

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика
Міністерство охорони здоров'я України

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика
Міністерство охорони здоров'я України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

РЗАЄВА ФАРІДА ГУСЕЙНІВНА

УДК 616.831-005.4-089.12:616.133.33-007.272

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЕНДОВАСКУЛЯРНІ ВТРУЧАННЯ В ЛІКУВАННІ ІШЕМІЧНИХ
ІНСУЛЬТІВ ПРИ ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЯХ СУДИН**

14.01.05 – Нейрохірургія

222 – Медицина

22 – Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Ф.Г. Рзаєва

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Наукові керівники: Гончарук Оксана Миколаївна, доктор медичних наук, професор НУОЗ України імені П.Л. Шупика; Щеглов Дмитро Вікторович, доктор медичних наук, професор ДУ "НПЦ ЕНРХ НАМН України"

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

Рзаєва Ф.Г. Ендоваскулярні втручання в лікуванні ішемічних інсультів при тандемних оклюзіях судин. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 – «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина» (спеціалізація 14.01.05 – Нейрохірургія). – Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика МОЗ України, м. Київ, 2025.

У межах дисертаційного дослідження проведено аналіз діагностики та результатів ендоваскулярного лікування 101 пацієнта з гострим ішемічним інсультом, спричиненим тандемною оклюзією (ТО), яким виконано ендоваскулярну реперфузію в ДУ «Науково-практичний центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України» у період з 06.01.2017 р. до 21.03.2023 р.

Серед пацієнтів із ТО переважали чоловіки – 66 випадків (65,3%; $p = 0,0022$). У 28 (28,7%) осіб ТО діагностовано у молодому або середньому віці. Вік хворих коливався від 29 до 84 років (середній – 64,8 року). Найбільшу частку становили пацієнти старечого віку (60–74 роки) – 50,5%. Чоловіки переважали у вікових категоріях 45–59 та 60–74 роки, жінки – у молодій групі (що, ймовірно, пов'язано з невеликою вибіркою), а також у групі 75–90 років, де їхня частка становила 42,9%.

У чоловіків ішемічний інсульт частіше розвивався на тлі атеросклеротичного ураження великих церебральних артерій (57,6%), тоді як у жінок цей показник становив 28,6%. Кардіоемболічна етіологія ТО переважала у жінок (62,9%), тоді як дисекція артерій частіше була причиною ішемічного інсульту в чоловіків (10,6% проти 5,7% у жінок; $p = 0,0135$).

У 16 пацієнтів (15,8%) виконано внутрішньовенний тромболізис (ВВТ) як етап перед ендоваскулярним втручанням при ТО. Маніпуляцію проводили в межах «терапевтичного вікна» до 4,5 год.

У 99 (98,0%) пацієнтів виявлено оклюзію бульбоцервікального сегмента ВСА, а у 2 (2,0%) – субоклюзію екстракраніального відділу ВСА (95–98%).

Тромбоз М1-сегмента СМА діагностовано у 81 (80,2%) пацієнта: у 50 випадках – у проксимальному сегменті (без візуалізації лентикулостріарних артерій), у 31 – у дистальному сегменті (з візуалізацією цих артерій). У 20 (19,8%) осіб виявлено тромбоз М2-сегмента з локалізацією тромба на рівні скроневої (нижній стовбур) або лобової (верхній стовбур) гілки. В одного пацієнта окрім оклюзії СМА виявлено також оклюзію іпсілатеральної ПМА.

Усім пацієнтам проводили механічну тромбектомію (МТ) внутрішньочерепної оклюзії з або без втручання на екстракраніальному відділі ВСА. Підхід до лікування останнього визначався індивідуально та включав: ургентне стентування ВСА з/без ангіопластики (група стентування) – 23 (22,7%) пацієнти, або лише МТ без стентування екстракраніального відділу ВСА (група без стентування) – 78 (77,3%) пацієнтів.

Тривалість госпіталізації в ДУ «НПЦ ЕНРХ НАМН України» залежала від клінічного стану, результатів контрольної МСКТ головного мозку та наявності ускладнень, і варіювала від 1 до 42 днів. Більшість (74; 73,3%) пацієнтів були переведені протягом перших трьох діб після втручання до спеціалізованих інсультних центрів для подальшого лікування.

Проаналізовано клінічні та радіологічні характеристики пацієнтів із ТО залежно від патогенетичних механізмів інсульту. Переважали атеротромботичний (48; 47,5%) та кардіоемболічний (42; 41,6%) типи, тоді як у 9 (8,9%) випадках причиною була дисекція артерії, а у 2 – етіологія залишилася невстановленою. Фібриляція передсердь частіше спостерігалася при кардіоемболічному інсульті (92,9%), рідше – при дисекційному (11,1%) і не реєструвалася при атеротромботичному типі ($p < 0,0001$).

Артеріальна гіпертензія найчастіше зустрічалася при кардіоемболічному інсульті (85,7%), рідше – при атеротромботичному (62,5%) ($p = 0,0072$). Ішемічна хвороба серця значно частіше виявлялася у хворих з атеротромботичним інсультом (41,7%) порівняно з кардіоемболічним (21,4%) та дисекційним (22,2%) ($p = 0,0311$). Цукровий діабет спостерігався з подібною частотою в усіх групах ($p = 0,8580$). Дисліпідемія частіше траплялася при атеротромботичному інсульті

(39,6%), ніж при кардіоемболічному (16,7%) або дисекційному (22,2%) ($p = 0,0145$). Куріння також найчастіше відзначали у пацієнтів з атеротромботичним інсультом (75,0%), тоді як у кардіоемболічному – 35,7%, у дисекційному – 33,3% ($p = 0,0001$).

Порівняння ступеня тяжкості інсульту за шкалою NIHSS між групами не виявило статистично значущих відмінностей, що свідчить про відсутність впливу типу інсульту на цей показник. Аналогічно, оцінка за шкалою ASPECTS не показала різниці у ступені ішемічного ураження головного мозку між групами.

Церебральна субтракційна ангіографія була основним методом діагностики тандемних оклюзій судин головного мозку та проведена всім пацієнтам. Час від початку симптомів до пункції варіював від 105 до 1486 хв (медіана – 350 хв). Аналіз латералізації інсультів (правобічних та лівобічних) серед пацієнтів з різною етіологією ТО не виявив статистично значущих відмінностей між групами ($p = 0,5974$).

Також не виявлено відмінностей між підгрупами пацієнтів із ТО за локалізацією оклюзії середньої мозкової артерії (СМА), що підтверджується високим значенням $p = 0,7928$. Частота оклюзії сегмента М1 у всіх трьох групах становила приблизно 80%, при цьому проксимальна оклюзія спостерігалася у близько половини цих пацієнтів. Частота дистальної оклюзії також була подібною у всіх трьох групах і становила близько 33%. Оклюзія сегмента М2 реєструвалася у меншій кількості пацієнтів із ТО – приблизно у 20%, із переважанням ураження верхнього стовбура, без статистично значущої різниці між групами.

Розподіл пацієнтів із різними типами інсульту за оцінкою за шкалою АСГ, попри певні відмінності між групами, не продемонстрував статистично значущих результатів (усі значення $p > 0,05$).

У 54 (53,5%) пацієнтів застосовувався ретроградний підхід, коли спочатку виконували спробу реканалізації СМА, а у 47 (46,5%) – антероградний підхід. В одному випадку було проведено пряму пункцію внутрішньої сонної артерії

(BCA). У двох випадках після успішної реканалізації ВСА та механічної тромбектомії (MT) із СМА відбулася повторна оклюзія екстракраніального відділу ВСА. З огляду на задовільний колатеральний кровотік, повторну спробу реканалізації не виконували.

Аспіраційну техніку застосовано у 19 (33,3%) пацієнтів з атеротромботичним інсультом, у 9 (21,4%) – з кардіоемболічним, у 1 – при дисекції, та у 2 – при ішемічному інсульті невизначеної етіології. Загалом аспіраційна техніка використовувалася як первинний метод MT у 57 (56,4%) хворих, однак у 26 (45,6%) випадках вона виявилася неефективною. У таких ситуаціях її замінювали комбінованою технікою із застосуванням стент-ретривера.

Комбіновану техніку (аспірація + стент-ретривер) застосовано у 29 (60,4%) пацієнтів з атеротромботичним інсультом, у 33 (78,6%) – з кардіоемболічним, та у 88,9% випадків дисекційного типу. Отримані дані засвідчують достовірну різницю між групами ($p = 0,0019$), що свідчить про залежність вибору техніки лікування від типу інсульту. Комбінована техніка значно частіше використовувалася при кардіоемболічних (78,6%) і дисекційних (88,9%) інсультах, що, ймовірно, вказує на її вищу ефективність у складних випадках або при оклюзіях, які важче піддаються аспіраційному лікуванню.

Тривалість процедури MT залежала від обраної техніки: при аспірації вона варіювала від 13 до 140 хв (медіана – 40 хв), при комбінованій техніці – від 20 до 219 хв (медіана – 73 хв).

У 23 (22,7%) випадках виконано ургентне стентування екстракраніального відділу ВСА, з яких у 22 пацієнтів причиною була атеросклеротична оклюзія, а в 1 – дисекція. В одному випадку ургентного стентування застосовано пристрій дистального захисту від емболії. Усі стенти були успішно імплантовані без технічних ускладнень.

Ефективне відновлення кровотоку (eTICI 2b–3) досягнуто у 85 (84,1%) пацієнтів. Зокрема, при використанні лише аспіраційної техніки – у 29 випадках (93,5%), а при комбінованій – у 56 (80,0%). Хоча аспіраційна техніка

продемонструвала дещо вищий відсоток ефективної реваскуляризації, різниця між техніками не була статистично значущою ($p = 0,0855$). Водночас 12 (46,2%) пацієнтів, у яких аспірація виявилася неефективною, отримали успішну реваскуляризацію після переходу на комбіновану техніку (eTICI 2b–3).

Серед пацієнтів, яким проводили реваскуляризацію за допомогою аспіраційної техніки, добрий функціональний результат (мШР 0-2) через 3 місяці досягнуто у 13 (65,2%) осіб, тоді як у групі комбінованої техніки – у 25 (29,5%) ($p (\chi^2) = 0,5519$). Таким чином, хоча аспіраційна техніка демонструвала вищий відсоток позитивних функціональних результатів (65,2% проти 29,5%), ця різниця не мала статистичної значущості. Це може свідчити, що обидві техніки є ефективними, а вибір між ними не впливає істотно на кінцеві функціональні результати за умови успішної реваскуляризації.

Аналіз результатів ургентного стентування у 22 пацієнтів з атеротромботичним інсультом показав, що цей метод застосовано у 45,8% випадків, тоді як у 54,2% стентування не проводилося. У групі ургентного стентування ефективне відновлення кровотоку досягнуто у 95,5% випадків, а у групі без стентування – у 76,9%. Хоча різниця не була статистично значущою, спостерігалася тенденція до вірогідності ($p = 0,0699$), яка, ймовірно, набула б статистичної значущості за більшої вибірки.

Це свідчить, що ургентне стентування у пацієнтів з атеротромботичним підтипом ТО не має суттєвої переваги щодо відновлення інтракраніального кровотоку (eTICI 2b-3), однак при порівнянні клінічних результатів через 3 місяці за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР) встановлено, що добрий функціональний результат (мШР 0-2) спостерігався у 14 (63,6%) пацієнтів групи ургентного стентування проти 7 (26,9%) у групі без стентування. Різниця між групами була статистично значущою ($p = 0,0106$), що вказує на позитивний вплив ургентного стентування на відновлення функціонального стану через 3 місяці. Ця тенденція зберігалася навіть після виключення чотирьох пацієнтів із групи «без стентування», у яких не вдалося досягти реканалізації жодної судини (eTICI 0) ($p = 0,0346$).

Загалом у 40 (39,6%) пацієнтів із ТО відзначено ускладнення, пов'язані з ендovasкулярним лікуванням. Усі ускладнення після застосування ендovasкулярних методів відновлення церебрального кровотоку поділено на інтраопераційні та післяопераційні. Інтраопераційні – на геморагічні, емболічні, дисекційні та ускладнення, пов'язані з пристроями (стент-ретривером або імплантованим стентом). Післяопераційні – на реперфузійні ускладнення та ускладнення в місці пункції артерії.

Інтраопераційні ускладнення у пацієнтів із ТО під час ендovasкулярного лікування виникли у 16 (15,8%) осіб. Виконання МТ комбінованою технікою із застосуванням стент-ретривера в одному випадку (1,4%) супроводжувалося відривом стент-ретривера. Дисекція церебральної артерії виникла в одного пацієнта після спроби реканалізації СМА (0,9%). Загальна частота розвитку тромбоемболічних ускладнень становила 13,8% (14 пацієнтів), зокрема в одному випадку діагностовано повітряну емболію. У всіх випадках тромбоемболії, коли тромб оклюзував магістральні гілки судин, технічно доступні для МТ, було виконано спробу реваскуляризації; у всіх випадках, окрім емболії повітрям, досягнуто ефективного відновлення кровотоку (eTICI 2b-3).

Післяопераційні ускладнення у пацієнтів із ТО після ендovasкулярного лікування виникли у 24 (23,8%) осіб. Реперфузійні ускладнення загалом становили 18,8%. У п'яти пацієнтів (5,0%) спостерігалися ускладнення в місці пункції стегнової артерії: псевдоаневризма – у двох, пункційна гематома – у трьох.

На момент виписки найбільша частка пацієнтів (36,6%) мала 4 бали за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР), що свідчить про значні обмеження життєдіяльності. Через 3 місяці відзначено зменшення частки хворих із високими значеннями мШР (4-5), що вказує на покращення функціонального стану. Частка пацієнтів із добрим функціональним результатом (мШР 0-2) зросла з 15,8% на момент виписки до 44,2% через 3 місяці. Показники для балів 3-5 істотно знизилися, що відображає поліпшення у значної кількості пацієнтів.

Водночас кількість летальних випадків у перші 3 місяці зросла ще на 27,9%, що може свідчити про погіршення в окремих ситуаціях через ускладнення та інші чинники. Порівняння між етіологічними групами пацієнтів із ТО не виявило суттєвих відмінностей у функціональних результатах ($p = 0,1153$).

На підставі аналізу факторів, що впливають на ймовірність сприятливого результату за мШР через 3 місяці, встановлено, що вік < 75 років асоціюється з вищою ймовірністю досягнення доброго функціонального результату (незалежно від статі), що, ймовірно, зумовлено кращими відновними можливостями організму. Також кращий прогноз мають пацієнти з легшим інсультом ($\text{NIHSS} < 10$ балів) та вищими початковими значеннями ASPECTS 8-10.

Наявність атеротромботичного або дисекційного типу інсульту не впливала на ймовірність доброго результату, тоді як кардіоемболічний тип був пов'язаний із істотно гіршими наслідками, що, ймовірно, зумовлено характером емболії, яка частіше призводить до більш значущого ураження мозку.

Не виявлено значущого впливу внутрішньовенного тромболізу (BBT) та обраної техніки МТ на ймовірність сприятливого результату; натомість успішна реперфузія eTICI 2b-3 суттєво підвищувала шанси на клінічне відновлення.

Післяопераційна летальність у пацієнтів із ТО, яким проводили ендоваскулярне лікування, становила 14,8% (15 осіб). Показники eTICI відображали різний ступінь відновлення кровоплину; у значної частини пацієнтів фіксували низькі оцінки (0-2a), що свідчить про неповну реваскуляризацію, і може бути пов'язано з ускладненнями або тяжкістю інсульту. У частини хворих (8 випадків) відмічено серйозні ускладнення, включаючи фрагментацію тромба, тромбоемболії, дисекцію судин та реперфузійні геморагії.

Ключові слова: тандемні оклюзії, гострий ішемічний інсульт, ендоваскулярне втручання, механічна тромбектомія, стентування сонної артерії,

ангіографія, реваскуляризація, клінічна ефективність,, шкала Ренкіна, цереброваскулярні захворювання, Тромболізис при церебральному інфаркті, Ранній КТ-індекс Альбертської програми оцінки інсульту, шкала коми Глазго.

ABSTRACT

Rzayeva FH. Endovascular interventions in the treatment of ischemic strokes with tandem vascular occlusions. – Qualification scientific work on manuscript.

Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 – “Healthcare”, specialty 222 – “Medicine” (specialization 14.01.05 – Neurosurgery). – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2025.

This dissertation presents an analysis of the diagnosis and endovascular treatment outcomes in 101 patients with acute ischemic stroke (AIS) caused by tandem occlusions (TO), who underwent endovascular reperfusion at the State Institution “Scientific and Practical Center for Endovascular Neuroradiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” between January 6, 2017, and March 21, 2023.

Among TO patients, males predominated – 66 cases (65.3%, $p = 0.0022$). TO was diagnosed in 28 patients (28.7%) of young or middle age. The patients’ ages ranged from 29 to 84 years (mean: 64.8 years). The majority (50.5%) belonged to the elderly age group (60–74 years). Men were more prevalent in the 45–59 and 60–74 age categories, while women slightly predominated in the younger group (likely due to small sample size) and significantly predominated in the 75–90 age group (42.9%).

In men, stroke more frequently occurred due to atherosclerotic disease of large cerebral arteries (57.6%), whereas in women this rate was 28.6%. Cardioembolism was more common in women (62.9%), and arterial dissection was more frequently the cause of ischemic stroke (IS) in men (10.6%) than in women (5.7%) ($p = 0.0135$).

Intravenous thrombolysis (IVT) was administered to 16 patients (15.8%) prior to endovascular intervention for TO, within the standard 4.5-hour therapeutic window.

In 99 patients (98.0%), occlusion of the cervical (bulbar) segment of the internal carotid artery (ICA) was identified; in 2 patients (2.0%), there was subocclusion (95-98%) of the extracranial ICA segment. M1-segment thrombosis of the middle cerebral artery (MCA) was identified in 81 cases (80.2%), with 50 cases affecting the

proximal segment (defined by absence of lenticulostriate artery visualization) and 31 cases involving the distal segment (with visualization of lenticulostriate arteries).

In 20 patients (19.8%), M2-segment thrombosis was observed, localized in either the temporal (inferior) or frontal (superior) branches. One patient had concomitant occlusion of the ipsilateral anterior cerebral artery (ACA) in addition to the MCA occlusion.

All patients underwent mechanical thrombectomy (MT) for intracranial occlusion, with or without intervention on the extracranial ICA lesion. The approach to treating the extracranial ICA segment depended on the operator's decision and included: urgent ICA stenting with or without angioplasty ("stenting group", 23 patients; 22.7%) or MT alone without stenting ("non-stenting group", 78 patients; 77.3%).

The duration of hospitalization at the Center ranged from 1 to 42 days, depending on clinical status, follow-up brain CT findings, and presence of complications. Most patients (74; 73.3%) were transferred within the first three days after intervention to specialized stroke units for further treatment.

Clinical and radiological characteristics were analyzed according to etiological subtype. The majority were atherothrombotic (47.5%) and cardioembolic (41.6%); dissection was the cause in 9 patients (8.9%), and the cause remained undetermined in 2 patients. Atrial fibrillation was significantly more common in cardioembolic strokes (92.9%), less frequent in dissections (11.1%), and absent in atherothrombotic strokes ($p < 0.0001$).

Arterial hypertension was most frequent among cardioembolic patients (85.7%) and less so in the atherothrombotic group (62.5%) ($p = 0.0072$). Coronary artery disease was more frequent in atherothrombotic strokes (41.7%) compared with cardioembolic (21.4%) and dissection strokes (22.2%) ($p = 0.0311$). The prevalence of diabetes mellitus was similar across groups ($p = 0.8580$). Dyslipidemia occurred more often in atherothrombotic strokes (39.6%) than in cardioembolic (16.7%) or dissection strokes (22.2%) ($p = 0.0145$). Smoking was significantly more frequent

among atherothrombotic strokes (75.0%) than among cardioembolic (35.7%) and dissection strokes (33.3%) ($p = 0.0001$).

Stroke severity assessed by NIHSS and ASPECTS showed no statistically significant differences between subtypes, suggesting that etiological type did not substantially influence initial severity or ischemic core extent.

Cerebral subtraction angiography was the key method for diagnosing and evaluating tandem occlusions and was performed in all patients. Time from symptom onset to arterial puncture ranged from 105 to 1,486 minutes (median: 350 minutes). There was no significant difference in lateralization (left vs. right hemisphere) across stroke etiologies ($p = 0.5974$).

M1 and M2 segment occlusion patterns did not differ significantly across groups ($p = 0.7928$). M1 occlusion was present in approximately 80% of cases, with about half being proximal. M2 occlusion occurred in about 20% of patients, mostly in the superior trunk, without statistical differences between groups.

A retrograde approach (initial MCA recanalization) was used in 54 patients (53.5%), and an antegrade approach in 47 patients (46.5%). In one case, a direct ICA puncture was performed. In two cases, after successful ICA recanalization and MT from the MCA, re-occlusion of the extracranial ICA occurred; given satisfactory collateral flow, repeat recanalization was not attempted.

The aspiration technique was applied in 19 (33.3%) patients with atherothrombotic stroke, in 9 (21.4%) with cardioembolic stroke, in 1 with dissection, and in 2 with stroke of undetermined etiology. Overall, aspiration was used as the primary MT method in 57 patients (56.4%), but in 26 (45.6%) it proved ineffective and was replaced by a combined technique with stent retriever.

The combined technique (aspiration + stent retriever) was used in 29 (60.4%) atherothrombotic strokes, 33 (78.6%) cardioembolic strokes, and 88.9% of dissection strokes. These data demonstrate a significant difference between groups ($p = 0.0019$), indicating that the choice of technique depended on stroke etiology. The combined technique was more frequently used in cardioembolic (78.6%) and dissection (88.9%)

strokes, likely reflecting higher technical complexity or more challenging occlusions for aspiration alone.

MT procedure time depended on the technique: with aspiration it ranged from 13 to 140 minutes (median: 40 minutes), and with the combined technique from 20 to 219 minutes (median: 73 minutes).

Urgent stenting of the extracranial ICA was performed in 23 cases (22.7%): in 22 patients for atherosclerotic occlusion and in 1 for dissection. In one urgent stenting case, a distal embolic protection device was used. All stents were successfully implanted without technical complications.

Successful intracranial reperfusion (eTICI 2b–3) was achieved in 85 patients (84.1%). Among them, 29 patients (93.5%) were treated using aspiration alone, and 56 (80.0%) with the combined technique ($p = 0.0855$). Although aspiration showed a numerically higher effective revascularization rate, the difference between techniques was not statistically significant. Notably, 12 patients (46.2%) in whom aspiration was ineffective achieved successful revascularization after conversion to the combined technique (eTICI 2b-3).

Good functional outcomes (mRS 0-2) at 3 months were observed in 65.2% of patients treated with aspiration and in 29.5% of those treated with the combined technique ($p = 0.5519$). Thus, while aspiration showed higher favorable outcome rates, this difference was not statistically significant, suggesting both techniques are effective and that, given successful reperfusion, the choice of technique may not substantially affect long-term functional outcomes.

In the subgroup with atherothrombotic strokes, urgent stenting was performed in 45.8%, while 54.2% did not receive stenting. Effective reperfusion (eTICI 2b-3) was achieved in 95.5% of the stented group and 76.9% of the non-stented group ($p = 0.0699$). Although not significant, the trend suggests a potential benefit with a larger sample. After 3 months, good outcomes (mRS 0-2) were achieved in 63.6% of stented patients versus 26.9% in the non-stented group ($p = 0.0106$), indicating that urgent stenting significantly improves long-term function. This finding remained valid

even after excluding four patients with eTICI 0 from the non-stented group ($p = 0.0346$).

Complications related to endovascular treatment were observed in 40 patients (39.6%) and were classified as intraoperative (15.8%) or postoperative (23.8%). Intraoperative complications included hemorrhagic events, embolization, dissection, and device-related issues (e.g., stent-retriever detachment in 1 case, 1.4%). Embolic complications occurred in 13.8%, including one case of air embolism. In all technically amenable cases, revascularization was attempted and achieved (eTICI 2b–3), except in the air embolism case.

Postoperative complications included reperfusion-related complications overall (18.8%) and femoral access-site complications (5.0%): pseudoaneurysm in 2 cases and puncture-site hematoma in 3.

At discharge, most patients (36.6%) had an mRS score of 4, indicating significant disability. By 3 months, the proportion with good outcomes (mRS 0–2) increased from 15.8% to 44.2%, with a decrease in patients with severe disability (mRS 3–5). However, mortality rose by 27.9% within 3 months, likely due to complications and other factors. No significant differences in functional outcomes at 3 months were found across stroke etiologies ($p = 0.1153$).

Based on the analysis of predictors of favorable outcomes at 3 months, age < 75 years, NIHSS < 10, and ASPECTS 8–10 were associated with higher likelihood of good functional recovery (regardless of sex), likely reflecting greater recovery potential. The presence of atherothrombotic or dissection-related stroke did not affect the probability of good outcome, whereas cardioembolic stroke was associated with significantly worse prognosis, likely due to the nature of embolism leading to more extensive brain injury. Neither IVT nor the chosen MT technique significantly influenced long-term outcome; in contrast, successful reperfusion (eTICI 2b–3) substantially increased the chances of clinical recovery.

Postoperative mortality in TO patients undergoing endovascular treatment was 14.8% (15 patients). Revascularization grades reflected variable restoration of flow; a considerable subset had low eTICI scores (0–2a), indicating incomplete

revascularization, potentially related to complications or stroke severity. Serious complications were documented in some patients (8 cases), including thrombus fragmentation, thromboembolism, arterial dissection, and reperfusion hemorrhage.

