

МЕХАНІЧНА ТРОМБЕКСТРАКЦІЯ І ТРОМБАСПІРАЦІЯ ПРИ ІШЕМІЧНОМУ ІНСУЛЬТІ. ПРОБЛЕМНІ ВИПАДКИ

Д.В. ЩЕГЛОВ, С.В. КОНОТОПЧИК,
О.А. ПАСТУШИН, О.Є. СВИРИДЮК

ДУ «Науково-практичний Центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії
НАМН України», м. Київ

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

***Date of submission — 16.12.18**

*Дата подачі рукопису — 16.12.18

*Дата подачі рукописи — 16.12.18

***Date of acceptance — 13.02.19**

*Дата ухвалення — 13.02.19

*Дата одобрения к печати — 13.02.19

***Мета роботи** – оцінити ефективність ендоваскулярних механічних методів реканалізації при ішемічному інсульті та проаналізувати проблемні випадки.*

***Матеріали та методи.** Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 33 пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок оклюзії великих судин. Чоловіків було 18 (54,5 %), жінок – 15 (45,5 %). Усім хворим проведено ендоваскулярні втручання для відновлення прохідності церебральних артерій із використанням різних методів і технік механічної тромбектомії. В усіх випадках застосовували нейровізуалізацію (мультиспіральну комп'ютерну томографію головного мозку та селективну церебральну субтракційну ангіографію). Топографічну оцінку ранніх комп'ютерно-томографічних змін при ішемічному інсульті проводили за шкалою ASPECTS. Тяжкість неврологічної симптоматики в гострий період ішемічного інсульту оцінювали за шкалою NIHSS. Для оцінки успішності реперфузії після механічної тромбектомії застосовували шкалу mTICI.*

***Результати.** Успішної реперфузії (mTICI 2b-3) при застосуванні стент-ретриверів і дистальних аспіраційних катетерів досягнуто у 22 (66,7 %) спостереженнях. Загальна частота інтраопераційних ускладнень становила 12,0 %. Летальність – 12,0 %.*

***Висновки.** Ендоваскулярні методи реперфузії із застосуванням стент-ретриверів і дистальних аспіраційних катетерів при гострому ішемічному інсульті є ефективними. Ендоваскулярну реперфузію доцільно починати з механічної тромбаспірації. При проведенні ендоваскулярної реканалізації використання стент-ретриверів у поєднанні з направляючими балонними катетерами без дистальних аспіраційних катетерів підвищує ризик виникнення дистальної реемболії та емболії інших артеріальних басейнів.*

Ключові слова: інсульт; тромбекстракція; церебральна ангіографія.

Перелік скорочень

ADAPT	Direct Aspiration First Pass Technique
ASPECTS	Alberta Stroke Program Early CT score
FAST	Forced Aspiration Suction Thrombectomy
mTICI	Modified treatment in cerebral ischemia (mTICI) score
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
ВББ	Вертебробазилярний басейн
ВСА	Внутрішня сонна артерія
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
МСКТ	Мультиспіральна комп'ютерна томографія
ОА	Основна артерія
ОВС	Оклюдія великої судини
ПМА	Передня мозкова артерія
СМА	Середня мозкова артерія
ХА	Хребтова артерія
ЦАГ	Церебральна субтракційна ангиографія

Інсульт є провідною причиною захворюваності та смертності у світі [1, 2]. Профілактика, діагностика та лікування інсульту – одна з найважливіших проблем сучасної медицини, що зумовлено значною поширеністю захворювання, високою частотою інвалідизації та смертності [3]. Згідно з офіційною статистикою МОЗ України, у 2017 р. в країні зареєстровано 96 978 випадків інсультів серед осіб працездатного віку (278,7 випадку на 100 тис. населення), з них на частку ішемічного інсульту припадало понад 80 %.

Незважаючи на різноманіття етіології і патогенетичних механізмів розвитку, при ішемічному інсульті відбувається порушення прохідності артерій, які живлять головний мозок. Відновлення прохідності церебральних артерій (реканалізація) сприяє кращим функціональним наслідкам, зниженню летальності та інвалідизації [4]. Ендоваскулярна тромбектомія, як доведений ефективний метод лікування гострої церебральної ішемії,

спричиненої оклюзією великої судини (ОВС), є одним з досягнень сучасної медицини [5, 6]. До «великих судин» прийнято відносити супракліноїдний відділ внутрішньої сонної артерії (ВСА), М₁-М₂-сегменти середньої мозкової артерії (СМА), V₄-сегмент хребтової артерії (ХА) та основну артерію (ОА) [1]. Ішемічні інсульти, спричинені ОВС, порівняно з інсультами без ОВС, мають більший розмір інфаркту [7, 8], вираженіший неврологічний дефіцит [9, 10] та гірші віддалені результати [11, 12], що пояснює велику частоту післяінсультної залежності та смертності на рівні популяції [1, 13–15].

