УДК 616.831-005.4-036.1-089.83-036.8
DOI 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36

РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМ ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ УНАСЛІДОК ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЙ

С.В. КОНОТОПЧИК, Ф.Г. РЗАЄВА, О.А. ПАСТУШИН, Д.В. ЩЕГЛОВ, М.Ю. МАМОНОВА, О.Є. СВИРИДЮК, О.П. КОВАЛЕНКО

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

***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 — 22.11.21**
*Дата подачі рукопису — 22.11.21
*Дата подачи рукописи — 22.11.21

***Date of acceptance — 08.12.21**
*Дата ухвалення — 08.12.21
*Дата одобрения к печати — 08.12.21

Мета роботи *– оцінити ефективність і безпечність ендоваскулярного лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій.*

Матеріали та методи. *Проаналізовано результати обстеження та лікування 237 пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок оклюзії великої судини, яким була виконана ендоваскулярна реперфузія. Тандемні оклюзії (внутрішня сонна – середня мозкова артерія) діагностовано у 65 (27,4 %) випадках. Вік пацієнтів становив від 29 до 84 років (середній вік – 64,8 року). Серед хворих переважали чоловіки (46 (70,8 %)). Серед пацієнтів з ішемічним інсультом унаслідок тандемної оклюзії у 29 (44,6 %) діагностовано атеротромботичний підтип інсульту, у 27 (41,5 %) – кардіоемболічний. У 9 (13,9 %) випадках причиною тромбозу була спонтанна дисекція стінки внутрішньої сонної артерії. Для оцінки колатерального кровотоку застосовували запропоновану Американським товариством інтервенційної і терапевтичної радіології шкалу ACG. Якість реперфузії оцінювали за шкалою eTICI. Аналіз функціональних результатів пацієнтів через 90 діб від початку захворювання проводили за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР).*

Результати. *Добрий ангіографічний результат (eTICI 2b-3) досягнутий у 54 (83,1 %) пацієнтів. Інтраопераційні ускладнення зареєстровано у 8 (12,3 %) спостереженнях. Із 35 (53,8 %) пацієнтів з розвиненими (ACG 3-4) колатералями доброї реперфузії вдалося досягти у 33 (94,3 %). При слабко вираженій (ACG 0-2) колатеральній компенсації (30 (46,2 %) спостережень) якості реперфузії eTICI 2b-3 досягнуто лише у 21 (70,0 %) випадку. Із 40 (61,5 %) пацієнтів з тандемною оклюзією, в яких пункцію артерії проведено протягом*

6 год після появи неврологічної симптоматики, 0–2 бали за мШР через 90 днів мали 15 (37,5 %). У разі пункції артерії пізніше 6 год (25 (38,5 %) спостережень) добрий результат через 90 днів зареєстровано лише у 7 (28,0 %) пацієнтів. Аналіз впливу колатералей на динаміку змін за даними мультиспіральної комп'ютерної томографії виявив, що пацієнти з добре розвиненими колатералями (35 (53,8 %)) під час контрольного обстеження мали за шкалою ASPECTS від 1 до 9 балів (у середньому – 5,3 бала), пацієнти зі слабко вираженими колатералями (30 (46,2 %)) – від 0 до 6 балів (у середньому – 2,2 бала). Протягом першої доби або на момент виписки статистично значуще зниження неврологічного дефіциту спостерігали у групі з успішним відновленням церебрального кровотоку.

***Висновки.** На клінічну ефективність ендоваскулярних методів реперфузії впливає багато чинників: розмір зони гіпоперфузії та ділянки ушкодження головного мозку за даними комп'ютерної томографії при госпіталізації, якість проведеної ендоваскулярної реперфузії, час від початку захворювання, колатеральна компенсація басейну тромбованої артерії, ускладнення під час операції. Добре виражені колатералі є предиктором позитивної динаміки після успішної ендоваскулярної реперфузії.*

Ключові слова: ішемічний інсульт; тандемна оклюзія; ендоваскулярне лікування; механічна тромбектомія.

Перелік скорочень

ACG	American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology collateral grading
ASPECTS	Alberta Stroke Program Early CT score
eTICI	Розширена шкала відновлення перфузії при ішемічному інсульті
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
ВСА	Внутрішня сонна артерія
мШР	Модифікована шкала Ренкіна
ОВС	Оклюзія великої судини
ПМА	Передня мозкова артерія
СМА	Середня мозкова артерія

Ішемічний інсульт посідає друге місце серед причин смертності у світі. За даними досліджень Global Burden of Disease Study (GBD), у 2019 р. в Україні було зареєстровано 127,5 тис. інсультів, з них 93,4 тис. випадків мали летальний наслідок. За даними статистики, поширеність інсульту в Україні є найвищою порівняно з іншими країнами Європи – 289,4 випадків на 100 тис. населення [1].

Частота оклюзії великих судин у структурі інсульту становить від 24,0 до 38,0 % випадків [2, 3], у разі оклюзії A_2-сегмента передньої мозкової артерії (ПМА) і P_2-сегмента задньої мозкової артерії вона збільшується до 46,0 % [4]. У двох третинах випадків оклюзії великих судин виявляють у передній частині мозкового кровообігу, переважно у внутрішній сонній (ВСА) та середній мозковій артерії (СМА), решту – у вертебробазилярному басейні з рівномірним розподілом між хребтовою, базилярною і задньою мозковою артеріями [4].