Keywords: tandem occlusions, acute ischemic stroke, endovascular intervention, mechanical thrombectomy, carotid artery stenting, angiography, revascularization, clinical efficacy, Modified Rankin Scale, cerebrovascular diseases, Thrombolysis in Cerebral Infarction, Alberta Stroke Program Early CT Score, Glasgow Coma Scale.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. *Ukr J Cardiovasc Surg.* 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277.
2. Конотопчик СВ, Рзаєва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридюк ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. *Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір.* 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.
3. Shcheglov D, Konotopchik S, Pankiv V, Rzayeva F, Kolomiichenko S, Vyval M, et al. Thrombectomy Outcomes for Anterior Circulation Stroke in the 6-24 h Time Window Solely Based On NCCT and CTA: A single center study. *Clin Neuroradiol.* 2025;35(1):123-9. doi: 10.1007/s00062-024-01462-8.
4. Рзаєва ФГ. Результати ендovasкулярного лікування та ургентного стентування при тандемних атеротромботичних оклюзіях в гострому періоді ішемічного інсульту. *Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір.* 2024;50(4):23-34. doi: 10.26683/2786-4855-2024-4(50)-23-34.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1 ПРОБЛЕМА ЛІКУВАННЯ ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЙ У ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМ ІШЕМІЧНИЙ ІНСУЛЬТОМ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	26
1.1 Епідеміологія інсульту та сучасні підходи у лікуванні	26
1.3 Поширеність та клінічні особливості тандемних оклюзій	28
1.3 Патофізіологія та діагностика тандемних оклюзій	29
1.4 Стентування або лише ангіопластика внутрішньої сонної артерії	32
1.5 Антероградний чи ретроградний підхід	37
1.6 Відстрочене стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії	39
1.7 Медикаментозне лікування танлемної оклюзії	40
1.8 Інші варіанти лікування	43
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	45
2.1 Загальна характеристика спостережень	45
2.2 Методи клінічної, інструментальної та лабораторної діагностики пацієнтів з танлемною оклюзією	48
2.3 Протокол механічної тромбектомії та оцінка результатів реваскуляризації	53

2.4	Методи статистичної обробки даних	60
РОЗДІЛ 3	КЛІНІКО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАТОГЕНЕЗУ ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЙ	62
3.1	Особливості клініки та діагностики тандемних оклюзій в залежності від патогенезу	62
3.2	Ангіографічні особливості пацієнтів з танлемною оклюзією відповідно типу інсульту	65
РОЗДІЛ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ЕНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ З ТАНДЕМНИМИ ОКЛЮЗІЯМИ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ	71
4.1	Особливості ендоваскулярного лікування у пацієнтів з танлемною оклюзією	71
4.1.1	Результати застосування ендоваскулярних методів відновлення церебрального кровотоку при танлемній оклюзії	77
4.1.2	Результати ургентного стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії при танлемній оклюзії атеротроботичного типу	80
РОЗДІЛ 5	АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ, УСКЛАДНЕНЬ ТА СМЕРТНОСТІ ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ З ТАНДЕМНИМИ ОКЛЮЗІЯМИ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ	86
5.1	Аналіз ускладнень ендоваскулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією	86
5.1.1	Інтраопераційні ускладнення після ендоваскулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією	86

5.1.2	Післяопераційні ускладнення після ендovasкулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією	88
5.2	Аналіз факторів, які впливають на результати лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією	90
5.3.	Аналіз післяопераційної летальності у пацієнтів з танлемною оклюзією після ендovasкулярного лікування	95
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ		99
ВИСНОВКИ		108
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ		112
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		113
ДОДАТКИ		134

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БА	—	базилярна артерія
ВВТ	—	внутрішньовенний тромболізис
ВСА	—	внутрішня сонна артерія
ВШ	—	відношення шансів
ДІ	—	довірчий інтервал
І	—	ішемічний інсульт
КТ	—	комп'ютерна томографія
ММА	—	середня мозкова артерія (middle cerebral artery, MCA)
МСКТ	—	мультиспіральна комп'ютерна томографія
МТ	—	механічна тромбекстракція
мШР	—	модифікована шкала Ренкіна
ОВС	—	оклюзія великої судини
ПАТ	—	подвійна антиагрегантна терапія
ПМА	—	передня мозкова артерія
СМА	—	середня мозкова артерія
ТІА	—	транзиторна ішемічна атака
ТО	—	тандемна оклюзія
ЦАГ	—	цифрова субтракційна ангиографія
ASPECTS	—	Alberta Score Program Early CT Score
ESO	—	European Stroke Organisation
mTICI	—	Модифікована шкала відновлення перфузії при ішемічному інсульті
NIHSS	—	National Institutes of Health Stroke Scale
tPA	—	тканинний активатор плазміногену

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Ураження головного мозку становлять 30-50% усіх захворювань серцево-судинної системи. Ішемічний інсульт посідає друге місце серед причин смертності у світі. За даними дослідження *Global Burden of Disease Study (GBD, 2019)*, в Україні було зареєстровано 127,5 тис. випадків інсульту, з яких 93,4 тис. завершилися летально. Статистичні показники свідчать, що поширеність інсультів в Україні є найвищою серед країн Європи – 289,4 випадку на 100 тис. населення [51].

Оклюдія великих церебральних судин спостерігається у 24–38% випадків ішемічного інсульту [49, 96, 147], а з урахуванням оклюзій сегментів А2 передньої мозкової артерії (ПМА) та Р2 задньої мозкової артерії (ЗМА) її частка може сягати до 46% [97, 98]. Приблизно дві третини таких оклюзій виникають у передніх відділах мозкового кровообігу, переважно у внутрішній сонній артерії (ВСА) та середній мозковій артерії (СМА). Решта випадків припадає на вертебробазиллярний басейн, де оклюзії рівномірно розподіляються між хребтовою, основною та задньою мозковою артеріями [97, 98].

Основною метою лікування пацієнтів із гострим ішемічним інсультом є якнайшвидше відновлення церебральної перфузії. При тандемній оклюзії (ТО) провідним патогенетичним чинником, що визначає клінічні прояви та прогноз, є тромб у внутрішньочерепних артеріях, а не оклюзія шийного сегмента внутрішньої сонної артерії (ВСА). Стандартом лікування вважається механічна тромбектомія (МТ) у поєднанні з внутрішньовенним тромболізісом. Проте доступ до тромбу може бути утруднений через оклюзію ВСА. Встановлено, що ймовірність позитивного клінічного результату зростає у 2,6 раза при повному відновленні церебрального кровотоку під час ендovasкулярної операції, тоді як ризик смерті знижується у 2,2 раза [29, 102].

У 15-20% пацієнтів, яким проводять МТ з приводу ішемічного інсульту в басейні передньої циркуляції, виявляється тандемна оклюзія, що охоплює як екстракраніальний сегмент ВСА, так і дистальний відділ або середню мозкову

артерію (СМА) [22]. ТО є негативним прогностичним фактором, що пов'язано з низькою ефективністю внутрішньовенної тромболітичної терапії та високим рівнем летальності [77, 126]. За даними різних досліджень, без лікування 40-69% пацієнтів із ТО або помирають, або залишаються з тяжкими неврологічними порушеннями [131].

У більшості випадків ТО є наслідком атеросклерозу, коли нестабільна атеросклеротична бляшка розривається, утворюючи тромб із подальшою дистальною міграцією фрагментів [67]. У разі кардіоемболічних інсультів джерелом емболів є тромби, що формуються у серці внаслідок фібриляції передсердь, постінфарктних змін міокарда або вроджених і набутих вад серця.

Сучасні ендоваскулярні методи реперфузії із застосуванням стент-ретриверів і дистальних аспіраційних катетерів нині є єдиним ефективним способом відновлення мозкового кровотоку при ТО, що забезпечує покращення клінічних результатів [55, 56, 150]. Ці методи довели свою ефективність при оклюзіях великих артерій, однак оптимальна тактика лікування тандемних оклюзій досі остаточно не визначена, оскільки такі випадки недостатньо представлені у клінічних дослідженнях [56]. Ургентне стентування екстракраніального стенозу ВСА у поєднанні з призначенням антитромбоцитарної терапії може підвищувати ризик геморагічної трансформації ішемічного вогнища [99].

Пацієнти з ТО, як правило, мають гірші клінічні результати, ніж хворі з ізольованими внутрішньочерепними оклюзіями. Хоча ендоваскулярна тромбектомія є сучасним стандартом лікування гострого ішемічного інсульту, зумовленого оклюзією великих судин, оптимальна стратегія лікування екстракраніальних уражень ВСА при ТО залишається дискусійною. Ургентна імплантація стенту в екстракраніальний відділ ВСА є однією з найбільш застосовуваних стратегій у поєднанні з тромбектомією дистальної оклюзії. Водночас вибір лікувальної тактики у таких пацієнтів часто є складнішим, ніж при ізольованих оклюзіях ВСА чи СМА, і залежить від клінічних та технічних чинників.

Отже, аналіз результатів ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій, дослідження особливостей різних нейроінтервенційних стратегій, їх безпеки, ефективності та впливу на клінічний прогноз є необхідним для вдосконалення підходів до лікування пацієнтів із ішемічним інсультом, зумовленим тандемною оклюзією.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри нейрохірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика за темою «Визначення ефективності ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій при ішемічному інсульті» (№ державної реєстрації 0121U108313), термін виконання: 2024-2027 рр.

Мета дослідження. Підвищення ефективності лікування хворих у гострому періоді ішемічного інсульту, спричиненого тандемними оклюзіями, на основі комплексного вивчення особливостей клінічного перебігу, структурно-функціональних змін судин і головного мозку та результатів ендovasкулярного лікування.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати структуру пацієнтів із тандемними оклюзіями судин головного мозку.
2. Визначити особливості клінічних проявів і перебігу порушень мозкового кровообігу при тандемних оклюзіях.
3. Дослідити структурно-функціональні зміни головного мозку та його судин (за даними КТ, МСКТ, МРТ, МРТ-АГ, МСКТ-АГ, ЦАГ).
4. Проаналізувати особливості перебігу та результати ендovasкулярного лікування пацієнтів з ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій.
5. Оцінити результати ендovasкулярного лікування пацієнтів із ішемічним інсультом, зумовленим тандемною оклюзією, у ранньому та віддаленому періодах.

Об'єкт дослідження: Пацієнти з ішемічним інсультом, спричиненим тандемною оклюзією судин головного мозку.

Предмет дослідження: Клінічні прояви, діагностика та ендovasкулярне лікування тандемних оклюзій судин головного мозку.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертаційного дослідження, відповідно до поставлених завдань, були використані такі методи дослідження:

1. *Загальноклінічні та клініко-неврологічні* методи дослідження включали визначення типу клінічних проявів II внаслідок ТО судин головного мозку;
2. *Нейровізуалізуючі* методи КТ, МСКТ, МРТ, МРТ-АГ, МСКТ-АГ, ЦАГ), із наступним статистичним опрацюванням даних;
3. *Статистичні методи аналізу.* Для оцінки достовірності отриманих результатів використовувались статистичні методи аналізу. Інформація з медичних карт стаціонарних хворих була систематизована в електронній базі даних, створеній у Microsoft Excel (Ванкувер, США) (Додаток Е). Статистичний аналіз здійснювався на персональному комп'ютері за допомогою програми STATISTICA 6.1. Для визначення асоціацій між клінічними і радіологічними факторами та результатами лікування застосовано логістичний регресійний аналіз, який дозволив визначити відносні ризики між факторами та основними змінними.

Наукова новизна отриманих результатів. У дисертаційній роботі на основі комплексного клініко-радіологічного аналізу сформульовано новий підхід до вирішення наукової проблеми ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій у пацієнтів із гострим ішемічним інсультом. Проаналізовано результати нейровізуалізаційних досліджень, особливості клінічного перебігу, ранніх і віддалених результатів ендovasкулярного лікування.

Доповнено наукові знання щодо прогностичного значення клінічних та радіологічних параметрів, що визначають імовірність позитивного результату лікування у віддаленому періоді. Виявлені фактори ризику можуть бути використані для прогнозування ефективності лікування пацієнтів із тандемними оклюзіями.

Отримані результати впроваджені в медичну практику, зокрема в роботу ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН

України» та нейрохірургічного відділення Київської міської клінічної лікарні швидкої допомоги. Матеріали дослідження також використовуються у навчальному процесі на кафедрі нейрохірургії НУОЗ України імені П.Л. Шупика. На основі отриманих результатів розроблено практичні рекомендації, які можуть бути впроваджені у діяльність інсультних центрів України.

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення полягає у розробленні діагностичної та хірургічної тактики лікування пацієнтів із тандемними оклюзіями судин головного мозку. Запропоновані підходи дають змогу знизити рівень летальності та інвалідизації в цієї категорії хворих. На основі результатів дослідження створено алгоритм діагностики та лікування, який впроваджено у практичну діяльність ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України» (м. Київ, акт впровадження від 25 квітня 2025 р.) та нейрохірургічного відділення Київської міської клінічної лікарні швидкої допомоги (акт впровадження від 25 квітня 2025 р.).

Особистий внесок дисертанта. Дисертаційна робота є самостійною науковою працею здобувача. Автором самостійно здійснено аналіз сучасної наукової літератури, патентно-інформаційний пошук, сформульовано мету, завдання, програму та методологію дослідження.

Здобувачем особисто проведено клінічні спостереження, лабораторно-інструментальні обстеження, інтерпретацію клініко-радіологічних даних, статистичну обробку результатів і комплексну оцінку ефективності ендovasкулярних методів лікування. На основі аналізу сформульовано висновки та практичні рекомендації.

Усі розділи дисертації, узагальнення даних, аналіз результатів і формулювання висновків виконано здобувачем самостійно під науковим керівництвом проф. Гончарук О.М. (НУОЗ України ім. П.Л. Шупика) та проф. Щеглова Д.В. (ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України»).

Особистий внесок здобувач відобразив у співавторських публікаціях із Щегловим Д., Паньківим В., Коломійченком С., Вивалем М., Конотопчиком С., Пастушиним О., Мамоновою М., Свиридюком О., Носенко Н. – у провідних вітчизняних та зарубіжних фахових виданнях. Опубліковані наукові праці мають оригінальний характер і відображають особистий внесок автора. Конфлікту інтересів немає.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати роботи були представлені та обговорені на симпозиумах, з'їздах та науково-практичних конференціях: 1) науково-практичній конференції *«Високі технології у підвищенні якості життя нейрохірургічних хворих»* (м. Київ, 23-25 жовтня 2019 р.); 2) науково-практичній конференції з міжнародною участю *«YOUNG SCIENCE 4.0»* (м. Київ, 30 травня 2022 р.); 3) науково-практичній та освітній конференції нейрохірургів України *«Невідкладна нейрохірургія»*, присвяченій 100-річчю проф. Г.П. Педаченка (м. Київ, 31 травня – 1 червня 2023 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 4 наукові праці, з них: 2 статті у наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України (категорія Б) та 2 – статті у наукових виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена українською мовою на 154 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, 3 розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів досліджень, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Дисертаційна робота ілюстрована 9 рисунками, 23 таблицями та 9 додатками. Список використаних джерел складається з 155 найменувань, із них 151 – латиницею та 4 – кирилицею.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМА ЛІКУВАННЯ ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЙ У ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМ ІШЕМІЧНИЙ ІНСУЛЬТОМ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Епідеміологія інсульту та сучасні підходи у лікуванні

Порушення мозкового кровообігу посідають друге місце серед провідних причин смертності у світі. Щороку інсульт діагностують у 13,7 млн людей, із яких 5,5 млн помирають. Приблизно 87% інсультів є ішемічними, а їхня поширеність суттєво зросла в період 1990-2016 рр. [51]. Захворюваність на ішемічний інсульт у країнах із низьким і середнім рівнем доходу подвоїлася, тоді як у країнах із високим рівнем доходу зменшилася на 42%. Попри досягнення у профілактиці та лікуванні, соціально-економічний тягар інсульту залишається надзвичайно високим [51].

У 2019 році Україна мала одні з найвищих показників захворюваності та смертності від інсульту у світі [74-77]. За даними GBD, в Україні зафіксовано 127,5 тис. випадків інсульту, з яких 93,4 тис. завершилися летально. Поширеність і смертність від інсульту в Україні – найвищі серед європейських країн і становлять 289,4 випадку на 100 тис. населення [51].

Згідно з багатоцентровим дослідженням TOAST, ішемічний інсульт поділяють на п'ять основних типів [5]: 1) інсульт, спричинений атеросклерозом магістральної артерії (тромбоз або емболія); 2) лакунарний інсульт (оклюзія дрібних судин); 3) кардіоемболічний інсульт; 4) інсульт визначеної етіології; 5) інсульт невизначеної етіології.

Сучасні класифікації також виокремлюють інсульт, зумовлений оклюзією великої судини, який може бути наслідком тромбозу або емболії великих мозкових артерій (внутрішньої сонної, середньої мозкової, артерій вертебробазиллярного басейну), спричинених атеросклерозом чи серцевою патологією [1, 2, 4]. Ризик емболічних інсультів значно зростає за наявності

аритмій, уражень клапанів серця, структурних хвороб серця, а також після хірургічних втручань на серці [30].

Частота оклюзій великих судин при інсультах становить 24-38%. Цей тип інсульту є одним із найнебезпечніших і виступає провідною причиною стійкої втрати працездатності та смертності [91].

Ключовим чинником успішного лікування гострого ішемічного інсульту є час. Щохвилини пацієнт із ішемічним інсультом втрачає 1 900 000 нейронів, 140 млрд синаптичних зв'язків і 12 км нервових волокон; мозок «старіє» на 3,6 року за кожну годину без кровопостачання [128–130].

Наразі існують два основні методи ургентного лікування гострого ішемічного інсульту: внутрішньовенний тромболізис (BBT) та механічна тромбектомія (MT) [68, 118, 119].

Принципи тромболісису, розроблені для терапії інфаркту міокарда, продемонстрували ефективність і при інсульті. Рекомбінантний тканинний активатор плазміногену (rtPA, альтеплаза) сприяє розчиненню тромбу, що блокує мозкову судину. Дослідження NINDS показало, що пацієнти, які отримували rtPA, мали на 30% вищі шанси на мінімальну або відсутню інвалідизацію через 3 місяці [106]. Відповідно до рекомендацій AHA/ASA, rtPA є стандартом лікування при своєчасному застосуванні [30]. Метааналіз ключових досліджень тромболісису (ATLANTIS, ECASS, NINDS) засвідчив, що терапевтичне вікно може бути продовжене до 4,5 год у відібраних пацієнтів [59]; дослідження SITS-MOST підтвердило безпеку й ефективність альтеплази в межах цього вікна [80].

Тромболізис протягом тривалого часу залишався єдиним методом лікування ішемічного інсульту, але має обмеження: вікно 4,5 год та низьку ефективність при оклюзіях великих судин (лише 4–8% реканалізацій при оклюзії внутрішньої сонної артерії) [16, 17]. Це зумовило пошук альтернатив, насамперед ендоваскулярної механічної тромбектомії.

У 2013 році три рандомізовані дослідження (SYNTHESIS, MR RESCUE, IMS III) не продемонстрували переваг ендоваскулярної терапії [21, 31, 73]. Після

усунення методологічних обмежень подальші РКД показали інші результати [68, 118, 119].

У 2015 році п'ять досліджень (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND IA, REVASCAT) переконливо довели ефективність ендovasкулярної тромбектомії при оклюзіях великих судин [13, 14, 15, 23, 55, 56, 70, 128-130], що зумовило зміну стандартів лікування; шосте дослідження THRACE опубліковано у 2016 році [12].

Знакові РКД 2015 року привели до визнання ендovasкулярної тромбектомії стандартом лікування інсультів з оклюзією великої судини в межах перших 6 годин від появи симптомів. АНА/ASA у 2018 році оприлюднили оновлені рекомендації, відповідно до яких МТ може розглядатися при оклюзії великої судини заднього мозкового кровообігу в перші 6 годин, а для переднього мозкового кровообігу – рекомендована/може бути розглянута до 16 та 24 годин у ретельно відібраних пацієнтів на підставі перфузійних даних [68, 110, 118, 119].

1.2 Поширеність та клінічні особливості тандемних оклюзій

Тандемні оклюзії (ТО) діагностують у разі одночасної наявності атеросклеротичної оклюзії або стенозу високого ступеня чи дисекції екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) у поєднанні з тромбоемболічною оклюзією внутрішньочерепного термінального відділу ВСА або її гілок, найчастіше середньої мозкової артерії (СМА) [66, 67].

Гострий ішемічний інсульт (ІІ), спричинений тандемною оклюзією, становить приблизно 15–25% усіх оклюзій великих судин за даними більшості клінічних досліджень і реєстрів [11, 55, 121, 126]. Пацієнти з ТО, як правило, мають гірші клінічні результати, ніж хворі з ізольованими внутрішньочерепними оклюзіями. Природний перебіг таких уражень часто призводить до високої інвалідизації (до 70%) та летальності (до 50%) [77, 78].

Аналіз ефективності внутрішньовенного тромболізу (ВВТ) показав незадовільні функціональні результати у 80% пацієнтів [134], що, ймовірно, пов'язано з більшою масою тромботичного матеріалу та низьким антероградним

кровотоком, який перешкоджає проникненню тромболітичного препарату до внутрішньочерепного тромбу [126].

Механічна тромбектомія (МТ), при якій тромб видаляють ендovasкулярним шляхом, на сьогодні є основним методом лікування оклюзій великих внутрішньочерепних судин, забезпечуючи вищу частоту реканалізації порівняно з ВВТ та кращі функціональні результати [118, 119, 140]. Ефективність ендovasкулярної ревааскуляризації при гострому ішемічному інсульті внаслідок оклюзії великих судин нині вважається беззаперечною, а сама процедура включена до національних та міжнародних клінічних настанов з лікування інсульту [118, 119, 139].

Втім, на даний момент відсутні клінічні рекомендації, засновані на високоякісних доказах, щодо оптимальної тактики лікування пацієнтів із тандемними оклюзіями, які є кандидатами на МТ. Це пояснюється тим, що три ключові рандомізовані дослідження МТ [23, 128] виключали пацієнтів із ТО, а в інших випробуваннях їх частка становила лише 13–32% загальної вибірки [23, 100, 116, 117]. Отже, сучасна доказова база спирається переважно на метааналізи та невеликі ретроспективні дослідження [20, 23, 118, 119, 126, 128, 134, 140, 146].

Таким чином, за відсутності надійних даних рандомізованих досліджень наразі неможливо сформулювати однозначні рекомендації щодо оптимальної ендovasкулярної стратегії лікування тандемних оклюзій [42].

1.3 Патофізіологія та діагностика тандемних оклюзій

Тандемні оклюзії спостерігаються приблизно у 15% пацієнтів, яким проводиться ургентне ендovasкулярне лікування з приводу ішемічного інсульту (ІІ), спричиненого оклюзією великих судин (ОВС). Проксимальна оклюзія зазвичай виникає внаслідок ускладнення попереднього атеросклеротичного стенозу внутрішньої сонної артерії (ВСА), що частіше зустрічається у чоловіків; подібна закономірність простежується і при ТО.

Поширеність атеросклерозу екстракраніальних артерій істотно відрізняється залежно від расової приналежності. Найвищі показники стенозу сонних артерій спостерігаються у корінних американців та представників європеоїдної раси, тоді як найнижчі – у афроамериканських чоловіків та азіатських жінок [123].

Домінуючим патофізіологічним процесом, що призводить до гострої оклюзії екстракраніального відділу ВСА, є розрив атеросклеротичної бляшки з подальшою дистальною емболізацією фрагментів тромбу. Близько 60-70% ТО асоційовані з атеросклеротичними бляшками, 20–30% – із дисекцією ВСА, і менше 5% – із каротидною перетинкою (carotid web) або кардіоемболією [53, 54].

Каротидна перетинка (WEB) – це неатероматозний, нерозшаровуючий мембраноподібний тяж, що виступає у просвіт сонної артерії, зазвичай у задній стінці цибулини ВСА. Вона має риси, подібні до фіброзно-м'язової дисплазії, із переважним ураженням інтими [76]. Каротидна перетинка розглядається як недооцінена причина повторних ішемічних інсультів [34, 35].

Також описані випадки кардіоемболічної оклюзії проксимальної ВСА, пов'язаної із серцевим емболом, що потрапляє до екстракраніального відділу ВСА з подальшою емболізацією фрагментів у внутрішньочерепний кровообіг [141].

Більшість досліджень ТО не розділяють атеросклеротичні та дисекційні ураження, що створює нозологічну невизначеність, об'єднуючи два різних за патогенезом процеси в одну стратегію лікування [95]. Пацієнти з дисекцією ВСА зазвичай молодші та мають нижчу поширеність судинних факторів ризику. Дисекція є гострим процесом, який перешкоджає розвитку колатерального кровотоку, що є добре відомим прогностичним чинником гірших результатів після механічної тромбектомії [14, 15].

На відміну від цього, рецидив ішемічного інсульту при атеросклеротичному стенозі ВСА є доведеним фактом [89, 94], тоді як при

дисекції, за умови ефективного медикаментозного лікування, частота рецидивів залишається вкрай низькою [10].

Діагностика дисекції артерій здебільшого не потребує проведення традиційної цифрової субтракційної ангіографії, оскільки неінвазивні методи візуалізації – ангіо-МР та ангіо-КТ – мають порівнянну чутливість і специфічність [120]. Нативна КТ головного мозку не дозволяє безпосередньо виявити дисекцію, але може демонструвати церебральну ішемію або гематому артеріальної стінки у вигляді півмісяцевої зони високої щільності у верхній частині ВСА [124].

Ангіо-КТ дозволяє виявити звужений ексцентричний просвіт («ознака полум'я»), оточений серповидним муральним тромбом із тонким кільцевим накопиченням контрасту, що відображає підсилення *vasa vasorum* у ділянці адвентиції [82]. Ознаки подвійного просвіту або інтимального клаптя зустрічаються рідко [83, 84]. МРТ є особливо інформативною в режимах T1, T2 та SWI [61], де виявляється «півмісяцева ознака» з гіперінтенсивним сигналом, що вказує на інтрамуральну гематому. Ангіо-МР може візуалізувати аномальний контур судини, який вважається високочутливим і специфічним маркером дисекції [61].

Атеросклеротичні ураження судин зазвичай трапляються у чоловіків похилого віку. У таких випадках ТО виникає внаслідок нестабільної атеросклеротичної бляшки з дистальною емболізацією тромботичних мас. На відміну від дисекції, атеросклеротичний процес розвивається поступово, що сприяє формуванню лептоменінгеальних колатералей [122]. Атеросклеротичні бляшки найчастіше розташовуються в ділянці біфуркації сонної артерії або поблизу початку ВСА і, як правило, асоціюються з кальцинованими відкладеннями [74-77]. Додатковим діагностичним критерієм атеросклеротичного процесу є наявність бляшок в інших артеріальних сегментах [79].

У клінічній практиці діагностика ТО зазвичай не становить труднощів, проте потребує диференціації з псевдооклюзією екстракраніального відділу

ВСА.

Псевдооклюзія ВСА виникає внаслідок застою неконтрастованої крові проксимальніше тромботичної оклюзії термінального відділу ВСА (так звана Т-оклюзія) і може імітувати справжню тандемну оклюзію на КТ-ангіографії або цифровій субтракційній ангіографії [42]. Хибна інтерпретація таких змін може призвести до неправильного виключення пацієнтів із ізольованою інтракраніальною оклюзією ВСА з клінічних досліджень.

Відстрочена КТ-ангіографія або ультразвукове дослідження сонних артерій підвищують точність діагностики [142]. Однак навіть після проведення цифрової субтракційної ангіографії псевдооклюзія залишається важливою діагностичною проблемою, і для уточнення діагнозу часто необхідне додаткове мікрокатетерне ангіографічне дослідження [58].

1.4 Стентування або лише ангіопластика внутрішньої сонної артерії

Існує два основних підходи до ендovasкулярного лікування пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО). Перший передбачає ургентне стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) під час проведення механічної тромбектомії (МТ) для досягнення реканалізації. Другий підхід ґрунтується на балонній ангіопластиці, яку зазвичай поєднують із тромбоаспірацією дистального тромбу через катетер великого діаметра та тимчасовим перетином стенозованої ділянки ВСА, із подальшим лікуванням атеросклеротичного ураження у відстроченому періоді (через кілька днів або тижнів) шляхом стентування, ендартеректомії або медикаментозної терапії.

Обидва підходи широко застосовуються у клінічній практиці та мають свої переваги й обмеження. Незаперечною перевагою ургентного стентування є усунення безпосередньої причини ішемічного інсульту (ІІ) – атеросклеротичного або дисекційного ураження ВСА, що знижує ризик рецидиву. Крім того, відновлення прохідності екстракраніального відділу ВСА може сприяти спонтанній реканалізації внутрішньочерепного сегмента, поліпшити гемодинамічні параметри та стабілізувати мозковий кровообіг. Однак

ці переваги компенсуються вищим ризиком тромбоутворення, оклюзії стенту та необхідністю негайного початку антитромботичної терапії, що ускладнює організацію невідкладного лікування.