Частота ішемічних інсультів, спричинених ОВС, становить, за даними різних авторів, від 21,8 до 55,7 % [1]. Поява нових катетерів дистального доступу, таких як Sofia, Sofia Max (MicroVention-Terumo), ARC (Medtronic) та 5MAX™ Distal Delivery Catheter (Penumbra), сприяла розвитку і впровадженню нових методів для ендоваскулярної реканалізації – тромбаспірації техніками FAST (Forced Aspiration Suction Thrombectomy) та ADAPT (Direct Aspiration First Pass Technique) [16, 17]. Стандартом лікування інсульту, спричиненого ОВС, є ендоваскулярні втручання із застосуванням техніки «Solubra», яка полягає у розкритті стент-ретривера в тромбі та підведенні

ПАСТУШИН Олександр Анатолійович

лікар-нейрохірург

ДУ «Науково-практичний Центр ендоваскулярної нейро рентгенохірургії НАМН України»

Адреса: 04050, м. Київ, вул. Платона Майбороди, 32

Тел.: +38 (044) 483-32-17

E-mail: patushyn2@gmail.com

аспіраційного катетера до його проксимальної частини. Разом з механічною тромбекстракцією виконують пряму аспірацію тромбу [15]. На жаль, ендovasкулярні втручання спричиняють ускладнення. Згідно з даними основних рандомізованих клінічних досліджень (MR CLEAN, ESCAPE, EXTENDIA, SWIFT PRIME, REVSCAT, Therapy, THRACE, PISTE), основними ускладненнями механічної тромбекстракції є: геморагічні (внутрішньочерепні) крововиливи – 11,8 %, перфорація артерії – 1,3 %, дисекція артерії – 2,0 %, дистальна емболія – 6,0 %, ускладнення, пов'язані з ендovasкулярним інструментарієм, – 10,0 % [18].

Мета роботи – оцінити ефективність ендovasкулярних механічних методів реканалізації при ішемічному інсульті та проаналізувати проблемні випадки.

Матеріали та методи

Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 33 пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок ОВС. Чоловіків було 18 (54,5 %), жінок – 15 (45,5 %).

Усім хворим проведено ендovasкулярні втручання для відновлення прохідності церебральних артерій із використанням різних методів і технік механічної тромбектомії. Тромбекстракцію виконували із застосуванням стент-ретриверів Solitaire FR (Medtronic) і тромбекстрактора ERIC Retriever (Microvention-Terumo) технікою Solumbra або комбінацією технік – «switching strategy» (28 (84,8 %) спостережень), а тромбаспірацію (5 (15,2 %) спостережень) – катетером дистального доступу SOFIA (Microvention-Terumo) 5–6 Fr техніками FAST та ADAPT. Показаннями для проведення механічної реканалізації були: доінсультна оцінка стану пацієнта за модифікованою шкалою Ренкіна від 0 до 1 бала; оклюзія ВСА, М₁-М₂-сегменти СМА, V₄-сегмент ХА або ОА; вік ≥ 18 років; оцінка за шкалою NIHSS ≥ 6 балів (або ≥ 4 при тяжкій афазії); комп'ютернотомографічна оцінка за шкалою ASPECTS ≥ 6; час від появи перших симптомів до пункції – 6 год для каротидного басейну та 8 год для вертебробазиллярного (ВББ).

Для реканалізації у каротидному басейні проведено 30 (90,9 %) ендovasкулярних втручань, у ВББ – 3 (9,1 %).

Усім хворим проводили нейровізуалізацію (мультиспіральну комп'ютерну томографію (МСКТ) головного мозку та селективну церебральну субтракційну ангіографію (ЦАГ). Топографічну оцінку ранніх КТ-змін при ішемічному інсульті здійснювали за шкалою ASPECTS [13]. Мінімальна кількість балів за цією шкалою – 7, максимальна – 10.

Тяжкість неврологічної симптоматики в гострий період ішемічного інсульту оцінювали за шкалою NIHSS [14]. Тяжкість стану становила від 4 до 24 балів.

Мінімальний час від появи перших ознак інсульту до пункції артерії в ендovasкулярній операційній – 108 хв, максимальний – 480 хв. За межами 4,5-годинного терапевтичного вікна перебували 13 (39,4 %) пацієнтів.

Для оцінки успішності реперфузії після механічної тромбектомії застосовували модифіковану шкалу відновлення реперфузії при ішемічному інсульті (mTICI (Treatment in Cerebral Ischemia)) (таблиця). Успішним вважали рівень реперфузії 2b-3.