У 15,0 – 20,0 % пацієнтів, яким виконують механічну тромбектомію з приводу гострого ішемічного інсульту в басейні передньої циркуляції, діагностують тандемну оклюзію, тобто ураження, що охоплює не лише екстракраніальну (шийну) частину ВСА, а й її дистальний (внутрішньочерепний) сегмент або СМА [5–7]. Її наявність вважають несприятливим прогностичним

КОНОТОПЧИК Станіслав Вікторович
к. мед. н., лікар-нейрохірург
ДУ «Науково-практичний Центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України»
Адреса: 04050, м. Київ, вул. П. Майбороди, 5/9, кв. 24
Тел.: +38 (044) 483-34-32
E-mail: stas-_78@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-4951-4785

чинником у лікуванні гострого ішемічного інсульту через вкрай низьку ефективність внутрішньовенної тромболітичної терапії із застосуванням тканинного активатора плазміногену (IV r-tPA) та високу смертність [5, 8]. За даними різних досліджень, без лікування 40,0–69,0 % пацієнтів з тандемними оклюзіями виживають із тяжкою інвалідністю або помирають [9]. Тандемні ураження найчастіше мають атеросклеротичний характер. Атеросклеротична бляшка стає нестабільною, розривається і спричиняє локальне тромбоутворення з дистальною міграцією фрагментів тромбу [6]. При кардіоемболічному підтипі інсульту джерелом емболії є тромби в порожнинах серця, що формуються при фібриляції передсердь, або на клапанах серця при постінфарктних змінах міокарда, ревматичних і неревматичних вадах серця тощо. Кардіогенна емболія часто призводить до більшої оклюзії прецеребральних і церебральних артерій. Ендоваскулярні методи реперфузії із застосуванням сучасних стент-ретриверів та дистальних аспіраційних катетерів є єдиним ефективним варіантом відновлення церебрального кровотоку при тандемному розташуванні тромбів, що дає сприятливі клінічні результати [10, 11]. Показана ефективність цих методів при гострому ішемічному інсульті внаслідок оклюзії великих артерій, але немає єдиної думки щодо тактики ендоваскулярного лікування у разі тандемних оклюзій. Останні мало представлені в клінічних дослідженнях, присвячених тромбектомії при інсульті [11]. Лише невелику кількість пацієнтів з тандемними оклюзіями залучено до рандомізованих досліджень, що оцінюють механічну тромбектомію. Терапевтичне ведення цієї когорти пацієнтів у недавніх дослідженнях спеціально не розглядалося. Ендоваскулярне лікування може бути складним з необхідністю ургентного стентування екстракраніального стенозу ВСА поряд із призначенням дезагрегантної терапії, що в деяких випадках може підвищувати ризик геморагічної трансформації вогнища ішемії [12]. Дослідження TITAN (Thrombectomy In TANdem lesion) продемонструвало переваги комбінованого використання внутрішньочерепної тромбектомії та екстракраніального стентування сонних артерій порівняно з внутрішньочерепною тромбектомією за показником повноти реперфузії у пацієнтів з гострим ішемічним інсультом.

Мета роботи – оцінити ефективність і безпечність ендоваскулярного лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій.

Матеріали та методи

Проаналізовано результати обстеження та лікування 237 пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок оклюзії великої судини, яким була виконана ендоваскулярна реперфузія в Науково-практичному Центрі ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України в період з 06.01.2020 р. до 21.10.2021 р. Тандемні оклюзії (ВСА–СМА) діагностовано у 65 (27,4 %) випадках. Вік пацієнтів становив від 29 до 84 років (середній вік – 64,8 року). Серед хворих переважали чоловіки (46 (70,8 %)).

Серед пацієнтів з ішемічним інсультом унаслідок тандемної оклюзії у 29 (44,6 %) діагностовано атеротромботичний підтип інсульту, у 27 (41,5 %) – кардіоемболічний. У 9 (13,9 %) випадках причиною тромбозу була спонтанна дисекція стінки ВСА.

Тривалість періоду від появи перших ознак інсульту до пункції артерії в умовах ендоваскулярної операційної варіювала від 105 до 1335 хв. До 6 год після появи неврологічної симптоматики пункцію артерії проведено у 40 (61,5 %) пацієнтів, у решти – пізніше.

Для оцінки колатерального кровотоку застосовували запропоновану Американським товариством інтервенційної і терапевтичної радіології шкалу ACG. Згідно з оцінкою за цією шкалою пацієнтів із вираженою колатеральною компенсацією басейну перекритої тромбом артерії (ACG 3-4) було 35 (53,8 %). Погано виражені колатералі виявлено у 30 (46,2 %) випадках.

У 50 (76,9 %) спостереженнях тромбектомію виконували із застосуванням технік ARTS (aspiration retriever technique for stroke), SAVE (stent retriever assisted vacuum locked extraction) і PROTECT (Proximal balloon occlusion together with direct thrombus aspiration during sten retriever thrombectomy), аспіраційного катетера SOFIA (MicroVention – Terumo, США) і стент-ретривера Solitaire Platinum Revascularization Device (Medtronic, США) [13–15]. У 15 (23,1 %) пацієнтів про-

Таблиця. *Модифікована шкала Ренкіна (1988)*

Бал	Опис
0	Відсутність будь-яких симптомів
1	Відсутність істотних порушень життєдіяльності, незважаючи на наявність симптомів, здатність до виконання повсякденних обов'язків і буденної активності
2	Легке порушення життєдіяльності; нездатність до минулої активності, але збережена здатність до обслуговування власних потреб без сторонньої допомоги
3	Помірне порушення життєдіяльності, необхідність деякої сторонньої допомоги, збережена здатність ходити самостійно
4	Виразне порушення життєдіяльності, нездатність ходити без сторонньої допомоги і самостійно задовольняти фізіологічні потреби
5	Грубе порушення життєдіяльності; «прикутість» до ліжка, нетримання сечі та калу; потреба в постійному нагляді та увазі
6	Смерть пацієнта

ведено лише тромбаспірацію крізь катетер SOFIA (MicroVention – Terumo, США).

Функціональні результати пацієнтів через 90 діб від початку захворювання аналізували за допомогою модифікованої шкали Ренкіна (мШР) (таблиця).

Оцінку якості реперфузії проводили за шкалою eTICI [16, 17].

Ефективність ендоваскулярного лікування оцінювали за клінічними і ангіографічними критеріями. Добрим результатом вважали реперфузію eTICI 2b-3, зниження балів за шкалою NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) порівняно з вихідним станом, 0–2 бали за мШР через 90 днів після ендоваскулярної операції.

Для оцінки статистичної значущості різниці між порівнюваними групами за частотними характеристиками використовували критерій $\chi 2$, для порівняння середніх величин – критерій Вілкоксона–Манна–Уїтні, а також t-критерій з попередньою оцінкою характеру розподілу первинних даних (оцінка нормальності розподілу) за критерієм Шапіро–Уїлка. Довірчі інтервали були в межах 95 %. Відмінності між показниками вважали статистично значущими при ймовірності справедливості нульової гіпотези менше 5 % ($p<0,05$).