З іншого боку, застосування балонної ангіопластики з подальшою відтермінованою імплантацією стенту в оптимальних умовах для пацієнта знижує ризик внутрішньомозкових крововиливів (ВМК), оскільки не потребує негайної антиагрегантної терапії. Водночас, за даними літератури, інформація щодо безпечності цього підходу залишається суперечливою, а відстрочене усунення ураження ВСА супроводжується підвищенням ризиком реоклюзії та рецидиву інсульту. Таким чином, згідно з сучасними даними, не існує єдиної оптимальної стратегії лікування ТО, яку можна було б вважати остаточною [42, 48].

Ендоваскулярне лікування тандемних оклюзій досі залишається недостатньо вивченим, що пов'язано з відсутністю великих рандомізованих контрольованих досліджень, оскільки ТО часто розглядають як критерій виключення [108, 112, 113, 128, 129].

У дослідженні ESCAPE лише 54 пацієнти мали ТО: 30 отримали ендоваскулярне лікування, з яких 17 – ургентне стентування екстракраніального відділу ВСА (у 10 випадках – до, у 7 – після МТ) [55]. У дослідженнях MR CLEAN і REVASCAT частота ТО становила 32% і 19% відповідно [14, 15, 70]. У дослідженні ESCAPE-NA1 серед 115 із 1105 пацієнтів (10,4%) із ТО, 62 (53,9%) перенесли стентування шийного відділу ВСА, з яких 46 (74,2%) – після, а 16 (25,8%) – до МТ. При цьому наявність ТО не знижувала шансів на сприятливий функціональний результат, а ефективність лікування була порівнянною незалежно від послідовності втручань [65, 93]. Слід зазначити, що дослідження ESCAPE-NA1 не було спрямоване на оцінку ефективності ендоваскулярного лікування ТО, а мало на меті вивчення неринетику при ішемії-реперфузії під час МТ. Крім того, у жодному з перелічених досліджень не проводився окремий аналіз підгруп пацієнтів із дисекцією артерій.

У дослідженні RECOST (Marnat G. та співавт.) [95] проаналізовано випадки ІІ, спричиненого дисекцією ВСА та оклюзією судин переднього півкільця. Автори дійшли висновку, що ендovasкулярне лікування у таких випадках може бути ефективним і безпечним, особливо при неефективності консервативної терапії. Аналогічні результати отримано у недавньому метааналізі [19], де відтерміноване стентування після МТ продемонструвало прийнятні показники смертності та частоти ускладнень, що підтверджує доцільність застосування стентування при дисекції ВСА як методу другої лінії лікування.

Згідно з результатами міжнародного опитування експертів з інсульту [151, 152], існує значна невизначеність щодо вибору тактики лікування уражень екстракраніального відділу ВСА при ТО: 75% респондентів повідомили про рівнозначний підхід до ургентного та відтермінованого стентування. Схожі результати отримано у дослідженні PICASSO, де 70% лікарів також вказали на відсутність консенсусу щодо оптимальної ендovasкулярної тактики [151, 152].

Аналогічна тенденція простежується в обсерваційних дослідженнях та метааналізах. Декілька оглядових робіт [135, 137] зосереджувалися на оцінці ефективності та безпеки тромбектомії з використанням стент-ретриверів у поєднанні з ургентним стентуванням екстракраніального відділу ВСА у пацієнтів із гострим ІІ та ТО. У метааналізі Min X. та співавт. [101] було порівняно антероградний і ретроградний підходи. Автори дійшли висновку, що ретроградний підхід забезпечує вищу частоту успішної реперфузії та кращі функціональні результати.

Більшість публікацій присвячено оцінці безпеки та ефективності стентування ВСА при ТО, проте їхні результати залишаються суперечливими. Один із метааналізів [115] не виявив переваг ургентного стентування за показниками успішної реваскуляризації ($\text{TICI} \geq 2\text{b}$), функціонального результату ($\text{mRS} \leq 2$) чи 90-денної смертності. Водночас інші автори [44, 127, 132, 133, 135, 151, 152] повідомляють, що ургентне стентування асоціюється

з вищою ймовірністю успішної реперфузії та сприятливими клінічними результатами, без статистично значущої різниці у частоті внутрішньомозкових крововиливів (4–9%) або летальності між порівнюваними групами.

На сьогодні переважна більшість доказів щодо лікування тандемних оклюзій (ТО) отримана з даних реєстру TITAN [135, 136] – ретроспективного аналізу пацієнтів із гострим ішемічним інсультом (ІІ) унаслідок ТО у басейні передньої циркуляції, яким проводили механічну тромбектомію (МТ) у 18 комплексних інсультних центрах. До цього багатоцентрового ретроспективного дослідження було включено 395 пацієнтів. Успішна реперфузія (mTICI 2b–3) була досягнута у 79,4% випадків, а через 90 днів 53,4% пацієнтів мали задовільні функціональні результати (модифікована шкала Ренкіна 0-2).

Наявність внутрішньовенного тромболісису (ВВТ) та ургентного стентування сонної артерії була незалежними предикторами успішної реперфузії, тоді як молодший вік, відсутність гіперхолестеринемії, нижчі показники за NIHSS, оцінка ASPECTS ≥ 7 і проксимальна оклюзія середньої мозкової артерії (СМА) асоціювалися із сприятливими результатами через 90 днів [7-9]. Автори також зазначили, що пацієнти, яким проводили ургентне стентування ВСА та антиагрегантну терапію, мали кращі функціональні результати, ніж хворі, яким виконували лише ангіопластику екстракраніального відділу ВСА [153].

Найкращі результати лікування були зафіксовані під час аналізу даних реєстру STRATIS [105], проспективного нерандомізованого дослідження пацієнтів, яким проводили МТ за допомогою пристрою Solitaire. Серед 984 пацієнтів, включених у дослідження, 147 (14,9%) мали ТО. Стентування екстракраніального відділу ВСА було проведено у 80 пацієнтів ургентно та у 67 – відтерміновано. Добрі функціональні результати (оцінка 0-2 за мШР через 90 днів) були вищими у групі стентування, при цьому різниці у смертності або частоті симптоматичних ВМК не виявлено [83, 84].

Пацієнти у групі стентування мали нижчі початкові бали NIHSS, коротший час до пункції артерії та нижчу частоту фібриляції передсердь, ніж пацієнти без стентування. Проте після статистичного коригування ургентне стентування зберігало позитивну асоціацію з кращими клінічними результатами. Попри те, що обсерваційний і нерандомізований дизайн STRATIS має певні методологічні обмеження та потенційне зміщення вибірки, отримані дані підтверджують доцільність ургентного стентування у таких пацієнтів.

Дослідження Endovascular Acute Stroke Intervention стало першим одноцентровим рандомізованим дослідженням, у якому пацієнтів із ТО було рандомізовано [72]. Дослідження проводилося до публікації результатів MR CLEAN і передбачало розподіл пацієнтів на групу медикаментозної терапії та групу медикаментозної терапії + МТ. Хворих із ТО, рандомізованих до групи МТ, додатково розподіляли на підгрупи ургентного та відтермінованого стентування. Набір пацієнтів було достроково припинено після публікації інших досліджень, які підтвердили переваги ендоваскулярної терапії [116, 117].

З огляду на потребу у високоякісних доказах, розпочато багатоцентрове рандомізоване контрольоване дослідження EASI-TOC (Endovascular Acute Stroke Intervention in Tandem Occlusion), яке має стати першим масштабним дослідженням III фази із сліпою кінцевою точкою. Передбачається залучення 458 пацієнтів, які будуть рандомізовані (1:1) на дві групи: ургентне стентування екстракраніального відділу ВСА під час МТ (до або після неї, на розсуд оператора); тільки МТ без стентування ВСА.

Метою дослідження EASI-TOC є визначення, чи перевищує комбінація МТ із ургентним стентуванням ВСА (за наявності симптомного стенозу $\geq 70\%$ або оклюзії) ефективність ізольованої МТ за функціональними результатами через 90 днів (за модифікованою шкалою Ренкіна).

Одночасно з дослідженням EASI-TOC проводиться ще одне рандомізоване багатоцентрове проспективне відкрите дослідження – Intracranial Thrombectomy and Extracranial Carotid Stenting Versus Intracranial Thrombectomy Alone in Acute Anterior Circulation Strokes With Tandem Occlusion (TITAN) [153-155].

У дослідження включено 432 пацієнти, яких рандомізовано після підтвердження наявності ТО на ангіограмі. Основною метою TITAN є порівняння ефективності двох підходів до лікування у пацієнтів із гострим ішемічним інсультом (ІІ), спричиненим тандемною оклюзією (ТО): внутрішньочерепна тромбектомія з одночасним екстракраніальним стентуванням; ізольована внутрішньочерепна тромбектомія без стентування.

У цьому контексті саме результати двох рандомізованих контрольованих досліджень – EASI-TOC та TITAN – мають вирішальне значення для визначення оптимальної терапевтичної стратегії у пацієнтів із тандемними оклюзіями. До отримання їхніх результатів єдиним джерелом доказів залишаються дані обсерваційних досліджень, які можуть лише частково орієнтувати клінічну практику та не забезпечують достатнього рівня консенсусу щодо найкращого способу лікування пацієнтів із гострим ІІ внаслідок ТО.

1.5 Антероградний чи ретроградний підхід

Два ендovasкулярні підходи зазвичай застосовують у лікуванні пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) [97, 98, 149]. Залежно від послідовності реканалізованих уражень – екстракраніальних або інтракраніальних – стратегії лікування класифікують як антероградний або ретроградний підхід.

На сьогодні індивідуально розроблені докази щодо оптимального порядку лікування між цими двома підходами залишаються недостатньо стандартизованими, оскільки обидва мають свої переваги та недоліки. Ряд досліджень продемонстрували порівнянні результати між антероградним і ретроградним підходами [104, 107, 111, 144], тоді як інші вказували на переваги антероградного [121] або, навпаки, ретроградного методу [47, 64, 88, 143, 149].

У пацієнтів когорти TITAN порядок лікування інтракраніальної оклюзії або оклюзії екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) продемонстрував подібну частоту успішної реперфузії [153-155]. При цьому час від пункції до реперфузії був коротшим у групі ретроградного підходу, однак клінічні результати залишалися аналогічними в обох групах.

Антероградний підхід передбачає проксимально-дистальну реканалізацію, коли ангіопластику та/або стентування шийного ураження виконують першим етапом, після чого проводять інтракраніальну механічну тромбектомію (МТ). Перевагою антероградного підходу є відновлення кровотоку з підвищенням ймовірності успішної дистальної реканалізації завдяки покращенню колатерального кровообігу. Це допомагає запобігти повторній оклюзії інтракраніальних судин через повільний кровотік. Ще однією перевагою є спрощений доступ до інтракраніальних уражень із низьким ризиком дисекції або перфорації судин, оскільки навігація проводиться під контролем, а не “всліпу”, за допомогою мікропровідника та мікрокатетера. Основним недоліком антероградного підходу є те, що лікування екстракраніального відділу ВСА на початку може збільшити час до інтракраніальної реканалізації, що потенційно призводить до збільшення об'єму інфаркту [88].

Ретроградний підхід передбачає дистально-проксимальну реканалізацію – спочатку проводиться лікування внутрішньочерепної оклюзії методом МТ, а потім усувається оклюзія екстракраніального відділу ВСА. Переваги цієї техніки пов'язані з коротшим часом внутрішньочерепної реканалізації, що дозволяє обмежити розмір ішемічного інфаркту [33, 36, 37], а також із уникненням ризику зчеплення стент-ретривера з імплантованим стентом [88]. Основним недоліком ретроградного підходу є ризик повторної дистальної емболізації внутрішньочерепного тромбу [99], яка може виникати під час лікування екстракраніальної оклюзії ВСА. Однак подібні ускладнення можуть спостерігатися і при антероградному підході: деякі дослідження вказують на високу частоту дистальної емболії у таких випадках, ймовірно через відновлення кровотоку і підвищення тиску на внутрішньочерепний тромб, що може призвести до його фрагментації та погіршення клінічного результату [57].

Через ризик дистальної емболії, притаманний обома підходам, балонна ангіопластика та імплантація стента у ВСА можуть виконуватися з використанням дистального або проксимального захисту від емболії.

Дані щодо ефективності та безпеки таких пристроїв при плановому стентуванні ВСА для первинної чи вторинної профілактики інсульту свідчать, що їх застосування знижує внутрішньолікарняний ризик інсульту або смерті [140]. Однак доказів користі захисних пристроїв під час ургентного стентування ВСА наразі небагато, і вони базуються лише на одноцентрових нерандомізованих дослідженнях [28, 150] із невеликим розміром вибірки.

Щодо профілю безпеки антероградного та ретроградного підходів, більшість досліджень не виявили суттєвих статистичних відмінностей за показниками симптоматичного внутрішньомозкового крововиливу (ВМК), 90-денної інвалідизації чи смертності [62, 101, 144], хоча ретроградний підхід характеризувався дещо нижчою частотою перипроцедурних ускладнень.

Таким чином, оптимальний технічний підхід потребує уточнення у проспективних дослідженнях із ретельно продуманим дизайном. Безперечно, при гострому ішемічному інсульті внаслідок ТО дистальна судинна реваскуляризація має пріоритет, оскільки рання реперфузія скорочує тривалість ішемії, покращує лептоменінгеальний колатеральний кровообіг у гострій фазі ІІ та, ймовірно, сприяє кращим клінічним результатам. З цих причин ретроградний підхід наразі вважається стратегією вибору у більшості центрів, проте у випадках вираженого стенозу високого ступеня ретроградна тактика може бути технічно неможливою, і тоді антероградний підхід залишається єдиним можливим вибором [42].

1.6 Відстрочене стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії

Відстрочене стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) належить до поетапного підходу, при якому ангіопластика або каротидна ендартеректомія для реканалізації сонної артерії зазвичай виконуються через кілька днів після інтракраніальної механічної тромбектомії (МТ) і розглядаються як додатковий варіант лікування. У гострому періоді ураження екстракраніального відділу ВСА, як правило, лікується лише

балонною ангіопластикою, що забезпечує тимчасовий доступ до інтракраніальних судин для проведення МТ. Наявні дані щодо ефективності відстроченої реваскуляризації ВСА є обмеженими. У дослідженні ESCAPE [11] серед 30 пацієнтів, яким проводили ендovasкулярне втручання, у 17 випадках (57%) виконано ургентне стентування екстракраніального відділу ВСА. Із 13 пацієнтів, які не отримали стентування під час первинного втручання, чотирьом (30,8%) у подальшому проведено поетапну реваскуляризацію сонної артерії у зв'язку з наявністю резидуального критичного стенозу. Останні дослідження [6, 18] намагалися оцінити ефективність МТ у поєднанні з балонною ангіопластикою без ургентного стентування екстракраніального відділу ВСА, аналізуючи показники успішності реканалізації, клінічних результатів та ризику внутрішньомозкових крововиливів (ВМК). Згідно з їх результатами, поетапний підхід можна розглядати як безпечнішу альтернативу ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій (ТО) у пацієнтів із певними клінічними та радіологічними характеристиками, такими як диссекційна етіологія ураження, високий ризик кровотечі, низький бал за шкалою ASPECTS, а також неповна або відсутня внутрішньочерепна реканалізація. Застосування такого підходу дозволяє уникнути невинновданого стентування та зменшити ризик геморагічних ускладнень [116, 117].

1.7 Медикаментозне лікування тандемної оклюзії

Першим кроком у лікуванні тандемних оклюзій (ТО) часто є введення тромболітичних препаратів, таких як тканинний активатор плазміногену, який сприяє розчиненню тромбу та відновленню мозкового кровотоку. Проте користь внутрішньовенного тромболізу (ВВТ) при ТО залишається дискусійною [138], оскільки значний об'єм тромботичних мас і можливість необхідності перипроцедурної антиагрегантної терапії у випадках ургентного стентування внутрішньої сонної артерії (ВСА) обмежують його ефективність. Лише близько 20% пацієнтів демонструють хороший клінічний результат після ізольованого ВВТ. Внутрішньоартеріальний тромболізис при ТО також характеризується

низькою ефективністю через значну довжину тромбу, що ускладнює його лізис [71]. Згідно з нещодавніми дослідженнями, у пацієнтів з ТО, які отримували ВВТ, сприятливі результати не відрізнялися статистично від показників у групі, що не отримувала тромболітичної терапії [145]. Водночас було доведено, що поєднання ВВТ із механічною тромбектомією (МТ) покращує ранні результати лікування. Зокрема, у дослідженнях TITAN та ETIS встановлено, що комбінація ВВТ+МТ асоціювалася з вищими шансами на відмінний функціональний результат (модифікована шкала Ренкіна через 90 днів – 0-1) та на успішну реперфузію ($mTICI \geq 2b$) порівняно з групою ізольованої МТ [7-9], без статистично значущого підвищення ризику геморагічних ускладнень [114]. Отже, ВВТ може виступати корисним доповненням до МТ, змінюючи властивості тромбу, полегшуючи механічну реканалізацію та сприяючи лізису мікроемболів у дрібних судинах.

Медикаментозна терапія при ТО залежить від прийнятого рішення щодо ургентного стентування екстракраніального відділу ВСА у гострій фазі інсульту. Імплантація стенту потребує обов'язкового застосування антиагрегантних препаратів для запобігання стент-тромбозу, який розвивається приблизно у 2% пацієнтів і має негативний вплив на клінічні результати [103]. Водночас необхідність профілактики стент-тромбозу поєднується з ризиком розвитку симптоматичної геморагічної трансформації інфарктного осередку, що спостерігається приблизно у 10% пацієнтів після МТ і значно погіршує прогноз [6, 7-9, 18, 32, 38, 43-45, 63, 71, 103, 114, 125, 138, 145, 148]. Антиагрегантна терапія під час ургентного стентування ймовірно підвищує ризик внутрішньомозкових крововиливів (ВМК) через поєднання ефектів тромболізу, порушення гематоенцефалічного бар'єра та коагулопатії [32]. Проведення ВВТ додатково може збільшувати ризик ВМК у таких випадках. За даними низки досліджень, ВВТ у пацієнтів, які попередньо отримували ацетилсаліцилову кислоту без МТ, асоціювалася з невисоким, але статистично значущим підвищенням ризику ВМК без впливу на клінічний результат [148];

аналогічні дані отримані і при застосуванні подвійної антиагрегантної терапії [45].

Попри велику кількість досліджень, наявні дані літератури не дозволяють дати однозначну відповідь щодо оптимальної схеми антиагрегантної терапії після ургентної імплантації стенту у пацієнтів з ТО, незалежно від проведення попереднього ВВТ. Запропоновано кілька варіантів лікування: застосування лише ацетилсаліцилової кислоти, що призводило до оклюзії стенту у 10,3% випадків протягом перших семи днів [47], або подвійна антиагрегантна терапія з комбінацією аспірину та клопідогрелю, яка є найбільш поширеною схемою у клінічній практиці. У більшості досліджень подвійна антиагрегантна терапія асоціювалася з дещо кращими показниками функціонального результату та прохідності стенту ВСА без суттєвого збільшення ризику ВМК [43, 44].

У деяких випадках застосовувалася внутрішньовенна навантажувальна доза аспірину (250–500 мг) разом із ударною дозою клопідогрелю (300 мг), яку вводили одразу після втручання, якщо ВВТ не проводився [11, 47, 64, 74, 88, 104, 143], або через 24 години після підтвердження відсутності ВМК за даними контрольної КТ [6, 7-9, 18, 32, 38, 43-45, 63, 71, 97, 98, 103, 114, 125, 138, 144, 145, 148, 149, 153-155], з подальшим продовженням подвійної антиагрегантної терапії протягом трьох місяців. В інших роботах пацієнти отримували аспірин у дозі 100 мг та клопідогрель 75 мг через 24 години після імплантації стенту [85].

Окремі автори пропонували більш агресивні схеми антиагрегантної терапії, що включали комбінацію аспірину, клопідогрелю та абциксимабу, за аналогією з результатами дослідження SAMPRISS [40]. Проте у групі з 13 пацієнтів, яким вводили внутрішньовенну навантажувальну дозу абциксимабу під час процедури, симптоматичний ВМК спостерігався у 4 (31%) осіб порівняно з 1 (10%) випадком у групі без абциксимабу [63]. У цьому контексті більш перспективними виглядають результати застосування ептифібатиду, продемонстровані у невеликих серіях клінічних спостережень. Подальший ретроспективний аналіз когорт із 16 комплексних центрів лікування інсульту показав, що використання інгібіторів глікопротеїну IIb/IIIa корелювало

з вищою прохідністю стенту та відсутністю симптоматичних ВМК [27]. Застосування низької дози ептіфібатиду під час лікування ТО у поєднанні з подвійною антиагрегантною терапією є безпечним та ефективним [69, 109]. Дані щодо нових антиагрегантних засобів, таких як тикагрелор і кангрелор, залишаються обмеженими [25, 87]. Водночас у частини пацієнтів спостерігається висока реактивність тромбоцитів під час лікування клопідогрелем, відома як резистентність або знижена чутливість до препарату. У такому випадку комбінація аспірину з тикагрелором може розглядатися як доцільна альтернатива подвійній антиагрегантній терапії з клопідогрелем.

Деякі дослідження також намагалися оцінити вплив застосування гепарину під час ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій (ТО), однак отримані дані залишаються суперечливими. Зокрема, аналіз великого міжнародного реєстру TITAN [92] не виявив зв'язку між перипроцедурним використанням гепарину та покращенням функціональних чи ангіографічних результатів. Водночас результати дослідження TREVO 2 продемонстрували, що застосування гепарину було незалежно асоційоване з кращим функціональним відновленням пацієнтів після ендovasкулярного втручання [153-155]. На тлі таких розбіжностей особливого значення набуло дослідження MR-CLEAN MED [147], присвячене оцінці безпеки та ефективності застосування аспірину й нефракціонованого гепарину під час ендovasкулярного лікування ішемічного інсульту. У цьому багатоцентровому дослідженні було показано, що внутрішньовенне введення аспірину та нефракціонованого гепарину під час процедури асоціюється з підвищеним ризиком розвитку симптоматичних внутрішньомозкових крововиливів без підтвердження позитивного впливу на функціональні результати лікування [26].

Медикаментозне лікування у випадках планового стентування внутрішньої сонної артерії (BCA) є більш стандартизованим, що підтверджується результатами низки клінічних досліджень [100]. На підставі накопичених доказів подвійна антиагрегантна терапія наразі вважається «золотим стандартом», оскільки асоціюється з меншою частотою ішемічних

та геморагічних ускладнень порівняно з антикоагулянтною терапією [39]. Згідно з сучасними клінічними рекомендаціями, подвійна антиагрегантна терапія має призначатися перорально щонайменше за чотири дні до хірургічного втручання, із подальшим прийомом клопідогрелю щонайменше протягом 30 днів після операції та ацетилсаліцилової кислоти упродовж щонайменше 12 місяців, а в окремих випадках – довічно, залежно від клінічного стану пацієнта та факторів ризику рецидиву.

1.8 Інші варіанти лікування

Інші варіанти ендovasкулярного лікування тандемних оклюзій (ТО) у минулому описувалися рідко. Одним із найактуальніших альтернативних методів є оклюзія екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) мікроспіралями, яку застосовують з метою запобігання ранньому рецидиву емболії у пацієнтів з оклюзією шийного сегмента ВСА. Labeyrie та співавт. [81] вперше повідомили про застосування цього підходу, а також представили результати порівняння з іншими п'ятьма методами лікування цервікальної оклюзії у 49 пацієнтів з ТО (14% із них підлягали механічній тромбектомії). Зокрема, лише медикаментозну терапію отримали 16 пацієнтів (25%), стентування або ангіопластику – 16 (25%), оклюзію мікроспіралями – 12 (19%), тільки ангіопластику – 9 (14%), механічну тромбектомію за допомогою стент-ретривера – 8 (12%) та/або тромбоаспірацію – 3 (5%).

Згідно з отриманими результатами, оклюзія мікроспіралями асоціювалася з нижчою частотою радіологічно підтверджених внутрішньомозкових крововиливів через 48 годин після втручання порівняно з іншими підходами, а також із подібними показниками сприятливого клінічного результату та смертності через 90 днів. Автори також дійшли висновку, що у пацієнтів із хронічною оклюзією екстракраніального відділу ВСА доцільно утриматися від активного ендovasкулярного втручання й надати перевагу медикаментозному лікуванню, якщо у просвіті судини відсутній тромб, забезпечений ефективний

кровотік по Віллізієвому колу, а оклюзовану ділянку можна легко пройти інструментами для проведення механічної тромбектомії.

Ще одним можливим, хоча й рідше застосовуваним, варіантом є екстрена каротидна ендартеректомія після механічної тромбектомії. Цей підхід базується на результатах нещодавніх порівняльних досліджень між ендартеректомією та стентуванням сонної артерії, однак нині він відіграє другорядну роль у лікуванні пацієнтів із ТО і може розглядатися лише у вибіркових клінічних ситуаціях [136].

Резюме. Таким чином, вивчення ефективності ендоваскулярних методів відновлення мозкового кровотоку у хворих із тандемними оклюзіями (ТО) має важливе наукове та практичне значення для покращення результатів лікування пацієнтів із гострим ішемічним інсультом. Незважаючи на значну кількість рандомізованих клінічних досліджень, присвячених оцінці ефективності механічної тромбектомії (МТ), у пацієнтів із ТО залишається низка невирішених питань. Зокрема, потребують подальшого вивчення аспекти визначення найбільш ефективних інтервенційних технік, оцінка доцільності та результативності стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії, вибір оптимальної послідовності реваскуляризації, а також обґрунтування найефективнішого протоколу антиагрегантної терапії.