Таблиця. Модифікована шкала відновлення реперфузії при ішемічному інсульті

Бал	Визначення
0	Відсутність реперфузії
1	Антеградна реперфузія дистальніше від місця первинної оклюзії з обмеженим заповненням дистальних гілок з незначною або повільною дистальною реперфузією
2a	Антеградна реперфузія менше ніж половини ішемізованої ділянки оклюзованої цільової артерії (однієї великої гілки СМА та її ділянки)
2b	Антеградна реперфузія більше ніж половини ішемізованої ділянки оклюзованої цільової артерії (двох великих гілок СМА та їх ділянки)
3	Повна антеградна реперфузія раніше ішемізованої ділянки оклюзованої цільової артерії з відсутністю візуалізованої оклюзії в усіх дистальних гілках

Рівень якості життя і соціальної адаптації пацієнтів на момент виписки зі стаціонару та через 90 діб після ендovasкулярного втручання оцінювали за модифікованою шкалою Ренкіна (Modified Rankin Scale (mRS)). Хорошими вважали результати при 0–2 балах.

Результати

Успішної реперфузії (mTICI 2b-3) при застосуванні стент-ретриверів і дистальних аспіраційних катетерів досягнуто у 22 (66,7 %) спостереженнях, mTICI 2a – у 4 (12,1 %). Не вдалося відновити прохідність артерії (mTICI 0) у 7 (21,2 %) пацієнтів. При проведенні механічної тромбектомії у ВББ у всіх 3 спостереженнях реканалізація була успішною (mTICI 2b-3) зі швидким регресом неврологічної симптоматики та хорошим станом пацієнтів на момент виписки зі стаціонару (mRS 0-1). У 2 спостереженнях застосували тромбекстрактори ERIC. В 1

пацієнта проведено пряму тромбаспірацію технікою FAST.

Із інтраопераційних ускладнень в 1 (3 %) спостереженні при тромбектомії з M₁-сегмента СМА ретривером ERIC відзначено емболію іншого артеріального басейну – A₁-сегмента передньої мозкової артерії (ПМА) і крайову дисекцію M₁-сегмента СМА зі збереженням його прохідності на момент закінчення операції та порушенням, за даними МСКТ-ангіо, наступної доби (рис. 1). Розвився набряк правої півкулі мозку з дислокацією серединних структур понад 1,5 см. Виконано гемікранієктомію, однак через 3 дні пацієнтка померла від здавлення головного мозку.