Результати

За даними нашого дослідження, добрий ангіографічний результат (eTICI 2b-3) досягнутий у 54 (83,1 %) пацієнтів. Інтраопераційні ускладнення зареєстровано у 8 (12,3 %) спостереженнях.

Аналіз залежності якості реперфузії від колатеральної компенсації басейну перекритої тромбом артерії показав, що серед пацієнтів з розвиненими (ACG 3-4) колатералями (35 (53,8 %)) доброї реперфузії вдалося досягти у 33 (94,3 %) випадках. При слабко вираженій (ACG 0-2) колатеральній компенсації (30 (46,2 %)) якісна реперфузія (eTICI 2b-3) досягнута лише у 21 (70,0 %) випадку.

Проаналізовано вплив чинника часу на результат лікування. Установлено, що із 40 (61,5 %) пацієнтів з тандемною оклюзією, в яких пункцію артерії проведено протягом 6 год після появи неврологічної симптоматики, 0–2 бали за мШР через 90 днів мали 15 (37,5 %). У разі пункції артерії пізніше 6 год (25 (38,5 %) спостережень) добрий результат через 90 днів зареєстровано лише у 7 (28,0 %) пацієнтів.

Для оцінки впливу ендоваскулярних методів реперфузії на динаміку тяжкості інсульту за шкалою NIHSS пацієнтів розділили на дві групи. До першої групи віднесено 54 (83,1 %) особи, у яких досягнуто хорошої реперфузії (eTICI 2b-3), до другої – 11 (16,9 %) пацієнтів, у яких не вдалося якісно відновити церебральний кровотік (eTICI 0-2a). Середній бал за шкалою NIHSS при госпіталізації в 1-й групі становив 15,5, у 2-й групі – 17,0. Протягом першої доби або на момент виписки статистично значуще зниження не-

врологічного дефіциту спостерігали у групі з успішним відновленням церебрального кровотоку. У 1-й групі померло 6 (9,4 %) пацієнтів, решта на момент виписки мали в середньому 11,6 бала за шкалою NIHSS. У 2-й групі померли 3 (27,3 %) пацієнти. На момент виписки решта в середньому мали 17,0 балів за шкалою NIHSS.

У 1-й групі, за даними комп'ютерної томографії при госпіталізації, за шкалою ASPECTS (Alberta Score Program Early CT Score) пацієнти мали від 5 до 10 балів (у середньому – 8,2 бала), у 2-й групі – від 5 до 10 балів (у середньому – 7,8 бала). Статистично значущої різниці між групами за балами за шкалою ASPECTS при госпіталізації не виявлено.

При контрольному обстеженні через 12–24 год після операції за шкалою ASPECTS пацієнти 1-ї групи мали від 0 до 9 балів (у середньому – 4,2 бала), 2-ї групи – від 0 до 5 балів (у середньому – 2,5 бала).

Аналіз впливу вираженості колатералей на динаміку змін за даними мультиспіральної комп'ютерної томографії виявив, що адекватну колатеральну компенсацію (за шкалою ACG 3-4) мали 35 (53,8 %) пацієнтів. Під час контрольного обстеження вони мали за шкалою ASPECTS від 1 до 9 балів (у середньому – 5,3 бала). Пацієнтів зі слабко вираженим колатеральним забезпеченням було 30 (46,2 %). За шкалою ASPECTS під час контрольного обстеження вони мали від 0 до 6 балів (у середньому – 2,2 бала).

Добрі функціональні результати (0–2 бали за мШР) на 90-ту добу від початку захворювання в 1-й групі зареєстровано у 22 (40,7 %) осіб, тоді як у 2-й групі таких пацієнтів не було. У загальній вибірці добрі результати через 90 днів мали 39,3 % виписаних із Центру.

Серед 29 (44,6 %) пацієнтів з атеротромботичним підтипом інсульту добрі результати лікування (0–2 бали за мШР через 90 днів) відзначено в 11 (37,9 %). Середня оцінка за шкалою ASPECTS при госпіталізації та при виписці становила 8,4 і 3,9 бала відповідно. Хорошого ангіографічного результату (eTICI 2b-3) досягнуто у 25 (86,2 %) пацієнтів. Середня оцінка за шкалою NIHSS при госпіталізації та при виписці становила 14,3 і 11,4 бала відповідно. У 21 (72,4 %) пацієнта техніка тромбектомії полягала у застосуванні комбінації стент-ретривера і аспіраційного катетера, у 8 (27,6 %) – прямої тромбаспірації. Ургентну імплантацію каротидного стенту виконано у 10 (34,5 %) пацієнтів. У цій групі пацієнтів летальність становила 20,7 %.

Із 27 (41,5 %) пацієнтів із кардіоемболічним підтипом інсульту добрі результати лікування (0–2 бали за мШР через 90 днів) мали 8 (29,6 %). Середня оцінка за шкалою ASPECTS при госпіталізації та при виписці становила 8,0 і 3,9 бала відповідно. Хорошого ангіографічного результату (eTICI 2b-3) досягнуто у 20 (74,1 %) пацієнтів. Середня оцінка за шкалою NIHSS при госпіталізації та при виписці становила 17,1 і 13,5 бала відповідно.

У 21 (77,8 %) пацієнта застосовано техніку тромбектомії у вигляді комбінації стент-ретривера і аспіраційного катетера, у 6 (22,2 %) – пряму тромбаспірацію. У цій групі пацієнтів летальність становила 11,1 %.

Серед 9 (13,9 %) пацієнтів з ішемічним інсультом внаслідок дисекції артерії добрі результати лікування (0–2 бали за мШР через 90 днів) зареєстровано у 3 (33,3 %). Середня оцінка за шкалою ASPECTS при госпіталізації та при виписці становила 8,0 і 3,9 бала відповідно. Доброго ангіографічного результату (eTICI 2b-3) досягнуто у 100 % випадків. Середня оцінка за шкалою NIHSS при госпіталізації та при виписці становила 16,3 і 11,5 бала відповідно.

У 7 (77,8 %) пацієнтів техніка тромбектомії полягала у застосуванні комбінації стент-ретривера і аспіраційного катетера, у 2 (22,2 %) – прямої тромбаспірації.