Отже, для оптимізації відбору пацієнтів із ТО та підвищення безпеки й ефективності інтервенційного лікування необхідним є детальне дослідження прогностичних факторів, які можуть впливати на перебіг хвороби, результати реперфузії та клінічний прогноз.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика спостережень

Дисертаційне дослідження базується на ретроспективному аналізі результатів діагностики та лікування 524 пацієнтів із гострим ішемічним інсультом, спричиненим оклюзією великої судини, яким було проведено ендоваскулярну реперфузію у Державній установі «Науково-практичний центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України» в період з 6 січня 2017 року по 21 березня 2023 року. Критеріями включення в дослідження були пацієнти з тандемною оклюзією (ТО), за наявності одночасної кардіоемболічної оклюзії, атеросклеротичного стенозу або оклюзії високого ступеня чи дисекції екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) у поєднанні з тромбоемболічною оклюзією внутрішньочерепного термінального відділу ВСА або її гілок, переважно середньої мозкової артерії (СМА), яким проводили механічну тромбектомію (МТ) у гострому періоді ішемічного інсульту. Обов'язковою умовою включення була наявність повної ангіографічної демонстрації судин головного мозку, зокрема сонних і хребетних артерій, що забезпечувало можливість точної оцінки процедурної техніки, ускладнень та результатів реперфузії. Відповідно до визначених критеріїв, до дослідження було включено 101 пацієнта з тандемними оклюзіями, що становило 19,3% від загальної кількості обстежених хворих. Розподіл пацієнтів за роками госпіталізації подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Розподіл пацієнтів з тандемної оклюзії по роках госпіталізації

Показник	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість пацієнтів з ТО n (%)	1 (1)	1 (1)	10 (9,9)	29 (28,7)	40 (39,4)	15 (14,9)	5 (5,0)

Серед пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) переважали чоловіки – 66 випадків (65,3%; $p = 0,002224$). У 28 пацієнтів (28,7%) ТО було діагностовано у молодому або середньому віці. Вік хворих коливався від 29 до 84 років, середній вік становив 64,8 року. Розподіл пацієнтів за віковими групами (відповідно до класифікації ВООЗ 1963 року) та статтю наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розподіл пацієнтів за віком

Вікові групи ВООЗ	Чоловіки		Жінки		Всього	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Молодий (18-44)	3	4,5	2	5,7	5	5,9
Середній (45-59)	18	27,3	5	14,3	23	22,8
Похилий (60-74)	38	57,6	13	37,1	51	50,5
Старечий (75-90)	7	10,6	15	42,9	22	21,8
Всього	66	100	35	100	101	100
$P (\chi^2)$	$p = 0,002224^*$					

Примітка. $P (\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща.

Серед пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) переважали чоловіки – 66 випадків (65,3%; $p = 0,002224$). У 28 пацієнтів (28,7%) ТО було діагностовано у молодому або середньому віці. Найбільша кількість пацієнтів (50,5%) спостерігалася у групі похилого віку (60-74 роки). Пацієнти чоловічої статі переважали у вікових категоріях 45-59 років та 60-74 роки, тоді як жінки незначно переважали у молодому віці, ймовірно, через невелику вибірку пацієнтів у цій групі, та домінували у віковій категорії 75-90 років, де їх частка становила 42,9%.

Із супутньої патології у пацієнтів із тандемною оклюзією (ТО) найчастіше виявлялася артеріальна гіпертензія, яка спостерігалася у 71,9% обстежених. Цей показник підтверджує відомий факт, що хронічне підвищення артеріального тиску є одним із провідних факторів ризику розвитку цереброваскулярних подій,

зокрема інсульту, а також сприяє прогресуванню атеросклеротичного ураження магістральних судин голови.

Менш поширеним, але клінічно значущим порушенням була фібриляція передсердь, яка реєструвалася у 39,6% пацієнтів. Наявність цього порушення ритму суттєво підвищує ризик кардіоемболічних ускладнень, що в умовах уже існуючого стенозу або оклюзії може додатково погіршувати перфузію мозкової тканини. Виявлення фібриляції передсердь у пацієнтів із ТО потребує мультидисциплінарного підходу до лікування, включаючи вирішення питання про призначення або корекцію антикоагулянтної терапії.

Цукровий діабет як коморбідна патологія був зареєстрований у 9,9% хворих. Хоча цей показник є нижчим порівняно з іншими факторами, його наявність свідчить про складний метаболічний фон, що негативно впливає на стан судинної стінки, сприяє атеросклерозу та знижує ефективність реперфузійних заходів.

Ішемічна хвороба серця (ІХС) діагностована у 30,7% пацієнтів, що вказує на системне ураження артеріального русла. Серед цієї групи чотирьом пацієнтам в анамнезі було виконано стентування коронарних артерій, що свідчить про наявність тяжкої ішемічної кардіопатії.

Крім того, три пацієнти перенесли хірургічні втручання на серцевих клапанах, зокрема протезування мітрального або аортального клапана, що може опосередковано свідчити про перенесені ревматичні або дегенеративні захворювання серця.

Особливу увагу заслуговує тютюнопаління як хронічний фактор ризику, який був виявлений більш ніж у половини пацієнтів із ТО – у 54,5%. Це свідчить про значне поширення шкідливих звичок серед пацієнтів із ішемічними ураженнями мозку та підкреслює необхідність посилення профілактичної роботи, спрямованої на модифікацію поведінкових факторів ризику.

Зведені дані щодо супутньої патології у пацієнтів із тандемною оклюзією наведені в таблиці 2.3, яка ілюструє частоту основних коморбідних станів у дослідженій когорті.

Таблиця 2.3

Частота супутньої патології серед пацієнтів, включених в дослідження

Показник	Абсолютно число	%
Фібриляція передсердь	40	39,6
Артеріальна гіпертензія	72	71,3
Ішемічна хвороба серця	31	30,7
Цукровий діабет	10	9,9
Дисліпідемія	28	27,7
Куріння	55	54,5
Онкологічний анамнез	1	1

Патогенетично ішемічний інсульт (ІІ) у більшості випадків був наслідком атеротромботичного ураження артерій, яке виявлено у 47,5% пацієнтів. Кардіоемболічний генез встановлено у 41,5% обстежених, тоді як дисекція артерії була причиною розвитку ІІ у 8,9% пацієнтів. У 2,0% випадків визначити етіологічний фактор не вдалося через відсутність чітких діагностичних критеріїв або обмеженість клінічних даних. Розподіл пацієнтів, включених у дослідження, згідно з патогенетичними типами інсульту та статтю, наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл пацієнтів за статтю та патогенетичними типами інсульту

Тип інсульту	Чоловіки		Жінки		Всього	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Атеротромботичний	38	57,6	10	28,6	48	47,5
Кардіоемболічний	20	30,3	22	62,9	42	41,6
Дисекція	7	10,6	2	5,7	9	8,9
Невстановленої етіології	1	1,5	1	2,9	2	2,0
Всього	66	100	35	100	101	100
$P (\chi^2)$	$p = 0,013467 *$					

Примітка. $P (\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща.

В осіб чоловічої статі інсульт частіше розвивався на тлі атеросклеротичного ураження великих церебральних артерій – у 57,6% випадків, тоді як серед жінок цей показник становив 28,6%. Кардіоемболічний тип тандемної оклюзії (ТО) переважав серед жінок і спостерігався у 62,9% випадків. Дисекція артерії, навпаки, частіше була причиною ішемічного інсульту (ІІ) у чоловіків – у 10,6% випадків проти 5,7% серед жінок ($p = 0,013467$).

2.2 Методи клінічної, інструментальної та лабораторної діагностики пацієнтів з тандемною оклюзією

Для оцінки тяжкості неврологічного дефіциту при госпіталізації використовували шкалу Національного інституту охорони здоров'я США (NIHSS), яка включає п'ять основних компонентів: рівень притомності, оцінку зору, моторну функцію, чутливість та мозочкову функцію (Додаток Ж). Важкість інсульту при надходженні до стаціонару визначалася за класифікацією, запропонованою Hage A. та співавт. (2011) [60] (Додаток Ж). Відповідно до отриманих даних, 2 (2%) пацієнти з тандемною оклюзією (ТО) мали легкий ішемічний інсульт (1-4 бали за NIHSS), 51 (50%) пацієнт – помірний інсульт (5-15 балів), 30 (30%) – від помірного до тяжкого (16–20 балів), а у 18 (18%) пацієнтів діагностовано тяжкий інсульт (>21 бала за NIHSS) (рис. 2.1).

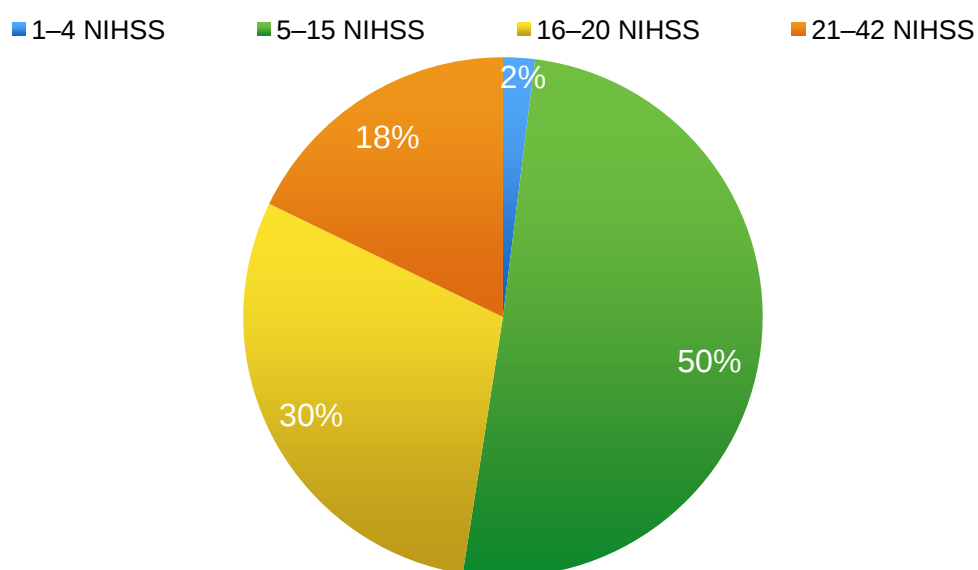


Рис. 2.1 Важкість інсульту за шкалою NIHSS у пацієнтів з тандемною оклюзією на момент госпіталізації

Оцінку динаміки змін ступеня неврологічних порушень за шкалою NIHSS проводили при госпіталізації та повторно – планово через 24-72 години після надходження.

Лабораторні дослідження включали виконання загальноклінічного аналізу крові та сечі, а також оцінку основних біохімічних показників крові – рівня глюкози, ліпопротеїдів, кислотно-лужного стану, біохімічних параметрів функції печінки та рівня креатиніну. Коагуляційні властивості крові оцінювали за показниками міжнародного нормалізованого відношення (МНО) та активного часткового тромбoplastинового часу (АЧТЧ).

Паралельно всім пацієнтам проводили огляд судинним нейрохірургом, зняття електрокардіограми (ЕКГ) та вимірювання артеріального тиску (АТ). У відстроченій фазі інсульту, при наявності аритмій, здійснювали добове моніторування ЕКГ. У випадках невстановленого генезу ішемічного інсульту додатково визначали рівні протеїнів С і S, С-реактивного білка, гомоцистеїну та антифосфоліпідних антитіл.

Мультиспіральну комп'ютерну томографію (МСКТ) головного мозку виконували всім пацієнтам із метою виключення внутрішньомозкового крововиливу та оцінки ступеня ішемічних змін. Обстеження проводили на мультиспіральному комп'ютерному томографі компанії *General Electric* (США) у ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України», або ж пацієнти поступали до закладу з уже виконаними дослідженнями з інших інсультних центрів.

До ранніх ознак гострої ішемії за даними МСКТ відносили зниження щільності мозкової речовини, набряк тканини з розгладженням борозен і звивин, а також зміну структури підкіркових ядер. Виявлення гіперденсивного анатомічного сегмента артерії в проекції середньої мозкової артерії (СМА) розцінювали як високоспецифічну ознаку внутрішньосудинного тромбозу.

Для кількісної оцінки ступеня ішемічного ураження головного мозку застосовували шкалу ASPECTS (*Alberta Stroke Program Early CT Score*) [113]. Територію кровопостачання СМА на двох аксіальних зрізах – на рівні таламуса

та базальних гангліїв і над базальними гангліями – умовно ділили на 10 сегментів. За відсутності змін загальний бал становив 10. За кожен сегмент, у якому виявляли ознаки ранніх ішемічних змін, віднімали один бал (Додаток 2).

Результати оцінки МСКТ головного мозку у пацієнтів із тандемною оклюзією (ТО) за шкалою ASPECTS на момент госпіталізації наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Оцінка ступеня ішемічного ушкодження головного мозку у пацієнтів
з тандемної оклюзії за шкалою ASPECTS**

Бали по шкалі ASPECTS	Абсолютно число	%
5	6	5,9
6	16	15,8
7	10	9,9
8	16	15,8
9	21	20,8
10	32	31,7

Внутрішньовенний тромболізис було проведено 16 пацієнтам (15,8%) як етап перед виконанням ендovasкулярного втручання з приводу тандемної оклюзії (ТО). Процедуру проводили в межах «терапевтичного вікна» до 4,5 години. Обов'язковою умовою для проведення тромболітичної терапії було ретельне зіставлення потенційного ризику та очікуваної користі процедури, а також ознайомлення з цими даними родичів пацієнта та отримання їхньої письмової інформованої згоди.

Медикаментозний тромболізис здійснювали виключно в умовах блоку інтенсивної терапії та реанімації з використанням препарату тканинного активатора плазміногену («Актилізе», «Boehringer Ingelheim»). Об'єм введення препарату становив 0,9 мг/кг маси тіла (максимальна доза – 90 мг): 10% дози вводили внутрішньовенно болюсно протягом однієї хвилини, а решту (90%) – внутрішньовенно краплинно протягом однієї години. Під час проведення

тромболітичної терапії та протягом наступних 24 годин проводився постійний моніторинг неврологічного статусу пацієнта.

Ангіографічне обстеження виконували всім пацієнтам, яким було визначено показання для проведення рентгенохірургічних методів відновлення церебрального кровотоку. Церебральну ангіографію судин головного мозку проводили на ангіографічних системах «Artis VB» (Siemens, Німеччина) та «Infinix» (Toshiba, Японія) методом цифрової субтракційної ангіографії. Усім пацієнтам виконували тотальну селективну ангіографію у стандартних та косих проєкціях для визначення рівня оклюзії.

У 99 (98,0%) пацієнтів із тандемною оклюзією була виявлена оклюзія бульбоцервікального сегмента внутрішньої сонної артерії (ВСА), а у 2 (2,0%) пацієнтів спостерігалася субоклюзія екстракраніального відділу ВСА зі стенозом 95-98%. При оклюзії середньої мозкової артерії (СМА) виділяли тромбоз М1-сегмента (проксимальний або дистальний відділ) та оклюзію М2-сегмента (висхідний або низхідний стовбур). Тромбоз М1-сегмента СМА було виявлено у 81 (80,2%) випадку: у 50 пацієнтів – у проксимальній ділянці М1-сегмента без візуалізації лентикулостріарних артерій, та у 31 пацієнта – у дистальній половині М1-сегмента з візуалізацією лентикулостріарних артерій. При проксимальному тромбозі спостерігалася порушення кровопостачання та ураження базальних гангліїв, що суттєво підвищувало ризик несприятливого результату лікування та збільшувало ймовірність геморагічних ускладнень. У 20 (19,8%) пацієнтів було діагностовано тромбоз М2-сегмента СМА з локалізацією тромбу на рівні скроневої (нижній стовбур) або лобової (верхній стовбур) гілки. В одного пацієнта, окрім оклюзії СМА, виявлено оклюзію іпсілатеральної передньої мозкової артерії (ПМА).

Для оцінки колатерального кровотоку застосовували шкалу Американського товариства інтервенційної та терапевтичної нейрорадіології (ACG – *American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology Collateral Grading*). Згідно з нею: ACG 0 – відсутні колатералі до зони ішемії; ACG 1 – повільні колатералі по периферії зони ішемії з наявністю дефекту

перфузії; ACG 2 – швидкі колатералі по периферії з частковим дефектом у зоні ішемії; ACG 3 – повільні, але повні колатералі до зони ішемії у пізній артеріальній фазі; ACG 4 – швидкі та повні колатералі, що забезпечують ретроградну перфузію ішемічної зони.

Результати оцінки колатерального кровотоку у пацієнтів із тандемною оклюзією за шкалою ACG наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

**Оцінка колатерального кровотоку у пацієнтів з тандемною оклюзією
проводилася за Альбертською шкалою оцінки колатералей
(ACG – Alberta Collateral Grading)**

Оцінка по шкалі ACG	Абсолютно число	%
0	4	3,9
1	8	7,9
2	30	29,7
3	47	46,5
4	12	11,8

Церебральна ангіографія також включала оцінку венозної фази кровообігу. Раннє венозне заповнення у проєкції базальних гангліїв розцінювалося як непрямая ознака порушення ауторегуляції мікроциркуляторного русла, що слугувало предиктором розвитку геморагічних ускладнень. Пацієнтам цієї категорії не призначали антикоагулянтну та антиагрегантну терапію в післяопераційному періоді з метою мінімізації ризику кровотеч.

Усім пацієнтам виконували механічну тромбектомію (МТ) внутрішньочерепної оклюзії – як у поєднанні з втручанням на екстракраніальному відділі внутрішньої сонної артерії (ВСА), так і без нього. Тактика лікування ураження екстракраніального сегмента ВСА визначалася індивідуально оператором залежно від клінічної ситуації та результатів ангіографії. Залежно від обраної стратегії, пацієнтів поділили на дві групи: першу – з ургентним стентуванням ВСА (23 пацієнти, 22,7%), та другу – без стентування (78 пацієнтів, 77,3%). До останньої групи також входили

пацієнти, яким виконували лише каротидну ангіопластику без імплантації стента.

Як інтракраніальні, так і екстракраніальні оклюзії оперували ургентно, в межах однієї сесії. У дослідженні не застосовувався стандартизований протокол відбору пацієнтів для ендovasкулярного лікування; включення здійснювалося відповідно до локальних клінічних протоколів Центру, результатів нейровізуалізаційних обстежень та часу від початку розвитку симптомів.

Збір клінічних даних і подальший аналіз проводили відповідно до принципів біоетики та Гельсінської декларації. Дослідження було схвалене етичною комісією установи. Всі пацієнти або їх законні представники надали письмову інформовану згоду на проведення ендovasкулярного втручання та подальшу участь у дослідженні.

2.3 Протокол механічної тромбектомії та оцінка результатів реваскуляризації

Після отримання високоякісних зображень брахіоцефальних артерій і судин головного мозку за даними МСКТ-ангіографії або цифрової субтракційної ангіографії (ЦАГ) за методикою Сельдінгера визначали подальшу тактику хірургічного втручання та тип судинного доступу – феморальний, радіальний, аксилярний або через пряму пункцію сонної артерії. Пункцію артерії здійснювали за методом Сельдінгера під місцевою або загальною анестезією, залежно від клінічного стану пацієнта та забезпечення анестезіологічної служби. Катетеризацію гілок дуги аорти виконували шляхом введення в судинне русло інтродюсера завдовжки 90–100 см із мінімальним внутрішнім просвітом 0,088 дюйма або направляючого катетера 8 Fr, а також балонного провідникового катетера 8–9 Fr через провідник діаметром 0,035 дюйма (0,89 мм).

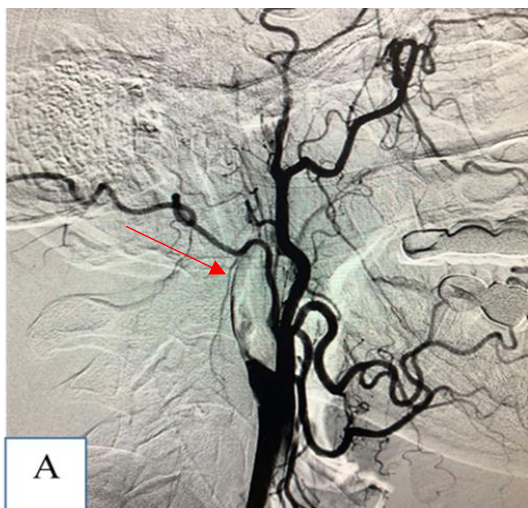
Для візуалізації місця оклюзії церебральної артерії та оцінки колатерального кровопостачання в ураженій зоні проводили ангіографію,

яка включала дослідження початкових відділів брахіоцефальних артерій, біфуркацій обох сонних артерій у кількох проєкціях, а також внутрішньочерепного судинного русла каротидних і вертебральних артерій. Через направляючий або балонний провідниковий катетер вводили аспіраційний катетер відповідного діаметра, який проводили до місця оклюзії по мікрокатетеру, встановленому через мікроструну. Техніка механічної тромбектомії (MT) та використання додаткових методів підвищення її ефективності (активне розкриття ретривера, техніка bare wire thrombectomy, застосування балонного катетера тощо) визначалися індивідуально – залежно від локалізації тромбу, його протяжності та анатомічних особливостей ураженої артерії.

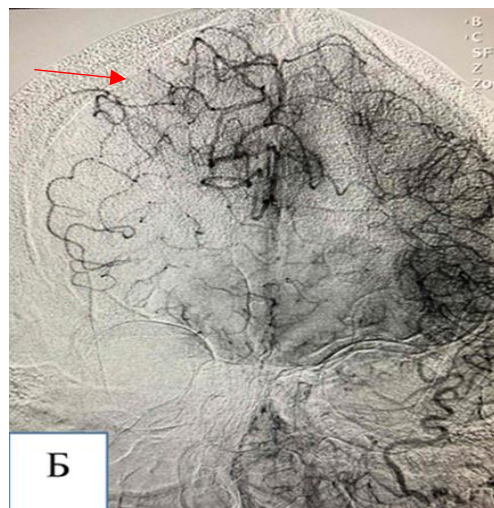
Методика ARTS (Aspiration Retriever Technique for Stroke) застосовувалася у 69 (68,3%) пацієнтів. Її суть полягає у частковому зануренні стент-ретривера в аспіраційний катетер до моменту появи опору, після чого ретривер із катетером витягують як єдиний комплекс. Цей підхід еволюціонував у комбіновані техніки CAPTIVE і SAVE, що забезпечують фіксацію тромбу з обох боків для запобігання дистальній емболії під час його видалення.

Техніка ADAPT (A Direct Aspiration First Pass Technique) використовувалася у 31 (30,7%) пацієнта та полягала у застосуванні аспіраційного катетера як першого етапу реваскуляризації. У разі неуспішної спроби катетер поєднували зі стент-ретривером, що підвищувало ймовірність повного видалення тромбу. У 5 (5,0%) пацієнтів ендovasкулярне втручання проводили із застосуванням балонного катетера для захисту від дистальної емболії, що дозволяло знизити ризик ускладнень (рис. 2.2, 2.3) [90, 96, 97, 98].

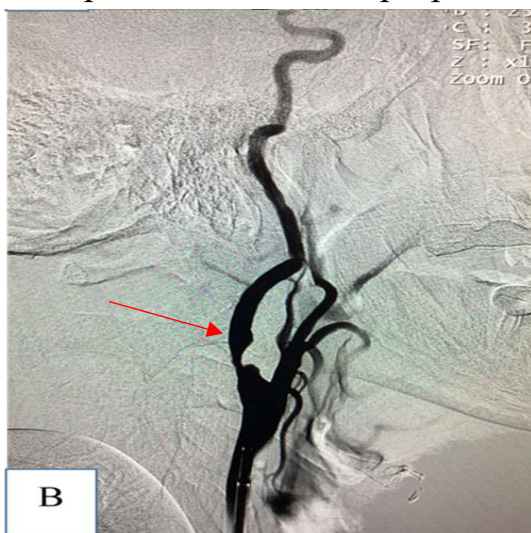
Клінічний приклад (спостереження № 21). Пацієнт К-ко, 50 років, госпіталізований з клінікою гострого ішемічного інсульту в басейні правої середньої мозкової артерії (СМА). Первинна оцінка неврологічного статусу за шкалою NIHSS становила 18 балів, що відповідало тяжкому інсульту. Екстрена ангіографія виявила тандемну оклюзію правої внутрішньої сонної артерії (ВСА) та СМА.



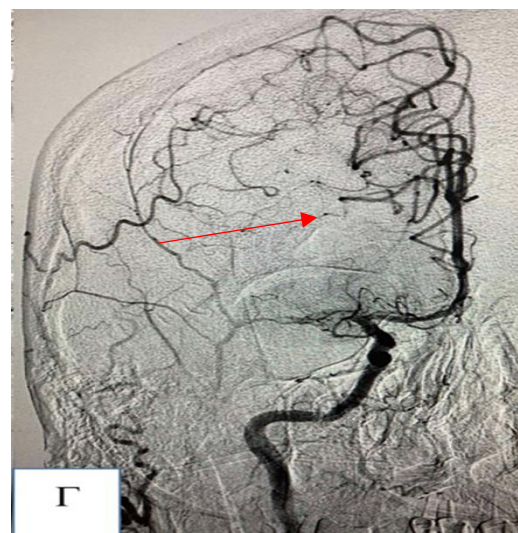
А
Первинна ангіографія: критичний стеноз правої внутрішньої сонної артерії з подальшою оклюзією середньої мозкової артерії



Б
Задовільна колатеральна компенсація в басейні правої середньої мозкової артерії



В
Деталізація критичного стенозу правої внутрішньої сонної артерії перед реканалізацією



Г
Оклюзія М1-сегмента правої середньої мозкової артерії після реканалізації внутрішньої сонної артерії

Рис. 2.2 Ангіографія пацієнта з тандемною оклюзією правої внутрішньої сонної артерії та середньої мозкової артерії

На ангіограмах візуалізувалася оклюзія дистального сегмента ВСА з вираженим стенозом у її проксимальному відділі, що створювало значну гемодинамічну перешкоду для дистального кровотоку. Одночасно виявлено оклюзію М1-сегмента правої СМА, яка відповідала локалізації ішемічного вогнища. Незважаючи на це, ангіографія показала задовільну компенсацію

кровотоку в басейні правої СМА за рахунок колатерального заповнення, що дозволило перейти до ендovasкулярного втручання.

На першому етапі було проведено реканалізацію правої ВСА методом тромбаспірації, що дозволило частково відновити антероградний кровотік. Наступним етапом виконано тромбаспірацію в ділянці СМА, в результаті якої усунуто оклюзію та відновлено дистальний кровотік – ангіографічний результат відповідав eTICI 3 (повна реперфузія). Після завершення реканалізації проведено контрольну ангіографію ВСА, яка виявила критичний стеноз, що створював загрозу повторної тромботичної оклюзії. Для його усунення виконано балонну оклюзію кровотоку за допомогою операційного катетера, після чого проведено балонну ангіопластику зі стентуванням ураженої ділянки.

Фінальна ангіографія підтвердила повне відновлення прохідності правої ВСА та СМА, з адекватним дистальним кровотоком без ознак резидуального стенозу чи тромбозу. У післяопераційному періоді відзначалася позитивна клінічна динаміка з поступовим регресом неврологічного дефіциту, зниженням балів за шкалою NIHSS і покращенням загального стану пацієнта. Ознак геморагічної трансформації, перфузійного дефіциту чи повторної тромботичної оклюзії при контрольних нейровізуалізаційних обстеженнях не виявлено.

Цей клінічний випадок наочно демонструє високу ефективність поетапної ендovasкулярної реперфузійної стратегії в складних клінічних ситуаціях, зокрема при тандемній оклюзії, коли поєднуються проксимальні стенози або оклюзії екстракраніального сегмента ВСА з дистальним ураженням у басейні середньої мозкової артерії.

Комбіноване застосування механічної тромбектомії для реканалізації оклюзованих сегментів, балонної ангіопластики та подальшого стентування критичного стенозу забезпечило не лише технічний успіх втручання, але й стабільний клінічний результат із досягненням повної реперфузії (eTICI 3).

Такий підхід демонструє ефективність поетапної стратегії лікування, коли поєднання різних ендovasкулярних методик дозволяє досягти максимальної відновлюваності церебрального кровотоку при мінімізації ризику ускладнень.