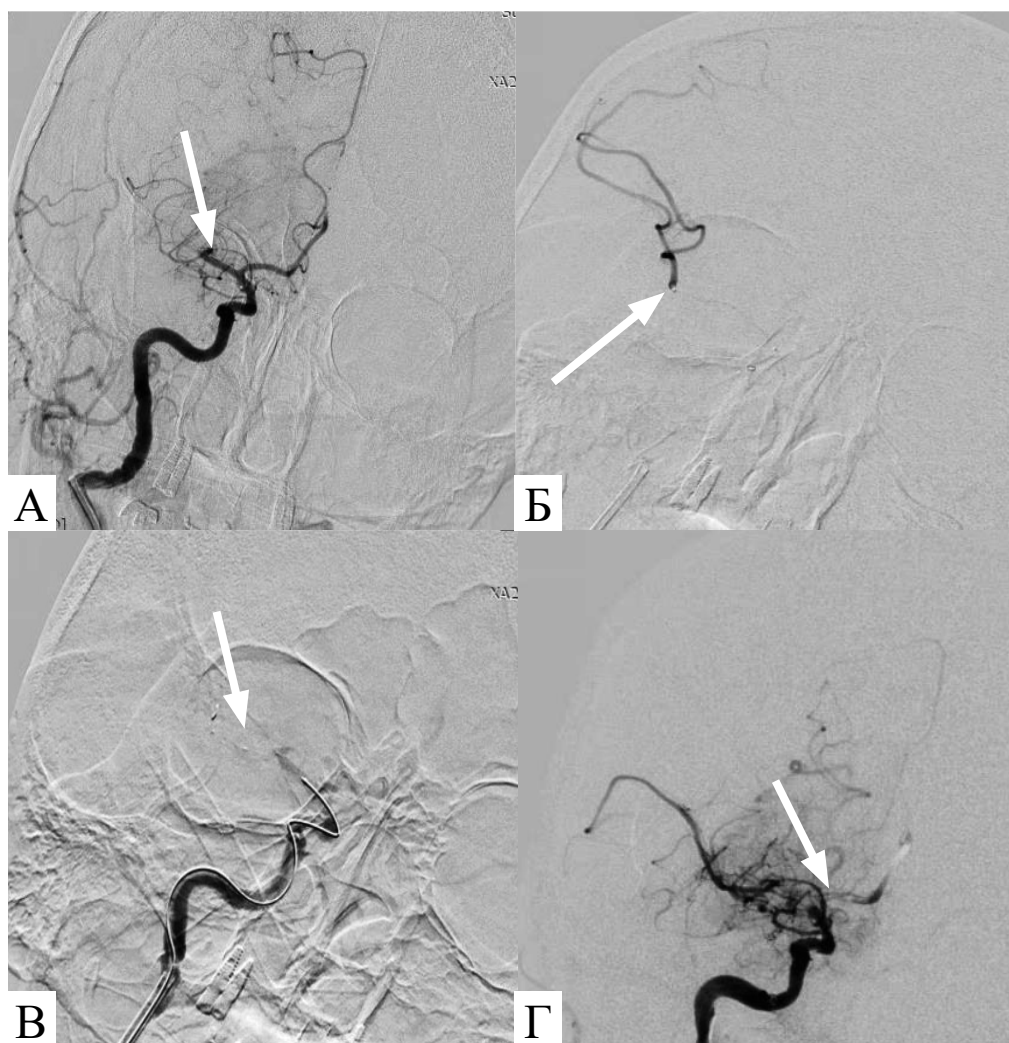


Рис. 1. Ангіограми пацієнтки А., 57 років. Правий каротидний басейн: А – оклюзія M₁-сегмента середньої мозкової артерії (позначена стрілкою); Б – суперселективна ангіограма. Мікрокатетер заведено дистальніше за тромбоз (мікрокатетер позначено стрілкою); В – розкрито тромбекстрактор ERIC на рівні тромбу в середній мозковій артерії (позначено стрілкою); Г – відновлення кровотоку (mTICI 2a), дисекція M₁-сегмента середньої мозкової артерії, емболія A₁-сегмента передньої мозкової артерії (позначено стрілкою)

У 2 (6,0 %) спостереженнях зафіксовано дистальну асимптомну реемболію: в одному випадку – скронево-базальної гілки (M_3 -сегмент) СМА при проведенні тромбекстракції ретривером ERIC з M_1 -сегмента СМА, в іншому – дрібної гілки P_3 -сегмента задньої мозкової артерії з кінцевим рівнем реперфузії mTICI 2b.

Загальна частота інтраопераційних ускладнень становила 12,0 % (у 2 (6,0 %) спостереженнях – дистальні асимптомні реемболії, в 1 (3,0 %) – емболія іншого артеріального басейну, в 1 (3,0 %) – дисекція артерії). Летальність – 12,1 %: 2 хворих померли внаслідок геморагічної трансформації зони ішемії, ще 2 – від здавлення головного мозку.

Хороші результати (mRs 0–2) на момент виписки зі стаціонару та через 90 діб після ендovasкулярного втручання мали 17 (51,5 %) пацієнтів.

Обговорення

Своєчасне відновлення церебрального кровотоку за допомогою механічної реканалізації при ОВС є найефективнішим заходом для збереження ішемізованої тканини мозку, яка не трансформувалася в зону інфаркту. Успішна реканалізація асоціюється з кращими функціональними наслідками та зниженням летальності [4]. У нашому дослідженні хороші результати (mRs 0–2) на момент виписки зі стаціонару та через 90 діб після лікування мали 51,5 % пацієнтів, що узгоджується з літературними даними, згідно з якими частка хороших результатів при вдалій реперфузії становить близько 56,0 % [19].

За даними об'єднаного аналізу основних рандомізованих клінічних досліджень, в яких вивчали ефективність та безпечність ендovasкулярних методів реканалізації при ОВС, дисекція артерії при механічній тромбекстракції виникла у 2,0 % спостережень, а дистальна емболія – у 6,0 % [18]. У нашій серії емболічні ускладнення мали місце у 3 (9,1 %) спостереженнях. На нашу думку, більша частота таких ускладнень зумовлена не застосуванням дистальних аспіраційних катетерів (в 1 випадку катетер SOFIA не вдалося підвести до місця оклюзії, в 2 – на момент проведення операції аспіраційних катетерів не було в клініці).

Дисекцію артерії (див. рис. 1) при механічній тромбекстракції з M_1 -сегмента СМА ретривером ERIC відзначено в 1 (3 %) випадку (за даними літератури, їх частота становить 2 %). На нашу думку, це ускладнення спричинили декілька (4) пасів стент-ретривером на рівні тромбозу і травматизація ендотелію мікропровідником під час проведення мікрокатетера крізь місце оклюзії, адже бужувати тромб лише мікрокатетером у 2 із 4 спроб його проведення дистальніше за місце оклюзії не вдалося.

В іншому клінічному спостереженні не вдалося відновити прохідність СМА (рис. 2). Було виконано 5 спроб механічної тромбекстракції, спочатку аспіраційними техніками FAST і ADAPT, потім тричі технікою «Solombra». Причинами невдачі є статичне тертя між тромбом і судинною стінкою, яке може ускладнити його видалення. Багаті на фібрин згустки (< 20 % вмісту еритроцитів) мають значно вищий коефіцієнт тертя, ніж згустки з вмістом еритроцитів > 20 % [20]. Тромби з великою щільністю не дають змоги досягти міцного зчеплення зі стент-ретривером та щільного контакту між аспіраційним катетером і тромбом, що знижує ефективність ендovasкулярного втручання. Подібної думки дотримуються T. Hashimoto зі співавт. [21].