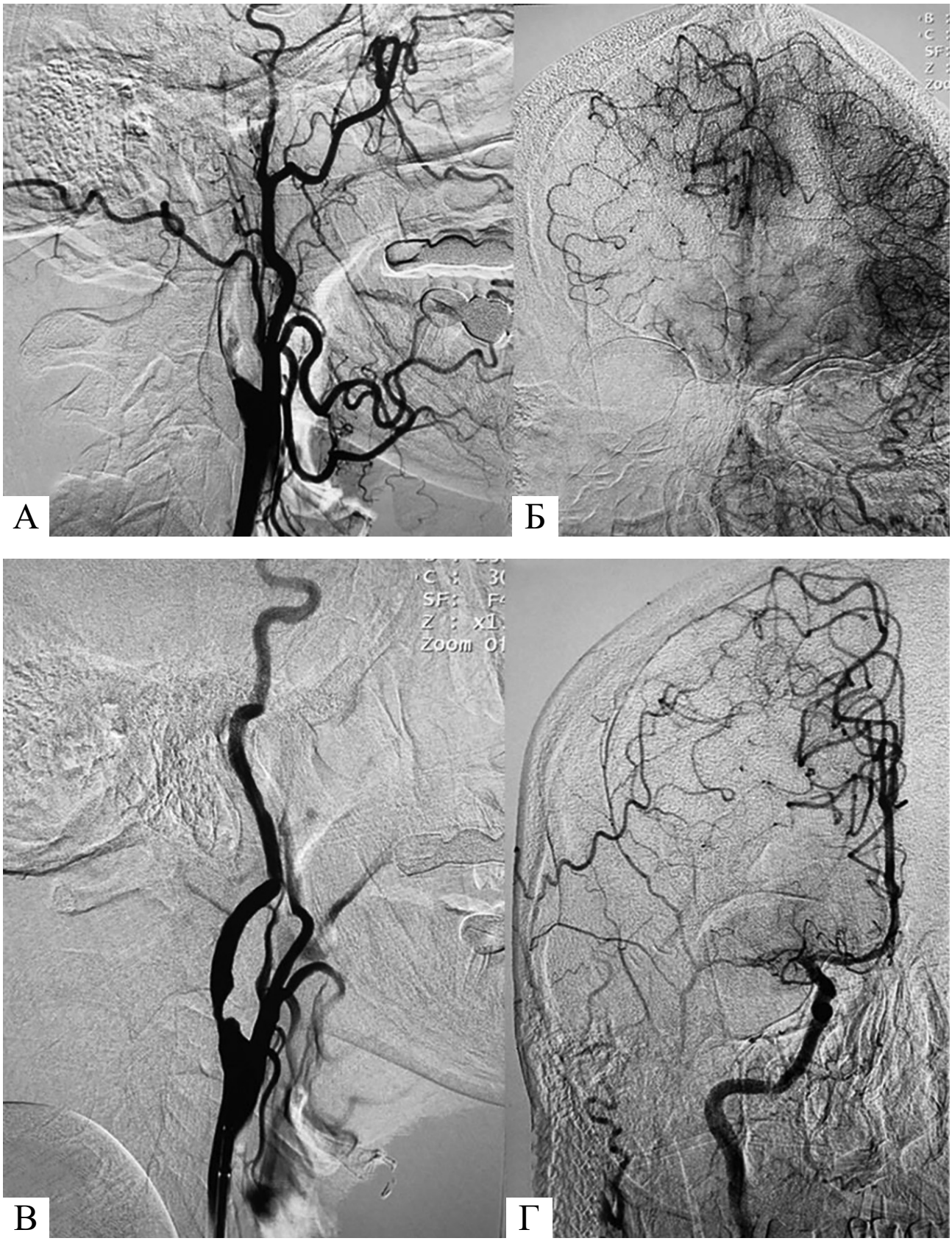
У цій групі пацієнтів летальність становила 11,1 %.