Д
Ангіографія після тромбаспірації:
часткова реканалізація середньої
мозкової артерії справа



Е
Надування балона в ділянці
критичного стенозу правої
внутрішньої сонної артерії з метою
тимчасової зупинки кровотоку перед
стентуванням



Ж
Виконано балонну ангіопластику зі
стентуванням стенозованої ділянки
правої внутрішньої сонної артерії



З
Фінальна ангіографія: повна
реперфузія в басейні правої
внутрішньої сонної артерії та
середньої мозкової артерії, досягнута
реперфузія за шкалою eTICI 3

Рис. 2.3 Етапи ендоваскулярного лікування тандемної оклюзії правої внутрішньої сонної артерії та середньої мозкової артерії

Він також підкреслює важливість індивідуалізованого вибору тактики ведення пацієнтів із тандемними ураженнями судин головного мозку, що враховує анатомічні особливості, локалізацію оклюзії, ступінь колатерального кровопостачання та загальний клінічний стан.

Застосування персоналізованого підходу у таких випадках дозволяє не лише знизити ризик інтра- та післяопераційних ускладнень, а й підвищити шанси на сприятливе функціональне відновлення та зменшення рівня інвалідизації у пацієнтів з гострим ішемічним інсультом тандемного генезу.

У ході оперативного втручання у всіх пацієнтів було досягнуто повного відновлення прохідності правого каротидного басейну. У випадках атеротромботичного ішемічного інсульту II підтипу, зумовленого критичним стенозом сонної артерії, рішення про необхідність ургентної імплантації стенту ухвалювалося індивідуально, з урахуванням морфологічних характеристик атеросклеротичної бляшки, її локалізації та впливу на гемодинаміку.

Під час стентування операційний катетер 8F встановлювали у загальну сонну артерію. Через мікропровідник 0,014 вводили балон (Lovex, Balton Products, Warsaw; Submarine, Medtronic, Minneapolis, MN, USA) діаметром 3-5 мм та виконували предилатацію при тиску 4-5 атм. Стентування проводили із застосуванням саморозкривних стентів *Precise RX* (Cordis Corporation), *Protégé RX* (Medtronic/Covidien, Minneapolis, USA), *WallStent* (MicroVention, Tustin, California, USA) або *CGUARD* (Inspire-MD, Boston, MA, USA). Постдилатацію здійснювали балонами *Lovex* або *Submarine* діаметром 5–6 мм при тиску 4-5 атм.

Перед імплантацією стенту всім пацієнтам внутрішньовенно вводили 500 мг аспірину. Починаючи з 2021 року, у зв'язку з відсутністю внутрішньовенних форм препарату, пацієнтам замість цього призначали 180 мг тікагрелору через шлунковий зонд за 30 хвилин до процедури. Подальше рішення щодо продовження антиагрегантної терапії та можливості призначення клопідогрелю ухвалювалося на основі контрольної КТ головного мозку та з урахуванням наявності або відсутності геморагічних ускладнень.

Стандартна схема післяопераційної терапії включала 75 мг клопідогрелю 1 раз на добу або 90 мг тікагрелору 2 рази на добу в комбінації з 75 мг аспірину на добу протягом перших трьох місяців, із подальшим позитивним прийомом аспірину. Наприкінці операції гемостаз забезпечували вручну або за допомогою спеціальних оклюдерів.

Після завершення всіх етапів втручання проводилася контрольна ангіографія у стандартних проекціях (пряма з каудальною ангуляцією та бокова) з оцінкою артеріальної, капілярної та венозної фаз кровообігу. Для визначення ступеня відновлення перфузії застосовували шкалу *eTICI* (expanded Treatment In Cerebral Ischemia), запропоновану дослідниками HERMES у 2019 році [86]. Відповідно до цієї шкали: *eTICI* 0 – відсутність реперфузії; *eTICI* 1 – зменшення тромбу без заповнення дистальних артеріальних гілок; *eTICI* 2a – мінімальна часткова реперфузія (1-49% території); *eTICI* 2b50 – часткова реперфузія 50-66%; *eTICI* 2b67 – часткова реперфузія 67–89%; *eTICI* 2c – майже повна реперфузія (90–99% території); *eTICI* 3 – повна реперфузія без дефектів потоку.

Реперфузію вважали успішною при досягненні рівня *eTICI* 2b-3. Під час аналізу ангіограм оцінювали технічні особливості втручання, час від початку симптомів до пункції, тривалість до реканалізації, а також фіксували емболічні ускладнення. Дистальні емболії класифікували як емболії в раніше оклюзований басейн або в раніше не оклюзований. Найчастіше останній тип емболії спостерігався у басейні передньої мозкової артерії (ПМА), при цьому в усіх випадках виконували спробу відновлення кровотоку. У разі дистальної емболії в раніше оклюзований басейн подальша тактика визначалась індивідуально, залежно від рівня оклюзії та обсягу потенційно ішемізованої зони, що уточнювалась за результатами капілярної фази ангіографії.

Незалежно від типу реперфузійної терапії, усі пацієнти отримували базисну терапію відповідно до рекомендацій ESO. Її метою було підтримання оптимального функціонування основних фізіологічних систем, профілактика порушень дихання, серцевої діяльності, гомеостазу, контроль функцій ковтання, сечового міхура, кишечника та шкірних покривів.

Особливу увагу приділяли профілактиці тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок і тромбоемболії легеневої артерії, а також ранньому початку реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення рухових, мовних та когнітивних функцій. Тривалість перебування пацієнтів у ДУ «НПЦ ЕНРХ НАМН України» залежала від клінічного стану, результатів контрольної МСКТ головного мозку та наявності ускладнень і варіювала від 1 до 42 днів. У більшості випадків – 74 (73,3%) пацієнти – були переведені до спеціалізованих інсультних центрів протягом перших трьох діб після ендovasкулярного втручання для подальшої терапії та реабілітації.

Мультиспіральну комп'ютерну томографію головного мозку проводили через 24 години після появи симптомів інсульту. У разі погіршення неврологічного статусу або появи клінічних ознак реперфузійних ускладнень МСКТ виконували ургентно, незалежно від часу від початку захворювання.

Аналіз внутрішньомозкових геморагічних ускладнень проводили відповідно до критеріїв ECASS (European Cooperative Acute Stroke Study) [50]. Геморагічні трансформації (ГТ) класифікували на геморагічні інфаркти (ГІ) та паренхіматозні гематоми (ПГ).

Геморагічний інфаркт поділяли на два типи: 1) ГІ 1-го типу визначали як поодинокі петехіальні крововиливи по периферії зони ішемії; 2) ГІ 2-го типу – як зливні петехіальні крововиливи всередині ішемічного осередку.

Паренхіматозні гематоми також поділяли на два типи: 1) ПГ 1-го типу – це гематоми з незначним мас-ефектом, які займали не більше 30% об'єму ішемічного осередку; 2) ПГ 2-го типу – це гематоми, що охоплювали понад 30% об'єму зони ішемії та супроводжувалися вираженим мас-ефектом.

Якщо у пацієнта спостерігалось погіршення неврологічного стану на 4 і більше бали за шкалою NIHSS, така геморагічна трансформація класифікувалася як симптомна. У разі відсутності впливу на неврологічну симптоматику ГТ вважали асимптомною.

Клінічну ефективність проведеної реваскуляризації оцінювали через три місяці після початку захворювання за модифікованою шкалою Ренкіна (МШР).

Сприятливим клінічним результатом вважали функціональний стан пацієнтів з оцінкою 0-2 бали за МШР, що свідчило про мінімальні або помірні залишкові неврологічні порушення. Натомість несприятливий клінічний результат визначали при оцінці 3-6 балів за МШР (Додаток 3).

2.4 Методи статистичної обробки даних

Для аналізу результатів дослідження застосовувалися методи варіаційної статистики, які включали розрахунок частотних характеристик (n, %), середніх значень (середнє арифметичне – М) та оцінку варіабельності кількісних показників за допомогою середньоквадратичного відхилення.

Оскільки більшість отриманих даних мали якісний характер, для оцінки статистичної значущості відмінностей між групами за частотними показниками використовували критерій χ^2 (Хі-квадрат), а у випадках малих вибірок (менше 5 спостережень) – точний критерій Фішера. Для порівняння середніх значень між незалежними вибірками застосовували Т-критерій Стьюдента або критерій Вілкоксона–Манна–Уїтні, попередньо перевіряючи нормальність розподілу даних за допомогою критерію Шапіро–Уїлка.

Асоціації між клінічними факторами та основними змінними результату (геморагічна трансформація, клінічне погіршення, летальний наслідок) визначали методом логістичної регресії з розрахунком відносних ризиків (odds ratio) та їх довірчих інтервалів.

Первинну базу даних для статистичної обробки було створено в Microsoft Excel, а подальший аналіз виконували з використанням стандартних пакетів прикладних статистичних програм.

Основні результати даного розділу висвітлено в наступних публікаціях:

1. [113] Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. Ukr J Cardiovasc Surg. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277.

2. [1] Конотопчик СВ, Рзасва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридюк ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.

РОЗДІЛ 3

КЛІНІКО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАТОГЕНЕЗУ ТАНДЕМНИХ ОКЛЮЗІЙ

3.1 Особливості клініки та діагностики тандемних оклюзій в залежності від патогенезу

Було проведено аналіз клінічних і радіологічних особливостей пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) залежно від патогенетичних механізмів розвитку ішемічного інсульту. У більшості випадків спостерігалися атеротромботичний (48 пацієнтів; 47,5%) та кардіоемболічний (42 пацієнти; 41,6%) типи інсульту. Дисекція артерії була причиною ішемічного інсульту у 9 (8,9%) випадках, тоді як у 2 пацієнтів (2,0%) етіологічний чинник залишився невстановленим. Враховуючи малу кількість пацієнтів із невизначеною причиною інсульту, цю групу було виключено з подальшого статистичного аналізу.

Поширеність супутньої патології серед різних типів інсульту представлена в таблиці 3.1. Виявлено, що фібриляція передсердь переважно зустрічалася у пацієнтів із кардіоемболічним типом інсульту (92,9%), тоді як серед осіб із дисекцією цей показник становив лише 11,1%, а при атеротромботичному типі фібриляція передсердь не спостерігалася зовсім. Різниця між групами була статистично значущою ($p < 0,0001$).

Артеріальна гіпертензія виявлялася найчастіше у хворих із кардіоемболічним інсультом (85,7%), тоді як серед пацієнтів з атеротромботичним ураженням цей показник був нижчим – 62,5% ($p = 0,0072$).

Ішемічна хвороба серця (ІХС) частіше спостерігалася у пацієнтів з атеротромботичним типом інсульту (41,7%) порівняно з кардіоемболічним (21,4%) і дисекційним (22,2%) варіантами. Ця різниця також мала статистичну значущість ($p = 0,0311$).

Цукровий діабет реєструвався з приблизно однаковою частотою у всіх групах пацієнтів, і відмінності між показниками не досягли статистичної значущості ($p = 0,8580$).

Дисліпідемія найчастіше зустрічалася при атеротромботичному інсульті (39,6%), рідше при кардіоемболічному (16,7%) і дисекційному (22,2%) типах ($p = 0,0145$).

Куріння виявилося суттєво більш поширеним серед пацієнтів із атеротромботичним інсультом (75,0%), тоді як у групах кардіоемболічного (35,7%) і дисекційного (33,3%) інсультів цей показник був значно нижчим. Різниця між групами є статистично значущою ($p = 0,0001$).

Таблиця 3.1

**Поширеність супутньої патології у пацієнтів з тандемної оклюзії
відповідно типу інсульту**

Супутня патологія	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Дисекція (N=9)		P (χ^2)
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Фібриляція передсердь	0	-	39	92,9	1	11,1	<0.0001 *
Артеріальна гіпертензія	30	62,5	36	85,7	5	55,6	0.0072 *
Ішемічна хвороба серця	20	41,7	9	21,4	2	22,2	0.0311 *
Цукровий діабет	5	10,4	4	9,5	1	11,1	0.8580
Дисліпідемія	19	39,6	7	16,7	2	22,2	0.0145
Куріння	36	75,0	15	35,7	3	33,3	0.0001 *
Онкологічний анамнез	0	-	1	2,4	0	-	0.2416

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Порівняння показників тяжкості інсульту за шкалою NIHSS серед пацієнтів з атеротромботичним, кардіоемболічним та дисекційним підтипами ішемічного інсульту (табл. 3.2) виявило наявність певних варіацій у розподілі ступенів тяжкості між групами. Відзначалася тенденція до вищих значень NIHSS

у пацієнтів із кардіоемболічним інсультом порівняно з іншими підтипами, що може свідчити про більш об'ємне ураження мозкової тканини або гостріше порушення перфузії при цьому патогенетичному механізмі. Водночас жодна з відмінностей між групами не досягла статистичної значущості ($p > 0,05$).

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що тип ішемічного інсульту сам по собі не має вирішального впливу на ступінь початкового неврологічного дефіциту, визначеного за шкалою NIHSS, у дослідженій когорті. Це свідчить про те, що тяжкість клінічних проявів на момент госпіталізації зумовлюється переважно такими факторами, як локалізація ішемічного вогнища, об'єм ураження та стан колатерального кровообігу, а не лише етіологічним підтипом інсульту.

Таким чином, оцінка тяжкості інсульту повинна ґрунтуватися на комплексному аналізі клінічних, радіологічних і патофізіологічних характеристик, що дозволяє точніше прогнозувати перебіг захворювання та визначати оптимальну тактику лікування для кожного пацієнта.

Таблиця 3.2

**Важкість інсульту по шкалі NIHSS у пацієнтів з тандемна оклюзія
відповідно типу інсульту**

Важкість інсульту по NIHSS	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)		P (χ^2)
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
1-4 бали по NIHSS	2	4,2	0	-	0	-	0.1408
5-15 балів по NIHSS	26	54,2	19	45,2	5	55,6	0.3669
16-20 балів по NIHSS	12	25,0	14	33,3	3	33,3	0.3626
>21 балу по NIHSS	8	16,7	9	21,4	1	11,1	0.4117

Розподіл пацієнтів за балами за шкалою ASPECTS для трьох патогенетичних типів інсультів — атеротромботичного, кардіоемболічного та дисекційного – наведено в таблиці 3.3. Аналіз показав відсутність статистично значущих відмінностей у розподілі пацієнтів за показниками шкали ASPECTS між зазначеними групами. Це свідчить про те, що ступінь ішемічного ушкодження головного мозку, оцінений за допомогою цієї шкали, розподілявся подібним чином незалежно від етіологічного типу інсульту.

Водночас слід зазначити, що категорія пацієнтів із показником 6 балів за шкалою ASPECTS продемонструвала тенденцію до статистичної значущості ($p = 0,0663$), однак не досягла порогового рівня. Це може свідчити про певні відмінності у тяжкості ішемічних змін серед окремих груп, які, втім, потребують підтвердження на більшій вибірці.

Таким чином, отримані результати дають підстави вважати, що ступінь первинного ішемічного ураження мозкової тканини за шкалою ASPECTS не має вираженої залежності від патогенетичного типу інсульту, а його формування, ймовірно, визначається іншими чинниками – передусім часом від початку симптомів до реперфузії, анатомічними особливостями колатерального кровообігу та об'ємом ураженої судини.

Таблиця 3.3

**Оцінка ступеня ішемічного ушкодження головного мозку у пацієнтів
з тандемною оклюзією за шкалою ASPECTS**

Бали по шкалі ASPECTS	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)		P (χ^2)
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
5	3	6,3	2	4,8	1	11,1	0.4662
6	4	8,3	9	21,4	2	22,2	0.0663
7	7	14,6	3	7,1	0	-	0.1154
8	9	18,8	6	14,3	1	11,1	0.4730
9	11	22,9	7	16,7	2	22,2	0.4511
10	14	29,2	15	35,7	3	33,3	0.5057

3.2 Ангіографічні особливості пацієнтів з ТО відповідно типу інсульту

Церебральна субтракційна ангіографія є основним методом діагностики та оцінки тандемних оклюзій судин головного мозку, оскільки дозволяє детально візуалізувати локалізацію, протяжність і характер ураження судинного русла. Усі пацієнти, включені до дослідження, пройшли це обстеження. Час від початку симптомів ішемічного інсульту до виконання пункції становив від 105 до 1486 хвилин, із медіанним значенням 350 хвилин, що відображає значну варіабельність термінів надходження пацієнтів і початку реперфузійного лікування. Ангіографічне дослідження при тандемних оклюзіях дозволяло не лише визначити точну локалізацію і ступінь оклюзії, а й оптимізувати подальшу тактику ендоваскулярного втручання – зокрема, обрати найбільш доцільний судинний доступ, послідовність проведення процедур, а також оцінити необхідність ургентного стентування. Важливою складовою ангіографічного аналізу було виявлення як первинних, так і вторинних уражень судин, адже одночасне звуження або оклюзія декількох артеріальних сегментів суттєво впливає на загальну церебральну гемодинаміку та може змінювати тактику лікування. Аналіз розподілу ішемічних інсультів за стороною ураження (правобічний або лівобічний) серед пацієнтів з тандемними оклюзіями різного патогенетичного генезу не виявив статистично значущої різниці між підгрупами ($P(\chi^2) = 0,5974$) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розподіл пацієнтів за стороною ураження відповідно причини інсульту

Бали по шкалі ASPECTS	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Справа	23	47,9	22	52,4	5	55,6
Зліва	25	52,1	20	47,6	4	44,4
$P(\chi^2)$	$p = 0.5974$					

Примітка. $P(\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Це свідчить про те, що частота виникнення правобічних та лівобічних ішемічних уражень була приблизно однаковою незалежно від етіології інсульту, що підтверджує відсутність переважної латералізації процесу при різних патогенетичних механізмах розвитку тандемних оклюзій.

Окклюзія М1-сегмента середньої мозкової артерії (СМА) при тандемних оклюзіях (ТО) була виявлена у 81 (80,2%) випадку, що підтверджує переважне ураження цього сегмента при гострому ішемічному інсульті, спричиненому окклюзією великої судини. Проксимальний тромбоз М1-сегмента, тобто до відходження лентикулостріарних артерій, діагностовано у 50 пацієнтів (61,7% серед пацієнтів із М1-окклюзією), тоді як дистальний тромбоз цього ж сегмента – у 31 випадку (38,3%).

У 20 випадках (19,8%) діагностовано тромбоз М2-сегмента, тромб локалізувався на рівні скроневої (нижній стовбур) або лобової (верхній стовбур) гілок. У всіх трьох групах пацієнтів спостерігається схожий розподіл типів оклюзій. Найбільш поширеними є оклюзії М1 і проксимальні оклюзії, тоді як ураження верхнього та нижнього стовбура зустрічаються рідко.

Відмінностей між підгрупами пацієнтів з ТО за локалізацією оклюзії СМА не було виявлено, що підтверджується високим значенням $p = 0.7928$ (табл. 3.5). Частота оклюзії сегмента М1 у всіх трьох групах становить приблизно 80%, а проксимальна окклюзія спостерігається приблизно у половини цих пацієнтів. Частота дистальної оклюзії також була однаковою у всіх трьох групах, близько 33%.

Окклюзія сегмента М2 спостерігається у меншій частки пацієнтів з тандемною окклюзією (ТО), приблизно у 20% випадків, з переважним ураженням верхнього стовбура середньої мозкової артерії. Водночас, при аналізі локалізації тромбу не виявлено статистично значущої різниці між ураженням верхнього та нижнього стовбурів, що може свідчити про рівномірний розподіл гемодинамічних умов, які сприяють тромбоутворенню в дистальних сегментах. Така локалізація ускладнює техніку втручання, особливо при необхідності проведення тромбектомії у дистальних відділах судинного русла.

Розподіл пацієнтів за стороною ураження відповідно причини інсульту

Бали по шкалі ASPECTS	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Оклюдія M1	38	79,2	34	81,0	7	77,8
Проксимальна оклюдія	22	45,8	20	47,6	4	44,4
Дистальна оклюдія	16	33,3	14	33,3	3	33,3
Оклюдія M2	10	20,8	8	19,0	2	22,2
Верхній стовбур	6	12,5	5	11,9	1	11,1
Нижній стовбур	4	8,3	3	7,2	1	11,1
P (χ^2)	p= 0.7928					

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Колатеральний кровообіг у хворих із тандемними оклюзіями судин голови відіграє ключову роль у підтримці мозкової перфузії в умовах критичного звуження або повної оклюзії великих артерій. За наявності тандемних оклюзій, коли одночасно уражені як проксимальні екстракраніальні (наприклад, сонна артерія), так і дистальні інтракраніальні сегменти (переважно середня мозкова артерія), саме ефективність колатерального кровообігу визначає життєздатність мозкової тканини до моменту проведення ендovasкулярного втручання.

Основними анатомічними шляхами компенсації мозкового кровотоку є артерії Віллізієвого кола – передня та задня сполучні артерії, які забезпечують перерозподіл крові між басейнами сонних і хребетних артерій. При їх достатньому розвитку можлива часткова або навіть повна компенсація дефіциту кровопостачання в ураженій зоні. Важливе значення мають також екстракраніальні колатералі – гілки зовнішньої сонної артерії, що через мережу анастомозів із внутрішньочерепними судинами (зокрема через орбітальні,

лицеві, потиличні та менінгеальні анастомози) здатні підтримувати перфузію мозкової тканини при оклюзії внутрішньої сонної артерії.

Наявність розвиненої колатеральної мережі уповільнює темп розвитку ішемічних змін, збільшує часовий інтервал «терапевтичного вікна» та підвищує ефективність реперфузійних заходів. У свою чергу, недостатній колатеральний кровообіг асоціюється з тяжчим неврологічним дефіцитом і гіршим прогнозом відновлення після інсульту. Розподіл пацієнтів із різними патогенетичними типами інсульту відповідно до оцінки колатерального кровообігу за шкалою ACG наведено в таблиці 3.6, що відображає варіабельність ступеня компенсації мозкової перфузії в межах дослідженої когорти.

Таблиця 3.6

Результати оцінки колатерального кровотоку у пацієнтів тандемна оклюзія з різними типами інсульту за шкалою ACG

Оцінка по шкалі ACG	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)		P (χ^2)
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
0	2	4,2	2	4,8	0	-	0.5086
1	4	8,3	3	7,1	1	11,1	0.6846
2	12	25,0	16	38,1	1	11,1	0.0638
3	26	54,2	16	38,1	5	55,6	0.1083
4	4	8,3	5	11,9	2	22,2	0.2166

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Незважаючи на певні відмінності у розподілі пацієнтів між групами, жоден із показників не досяг статистично значущого рівня (усі значення $p > 0,05$). Найближчим до порогу значущості виявився показник за шкалою ACG із оцінкою у 2 бали ($p = 0,0638$). Ця тенденція може свідчити про більшу

ймовірність наявності швидких колатералей, розташованих по периферії зі стійким частковим дефектом у зоні ішемії, серед пацієнтів із кардіоемболічним типом інсульту порівняно з іншими патогенетичними варіантами.

Висновки до розділу 3

Були проаналізовані клінічні та радіологічні особливості пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) залежно від патогенетичних причин інсульту.

1. Фібриляція передсердь значно частіше спостерігалася у пацієнтів із кардіоемболічним інсультом (92,9%), рідше у хворих із дисекційним типом (11,1%), і зовсім не виявлялася при атеротромботичному (0%) варіанті. Ця відмінність була статистично значущою ($p < 0,0001$). Найвищий відсоток артеріальної гіпертензії також зафіксовано у пацієнтів із кардіоемболічним інсультом (85,7%), тоді як серед пацієнтів з атеротромботичним типом цей показник становив 62,5% ($p = 0,0072$).
2. Ішемічна хвороба серця (ІХС) значно частіше зустрічалася серед пацієнтів з атеротромботичним інсультом (41,7%) порівняно з кардіоемболічним (21,4%) і дисекційним (22,2%) типами, що також виявилось статистично значущим ($p = 0,0311$). Частота цукрового діабету була однаковою у всіх групах і не мала статистично значущих відмінностей ($p = 0,8580$). Дисліпідемія найчастіше спостерігалася у пацієнтів з атеротромботичним інсультом (39,6%), рідше — у кардіоемболічному (16,7%) і дисекційному (22,2%) ($p = 0,0145$). Найвищий відсоток тютюнопаління відзначено серед пацієнтів з атеротромботичним інсультом (75,0%), тоді як при кардіоемболічному та дисекційному типах цей показник становив відповідно 35,7% і 33,3% ($p = 0,0001$).
3. Аналіз тяжкості інсульту за шкалою NIHSS не виявив статистично значущих відмінностей між групами, що свідчить про відсутність впливу типу інсульту на початковий рівень неврологічного дефіциту. Також оцінка за шкалою ASPECTS не показала статистично значущих

відмінностей між групами, за винятком категорії з 6 балами, яка лише наблизилася до статистичної значущості ($p = 0,0663$).

4. Церебральна субтракційна ангіографія була основним методом діагностики тандемних оклюзій судин голови, що дозволяла визначити локалізацію, ступінь ураження та допомагала планувати тактику подальшого лікування. Час від початку симптомів інсульту до пункції варіював від 105 до 1486 хвилин (медіана 350 хв).
5. Розподіл пацієнтів за локалізацією інсульту (правобічного чи лівобічного) не показав статистично значущих відмінностей між групами ($p (\chi^2) = 0,5974$). Найчастіше спостерігалися оклюзії сегмента M1 (80,2%) і проксимальні оклюзії (приблизно у половини пацієнтів). Частота дистальних оклюзій була подібною у всіх групах (33,3%), тоді як оклюзії сегмента M2 виявлялися рідше (приблизно у 20% пацієнтів), переважно на рівні верхнього стовбура, без статистично значущих відмінностей між групами ($p = 0,7928$).

Основні результати даного розділу висвітлено в наступних публікаціях:

1. [113] Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. Ukr J Cardiovasc Surg. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277.
2. [1] Конотопчик СВ, Рзаєва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридчук ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ЕНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ З ТАНДЕМНИМИ ОКЛЮЗІЯМИ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

4.1 Особливості ендоваскулярного лікування у пацієнтів з тандемною оклюзією

Тромбекстракція (механічна тромбектомія) є сучасним і високоефективним методом лікування гострих ішемічних інсультів (II), спричинених оклюзією великих судин головного мозку. Однак у разі тандемних оклюзій, які зазвичай поєднують ураження внутрішньої сонної артерії (ВСА) та середньої мозкової артерії (СМА), клінічна ситуація стає значно складнішою, що потребує багаторівневого та індивідуалізованого підходу до ендоваскулярного лікування. Проведення тромбекстракції при тандемних оклюзіях є критично важливим, оскільки воно дозволяє швидко відновити мозковий кровообіг, мінімізуючи ризик розвитку незворотних ішемічних уражень.

У пацієнтів із тандемною оклюзією процес ендоваскулярного втручання є технічно складнішим, ніж при ізольованих оклюзіях, оскільки виникає потреба одночасного вирішення двох ключових завдань: відновлення прохідності проксимального сегмента (зазвичай ураженого екстракраніального відділу ВСА) та усунення тромботичної оклюзії інтракраніального сегмента (найчастіше СМА). Така комбінація вимагає ретельного планування та визначення послідовності дій, тобто вибору оптимальної техніки доступу – ретроградної або антероградної.