Пацієнта В., 67 років, госпіталізовано в Центр поза межами терапевтичного вікна для тромболізу (4,5 год від появи перших ознак інсульту). Діагностовано оклюзію M_1 -сегмента правої СМА (рис. 3). Виконано 3 спроби механічної тромбекстракції технікою «Solombra» з відновленням кровотоку в скронево-базальній гілці та підкіркових артеріях. Термін «час–мозок», запропонований J.L. Saver у 2005 р., також означає «час–тромб», адже з часом у тромбі відбуваються структурні зміни, які призводять до його ущільнення, що разом з його протяжністю знижує ефективність ендovasкулярного втручання [22, 23]. У цьому клінічному спостереженні, ймовірно, обидва чинники призвели до неповної реперфузії. За даними початкової МСКТ, виявлено гіперденсивність M_1 – M_3 -сегментів СМА, а час до пункції становив 4,5 год.

Дистальні оклюзії церебральних артерій (рис. 4) є досить проблематичними для ендovasкулярної хірургії. Малий діаметр судини

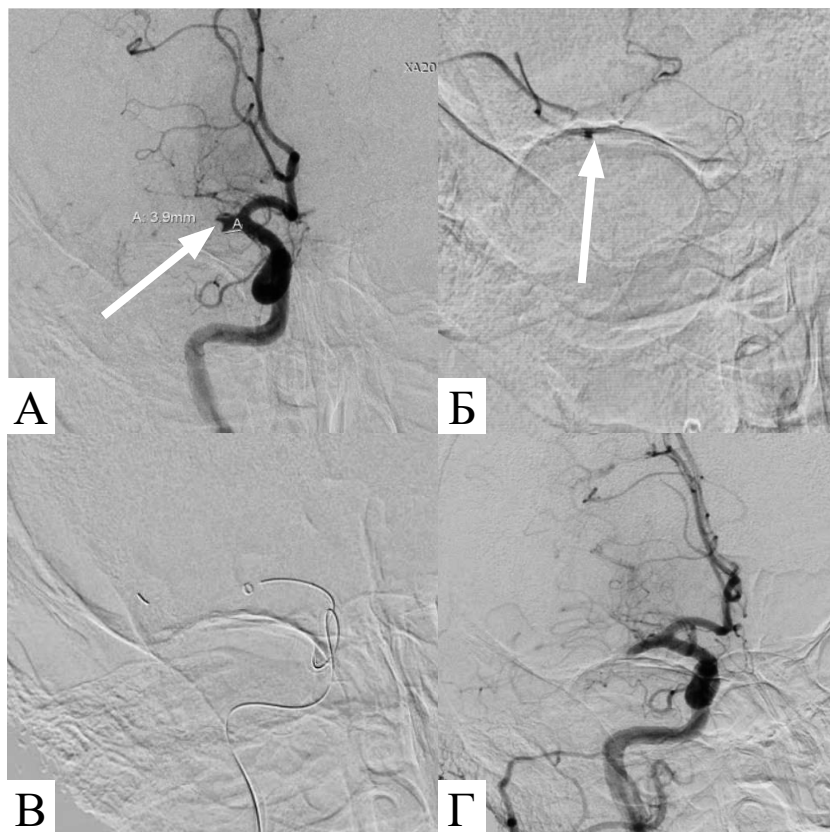


Рис. 2. Ангіограми пацієнтки Б., 37 років. Правий каротидний басейн:
 А – оклюзія M_1 -сегмента середньої мозкової артерії (позначена стрілкою);
 Б – суперселективна ангіограма. Мікрокатетер заведено дистальніше за тромбоз (мікрокатетер позначено стрілкою); В – спроба реканалізації технікою «Solusbra»;
 Г – прохідність M_1 -сегмента середньої мозкової артерії не відновлено (mTICI 0)