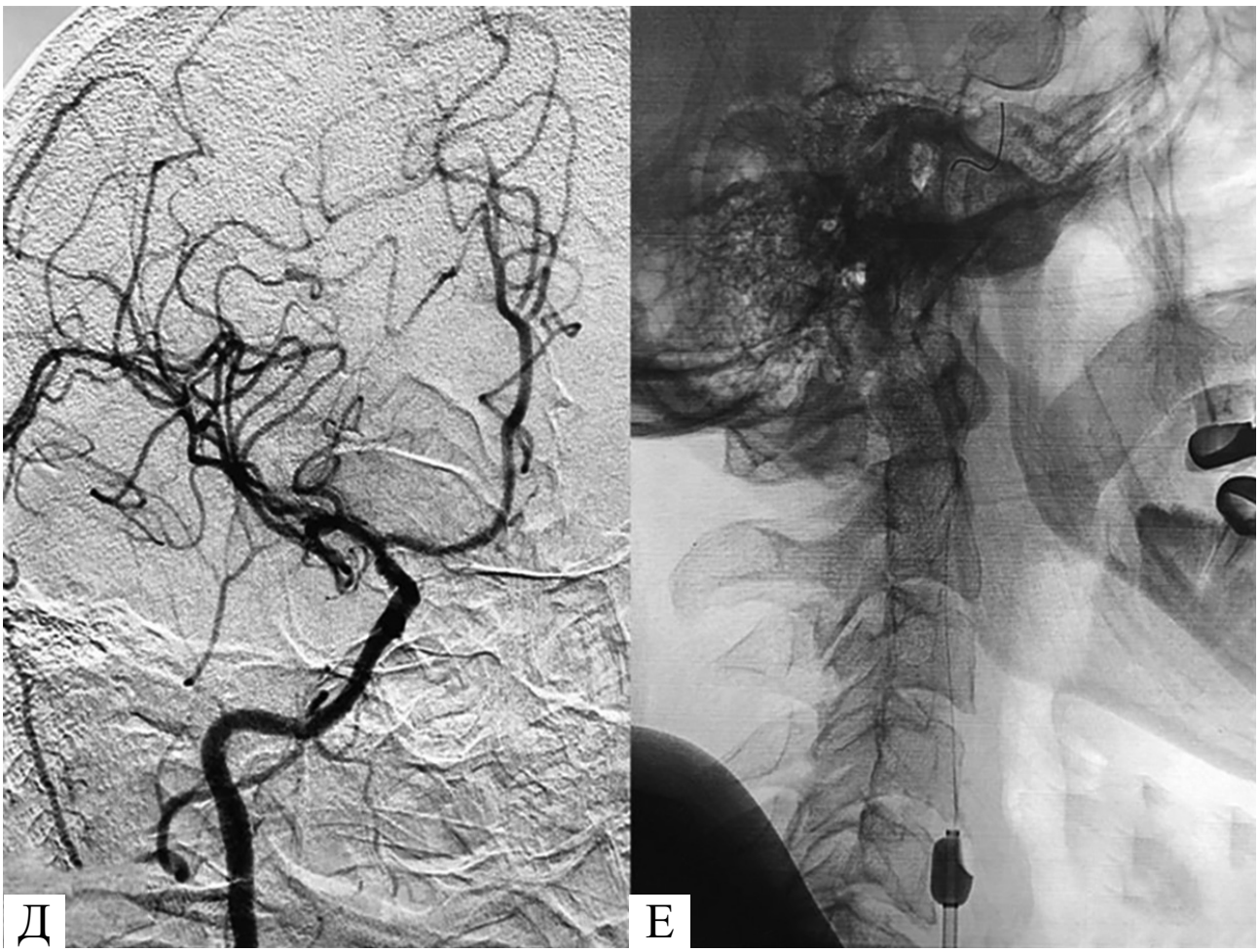
Клінічний випадок

Пацієнт К., 51 рік. Гострий ішемічний інсульт (атеротромботичний підтип) у басейні правої СМА. Оцінка за шкалою NIHSS – 18 балів. Системний внутрішньовенний тромболізис проведено за місцем проживання. Після цього пацієнта направлено до Центру для проведення механічної тромбектомії. За даними селективної церебральної субтракційної ангіографії виявлено ознаки тандемної оклюзії правої ВСА (рис. 1*А*) і правої СМА (рис. 1*Г*), критичного стенозу устя правої ВСА (рис. 1*А, В*). Компенсація басейну

правої СМА задовільна завдяки колатералям (рис. 1*Б*).

Спочатку вилучено тромби з ВСА методом тромбаспірації (рис. 1*В, Г*), потім відновлено прохідність усіх гілок СМА також методом тромбаспірації (рис. 1*Д, З*). Досягнуто реперфузію правого каротидного басейну eTICI 3. Після інфляції балона на балонному guiding-катетері для зупинки кровотоку по правій ВСА (рис. 1*Е*) проведено балонну ангіопластику зі стентуванням стенозу ВСА (рис. 1*Ж, З*). Під час операції повністю від-




Д
Е

Ж
З

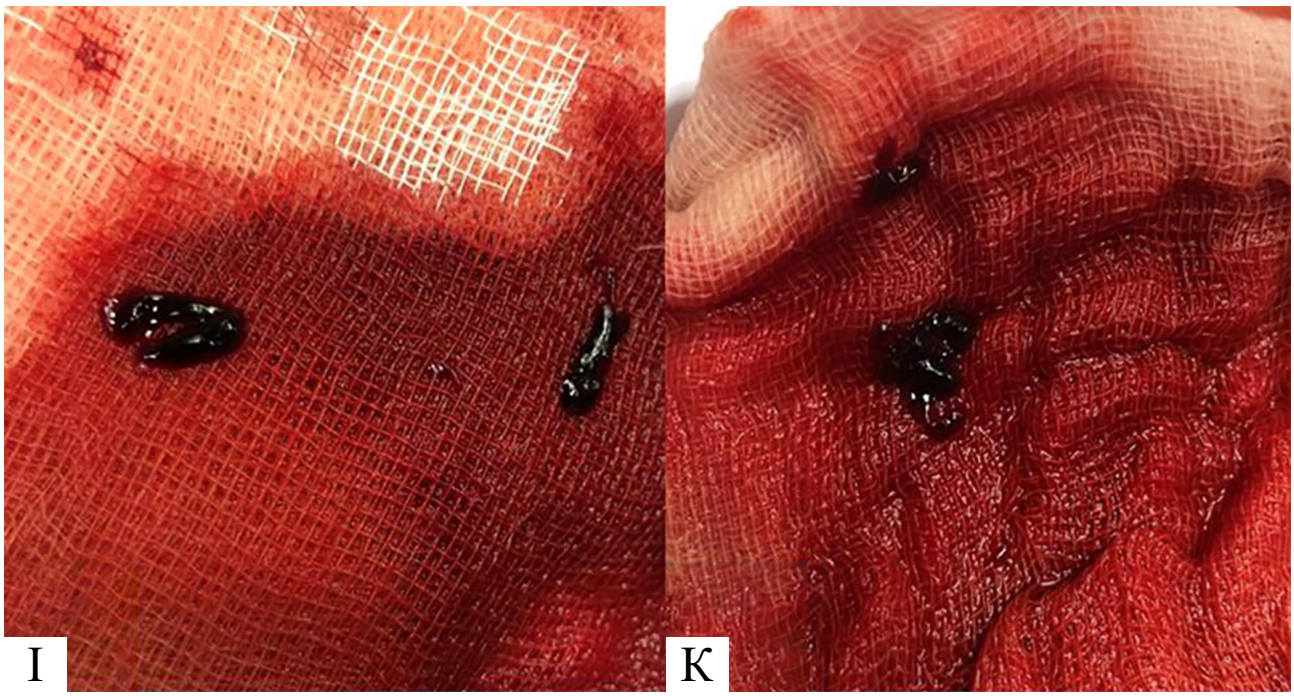


Рис. 1. *Пацієнт К. Гострий ішемічний інсульт (атеротромботичний підтип) у басейні правої середньої мозкової артерії (пояснення в тексті)*

новлена прохідність всіх гілок правого каротидного басейну. Вилучено тромби з просвіту СМА (рис. 1*I*) та ВСА (рис. 1*K*).