У проведеному дослідженні у 54 пацієнтів (53,5%) було застосовано ретроградний підхід, який передбачає первинну реканалізацію дистальної (інтракраніальної) артерії – СМА – із подальшою стабілізацією проксимального кровотоку. Цей метод дозволяє швидше відновити церебральну перфузію, захистити пенумбру та підвищити шанси на сприятливий неврологічний результат, особливо за наявності добре розвиненого колатерального кровообігу.

У 47 пацієнтів (46,5%) застосовано антероградний підхід, що полягав у початковому усуненні стенозу або оклюзії проксимального сегмента ВСА з подальшою реканалізацією СМА. Вибір методики визначався анатомічними особливостями, ступенем стенозу, доступністю судинного русла та загальним клінічним станом пацієнта. В окремих випадках застосовувалися альтернативні технічні рішення. Так, у одного пацієнта було виконано пряму пункцію ВСА, що забезпечило можливість ангіографічного доступу при неможливості стандартного катетерного просування. У двох інших пацієнтів проведено лише ангіопластику проксимального стенозу ВСА без подальшого стентування через високий ризик ускладнень або технічну неможливість імплантації стента. Від ургентного стентування в цих випадках відмовилися з міркувань безпеки.

У двох пацієнтів після успішної реканалізації як екстра-, так і інтракраніального русла спостерігалася повторна оклюзія ВСА. Завдяки задовільному колатеральному кровообігу та стабільному клінічному стану повторне втручання не проводилося. Розподіл пацієнтів за етіологією тандемної оклюзії та типами застосованих ендovasкулярних методів (аспіраційна чи комбінована техніка) подано в таблиці 4.1, що дозволяє зіставити обрану тактику лікування з клінічними особливостями кожного випадку.

Таблиця 4.1

**Використання ендovasкулярних методів механічної тромбекстракції
у пацієнтів з тандемною оклюзією в залежності від етіології**

Техніка МТ	Атеро- тромботичний (N=48)		Кардіо- емболічний (N=42)		Диссекція (N=9)		Невизначена етіологія (N=2)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Аспіраційна техніка	19	33,3	9	21,4	1	-	2	100
Комбінована техніка (аспірація + стент- ретривер)	29	60,4	33	78,6	8	88,9	0	-
P (χ^2)	p= 0.0019 *							

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

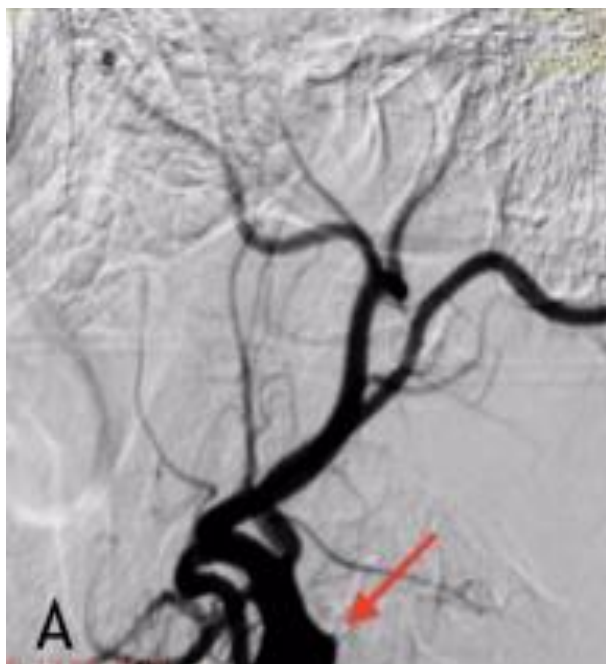
Аспіраційну техніку використовували у 19 пацієнтів (33,3%) з атеротромботичним інсультом, у 9 пацієнтів (21,4%) з кардіоемболічним підтипом, в одному випадку дисекції артерії та у двох пацієнтів з ішемічним інсультом невизначеної етіології.

Комбіновану техніку механічної тромбектомії (аспірація + стент-ретривер) застосовано у 29 пацієнтів (60,4%) з атеротромботичним інсультом (рис. 4.1), у 33 пацієнтів (78,6%) з кардіоемболічним підтипом та у 88,9% випадків дисекційних інсультів. Отримані результати продемонстрували статистично значущу різницю у виборі техніки залежно від етіології ішемічного інсульту ($p = 0,0019$). Це дозволяє зробити висновок, що тактика ендovasкулярного втручання була не випадковою, а адаптованою до конкретного клінічного сценарію.

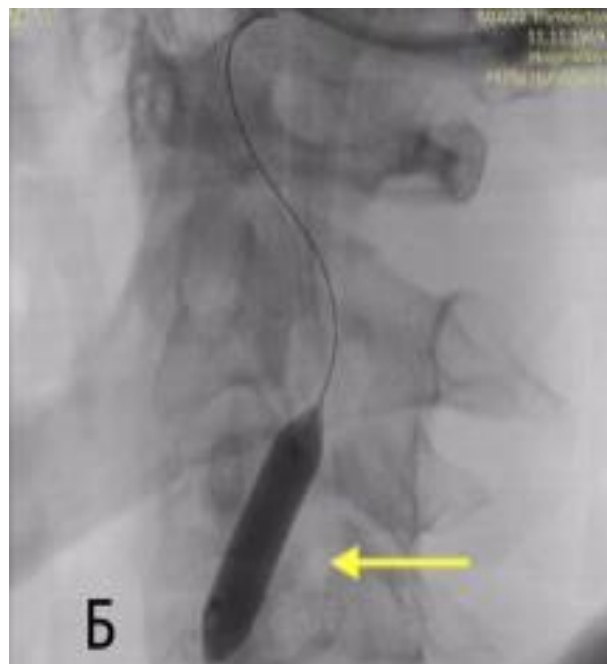
Застосування комбінованої техніки значно переважало у пацієнтів з кардіоемболічними та дисекційними інсультами, що, ймовірно, зумовлено характером тромбозу та складністю анатомічного доступу до зони ураження. При кардіоемболічних інсультах тромби зазвичай мають м'яку консистенцію, однак часто глибоко фіксуються в судинному руслі, що ускладнює їх повне видалення лише за допомогою аспірації.

Аналогічна ситуація спостерігається при дисекціях, коли зміщена інтимальна оболонка перекриває просвіт судини або формує фальшивий канал, що значно ускладнює проходження інструментів і вимагає більш контрольованого комбінованого підходу.

Спостереження №22. Пацієнт Д-ць, 52 років, історія хвороби №602. Гострий ІІ в басейні лівої СМА. NIHSS 24 (рис. 4.1). За даними ЦСА – ознаки тандемної оклюзії лівої ВСА (рис. А) та СМА (Рис. В), Проведена ангіопластика лівої ВСА (рис. Б). Спочатку реканалізовано СМА комбінованим методом тромбаспірації та стент-ретривером (рис. Г, Д, Е), Реперфузія правого каротидного басейну mTICI 2с) (рис. Ж та З). Проведена ангіопластика зі стентуванням критичного стенозу лівої ВСА (рис. К та Л).



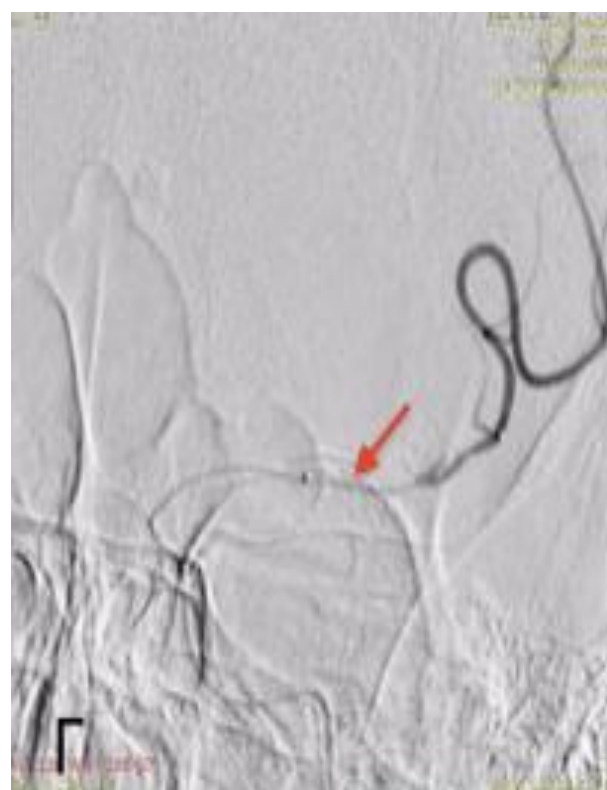
Церебральна субтракційна
ангіографія: оклюзія лівої
внутрішньої сонної артерії з
відсутністю дистального кровотоку
— ознаки тандемної оклюзії



Балонна ангіопластика лівої
внутрішньої сонної артерії: роздування
балона в місці критичного стенозу
(жовта стрілка) з метою відновлення
прохідності судини



Оклюзія лівої середньої мозкової
артерії: відсутність візуалізації
дистальних гілок M1-сегмента



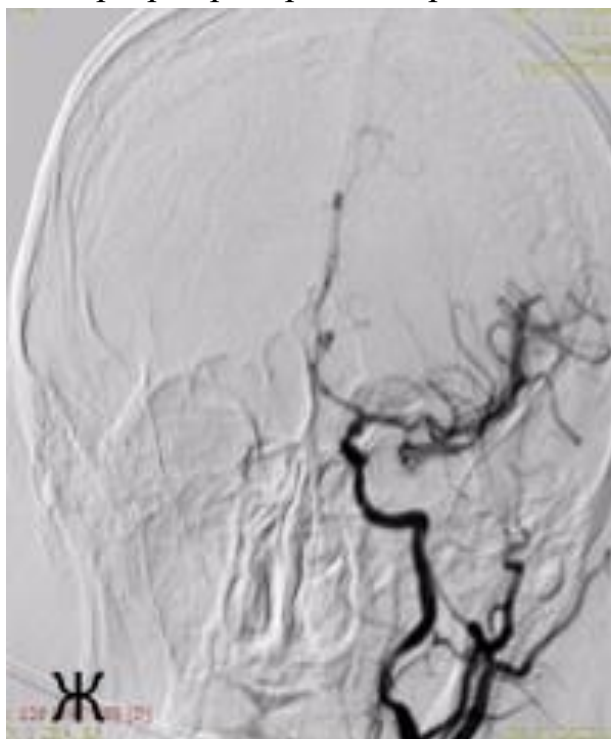
Введення стент-ретривера в
оклюзовану ділянку середньої
мозкової артерії (червона стрілка)



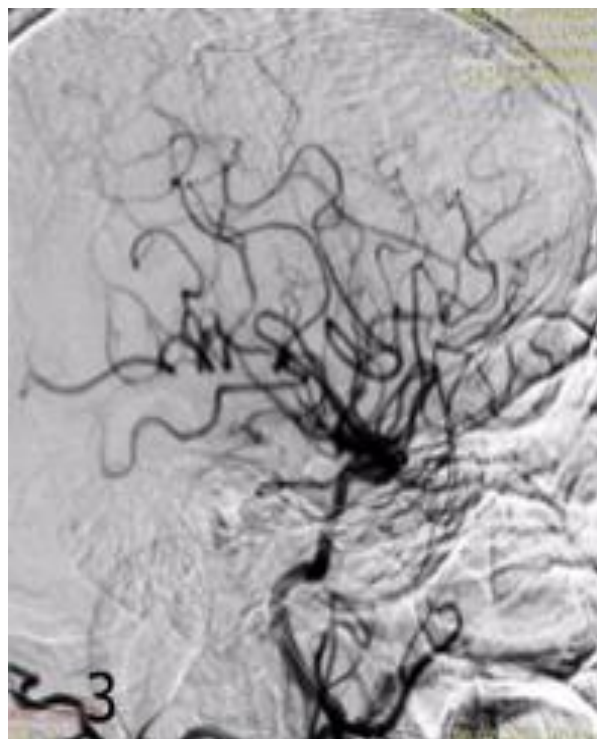
Часткове витягнення тромботичних мас з просвіту середньої мозкової артерії після застосування комбінованого підходу – стент-ретривер + тромбаспірація



Візуалізація тромбу в системі аспіраційного катетера після видалення з середньої мозкової артерії (червона стрілка)



Контрольна ангіографія: часткова реперфузія дистального басейну середньої мозкової артерії після тромбектомії



Фінальна ангіографія: досягнута успішна реперфузія з кровотоком у дистальні відділи – оцінено як mTICI 2c



Балонна ангіопластика
проксимального стенозу лівої
внутрішньої сонної артерії
у профільній проекції



Контрольна церебральна субтракційна
ангіографія після імплантації стента
у ліву внутрішньої сонної артерії:
прохідність судини відновлена, стент
на місці, кровотік – ламінарний

Рис. 4.1 Ангіографічні етапи ендovasкулярного лікування тандемної оклюзії лівої внутрішньої сонної артерії та середньої мозкової артерії

Тривалість процедури МТ залежала від техніки, та варіювала від 13 до 140 хв (медіана 40хв) у випадку аспірації, та від 20 до 219 хв (медіана 73 хв), у випадку комбінованої техніки. Кількість спроб МТ у випадку застосування аспіраційної та комбінованої техніки зображено на рис 4.2.

У 23 випадках (22,7%) пацієнтам було проведено ургентне стентування екстракраніального сегмента внутрішньої сонної артерії (ВСА) у рамках комплексного ендovasкулярного втручання при тандемній оклюзії. З них у 22 пацієнтів стентування виконано з приводу критичного атеросклеротичного стенозу, який становив гемодинамічно значущу перешкоду для відновлення антероградного кровотоку. В одному випадку показанням до стентування стала дисекція ВСА, що призвела до значного звуження просвіту судини та створювала ризик повторної оклюзії.

У одному з випадків ургентного стентування було застосовано пристрій дистального захисту від емболії (distal protection device), що є доцільним

у ситуаціях з високим ризиком дистальної емболізації тромбовмісного матеріалу під час маніпуляцій у стенозованій ділянці. Таке використання є додатковим елементом безпеки, особливо у випадках з вираженим атероматозом стінки судини або нестабільною бляшкою. Імплантація стентів у всіх пацієнтів була технічно успішною, без труднощів при позиціонуванні, розкритті або фіксації пристрою. Оцінка прохідності стентованих сегментів за результатами контрольної ангіографії після втручання підтвердила адекватний кровотік та відсутність залишкових стенозів. Разом із тим, в одному клінічному випадку відзначено ранній тромбоз стенту, який виник у найближчі години після втручання. Даний випадок детально розглянуто у відповідному підрозділі, присвяченому аналізу ускладнень, з обговоренням можливих причин тромбозу, у тому числі технічних та фармакологічних факторів, а також подальшої тактики ведення пацієнта.

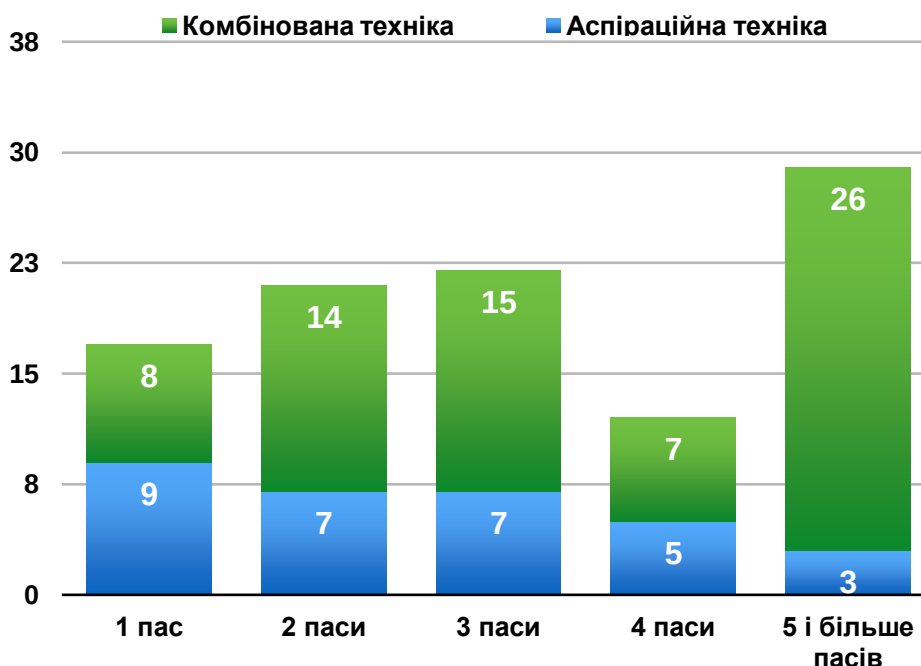


Рис. 4.2 Кількість проведених пасів механічної тромбекстракцією для реканалізації у пацієнтів з тандемною оклюзією

У 85 пацієнтів (84,1%) було досягнуто успішної інтракраніальної реваскуляризації з ефективним відновленням церебрального кровотоку на рівні eTICI 2b-3.

4.1.1 Результати застосування ендоваскулярних методів відновлення церебрального кровотоку при танлемній оклюзії

Дані щодо частоти застосування та ефективності відновлення церебрального кровотоку при використанні різних методів механічної тромбектомії (МТ) у пацієнтів з тандемними оклюзіями (ТО) наведені в таблиці 4.2. У таблиці представлено порівняльний аналіз двох основних технік МТ – аспіраційної та комбінованої (аспірація + стент-ретривер) – за трьома ключовими параметрами: частота використання, тривалість операційного втручання та ефективність відновлення церебрального кровотоку, оцінену за шкалою eTICI (2b-3).

Таблиця 4.2

Частота застосування, ефективність та тривалість ендоваскулярних методів механічної тромбекстракції для відновлення церебрального кровотоку у пацієнтів з танемною оклюзією

Техніка МТ	Частота використання		Тривалість операції (хв)	Ефективне відновлення кровотоку (eTICI 2b-3)	
	абс.	%		абс.	%
Аспіраційна техніка	31	30,7	ME 40 (13; 140)	29	93,5
Комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер)	70	69,3	ME 70 (20; 219)	56	80,0
P (χ^2)			0,0432 *	0.0855	

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Аспіраційна техніка механічної тромбектомії застосовувалася у 31 випадку (30,7%), тоді як комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер) – значно частіше, у 70 випадках (69,3%). Загалом аспіраційний метод був використаний як первинний підхід для проведення МТ у 57 (56,4%) пацієнтів, проте у 26 (45,6%) випадках він виявився неефективним, що зумовило необхідність переходу на комбіновану техніку з використанням стент-ретривера.

Для аспіраційної техніки медіана тривалості операції становила 40 хвилин (діапазон від 13 до 140 хвилин), тоді як для комбінованої техніки цей показник був вищим — 70 хвилин (діапазон від 20 до 219 хвилин). Отримана статистично значуща різниця ($p = 0,0432$) свідчить про те, що комбінована техніка потребувала більше часу на виконання, що є закономірним, адже у чверті випадків її застосування відбувалося після неефективної аспірації.

Ефективне відновлення церебрального кровотоку (eTICI 2b–3) досягнуто у 29 випадках (93,5%) при використанні лише аспіраційної техніки та у 56 випадках (80,0%) при комбінованому підході. Попри те, що аспіраційна техніка продемонструвала вищий відсоток успішної реперфузії, статистично значущої різниці між ефективністю двох методів не виявлено ($p = 0,0855$). Водночас, слід зазначити, що 12 (46,2%) пацієнтів, у яких аспіраційна техніка виявилася неефективною, досягли успішної реваскуляризації після переходу на комбінований метод, що підтверджує його доцільність у випадках технічно складних тандемних оклюзій.

Схожі результати спостерігалися й при порівнянні клінічних результатів лікування пацієнтів з ТО залежно від застосованої техніки МТ через три місяці після втручання, що було оцінено за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР) (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Результати ендovasкулярного лікування у пацієнтів з тандемної оклюзії в залежності від проведення ургентного стентування через 3 місяці після механічної тромбекстракції

Техніка МТ	Частота використання		мШР (0-2 бали) через 3 місяці	
	абс.	%	абс.	%
Аспіраційна техніка	31	30,7	13	65,2
Комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер)	70	69,3	25	29,5
$P (\chi^2)$	$p = 0.5519$			

Примітка. $P (\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Серед пацієнтів, у яких реваскуляризацію проводили з використанням аспіраційної техніки, добрий функціональний результат (0-2 бали за модифікованою шкалою Ренкіна, мШР) було досягнуто у 13 пацієнтів (65,2%). У групі, де застосовувалася комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер), цей показник становив 25 пацієнтів (29,5%) ($P(\chi^2) = 0,5519$).

Таким чином, хоча аспіраційна техніка показала більш високий відсоток гарних функціональних результатів (65,2%) у порівнянні з комбінованою технікою (29,5%), ця різниця не була статистично значною. Це може свідчити про те, що обидві техніки можуть бути ефективними, і вибір між ними не суттєво впливає на кінцеві функціональні результати через 3 місяці, при цьому обов'язковою умовою є успішна реваскуляризація артерії.

4.1.2 Результати ургентного стентування екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії при танлемній оклюзії атеротромботичного типу

Ургентне стентування при тандемних оклюзіях є важливим і невід'ємним компонентом ендovasкулярного лікування пацієнтів із гострим ішемічним інсультом (ГП), особливо при атеротромботичному підтипі ураження. Основна мета такого втручання полягає у відновленні адекватного антероградного кровотоку через проксимально оклюзовану або критично стенозовану внутрішню сонну артерію (ВСА), а також у стабілізації ураженого судинного сегмента з профілактикою повторної оклюзії та дистальної емболізації, що має вирішальне значення для запобігання повторній ішемії мозку.

У випадках тандемної оклюзії своєчасне стентування проксимального сегмента дозволяє забезпечити стабільну перфузію в умовах уже виконаної або запланованої реканалізації інтракраніального тромбу, що значно покращує результати лікування (рис. 4.3).

Спостереження № 83. Пацієнт Т-ан, 73 роки, госпіталізований із клінікою гострого ішемічного інсульту в басейні лівої середньої мозкової артерії (СМА) (рис. 4.3). Початковий неврологічний дефіцит оцінено як тяжкий – 24 бали за шкалою NIHSS. За даними церебральної субтракційної ангіографії (ЦСА)

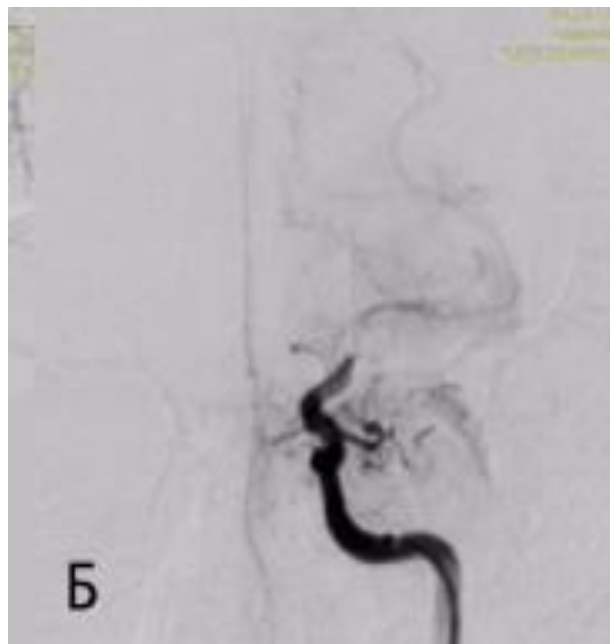
виявлено ознаки тандемної оклюзії: ліва ВСА була проксимально оклюзована (рис. А), а також визначалася оклюзія в ділянці передньої та середньої мозкових артерій (ПМА-СМА) (рис. Б). З огляду на критичний стан пацієнта прийнято рішення про поетапну реперфузійну тактику.

Першим етапом виконано реканалізацію ПМА-СМА методом тромбаспірації, що дозволило досягти відновлення кровотоку до рівня mTICI 3 повної реперфузії інтракраніального басейну (рис. В). Після стабілізації стану пацієнта та підтвердження ангіографічного ефекту розпочато другий етап усунення проксимального ураження ВСА. Проведено балонну ангіопластику з подальшою імплантацією стента в ділянці критичного стенозу.

Для запобігання дистальній емболізації використовувалася система дистального захисту (*distal protection device*), що позначено на інтраопераційному зображенні (червона стрілка) (рис. Д). На завершальному етапі ангіографія підтвердила повне відновлення прохідності каротидного басейну без ознак резидуального стенозу чи тромбозу. Імплантований стент залишався повністю прохідним (рис. Е), із адекватним ламінарним кровотоком, що свідчило про успішність втручання.



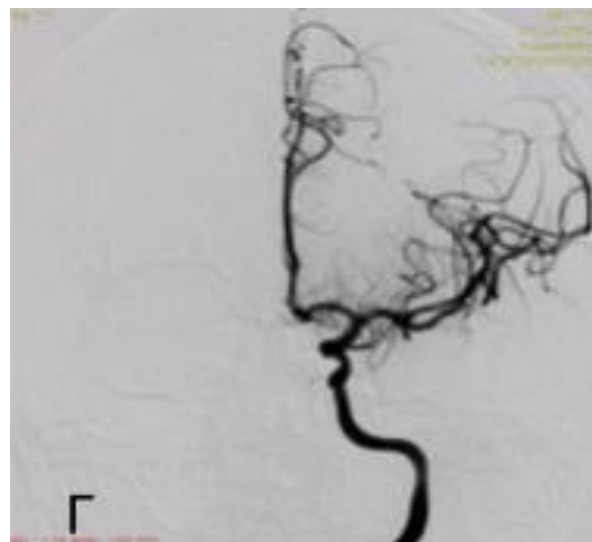
Первинна ЦСА: оклюзія лівої внутрішньої сонної артерії з відсутністю контрастування дистального русла



Ангіографія: оклюзія інтракраніального сегмента – на рівні передньої та середньої мозкових артерій (ПМА – СМА)



Момент тромбаспірації з інтракраніальної ділянки середньої мозкових артерій (показано стрілкою); виконано реканалізацію з досягненням mTICI 3



Контрольна церебральна субтракційна ангиографія: повне відновлення кровотоку в інтракраніальному руслі після успішної тромбектомії



Інтраопераційне зображення: виконано ангиопластику та імплантацію стента в ділянці критичного стенозу лівої внутрішньої сонної артерії із застосуванням системи дистального захисту від емболії (червона стрілка). Стент повністю розкритий (синя стрілка), провідник у дистальній частині (зелена стрілка)



Контрольна ангиографія після втручання: прохідність стентованої ділянки лівої внутрішньої сонної артерії відновлена, ламінарний кровотік по каротидному басейну (синя стрілка)

Рис. 4.3 Ургентне стентування при тандемній оклюзії лівої ВСА у пацієнта з гострим ішемічним інсультом

Даний клінічний випадок є прикладом ефективної поетапної ендovasкулярної тактики при тандемній оклюзії з використанням сучасних реперфузійних технологій, що дозволило досягти повної ангіографічної та клінічної стабілізації у пацієнта з тяжким ішемічним інсультом. Послідовне виконання тромбаспірації в інтракраніальному сегменті та ангіопластики зі стентуванням проксимального стенозу ВСА забезпечило стійке відновлення мозкового кровотоку. Такий підхід підтверджує доцільність індивідуалізованої тактики втручання при складних анатомічних і патофізіологічних умовах.