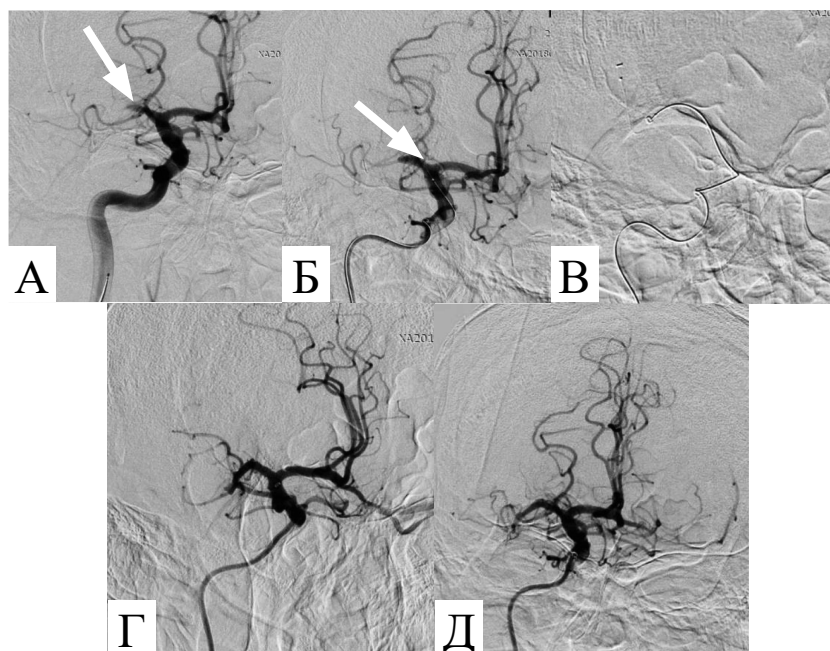


Рис. 3. Ангіограми пацієнта В., 67 років. Правий каротидний басейн:
 А – оклюзія M_1 -сегмента середньої мозкової артерії (позначена стрілкою);
 Б – розкрито стент-ретривер на рівні тромбу в середній мозковій артерії (позначено стрілкою); В – спроба реканалізації технікою «Solusbra»;
 Г – відновлення кровотоку в скронево-базальній гілці та підкіркових артеріях;
 Д – кінцева ангіограма, відновлення кровотоку (mTICI 2a)

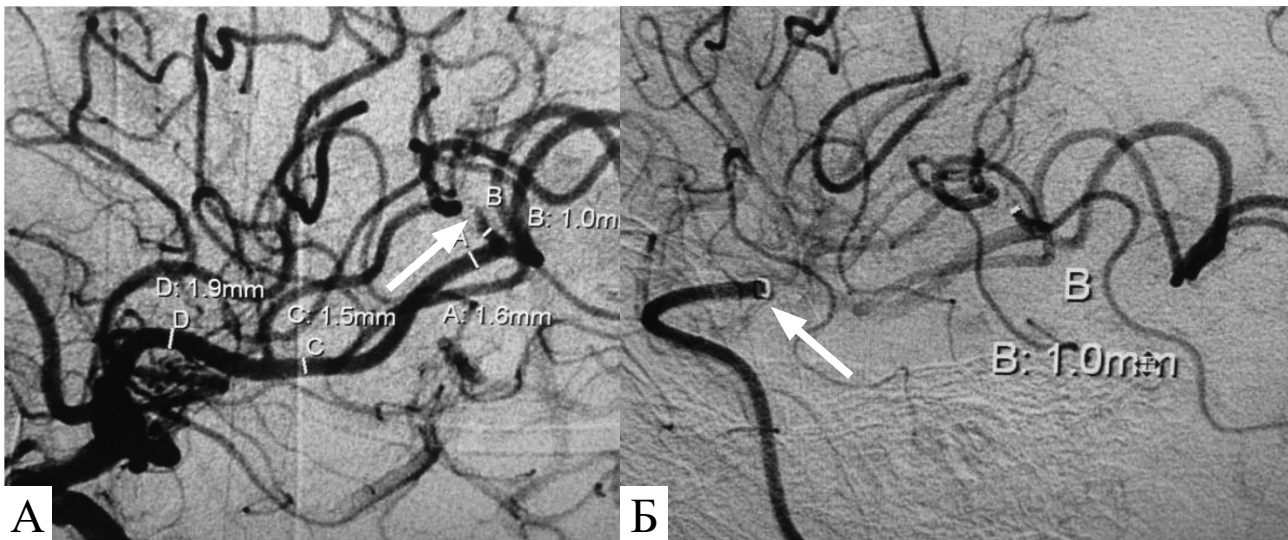


Рис. 4. Ангіограми пацієнта С., 63 роки. Лівий каротидний басейн:

*А – дистальна оклюзія M_3 -сегмента середньої мозкової артерії (позначено стрілкою);
 Б – аспіраційний катетер заведено максимально дистально та розміщено в M_1 -сегменті середньої мозкової артерії (позначено стрілкою). Тромбаспірація з цього рівня не дала змоги відновити прохідність M_3 -сегмента*

утруднює, а іноді – унеможлиблює навігацію інструментарію на рівень тромбозу. Деякі автори пропонують неповне розкриття стент-ретривера на рівні дистальної оклюзії для проведення тромбекстракції, інші вважають техніку мікро-ADAPT, при якій застосовують мікрокатетер Headway 27 для тромбаспірації, швидкою та ефективною з низьким рівнем ускладнень [24]. Ця проблема за межами 4,5-годинного терапевтичного вікна для тромболізу не вирішена і потребує подальшого вивчення.