Обговорення

Переважання серед пацієнтів з ішемічним інсультом внаслідок тандемної оклюзії чоловіків (46 (70,8 %)) можна пояснити їх шкідливим способом життя, зокрема тютюнопалінням чи вживанням алкоголю, які є основними причинами атеросклерозу сонної артерії. Оцінка за шкалою NIHSS при госпіталізації (15,7 бала) узгоджувалася з даними інших авторів (17,6 бала у дослідженні Grigoryan та 17,0 балів у роботах Lockau and Yang's) і була нижче, ніж у дослідженні W.H. Chen та співавт. [18], A. Mpotsaris та співавт. [19], F. Sallustio та співавт. [20].

Метою будь-якого лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом має бути якомога раніше проведення реперфузії. При тандемній оклюзії основною причиною симптомів та чинником, що впливає на клінічний результат, є тромб у внутрішньочерепних артеріях, а не оклюзія шийного сегмента ВСА. Сьогодні стандартом лікування таких внутрішньочерепних оклюзій є механічна тромбектомія у поєднанні з тромболізисом. Однак дистальний доступ до тромбу утруднений через оклюзію ВСА. Імовірність сприятливого клінічного результату збільшується у 2,6 разу при повному відновленні церебрального кровотоку під час ендоваскулярної операції. Ризик летального наслідку при цьому знижується у 2,2 разу [21, 22]. Причинами неповного відновлення кровотоку є розвиток потужної дистальної емболії мікроциркуляторного русла. При відновленні кровотоку вже в зоні інфаркту, що сформувалася, та неповне відновлення кровотоку спостерігається внаслідок розвитку феномену no-reflow [23]. У нашій серії успішна реканалізація артерії була незалежним предиктором доброго клінічного результату та зниження показників смертності.

Низка досліджень продемонструвала, що ефективність відновлення кровотоку залежала від ступеня розвитку колатералей. Повна реперфузія спостерігалася у 14,1 % пацієнтів з погано розвиненим колатеральним кровотоком (ACG 0-1), у 25,2 % – з колатералями ACG 2-3, у 41,5 % – з добрими колатералями (ACG 4) ($p<0,001$). Збільшення ефективності відновлення кровотоку у пацієнтів з колатеральним кровотоком ACG 4 пов'язане з ретроградним тиском на дистальний відділ тромбу через розвинені колатералі. У пацієнтів із поганими колатералями після реперфузії частіше спостерігали симптомні геморагічні трансформації ($p<0,01$), спричинені великим ішемічним ушкодженням головного мозку.

Навіть за успішної реперфузії у пацієнтів із поганими колатералями збільшувалася зона інфаркту. Добре розвинена колатеральна мережа дає змогу розширити межі «терапевтичного вікна» понад 6 год без погіршення клінічних результатів реперфузійної терапії [24, 25]. Результати нашого дослідження свідчать, що високий бал за шкалою NIHSS при госпіталізації та низький за шкалою ASPECTS, низька якість або відсутність реперфузії та більший період від початку інсульту до реперфузії є предикторами несприятливих результатів через 90 днів від початку захворювання.

При тандемних оклюзіях невідкладне стентування асоціюється з підвищеним ризиком внутрішньочерепного крововиливу, тому що при стентуванні для запобігання тромбозу стенту показана дезагрегантна терапія [26]. Ангіопластика та імплантація стенту в гострій фазі поліпшують колатеральний кровотік у тканині напівтіні, полегшують доступ до внутрішньочерепної оклюзії та безпосередньо ліквідують екстракраніальне ураження, знижуючи ризик реемболії та рестенозу. Незважаючи на потенційні ризики, порівняння результатів лікування між простою ангіопластикою і ангіопластикою з імплантацією стенту у пацієнтів з тандемними оклюзіями, пролікованих у гострий період ішемічного інсульту, не виявило різниці за клінічними наслідками, смертністю чи показниками рекалізації. Аналогічні висновки зробили M.P. Wilson та співавт. [27].

У нашому дослідженні частота позитивних результатів через 90 днів у групі з атеротромботичним підтипом інсульту була більшою, ніж у групі з кардіоемболічним підтипом (37,9 та 29,6 % відповідно), при цьому лише в 1 випадку при ургентній імплантації стенту відзначили його тромбоз.

Висновки

На клінічну ефективність ендоваскулярних методів реперфузії впливає багато чинників: розмір зони гіпоперфузії та ділянки ушкодження головного мозку за даними комп'ютерної томографії при госпіталізації, якість проведеної ендоваскулярної реперфузії, час від початку захворювання, колатеральна компенсація басейну тромбованої артерії, ускладнення під час операції.

Своєчасне ендоваскулярне лікування при гострому ішемічному інсульті внаслідок тандемної оклюзії може безпечно та ефективно знизити ризик інвалідизації та летальності.

Добре виражені колатералі є предиктором позитивної динаміки після успішної ендоваскулярної реперфузії.

