, які не викликають розвиток мозкового інфаркту [Електронний документ]. — Режим доступу: http://www.neuro.kiev.ua/UserFiles/File/2008_N3_UNJ/2008_N3_UNJ%20079—083.pdf
2. Суфіанова Г. З. Повреждение нервной ткани: механизмы, модели, методы оценки / Г. З. Суфіанова, А. Г. Шапкин. — М., 2014. — 288 с.
3. Methawasin K. The 2—year outcomes comparison between ischemic stroke patients with intracranial arterial stenosis without significant extracranial carotid stenosis and patients with extracranial carotid stenosis / K. Methawasin, N. C. Suwanwela, K. Phanthumchinda // J. Med. Assoc. Thai. — 2015. — Vol. 98, suppl 9. — P. 98 — 105.
4. De Rango P. Summary of evidence on early carotid intervention for recently symptomatic stenosis based on meta—analysis of current risks / P. De Rango, M. M. Brown // Stroke. — 2015. — Vol. 46, N 12. — P. 3423 — 3436.
5. Association between carotid artery stenosis and cognitive impairment in stroke patients: A cross—sectional study / W. Yue, A. Wang, R. Zhu [et al.] // PLoS One. — 2016. — Vol. 11, N 1. — e0146890.
6. Gender differences in patients with carotid stenosis / K. Stoberock, E. S. Debus, A. Gulsen [et al.] // Vasa. — 2016. — Vol. 45, N 1. — P. 11 — 16.
7. Granger D. N. Reperfusion injury and reactive oxygen species: The evolution of a concept / D. N. Granger, P. R. Kvietys // Redox Biol. — 2015. — Vol. 6. — P. 524 — 551.
8. Наказ МОЗ України № 317 від 13.06.2008 [Електронний ресурс]. — http://moz.gov.ua/ua/portal/dn_20080613_317.html
9. Шахнович А. Р. Ультразвуковая диагностика в ангиологии / А. Р. Шахнович // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2011. — № 4. — С. 100 — 120.
10. Халафян А. А. Статистический анализ данных / А. А. Халафян. — М.: Бинум, 2010. — 2—е изд. — 522 с.