Висновки

1. Ендоваскулярні методи реперфузії із застосуванням стент-ретриверів і дистальних аспіраційних катетерів при гострому

ішемічному інсульті є ефективними. Успішна реперфузія (mTICI 2b-3) досягнута у 66,7 % спостереженнях, а хороші результати за модифікованою шкалою Ренкіна мали 51,5 % пацієнтів.

2. Ендоваскулярну реперфузію доцільно починати з механічної тромбаспірації техніками FAST і ADAPT, а у разі їх неефективності продовжувати технікою «Solombra».

3. При проведенні ендоваскулярної реканалізації застосування стент-ретриверів у поєднанні з направляючими балонними катетерами без дистальних аспіраційних катетерів підвищує ризик виникнення дистальної реемболії та емболії інших артеріальних басейнів.

4. Бужування тромбу слід проводити мікрокатетером, а не мікропровідником для зменшення кількості випадків дисекції артерії.

References

1. Malhotra K, Gornbey J, Saver JL. Ischemic strokes due to large-vessel occlusions contribute disproportionately to stroke-related dependence and death: A Review. *Front Neurol.* 2017;8:651. doi: 10.3389/fneur.2017.00651.
2. Kozhinova AB, Levin AS. Pharmacotherapy of patients with ischemic stroke during the rehabilitation period. *Modern therapy in psychiatry and neurology.* 2015;1:4-11.
3. Pizova NV. Thrombolytic therapy for ischemic stroke. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2013;3:55-9.
4. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalisation on ischemic stroke outcome – A meta-analysis. *Stroke.* 2007;38(3):967-73. doi: 10.1161/01.STR.0000258112.14918.24
5. Campbell BC, Donnan GA, Lees KR, et al. Endovascular stent thrombectomy: the new standard of care for large vessel ischaemic stroke *Lancet Neurol.* 2015;14(8):846-54. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00140-4.
6. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016;387(10029):1723-31. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X.

7. Fink JN, Selim MH, Kumar S, et al. Insular cortex infarction in acute middle cerebral artery territory stroke: predictor of stroke severity and vascular lesion. *Arch Neurol.* 2005;62(7):1081-5.
8. Kodumuri N, Sebastian R, Davis C, et al. The association of insular stroke with lesion volume. *Neuroimage Clin.* 2016;11:41-5. doi: 10.1016/j.nicl.2016.01.007.
9. Heldner MR, Zubler C, Mattle HP, et al. National Institutes of Health stroke scale score and vessel occlusion in 2152 patients with acute ischemic stroke. *Stroke.* 2013;44(4):1153-7. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.000604.
10. Cooray C, Fekete K, Mikulik R, et al. Threshold for NIH stroke scale in predicting vessel occlusion and functional outcome after stroke thrombolysis. *Int J Stroke.* 2015;10(6):822-9. doi: 10.1111/ijss.12451.
11. Smith WS, Tsao JW, Billings ME, et al. Prognostic significance of angiographically confirmed large vessel intracranial occlusion in patients presenting with acute brain ischemia. *Neurocrit Care.* 2009;40(12):3834-40. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.561787.
12. Smith WS, Lev MH, English JD, et al. Significance of large vessel intracranial occlusion causing acute ischemic stroke and TIA. *Stroke.* 2009;40(12):3834-40. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.561787.
13. Warwick Pexman JH, Barber PA, Hill MD, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT Scans in patients with acute stroke. *American Journal of Neuroradiology.* 2001;22(8):1534-42.
14. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995;333:1581-7.
15. Wong J, Telischak N, Heit J, et al. *Neurosurgery, Stanford, Stanford, CA; 2 Radiology, Stanford, Stanford, CA.* doi 10.1136/neurintsurg-2016-012589.155
16. Turk AS, Frei D, Fiorella D, et al. ADAPT FAST study: a direct aspiration first pass technique for acute stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(4):260-4. PMID:24569575. DOI:10.1136/neurintsurg-2014-011125.
17. Kowoll A, Weber A, Mpotsaris A, Behme D, Weber W. Direct aspiration first pass technique for the treatment of acute ischemic stroke: initial experience at a European stroke center. *J Neurointerv Surg.* 2016;8(3):230-4. PMID:25583533. DOI:10.1136/neurintsurg-2014-011520.
18. Balami JS, White PM, McMeekin PJ, Ford GA, Buchan AM. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: Prevention and management. doi: 10.1177/1747493017743051
19. Le Bouc R, Clarençon F, Meseguer E. Efficacy of endovascular therapy in acute ischemic stroke depends on age and clinical severity. *Stroke.* 2018;49(7):1686-94. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020511.
20. Gunning GM, McArdle K, Mirza M, et al. Clot friction variation with fibrin content; implications for resistance to thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2018;10(1):34-8. doi: 10.1136/neurintsurg-2016-012721.
21. Hashimoto T, Hayakawa M, Funatsu N, et al. Histopathologic analysis of retrieved thrombi associated with successful reperfusion after acute stroke thrombectomy. *Stroke* 2016;47(12):3035-7. PMID:27780903. doi:10.1161/STROKEAHA.116.015228.
22. Saver JL. Time is brain—quantified. *Stroke.* 2006;37:263-6. doi: 10.1161/01.STR.0000196957.55928.ab
23. Tsivgoulis G, Alexandrov AV. Does «time is brain» also mean «time is clot»? Time dependency of tissue-type plasminogen activator-induced recanalization in acute ischemic stroke. *Stroke.* 2014;45(9):2555-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.006579.
24. Crockett MT, Phillips TJ, Chiu AHY. Dual suction Headway27 microcatheter thrombectomy for the treatment of distal intracranial arterial occlusion strokes: initial experience with the micro-ADAPT technique. *Journal of NeuroInterventional Surgery* doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014385