References

1. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019). Seattle, WA: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington, 2020. http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool
2. Malhotra K, Gornbein 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 PMID: 29250029 PMCID: PMC5715197
3. Dozois A, Hampton L, Kingston CW, et al. PLUMBER Study (Prevalence of Large Vessel Occlusion Strokes in Mecklenburg County Emergency Response). Stroke. 2017;48(12):3397-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.018925 PMID: 29070716
4. 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 PMID: 19834014 PMCID: PMC2796543
5. Kim YS, Garami Z, Mikulik R, Molina CA, Alexandrov AV; CLOTBUST Collaborators. Early recanalization rates and clinical outcomes in patients with tandem internal carotid artery/middle cerebral artery occlusion and isolated middle cerebral artery occlusion. Stroke. 2005;36(4):869-71. doi: 10.1161/01.STR.0000160007.57787.4c PMID: 15746449
6. Jadhav AP, Zaidat OO, Liebeskind DS, et al. Emergent management of tandem lesions in acute ischemic stroke. Stroke. 2019;50(2):428-33. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.021893 PMID: 30580729
7. Assis Z, Menon BK, Goyal M, et al. Acute ischemic stroke with tandem lesions: technical endovascular management and clinical outcomes from the ESCAPE trial. J Neurointerv Surg. 2018;10(5):429-33. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013316 PMID: 29021311
8. Rubiera M, Ribo M, Delgado-Mederos R, et al. Tandem internal carotid artery/middle cerebral artery occlusion: An independent predictor of poor outcome after systemic thrombolysis. Stroke. 2006;37(9):2301-5. doi: 10.1161/01.STR.0000237070.80133.1d PMID: 16888266
9. Seet RC, Wijdicks EF, Rabinstein AA. Stroke from acute cervical internal carotid artery occlusion: treatment results and predictors of outcome. Arch Neurol. 2012 Dec;69(12):1615-20. doi: 10.1001/archneurol.2012.2569 PMID: 23007611
10. 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 PMID: 26898852
11. Yi TY, Chen WH, Wu YM, et al. Another endovascular therapy strategy for acute tandem occlusion: Protect-expand-aspiration-revascularization-stent (PEARS) technique. World Neurosurg. 2018;113:e431-e438. doi: 10.1016/j.wneu.2018.02.052 PMID: 29462731
12. Mbabuike N, Gassie K, Brown B, Miller DA, Tawk RG. Revascularization of tandem occlusions in acute ischemic stroke: review of the literature and illustrative case. Neurosurg Focus. 2017 Apr;42(4):E15. doi: 10.3171/2017.1.FOCUS16521.
13. Massari F, Henninger N, Lozano JD, et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): Initial clinical experience. Interv Neuroradiol. 2016;22(3):325-32. doi: 10.1177/1591019916632369 PMID: 26908591 PMCID: PMC4984370
14. Maus V, Behme D, Kabbasch C, et al. Maximizing first-pass complete reperfusion with SAVE. Clin Neuroradiol. 2018;28(3):327-38. doi: 10.1007/s00062-017-0566-z PMID: 28194477
15. Maegerlein C, Mönch S, Boeckh-Behrens T, et al. PROTECT: PRoximal balloon Occlusion TogEther with direCt Thrombus aspiration during stent retriever thrombectomy – evaluation of a double embolic protection approach in endovascular stroke treatment. J Neurointerv Surg. 2018;10(8):751-5. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013558 PMID: 29222393
16. LeCouffe NE, Kappelhof M, Treurniet KM, et al. 2B, 2C, or 3: What should be the angiographic target for endovascular treatment in ischemic stroke? Stroke. 2020 Jun;51(6):1790-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028891. PMID: 32397926
17. Liebeskind DS, Bracard S, Guillemin F, et al. eTICI reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy. J Neurointerv Surg. 2019;11(5):433-8. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014127 PMID: 30194109
18. Chen WH, Yi TY, Wu YM, et al. Endovascular therapy strategy for acute embolic tandem occlusion: The pass-thrombectomy-protective thrombectomy (Double PT) technique. World Neurosurg. 2018;120:e421-e427. doi: 10.1016/j.wneu.2018.08.096 PMID: 30149163
19. Mpotsaris A, Kabbasch C, Borggrefe J, Gontu V, Soderman M. Stenting of the cervical internal carotid artery in acute stroke management: The Karolinska experience. Interv Neuroradiol. 2017;23(2):159-65. doi: 10.1177/1591019916681983 PMID: 28304205 PMCID: PMC5433603
20. Sallustio F, Motta C, Koch G, et al. Endovascular stroke treatment of acute tandem occlusion: A single-center experience. J Vasc Interv Radiol. 2017;28(4):543-9. doi: 10.1016/j.jvir.2017.01.007 PMID: 28258802
21. Fields D, Lutsep HL, Smith W, MERCI Multi MERCI Investigators. Higher degrees of recanalization after mechanical thrombectomy for acute stroke are associated with improved outcome and decreased mortality: pooled analysis of the MERCI and multi MERCI trials. AJNR Am J Neuroradiol. 2011;32(11):2170-4. doi: 10.3174/ajnr.A2709 PMID: 21960499 PMCID: PMC7964395
22. Gomis M, Dávalos A. Recanalization and reperfusion therapies of acute ischemic stroke: what have we learned, what are the major research questions, and where are we headed? Frontiers in Neurology. 2014;5:226. https://doi.org/10.3389/fneur.2014.00226 PMID: 25477857 PMCID: PMC4237052
23. Molina CA. Futile recanalization in mechanical embolectomy trials: a call to improve selection of patients for revascularization. Stroke. 2010;41(5):842-3. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.580266 PMID: 20378862
24. Chuang Y, Chan L, Lai Y, et al. Configuration of the circle of Willis is associated with less symptomatic intracerebral hemorrhage in ischemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis. J Crit Care. 2013;28(2):166-72. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.08.018 PMID: 23102529
25. McVerry F, Liebeskind DS, Muir KW. Systematic review of methods for assessing leptomeningeal collateral flow. AJNR Am J Neuroradiol. 2012;33(3):576-82. doi: 10.3174/ajnr.A2794 PMID: 22135128 PMCID: PMC7966447
26. Heck DV, Brown MD. Carotid stenting and intracranial thrombectomy for treatment of acute stroke due to tandem occlusions with aggressive antiplatelet therapy may be associated with a high incidence of intracranial hemorrhage. J Neurointerv Surg. 2015 Mar;7(3):170-5. doi: 10.1136/neurintsurg-2014-011224 PMID: 25387730
27. Wilson MP, Murad MH, Krings T, et al. Management of tandem occlusions in acute ischemic stroke-intracranial versus extracranial first and extracranial stenting versus angioplasty alone: A systematic review and meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2018;10(8):721-8. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013707 PMID: 29523749

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ ВСЛЕДСТВИЕ ТАНДЕМНЫХ ОККЛЮЗИЙ

С.В. КОНОТОПЧИК, Ф.Г. РЗАЕВА, А.А. ПАСТУШИН, Д.В. ЩЕГЛОВ, М.Ю. МАМОНОВА, О.Е. СВИРИДЮК, А.П. КОВАЛЕНКО
ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейрорентгенохирургии НАМН Украины», г. Киев, Украина

Цель работы – оценить эффективность и безопасность эндоваскулярного лечения пациентов с острым ишемическим инсультом вследствие тандемных окклюзий.