Нерідко ургентне стентування при тандемних оклюзіях (ТО) є складним, але водночас високоефективним методом лікування, який дозволяє швидко відновити церебральний кровообіг і мінімізувати ризики ішемічних ускладнень. У нашому дослідженні ургентне стентування було виконане 23 пацієнтам із ТО: у 22 (95,7%) випадках при атеротромботичному підтипі інсульту та в 1 (4,3%) випадку при дисекції внутрішньої сонної артерії. З огляду на це, для подальшого аналізу було відібрано лише пацієнтів з атеротромботичним підтипом ТО, загалом 48 осіб. Дані щодо ефективності відновлення церебрального кровотоку залежно від проведення ургентного стентування ВСА наведено в таблиці 4.4. У ній порівнюються дві групи пацієнтів з тандемною оклюзією атеротромботичного генезу за частотою використання ургентного стентування та ефективністю реперфузії, оціненою за шкалою eTICI (2b-3).

Таблиця 4.4

**Ефективність відновлення кровотоку у пацієнтів з тандемною оклюзією,
яким проведене ургентне стентування**

Техніка МТ	Частота використання		Ефективне відновлення кровотоку (eTICI 2b-3)	
	абс.	%	абс.	%
Ургентне стентування	22	45,8	21	95,5
Без стентування	26	54,2	20	76,9
$P (\chi^2)$			0.0699	

Примітка. $P (\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Ургентне стентування було застосовано у 45,8% пацієнтів, тоді як у 54,2% випадків його не проводили. У групі ургентного стентування ефективного відновлення кровотоку (eTICI 2b-3) досягнуто у 95,5% пацієнтів. У групі без стентування ефективна реперфузія спостерігалася у 76,9% випадків. Хоча різниця між двома групами не досягла статистичної значущості ($p = 0,0699$), простежувалася чітка тенденція, яка, ймовірно, стала б достовірною при більшій кількості спостережень. Цей факт свідчить про те, що в нашій когорті пацієнтів з атеротромботичним підтипом тандемної оклюзії ургентне стентування не продемонструвало істотної переваги щодо частоти ефективного відновлення інтракраніального кровотоку (eTICI 2b-3). Через 3 місяці після лікування за модифікованою шкалою Ренкіна сприятливий результат (мШР 0-2) відзначено у 14 (63,6 %) пацієнтів після ургентного стентування. У групі без стентування цей показник становив лише 7 (26,9%) пацієнтів. Різниця між групами виявилася статистично значущою ($p = 0,0106$), що свідчить про позитивний вплив ургентного стентування на функціональні результати через 3 місяці після втручання. Дана тенденція зберігалася навіть після виключення з аналізу чотирьох пацієнтів із групи «без стентування», у яких після механічної тромбектомії не вдалося досягти реканалізації жодної судини (eTICI 0). У такому випадку різниця залишалася статистично значущою ($p = 0,0346$) (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Результати ендovasкулярного лікування у пацієнтів з тандемною оклюзією в залежності від проведення ургентного стентування через 3 місяці після механічної тромбекстракції

Техніка МТ	Частота використання		мШР (0-2 бали) через 3 місяці	
	абс.	%	абс.	%
Ургентне стентування	22	45,8	14	63,6
Без стентування	26	54,2	7	26,9
$P (\chi^2)$			0.0106 *	

Примітка. $P (\chi^2)$ – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Висновки до розділу 4

1. Комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер) частіше застосовувалася при кардіоемболічних та дисекційних інсультах, що свідчить про її перевагу у складніших клінічних випадках, коли проста аспірація може бути недостатньо ефективною.
2. Аспіраційна техніка продемонструвала вищий відсоток ефективного відновлення кровотоку (93,5%) у пацієнтів з тандемними оклюзіями (ТО) порівняно з комбінованою технікою (80,0%), хоча різниця не була статистично значущою ($p = 0,0855$). Це свідчить про те, що обидва методи можуть бути ефективними залежно від анатомічних і патофізіологічних особливостей конкретного клінічного випадку.
3. Пацієнти з ТО, яким лікування проводили за допомогою аспіраційної техніки, мали кращі функціональні результати (мШР 0-2) у 65,2% випадків, порівняно з 29,5% серед пацієнтів, яким виконували комбіновану техніку. Однак різниця між групами не досягла статистичної значущості, що підкреслює головний чинник успіху – досягнення повної або майже повної реваскуляризації, незалежно від обраної техніки.
4. Ургентне стентування продемонструвало суттєву перевагу у покращенні довготривалих результатів лікування. Через три місяці сприятливий функціональний результат (мШР 0–2) був досягнутий у 63,6% пацієнтів, яким проводилося стентування, тоді як серед пацієнтів без стентування цей показник становив лише 26,9% ($p = 0,0106$). Це свідчить про значний позитивний вплив ургентного стентування на відновлення функціонального стану після гострого ішемічного інсульту.

Основні результати даного розділу висвітлено в наступних публікаціях:

1. [113] Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzaeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. Ukr J Cardiovasc Surg. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277.

2. [1] Конотопчик СВ, Рзаєва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридчук ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ, УСКЛАДНЕНЬ ТА СМЕРТНОСТІ ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ З ТАНДЕМНИМИ ОКЛЮЗІЯМИ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

5.1 Аналіз ускладнень ендovasкулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією

Ендovasкулярні втручання у пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) можуть супроводжуватися різноманітними ускладненнями повторним тромбоутворенням, пошкодженням судинної стінки, кровотечами та гемодинамічними порушеннями. Кожне з них може суттєво вплинути на результати лікування та відновлення пацієнта, тому важливо ретельно планувати втручання, здійснювати постійний моніторинг стану хворого та забезпечувати своєчасне реагування на виникнення ускладнень.

Загалом у 40 (39,6%) пацієнтів із ТО були виявлені ускладнення, пов'язані з ендovasкулярним лікуванням. Усі ускладнення після застосування ендovasкулярних методів відновлення церебрального кровотоку поділено на інтраопераційні та післяопераційні. Інтраопераційні ускладнення класифіковано як геморагічні, емболічні, дисекційні та ускладнення, пов'язані з використанням пристроїв (стент-ретривера або імплантованого стента). Післяопераційні ускладнення поділяли на реперфузійні та ускладнення в місці пункції артерії.

5.1.1. Інтраопераційні ускладнення після ендovasкулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією

Інтраопераційні ускладнення у пацієнтів із танлемною оклюзією (ТО), що виникли безпосередньо під час проведення ендovasкулярного втручання, були зафіксовані у 16 пацієнтів. Цей показник свідчить про те, що втручання при ТО, особливо за наявності складної ангіоанатомії та використанні комбінованих технік (тромбаспірація, стент-ретривер, ангіопластика зі стентуванням), супроводжуються підвищеним технічним ризиком.

Серед зареєстрованих ускладнень найчастіше спостерігалися перфорація судини, інтраопераційний спазм, дистальна емболізація фрагментами тромбу, а також труднощі під час позиціонування або розкриття стента. Частота та характер інтраопераційних ускладнень, що виникли при застосуванні різних ендovasкулярних методик, наведені в табл. 5.1, що дозволяє проаналізувати ризики, пов'язані з кожною з технік, і врахувати їх під час планування подальших клінічних втручань.

Таблиця 5.1

**Частота та характер ускладнень, що виникли під час виконання
ендоваскулярних втручань**

Тип інтраопераційного ускладнення	Кількість виконаних втручань	Кількість ускладнень	
	абс.	абс.	%
Відрив стент-ретривера під час виконання Тромбоекстракції	70	1	1,4
Диссекція артерії при під час виконання тромбоекстракції	101	1	0,9
Емболія в раніше оклюзований басейн (М2-, М3-, М4-сегменти СМА)	101	6	5,9
Емболія в раніше не оклюзований басейн (передня мозкова та/або задня мозкова артерії)	101	8	7,9

Загальна частота інтраопераційних ускладнень, пов'язаних із проведенням рентгенохірургічного втручання, становила 16,1% від загальної кількості виконаних процедур.

Під час проведення МТ комбінованою технікою із застосуванням стент-ретривера в одному випадку (1,4%) зафіксовано відрив стент-ретривера. Це ускладнення виникло під час четвертої спроби тромбоекстракції з проксимального відділу М1-сегмента СМА. Ймовірною причиною стало конструктивне кріплення пристрою APERIO® Hybrid (APH) (Acandis®,

Pforzheim, Germany) до системи доставки, а також підвищення опору під час проходження звивистих ділянок сонних артерій і розвиток локального судинного спазму. Відрив стент-ретривера не вплинув на клінічну симптоматику, оскільки оклюзія СМА була наявна ще до початку втручання. Однак після цього всі подальші спроби реканалізації артерії були припинені.

Дисекція церебральної артерії зафіксована в одного пацієнта (0,9%) після спроби реканалізації СМА. Причиною розвитку ускладнення стала спроба МТ комбінованою технікою у ділянці судини зі значним петлеутворенням. Незважаючи на це, ускладнення майже не вплинуло на кінцевий результат рівень реперфузії після процедури становив eTICI 2c.

Загальна частота тромбоемболічних ускладнень склала 13,8%, вони виникли у 14 пацієнтів (в одному випадку діагностовано повітряну емболію). Тромбоемболічні ускладнення поділяли на емболію в раніше оклюзований басейн (М2-, М3-, М4-сегменти СМА) та емболію в раніше не оклюзований басейн (передня або/та задня мозкові артерії). Частота емболії в раніше оклюзований судинний басейн становила 5,9%, а в неоклюзований 7,9%.

Тромбоемболічні ускладнення виникали у восьми випадках після аспірації та у шести після комбінованої МТ (аспірація + стент-ретривер). У всіх випадках, коли тромб оклюзував технічно доступні магістральні гілки, проводили повторну спробу реваскуляризації, яка у всіх випадках, окрім повітряної емболії, завершилася успішним відновленням кровотоку (eTICI 2b–3).

5.1.2 Післяопераційні ускладнення після ендovasкулярного лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією

Післяопераційні ускладнення у пацієнтів із тандемною оклюзією (ТО), які виникли після проведення ендovasкулярного лікування, були зареєстровані у 24 пацієнтів (23,8%). Це свідчить про те, що, попри високу ефективність сучасних методів реперфузійної терапії, втручання при ТО залишаються технічно складними та супроводжуються помірним ризиком розвитку ускладнень.

Серед післяопераційних ускладнень найчастіше спостерігалися тромбоз стента, дистальна емболізація, судинні спазми та геморагічні трансформації ішемічного вогнища. Такий спектр ускладнень відображає складність патофізіологічних процесів, що відбуваються після відновлення кровотоку, і підкреслює необхідність ретельного моніторингу стану пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді.

Детальний розподіл ускладнень за видом та частотою наведено у табл. 5.2, що дозволяє оцінити профіль ризику, визначити потенційно небезпечні клінічні сценарії та обґрунтувати подальше вдосконалення тактики лікування й профілактичних заходів.

Таблиця 5.2

**Частота та характер післяопераційних ускладнень, що виникли після
ендоваскулярних втручань**

Тип післяопераційного ускладнення	Кількість виконаних втручань	Кількість ускладнень	
	абс.	абс.	%
Реперфузійні ускладнення	101	19	18,8
ПГ 1-го типу	101	2	1,9
ПГ 2-го типу	101	3	3,0
ГІ 1-го типу	101	8	7,9
ГІ 1-го типу	101	6	5,9
Ускладнення у місці пункції стегнової артерії	101	5	5,0
псевдоаневризма стегнової артерії	101	2	1,9
пункційна гематома	101	3	3,0

Реперфузійні ускладнення. Загальна частота реперфузійних ускладнень після застосування рентгенохірургічних методів відновлення церебрального кровотоку становила 18,8% (табл. 5.2).

Частота розвитку ПГ 1-го типу становила 1,9% (2 пацієнти), у 1 пацієнта розвиток цього ускладнення призвів до смерті, ПГ 2-го типу становила 3,0% (3 пацієнти), і у всіх випадках він призвів до смерті. Серед 5 хворих з ПГ 1-го та 2-го типу, тільки в одного пацієнта було проведено ургентне стентування.

Розвиток ГІ 1-го та 2-го типу діагностовано у 8 (7,9%) та 6 (5,9%) пацієнтів відповідно, і безпосередньо не призвів до смерті в жодному спостереженні. З них у 3 пацієнтів було проведено ургентне стентування.

Ускладнення у місці пункції стегнової артерії. У п'яти пацієнтів (5,0%) спостерігалось ускладнення у місці пункції стегнової артерії: псевдоаневризма стегнової артерії у двох пацієнтів, пункційна гематома у трьох. Даний тип ускладнень спостерігався у 4 пацієнтів після ВВТ. Гематоми в ділянці пункції не вимагали хірургічного втручання та були проліковані консервативно. Для лікування псевдоаневризм застосовували мануальну компресію.

5.2 Аналіз факторів, які впливають на результати лікування серед пацієнтів з танлемною оклюзією

Результат лікування після механічної тромбектомії (МТ) у хворих з ішемічним інсультом (ІІ) залежить від багатьох чинників, таких як вік пацієнта, ступінь неврологічного дефіциту, час від початку симптомів до початку лікування, тип судинної оклюзії, а також техніка проведення процедури. Кінцевий результат зумовлений як первинними ушкодженнями мозкової тканини, спричиненими інсультом, так і можливими ускладненнями самої процедури зокрема, розвитком геморагічних трансформацій або повторної оклюзії судин.

Попри це, рання реваскуляризація залишається одним із ключових факторів, що істотно впливають на прогноз у пацієнтів із гострим ішемічним інсультом. Відновлення мозкового кровотоку в перші години після появи симптомів суттєво знижує ризик летального наслідку та підвищує шанси на функціональне відновлення. Особливо важливим є своєчасне досягнення реперфузії у випадках ураження великих судин головного мозку, таких

як середня мозкова артерія або внутрішня сонна артерія. Пацієнти зі складними формами судинного ураження, зокрема з тандемними оклюзіями (ТО), демонструють підвищений ризик несприятливих наслідків, включно з більшою частотою летальних випадків. Це пов'язано з технічною складністю втручання, необхідністю одночасного відновлення прохідності екстра- та інтракраніальних сегментів, а також із частішими затримками у виконанні тромбектомії. Особливо несприятливий прогноз спостерігається в пацієнтів із вираженим неврологічним дефіцитом на момент госпіталізації або за відсутності адекватного колатерального кровообігу. Попри наявні труднощі, результати ендovasкулярного лікування пацієнтів із тандемними оклюзіями у дослідженій когорті підтвердили ефективність такого підходу. Детальна динаміка клінічного стану пацієнтів як на момент виписки, так і через три місяці після проведеного втручання наведена у таблиці 5.3, що дозволяє оцінити віддалені клінічні результати та ефективність лікування у середньо- та довгостроковій перспективі (рис. 5.1).

Таблиця 5.3

**Оцінка стану пацієнтів за модифікованою шкалою Ренкіна після
ендоваскулярного лікування у пацієнтів з ураженням середньої мозкової
артерії на контрольному обстеженні**

Бали за модифікованою шкалою Ренкіна	Кількість пацієнтів з ТО на момент виписки		Кількість пацієнтів з ТО через 3 місяці	
	абс.	%	абс.	%
0	6	5,9	16	18,6
1	3	3,0	12	14,0
2	7	6,9	10	11,6
3	7	6,9	10	11,6
4	37	36,6	10	11,6
5	26	25,7	4	4,7
6	15	14,9	24	27,9
Всього	101	100	86	100

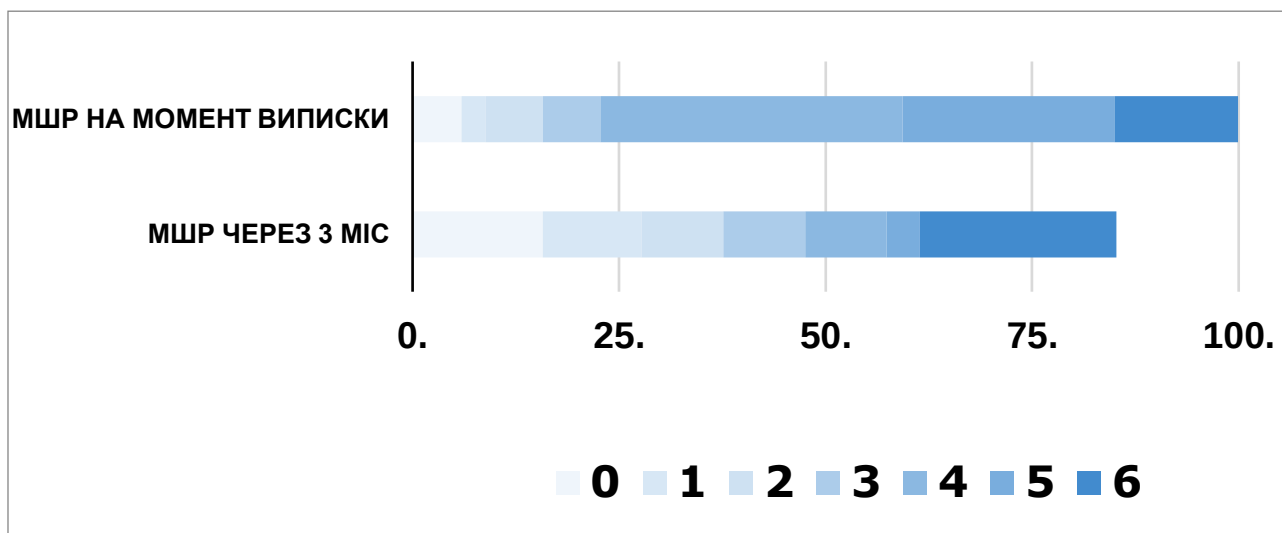


Рис. 5.1 Розподіл пацієнтів за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР) на момент виписки та через 3 місяці після ендovasкулярного лікування тандемної оклюзії

На момент виписки більшість пацієнтів (36,6%) мали 4 бали за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР), що свідчить про наявність виражених обмежень у повсякденній діяльності. Через три місяці після проведеного ендovasкулярного лікування спостерігалось зменшення частки пацієнтів із високими показниками за шкалою Ренкіна (4-5 балів), що відображає покращення функціонального стану.

Частка пацієнтів із добрим функціональним результатом (мШР 0-2) зростає з 15,8% на момент виписки до 44,2% через три місяці, що свідчить про значний рівень відновлення неврологічних функцій. Водночас кількість пацієнтів із показниками 3-5 балів істотно знизилася, що підтверджує загальну тенденцію до покращення у більшості випадків.

Разом із тим, частка летальних випадків збільшилася на 27,9% упродовж перших трьох місяців після втручання. Це може бути пов'язано з розвитком ускладнень, тяжкістю первинного ураження мозку або наявністю супутніх захворювань.

Загалом отримані результати свідчать про позитивну динаміку функціонального відновлення пацієнтів після механічної тромбектомії (МТ) при

тандемних оклюзіях (ТО), хоча певна частина хворих продемонструвала стабільний або погіршений стан. Розподіл функціональних результатів на момент виписки у пацієнтів із ТО залежно від патогенетичної причини ішемічного інсульту наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Результати лікування пацієнтів з тандемною оклюзією в залежності від етіології

Бали за модифікованою шкалою Ренкіна	Атеротромботичний (N=48)		Кардіоемболічний (N=42)		Диссекція (N=9)		Невизначена етіологія (N=2)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
0-2 бали	7	14,6	8	19,0	1	11,1	1	50,0
3-5 балів	33	68,8	28	66,7	7	77,8	1	50,0
6 балів	8	16,7	6	14,3	1	11,1	0	-
P (χ^2)	p= 0.1153							

Примітка. P (χ^2) – оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі-квадрат;

* – різниця статистично значуща

Порівняння між групами пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) залежно від етіології не виявило суттєвих відмінностей у функціональних результатах ($p = 0.1153$). Це свідчить про відсутність статистично значущого впливу типу інсульту на кінцевий функціональний стан пацієнтів та підтверджує, що результати лікування переважно визначаються іншими клінічними факторами, а не лише патогенетичним підтипом ішемічного інсульту.

Крім того, було проведено аналіз факторів, що впливали на досягнення сприятливого результату (0-2 бали за модифікованою шкалою Ренкіна) у пацієнтів із ТО. Для цього використано метод логістичної регресії з розрахунком відношення шансів (ВШ), результати якого наведено в таблиці 5.5.

Вплив клінічних та радіологічних факторів на ймовірність сприятливого результату (0-2 бали за мшР) у пацієнтів з тандемною оклюзією

Фактор	Кількість пацієнтів з оцінкою 0-2 бали за модифікованою шкалою Ренкіна через 3 місяці (N-38(%))	ВШ (95%ДІ)	P
Жіноча стать	12	0.8027 (0.3414 – 1.8873)	0.6143
Вік менше 75 років	35	5.0379(1.3784 – 18.4129)	0.0145 *
NIHSS < 10 балів	5	9.3939(1.0532 – 83.7873)	0.0448 *
ASPECT 8-10	33	4.9500 (1.7068 – 14.3558)	0.0032 *
Атеротромботичний тип інсульту	20	1.3889(0.6192 – 3.1151)	0.4254
Кардіоемболічний тип	12	0.1846(0.0709 – 0.4808)	0.0005 *
Дисекційний тип	4	1.3647(0.3429 – 5.4315)	0.6591
BBT	7	1.3548 (0.4592 – 3.9975)	0.5822
Аспіраційна техніка	13	1.3000 (0.5474 – 3.0870)	0.5521
Реперфузія по eTICI (2b-3)	38	26.7474(1.5542 – 460.3113)	0.0236 *

Примітка. P – оцінка вірогідності різниці; * – різниця статистично значуща

На основі проведеного аналізу факторів, що впливають на ймовірність досягнення сприятливого результату лікування у пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО) за модифікованою шкалою Ренкіна через 3 місяці, встановлено, що вік є одним із ключових прогностичних чинників. Пацієнти молодші 75 років мають значно вищу ймовірність досягти доброго функціонального результату незалежно від статі. Це пояснюється кращими компенсаторними можливостями організму, більшою еластичністю судинної системи та потенціалом

нейропластичності у молодших осіб. Крім того, легший неврологічний дефіцит на момент госпіталізації (NIHSS < 10 балів) і високі показники за шкалою ASPECTS (8-10 балів) асоціювалися з кращим прогнозом. Це свідчить про важливість ранньої діагностики та своєчасного проведення втручання до розвитку необоротних ішемічних змін у мозковій тканині. Тип інсульту також відігравав певну роль: атеротромботичний та дисекційний підтипи не мали статистично значущого впливу на результат, тоді як кардіоемболічний інсульт був пов'язаний із гіршими функціональними наслідками. Ймовірно, це зумовлено характером тромбоемболії, яка частіше спричиняє масивне ураження мозкових артерій і глибші ішемічні зони. Застосування внутрішньовенного тромболізу (BBT) або різних технік механічної тромбектомії (MT) не мало істотного впливу на кінцеві результати лікування. Водночас, успішна реперфузія, оцінена за шкалою eTICI (2b-3), достовірно підвищувала шанси на функціональне відновлення, що підтверджує вирішальне значення повного відновлення мозкового кровотоку для покращення довготривалого прогнозу (рис. 5.2).

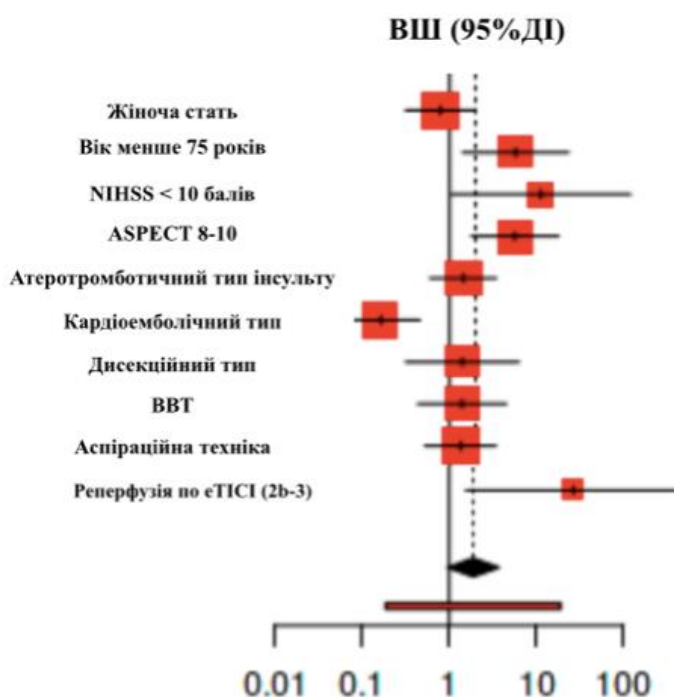


Рис. 5.2 Графічне зображення факторів ризику, які впливають на успішне відновлення у пацієнтів з тандемною оклюзією через 3 місяці після ІІ

5.3 Аналіз післяопераційної летальності у пацієнтів з тандемною оклюзією після ендovasкулярного лікування

Післяопераційна летальність серед пацієнтів із тандемною оклюзією (ТО), яким проводили ендovasкулярне лікування, становила 14,8% (15 пацієнтів). Цей показник узгоджується з даними літератури для подібних категорій хворих, що свідчить про складність клінічного перебігу у даної групи та високий ризик несприятливого результату навіть за умов сучасних методів лікування.

Загальна характеристика померлих пацієнтів наведена у табл. 5.6. Вона включає демографічні показники (вік, стать), клінічні параметри при госпіталізації (рівень неврологічного дефіциту за шкалою NIHSS, оцінку за шкалою ASPECTS), тривалість перебування у стаціонарі, результати проведених процедур (успішність реперфузії за шкалою eTICI) та наявність інтра- чи післяопераційних ускладнень.

Аналіз отриманих даних дозволяє встановити закономірності, які асоціюються з підвищеним ризиком летального наслідку після ендovasкулярного втручання при ТО, зокрема тяжкість первинного інсульту, пізнє надходження до лікарні, невисокі показники за шкалою ASPECTS, а також розвиток геморагічних або реперфузійних ускладнень у післяопераційному періоді.