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРОМБЭКСТРАКЦИЯ И ТРОМБАСПИРАЦИЯ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ. ПРОБЛЕМНЫЕ СЛУЧАИ

Д.В. ЩЕГЛОВ, С.В. КОНОТОПЧИК, А.А. ПАСТУШИН, О.Е. СВИРИДЮК
 ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейрорентгенохирургии НАМН Украины», г. Киев

Цель работы – оценить эффективность эндоваскулярных механических методов реканализации при ишемическом инсульте и проанализировать проблемные случаи.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 33 пациентов с острым ишемическим инсультом вследствие окклюзии больших сосудов. Мужчин было 18 (54,5 %), женщин – 15 (45,5 %). Всем больным проведены эндоваскулярные вмешательства для восстановления проходимости церебральных артерий с использованием разных методов и техник механической тромбэктомии. Во всех случаях применяли нейровизуализацию (мультиспиральную компьютерную томографию головного мозга и селективную церебральную субтракционную ангиографию). Топографическую оценку ранних компьютерно-томографи-

ческих изменений при ишемическом инсульте проводили по шкале ASPECTS. Тяжесть неврологической симптоматики в острый период ишемического инсульта оценивали по шкале NIHSS. Для оценки успешности реперфузии после механической тромбэктомии применяли шкалу mTICI.

Результаты. Успешная реперфузия (mTICI 2b-3) при применении стент-ретриверов и дистальных аспирационных катетеров достигнута в 22 (66,7 %) наблюдениях. Общая частота интраоперационных осложнений составила 12,0 %. Летальность – 12,0 %.

Выводы. Эндovasкулярные методы реперфузии с применением стент-ретриверов и дистальных аспирационных катетеров при остром ишемическом инсульте являются эффективными. Эндovasкулярную реперфузию целесообразно начинать с механической тромбаспирации. При проведении эндovasкулярной реканализации использование стент-ретриверов в сочетании с направляющими баллонными катетерами без дистальных аспирационных катетеров повышает риск возникновения дистальной реемболии и эмболии других артериальных бассейнов.

Ключевые слова: инсульт; тромбэкстракция; церебральная ангиография.

MECHANICAL THROMBECTOMY AND TROMBASPIRATION IN STROKE. PROBLEM CLAIMS

D.V. SHCHENLOV, S.V. KONOTOPCHYK, O.A. PASTUSHYN, O.E. SVIRIDYUK
SO «Scientific-practical Center of endovascular neuroradiology NAMS of Ukraine», Kyiv

Objective — to evaluate the effectiveness of endovascular mechanical recanalization methods in ischemic stroke and the analysis of problem cases.

Materials and methods. A retrospective analysis of the results of treatment of 33 patients with acute ischemic stroke due to occlusion of a large vessel was performed. There were 18 (54.5 %) men and 15 (45.5 %) women. Endovascular interventions were performed in all patients to restore cerebral arteries patency using various methods and techniques of mechanical thrombectomy. All patients underwent neuroimaging (CT of the brain and selective cerebral subtraction angiography). A topographical assessment of early CT-changes in ischemic stroke was performed using the ASPECTS scale. The severity of neurological symptoms in the acute period of ischemic stroke was assessed according to the NIHSS score. The severity of the condition – on the NIHSS score. The mTICI scale was used to assess the success of recanalization (reperfusion) after mechanical thrombectomy.

Results. Successful recanalization (mTICI 2b-3) with the use of stent retrievers and distal aspiration catheters was achieved in 22 (66.7 %) cases. The total number of intraoperative complications was 12.0 %. Mortality rate – 12.0 %.

Conclusions. Endovascular reperfusion methods using stent retrievers and distal aspiration catheters for acute ischemic stroke are effective. Endovascular reperfusion advisable to start with a mechanical thrombus aspiration. When performing endovascular recanalization, the use of stent retrievers in combination with guide balloon catheters only without distal aspiration catheters increases the risk of distal reembolem and embolism of other arterial basins.

Key words: stroke; trombextraction; cerebral angiography.