Материалы и методы. Проанализированы результаты обследования и лечения 237 пациентов с острым ишемическим инсультом вследствие окклюзии крупного сосуда, которым была выполнена эндоваскулярная реперфузия. Тандемные окклюзии (внутренняя сонная – средняя мозговая артерия) диагностированы в 65 (27,4 %) случаях. Возраст пациентов составлял от 29 до 84 лет (средний возраст – 64,8 года). Среди больных преобладали мужчины (46 (70,8 %)). Среди пациентов с ишемическим инсультом вследствие тандемной окклюзии у 29 (44,6 %) диагностирован атеротромботический подтип инсульта, у 27 (41,5 %) – кардиоэмболический. В 9 (13,9 %) случаях причиной тромбоза была спонтанная диссекция стенки внутренней сонной артерии. Для оценки коллатерального кровотока применяли предложенную Американским обществом интервенционной и терапевтической радиологии шкалу ACG. Качество реперфузии оценивали по шкале eTICI. Анализ функциональных результатов пациентов через 90 дней от начала заболевания проводили по модифицированной шкале Ренкина (мШР).

Результаты. Хороший ангиографический результат (eTICI 2b-3) был достигнут у 54 (83,1 %) пациентов. Интраоперационные осложнения зарегистрированы в 8 (12,3 %) наблюдениях. Из 35 (53,8 %) пациентов с развитыми (ACG 3-4) коллатералями хорошей реперфузии удалось достичь в 33 (94,3 %) случаях. При слабо выраженной (ACG 0-2) коллатеральной компенсации (30 (46,2 %) наблюдений) качество реперфузии eTICI 2b-3 достигнуто только в 21 (70,0 %) случае. Из 40 (61,5 %) пациентов с тандемной окклюзией, у которых пункция артерии проведена в течение 6 ч после появления неврологической симптоматики, 0–2 балла по мШР через 90 дней имели 15 (37,5 %). При пункции артерии позже 6 ч (25 (38,5 %) наблюдений) хороший результат через 90 дней зарегистрирован только у 7 (28,0 %) пациентов. Анализ влияния коллатералей на динамику изменений по данным мультиспиральной компьютерной томографии выявил, что пациенты с хорошо выраженными коллатералями (35 (53,8 %)) во время контрольного обследования имели по шкале ASPECTS от 1 до 9 баллов (в среднем – 5,3 балла), пациенты со слабо выраженными коллатералями (30 (46,2 %)) – от 0 до 6 баллов (в среднем – 2,2 балла). В течение первых суток или на момент выписки статистически значимое снижение неврологического дефицита наблюдали в группе с успешным восстановлением церебрального кровотока.

Выводы. На клиническую эффективность эндоваскулярных методов реперфузии влияют многие факторы: размер зоны гипоперфузии и участка повреждения головного мозга по данным компьютерной томографии при госпитализации, качество проведенной эндоваскулярной реперфузии, время от начала заболевания, коллатеральная компенсация бассейна тромбированной артерии, осложнения во время операции. Хорошо выраженные коллатерали являются предиктором положительной динамики после успешной эндоваскулярной реперфузии.

Ключевые слова: ишемический инсульт; тандемная окклюзия; эндоваскулярное лечение; механическая тромбэктомия.

THE RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH TANDEM OCCLUSIONS IN THE ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE

S.V. KONOTOPCHYK, F.G. RZAYEVA, O.A. PASTUSHYN, D.V. SHCHEHLOV, M.YU. MAMONOVA, O.E. SVYRYDIUK, O.P. KOVALENKO
SO «Scientific-Practical Center of Endovascular Neuroradiology NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Objective – to evaluate the efficacy and safety of endovascular treatment in patients with acute ischemic stroke due to tandem occlusions.

Materials and methods. The results of the examination and treatment of 237 patients with acute ischemic stroke due to large vessel occlusion who underwent endovascular reperfusion were analyzed. Tandem occlusions (internal carotid – middle cerebral artery) were diagnosed in 65 (27.4 %) cases. Patient age ranged from 29 to 84 years (mean age –

64.8 years). Men predominated among the patients (46 (70.8 %)). Among patients with ischemic stroke due to tandem occlusion, 29 (44.6 %) were diagnosed with atherothrombotic stroke subtype, 27 (41.5 %) had cardioembolic. In 9 (13.9 %) cases the cause of thrombosis was spontaneous dissection of the wall of the internal carotid artery. To assess collateral blood flow, the ACG scale proposed by the American Society for Interventional and Therapeutic Radiology was used. The quality of reperfusion was assessed using the eTICI scale. Analysis of the functional results of patients after 90 days from the onset of the disease was carried out according to the modified Rankine scale (mSR).

Results. According to our study, a good angiographic result (eTICI 2b-3) was achieved in 54 (83.1 %) patients. Intraoperative complications were registered in 8 (12.3 %) cases. An analysis of the dependence of the quality of reperfusion on the severity of collateral compensation of a thrombosed artery showed that in patients with developed (ACG 3-4) collaterals (35 (53.8 %)) good reperfusion was achieved in 33 (94.3 %) cases, in patients with mild (ACG 0-2) collateral compensation (30 (46.2 %)) the quality of eTICI 2b-3 reperfusion was achieved only in 21 (70.0 %) cases. It was found that out of 40 (61.5 %) patients with tandem occlusion, in whom arterial puncture was performed within 6 hours after the onset of neurological symptoms, 15 (37.5 %) had 0-2 points for mSR after 90 days. When puncturing the artery later than 6 hours (25 (38.5 %) cases), a good result after 90 days was registered only in 7 (28.0 %) patients. Analysis of the influence of collaterals on the dynamics of changes according to multislice computed tomography revealed that patients with well-defined collaterals (35 (53.8 %) cases) during the control examination had ASPECTS scores from 1 to 9 points (average – 5.3 points). Patients with mild collaterals (30 (46.2 %) observations)) on the ASPECTS scale during the control examination had from 0 to 6 points (average – 2.2 points). During the first day or at the time of discharge, a statistically significant decrease in neurological deficit was observed in the group with successful restoration of cerebral blood flow findings.

Conclusions. Many factors influence the clinical efficacy of endovascular reperfusion techniques: hypoperfusion area and area of brain damage according to computed tomography during hospitalization, quality of endovascular reperfusion, time from the onset of the disease, collateral compensation of the thrombosed artery basin, complications during surgery. Well-defined collaterals are a predictor of positive dynamics after successful endovascular reperfusion.

Key words: ischemic stroke; tandem occlusion; endovascular treatment; mechanical thrombectomy.