Таблиця 5.6

Загальна характеристика летальних випадків після ендovasкулярного лікування пацієнтів з тандемною оклюзією

Вік/ стать	Причина смерті*	Тривалість перебування (дні)	NIHSS госпіталізації	Aspects	Колатералі по ACG	eTICI	Час до реваскуляризації	Aspects контроль	Ускладнення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M/72	1	4	18	9	3	0	-	2	TE
M/57	1	11	14	8	2	2c	370	0	TE

Продовження табл. 5.6

Вік/ стать	Причина смерті*	Тривалість перебування (дні)	NIHSS госпіталізація	Aspects	Колатералі по ACG	eTICI	Час до реванскуляризації	Aspects контроль	Ускладнення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
М/62	1	5	13	7	1	2в	275	0	ТЕ
Ж/80	1	22	16	10	0	3	367	4	ТЕ+тромбоз стену
М/82	1	19	16	9	2	2а	395	2	дисекція
М/40	1	4	22	6	1	2с	505	0	-
М/68	2	2	15	8	3	3	300	1	-
М/64	1	3	14	5	1	2в	320	1	-
Ж/67	1	4	14	6	2	3	550	2	-
Ж/83	1	1	21	10	3	2в	430	3	-
Ж/80	3	13	18	9	3	3	470	3	-
Ж/61	3	7	24	8	1	1	240	3	-
М/65	1	2	10	8	3	2в	764	1	ТЕ+ ПГ
Ж/50	2	3	14	10	2	2в	505	0	ПГ
М/56	2	3	24	10	2	3	427	1	ПГ

Примітка. *1 – набряк – набухання головного мозку; 2 – внутрішньомозковий крововилив речовину головного мозку; 3 – серцева недостатність; 4 – сепсис. ТЕ- тромбемболія, ПГ-перфузійна гематома

Вік померлих пацієнтів варіював від 40 до 83 років, при цьому переважали особи старшого віку, з рівним співвідношенням чоловіків і жінок. Найчастішою причиною смерті у більшості випадків (у 10 пацієнтів) став набряк–набухання головного мозку, що є типовим ускладненням тяжких ішемічних інсультів із масивним ураженням мозкової тканини. Показники за шкалою NIHSS при

госпіталізації коливалися від 10 до 24 балів. У більшості пацієнтів вони перевищували 14 балів, що свідчить про тяжкий перебіг інсульту та значний первинний неврологічний дефіцит. Оцінка за шкалою ASPECTS при надходженні становила від 5 до 10 балів, проте у 12 пацієнтів цей показник перевищував 6 балів, що вказувало на відносно збережену життєздатність мозкової тканини на початковому етапі. Однак при контрольному дослідженні у всіх випадках спостерігалось прогресування ішемії, і значення ASPECTS знижувалися до 0-4 балів, що відображало розширення зони інфаркту. Результати ендovasкулярних втручань, оцінені за шкалою eTICI, також свідчать про варіабельність ступеня реперфузії. У більшості пацієнтів результати залишалися на рівні eTICI 0-2а, що означає неповне або неефективне відновлення кровотоку. Це, ймовірно, було зумовлено як анатомічною складністю оклюзій, так і розвитком інтраопераційних ускладнень. Серед останніх найчастіше реєструвалися фрагментація тромба з дистальною емболізацією, дисекція судинної стінки та перфузійні геморагії, що спостерігалися у 8 пацієнтів. Такі ускладнення істотно погіршували прогноз і знижували шанси на успішне відновлення кровотоку.

Таким чином, пацієнти з тяжкими формами інсульту та високими показниками NIHSS мали найбільший ризик летального наслідку, особливо за наявності тромбоемболічних ускладнень або недостатньої реваскуляризації. Незважаючи на проведення механічної тромбектомії, низка факторів: тяжкість первинного ураження, супутні патології та ускладнення процедури істотно впливали на клінічний результат і визначали високий рівень післяопераційної смертності.

Висновки до розділу 5

1. Загальна частота ускладнень при проведенні ендovasкулярних втручань становила 39,6%. Серед них особливу увагу заслуговують такі ускладнення, як відрив стент-ретривера (1,4%), який не призвів до погіршення клінічного стану пацієнта, та дисекція церебральної артерії

- (0,9%), що виникла внаслідок технічних труднощів під час реканалізації, однак також не мала суттєвого впливу на кінцеві результати процедури.
2. Тромбоемболічні ускладнення відзначалися у 13,8% пацієнтів, включаючи емболії як у басейни раніше оклюзованих судин (5,9%), так і в раніше не оклюзованих (7,9%). У більшості випадків вдалося досягти ефективної реваскуляризації, за винятком одного випадку повітряної емболії, яка не підлягала ендоваскулярній корекції.
 3. Реперфузійні ускладнення після відновлення кровотоку спостерігалися у 18,8% пацієнтів. Крім того, у 5,0% випадків відзначено ускладнення у місці пункції стегнової артерії (псевдоаневризма або гематома), які були успішно усунуті консервативним лікуванням без необхідності хірургічного втручання.
 4. Через три місяці після втручання у більшості пацієнтів зафіксовано покращення функціонального стану. Частка пацієнтів із добрим функціональним результатом (мШР 0-2) зросла до 44,2%, тоді як кількість пацієнтів із тяжкими порушеннями (мШР 4-5) суттєво зменшилася.
 5. Післяопераційна летальність становила 14,8%. Основними чинниками несприятливого прогнозу були висока тяжкість інсульту (NIHSS >14), масивне ураження мозкової тканини (низькі ASPECTS) та розвиток серйозних ускладнень, зокрема тромбоемболії та перфузійних гематом.
 6. Отримані результати підкреслюють необхідність постійного моніторингу, ранньої діагностики та профілактики ускладнень, що є ключовими умовами для підвищення ефективності ендоваскулярного лікування ішемічних інсультів і зниження рівня смертності серед пацієнтів із тандемними оклюзіями.

Основні результати даного розділу висвітлено в наступних публікаціях:

1. [113] Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. Ukr J Cardiovasc Surg. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277.

2. [1] Конотопчик СВ, Рзасва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридюк ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Епоха механічної тромбектомії (МТ) здійснила справжню революцію в ургентному лікуванні ішемічного інсульту (ІІ), зумовленого оклюзією великих судин (ОВС) [118, 119]. Водночас недостатня стандартизація підходів до виконання процедур у більшості клінічних досліджень залишила низку невирішених питань щодо оптимальної тактики лікування окремих субпопуляцій пацієнтів, зокрема пацієнтів із тандемними оклюзіями (ТО).

ТО характеризуються поєднанням оклюзії або стенозу високого ступеня внутрішньої сонної артерії (ВСА) в екстракраніальному відділі та оклюзії іпсилатеральної внутрішньочерепної судини (ВСА або М1/М2 сегменти середньої мозкової артерії – СМА) [67].

Метою лікування пацієнтів із будь-яким гострим ІІ є якнайшвидше відновлення церебрального кровообігу. При ТО основним чинником розвитку симптомів і визначальним для клінічного результату є тромб у внутрішньочерепних артеріях, а не блокування шийного сегмента ВСА. Стандартним підходом до лікування таких випадків є механічна тромбектомія в поєднанні з тромболізісом. Проте наявність оклюзії ВСА значно ускладнює доступ до тромбу.

Імовірність сприятливого результату зростає у 2,6 раза при повному відновленні церебрального кровотоку під час ендovasкулярного втручання, тоді як ризик летального наслідку зменшується у 2,2 раза [49, 52]. Неповне відновлення кровообігу може бути спричинене розвитком дистальної емболії в мікроциркуляторному руслі. Крім того, у випадках реперфузії вже інфарктованої зони можливий феномен no-reflow, який призводить до часткового відновлення кровотоку [102].

Підсумовуючи результати нашого дослідження, проведення ендovasкулярного лікування у пацієнтів із ТО дозволило досягти успішного

відновлення кровотоку (eTICI 2b-3) у 84,1% випадків та доброго функціонального результату (мШР 0-2) у 44,2% пацієнтів. Це ще раз підтверджує високу ефективність ендovasкулярної реваскуляризації при гострому ІІ внаслідок ОВС та ТО. Отримані результати узгоджуються з даними реєстру TITAN, великого багатоцентрового ретроспективного дослідження, до якого було включено 395 пацієнтів. Успішна реперфузія (mTICI 2b-3) у ньому була досягнута у 79,4% випадків, тоді як через 90 днів 53,4% пацієнтів мали задовільні результати (мШР 0-2) [53, 54].

У нашому дослідженні ми проаналізували окремо атеротромботичний, кардіоемболічний та дисекційний типи ТО, оскільки більшість робіт розглядають ТО як єдину категорію хворих, незалежно від патофізіологічного механізму, що з нозологічної точки зору є некоректним. Ми встановили, що атеротромботичний та кардіоемболічний типи були причиною 47,5% та 41,5% випадків ТО відповідно, тоді як близько 9% становили дисекції артерій. У 2% пацієнтів причина інсульту залишилася невстановленою.

Виявлено, що тип інсульту не впливав на початкову тяжкість стану за шкалою NIHSS, його латералізацію, локалізацію оклюзії в басейні СМА чи оцінку за шкалою ASPECTS, що свідчить про подібний ступінь ішемічного ураження мозку у всіх підгрупах ТО. Хоча ми відзначили певні відмінності у стані колатерального кровообігу за шкалою ACG, вони не досягли статистичної значущості.

Водночас очікувано було виявлено відмінності у поширеності супутніх захворювань між підтипами ТО: фібриляція передсердь та артеріальна гіпертензія частіше спостерігалися у пацієнтів із кардіоемболічним інсультом, тоді як ішемічна хвороба серця, дисліпідемія та куріння – серед пацієнтів з атеротромботичним типом. Частота цукрового діабету в усіх групах була однаковою.

Таким чином, можна зробити висновок, що патофізіологічний підтип інсульту не має істотного впливу на клінічний перебіг захворювання, проте вибір техніки ендovasкулярного лікування суттєво залежить від етіології. Комбінована

техніка частіше застосовувалася при кардіоемболічних та дисекційних інсультах, що, ймовірно, свідчить про її більшу ефективність у складних клінічних сценаріях. Водночас хірургічне лікування атеротромботичного підтипу ТО також характеризується значними технічними труднощами, але в цих випадках вирішальне значення може мати структура тромбу. Вивчення морфології тромботичних мас є перспективним напрямком для подальшої оптимізації вибору техніки МТ [16].

У нашому дослідженні оператори використовували дві основні стратегії: ургентне стентування з внутрішньочерепною тромбектомією або лише тромбектомією. Ретроградний підхід (спочатку реканалізація СМА) застосовано у 54 пацієнтів (53,5%), тоді як антероградний (спочатку усунення стенозу проксимального сегмента ВСА) у 47 пацієнтів (46,5%).

Попри те, що ургентне стентування ВСА в екстракраніальному відділі є технічно можливим [11], воно асоціюється з підвищеним ризиком розвитку внутрішньочерепних гематом, стент-тромбозів та гемодинамічної нестабільності під час імплантації [63]. Натомість підхід без стентування може збільшувати ризик рецидиву інсульту та прогресування інфаркту внаслідок зниження церебральної перфузії [23, 116, 117].

У нашій когорті ургентне стентування було виконано у 22 із 48 (45,8%) пацієнтів з атеротромботичним підтипом ТО та в одного з дев'яти (11,1%) пацієнтів із дисекційним типом. У всіх випадках дисекційного типу метою втручання була реканалізація інтракраніальної оклюзії; ургентне стентування проводили лише при високому ризику повторного інсульту.

Загалом, рутинне стентування ВСА в екстракраніальному відділі при ТО не є виправданим, що стало підставою для виключення таких пацієнтів із випробування EASI-TOC [24].

У нашому дослідженні виявлено покращення функціональних результатів через 90 днів у групі пацієнтів після стентування, хоча достовірної переваги в частоті успішної реперфузії або вищих показниках симптоматичних внутрішньомозкових крововиливів зафіксовано не було.

Отримані результати узгоджуються з метааналізом Anadani et al. [7-9], які проаналізували 603 випадки ТО за даними реєстрів Endovascular Treatment in Ischemic Stroke [41] та TITAN (Thrombectomy In Tandem Lesions) [54, 53]. Перевагу ургентного стентування при атеротромботичному інсульті також підтверджено метааналізами [46], які показали, що пацієнти з ТО, яким проводиться ургентне стентування ВСА під час МТ, мають кращий прогноз, ніж ті, у кого використано консервативний підхід.

Хоча Anadani et al. виявили підвищений ризик внутрішньомозкових крововиливів (ВМК), що, ймовірно, пов'язано з одночасним застосуванням антиагрегантних препаратів перед стентуванням часто додатково до проведеного внутрішньовенного тромболізу, який може посилювати реперфузійне ушкодження, це не вплинуло на функціональні результати лікування. Крім того, частота процедурних ускладнень була однаковою в групах стентування та без нього [7-9].

Публікації групи TITAN [7-9] та метааналізи [44, 46, 127, 135, 151, 152], зокрема великий німецький реєстр (Feil), підтверджують сучасну позицію про те, що ургентне стентування екстракраніального відділу ВСА при атеротромботичному підтипі ТО має клінічну перевагу. Водночас близько 40% пацієнтів з ТО у клінічній практиці все ще не отримують стентування (Luciana Catanese).

Оскільки у нашій вибірці лише одному пацієнту з дисекційним підтипом ТО було виконано стентування екстракраніального відділу ВСА, зробити достовірні висновки щодо його доцільності неможливо. Дані інших авторів, отримані на більших вибірках, також не підтвердили покращення результатів у групі дисекцій, що, ймовірно, пов'язано з кращим природним перебігом цього типу ураження — вищою частотою спонтанної реканалізації та нижчим ризиком повторних інсультів порівняно з атеросклеротичними оклюзіями [12, 34, 35, 95]. Отже, консервативне лікування при дисекційній етіології слід розглядати як метод першого вибору, тоді як стентування варто застосовувати лише у виняткових випадках [12, 34, 35, 95].

Хоча наразі немає єдиних доказових даних щодо оптимальної послідовності стентування відносно внутрішньочерепної реканалізації (до або після неї), більшість авторів вважають доцільним виконувати стентування після успішної тромбектомії, за умови досягнення повної реперфузії [24]. Причинно-наслідковий вплив стентування на ефективність внутрішньочерепної реканалізації потребує подальшого підтвердження.

З огляду на це, ретроградний підхід (спочатку тромбектомія, потім усунення проксимального стенозу) на сьогодні вважається стратегією вибору при атеротромботичних і дисекційних інсультах. Проте у випадках стенозу високого ступеня ретроградний підхід може бути технічно неможливим, і тоді єдиним варіантом залишається антероградна стратегія [42]. У нашому дослідженні в одному спостереженні, через неможливість антероградного доступу, було виконано пряму пункцію ВСА вище місця оклюзії, після чого проведено успішну механічну тромбектомію.

Очікується, що подальші дискусії з цього питання будуть вирішені після публікації результатів двох багатоцентрових рандомізованих контрольованих досліджень:

EASI-TOC, яке передбачає участь 458 пацієнтів, рандомізованих (1:1) для проведення ургентного стентування екстракраніального відділу ВСА під час МТ, та TITAN RCT (Intracranial Thrombectomy and Extracranial Carotid Stenting vs. Intracranial Thrombectomy Alone), що включає 432 пацієнти [153-155]. Саме ці дослідження мають дати остаточну відповідь щодо оптимальної терапевтичної стратегії ургентного стентування при ТО.

Також немає єдиного консенсусу щодо використання лише ангіопластики з подальшим поетапним стентуванням. Такий підхід вважають доцільним при дисекційній етіології ТО, високому ризику кровотеч, низькому балу за шкалою ASPECTS або неповній внутрішньочерепній реканалізації, оскільки він дозволяє уникнути необґрунтованого стентування та геморагічних ускладнень [6, 18, 23, 116, 117].

Ще одним дискусійним питанням є доцільність внутрішньовенного тромболізу (BBT). Наш аналіз не виявив значущого впливу BBT на кінцеві результати, проте дані досліджень TITAN та ETIS продемонстрували, що комбінація BBT + МТ асоціюється з більш високими шансами на відмінний клінічний результат (мШР 0-1 через 90 днів) та успішну реперфузію ($mTICI \geq 2b$), без статистично значущого підвищення ризику серйозних геморагічних ускладнень [7-9, 114]. Попри це, необхідні подальші дослідження для оцінки безпеки поєднання BBT із призначенням антиагрегантної терапії (ПАТ) при ургентному стентуванні, особливо з огляду на профілактику стент-тромбозів і ризик катастрофічних ВМК [7-9].

У нашому дослідженні успішна реканалізація артерії виявилася незалежним предиктором сприятливого клінічного результату та зниження госпітальної й 90-денної смертності у пацієнтів з ішемічним інсультом. Цей висновок узгоджується з даними міжнародних метааналізів [7-9], які доводять, що досягнення високого ступеня реперфузії ($mTICI \geq 2b/3$) тісно корелює з кращими функціональними результатами та меншим ризиком інвалідизації.

Досягнення ефективної реканалізації у гострому періоді інсульту є критично важливим етапом лікування, адже відновлення антероградного кровотоку зменшує об'єм незворотного ішемічного ураження, стабілізує пенумбру та мінімізує вторинні пошкодження мозкової тканини. Це сприяє швидшому регресу неврологічного дефіциту, покращенню результатів за шкалою modified Rankin Scale (mRS), зниженню потреби в тривалому догляді та підвищенню якості життя пацієнтів після інсульту.

На основі отриманих результатів і аналізу клінічних даних, у тому числі у пацієнтів із тандемною оклюзією, нами розроблено клінічний алгоритм діагностики та ендovasкулярного лікування ТО у пацієнтів з ішемічним інсультом (рис. 6.1). Запропонований підхід враховує етапність втручання, оцінку колатерального кровообігу, вибір техніки реканалізації (екстра- та інтракраніальної), а також оптимальну тактику ангіопластики, стентування і тромбектомії. Такий алгоритм може слугувати інструментом стандартизації

ведення складних клінічних випадків і підвищення ефективності ендovasкулярного лікування гострого ішемічного інсульту.

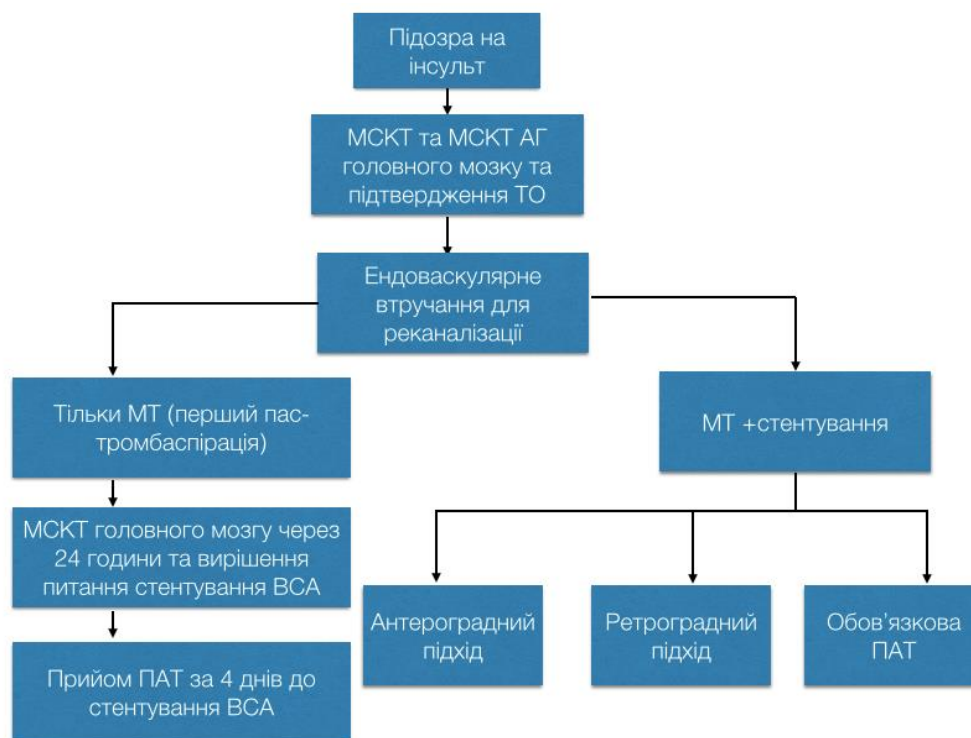


Рис. 6.1 Запропонований алгоритм дослідження та лікування тандемних уражень

Результати нашого дослідження ґрунтуються на ретроспективному аналізі, що має добре відомі обмеження, передусім потенційну упередженість відбору. Розмір вибірки є обмеженим, зокрема в групі пацієнтів із дисекційним типом тандемних оклюзій (ТО), а також відсутній уніфікований протокол включення пацієнтів до механічної тромбектомії (МТ) у віддаленому «терапевтичному вікні».

Попри зростання кількості робіт, присвячених ТО, проблема залишається недостатньо вивченою, а оптимальна тактика ведення таких пацієнтів лишається предметом дискусій. Перспективні наукові напрями дослідження ТО при ішемічному інсульті охоплюють удосконалення діагностики, лікування та відновлення пацієнтів.

Оптимізація ендovasкулярних втручань. Порівняння ефективності різних стратегій лікування ТО (поетапне стентування і тромбектомія), визначення

ситуацій, у яких доцільніше спершу усувати екстракраніальну оклюзію (стентування ВСА), а в яких відразу виконувати внутрішньочерепну реканалізацію. Це також включає зіставлення результатів ангіопластики та ангіопластики зі стентуванням.

Поліпшення тромболітичної терапії. Оскільки тромболізис є складовою стандартного підходу, перспективними є випробування нових препаратів або їх комбінацій для підвищення ефективності та зниження ризику кровотеч, зокрема таких, що краще поєднуються з МТ.

Розвиток технологій дистального доступу. Один із ключових викликів при ТО, утруднений прохід до тромбу через проксимальну оклюзію екстракраніального відділу ВСА. Запровадження інструментів і технік, що поліпшують доступ до внутрішньочерепних артерій через уражену ВСА, може підвищити успішність тромбектомії.

Технології ранньої діагностики та прогнозування. Використання штучного інтелекту й машинного навчання для прогнозування успішності реканалізації та ризику ускладнень із побудовою алгоритмів на основі клінічних і ангіографічних даних для швидкого вибору оптимальної стратегії.

Дослідження колатерального кровообігу. Поглиблене вивчення ролі колатералей при ТО для кращого розуміння шляхів збереження життєздатності мозкової тканини до моменту реперфузії; пошук методів стимуляції/покращення колатерального притоку.

Феномен no-reflow. Дослідження механізмів мікроциркуляторної дисфункції, за якої відновлення макроперфузії не забезпечує адекватної доставки кисню в зону інфаркту; пошук терапевтичних підходів, що зменшують поширеність no-reflow і поліпшують кінцеві результати.

Біомаркери та генетичні чинники. Виявлення біомаркерів ризику розвитку ТО та предикторів відповіді на лікування; генетичні дослідження для ідентифікації індивідуальних особливостей, пов'язаних із ризиком ускладнень або ефективністю конкретних методів терапії.

Мінімізація ризику внутрішньочерепних крововиливів. Розробка оновлених протоколів антитромбоцитарної терапії, що забезпечують профілактику тромбозу стента при одночасному зниженні ризику ВМК (нові препарати, персоналізовані схеми дозування та моніторингу коагуляції).

ВИСНОВКИ

1. Ішемічний інсульт (ІІ), зумовлений тандемною оклюзією (ТО), виявлено у 19,3% пацієнтів із оклюзією великих судин (ОВС). Серед цих хворих переважали чоловіки (65,3%). ТО частіше діагностували у пацієнтів молодого та середнього віку (28,7%). Патогенетично ІІ найчастіше був пов'язаний з атеротромботичним ураженням артерій (47,5%), кардіоемболічними причинами (41,5%) та дисекцією артерії (8,9%). У 2% випадків причина інсульту залишилася невстановленою. Чоловіки частіше мали атеротромботичний підтип (57,6%), тоді як у жінок переважав кардіоемболічний (62,9%). Дисекція артерій частіше спостерігалася серед чоловіків (10,6% проти 5,7% у жінок) ($p = 0,013467$).
2. Аналіз ступеня тяжкості інсульту при госпіталізації показав, що лише 2% пацієнтів із ТО мали легкий інсульт (1–4 бали за шкалою NIHSS). У 50% хворих діагностовано інсульт середньої тяжкості (5–15 балів), у 30% від помірного до тяжкого (16–20 балів), а у 18% тяжкий інсульт (>21 бал). Порівняння тяжкості інсульту серед пацієнтів з атеротромботичним, кардіоемболічним та дисекційним підтипами не виявило статистично значущих відмінностей, що свідчить про відсутність впливу етіології на ступінь неврологічного дефіциту. Фібриляція передсердь і артеріальна гіпертензія частіше зустрічалися при кардіоемболічному інсульті ($p < 0,0001$), тоді як ішемічна хвороба серця та дисліпідемія були більш поширеними серед пацієнтів з атеротромботичним підтипом ($p < 0,05$). Куріння суттєво підвищувало ризик атеротромботичного інсульту (75,0%), порівняно з кардіоемболічним (35,7%) та дисекційним (33,3%) типами ($p = 0,0001$).
3. Аналіз даних МСКТ та розподілу пацієнтів за шкалою ASPECTS не виявив значущих відмінностей між трьома етіологічними підтипами ТО, що свідчить про подібний ступінь ішемічного ушкодження головного мозку. Латералізація ішемічного інсульту (правобічний або лівобічний)

також не мала статистично значущих відмінностей ($p = 0,5974$). Оклюзія M1-сегмента середньої мозкової артерії (СМА) була виявлена у 80,2% випадків, із них проксимальний тромбоз M1 у 50 пацієнтів, дистальний у 31. Тромбоз M2-сегмента зустрічався у 19,8% випадків, здебільшого на рівні скроневої або лобової гілки. Розподіл типів оклюзій був подібним у всіх групах, причому найбільш поширеними були оклюзії M1 та проксимальні ураження. Оцінка колатерального кровообігу за шкалою АСГ не виявила статистично значущих відмінностей між групами ($p > 0,05$), хоча простежувалися певні варіації.

4. Ретроградний підхід застосовували у 53,5% випадків, антероградний у 46,5%. Аспіраційна техніка реканалізації використовувалася у 33,3% пацієнтів з атеротромботичним інсультом, 21,4% з кардіоемболічним, в одному випадку при дисекції, та у двох випадках із невизначеною етіологією. Комбінована техніка (аспірація + стент-ретривер) застосовувалася у 60,4% пацієнтів з атеротромботичним, 78,6% з кардіоемболічним та 88,9% з дисекційним інсультом. Статистично значуща різниця у виборі техніки залежно від етіології ($p = 0,0019$) свідчить про те, що комбінована методика переважно використовується у складних випадках. Успішного відновлення кровотоку (eTICI 2b-3) досягнуто у 84,1% пацієнтів. Аспіраційна техніка мала частоту успіху 93,5%, комбінована 80,0%, однак різниця не досягла статистичної значущості ($p = 0,0855$). Варто зазначити, що комбінована методика часто застосовувалася після неефективної аспірації, що підтверджує її доцільність у складних анатомічних випадках.
5. Аналіз динаміки функціонального стану показав позитивні тенденції: на момент виписки більшість пацієнтів мали 4 бали за модифікованою шкалою Ренкіна (мшР), проте через 3 місяці спостерігалось зниження частки пацієнтів із тяжкими порушеннями (4-5 балів) та збільшення частки з гарними результатами (мшР 0-2) з 15,8% до 44,2%. Попри загальне покращення, летальність упродовж перших 3 місяців зросла на 27,9%,

що свідчить про вплив ускладнень у частини хворих. Порівняння між типами інсультів не виявило суттєвих відмінностей у функціональних результатах ($p = 0,1153$). Кращі результати відзначені у пацієнтів віком <75 років, із легшим інсультом ($\text{NIHSS} < 10$) та високими балами ASPECTS (8–10). Кардіоемболічний тип асоціювався з гіршими результатами, тоді як атеротромботичний і дисекційний не мали значущого впливу на прогноз. Незалежно від техніки МТ, успішна реперфузія (eTICI 2b-3) є ключовим фактором досягнення доброго клінічного результату.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Після верифікації у пацієнта II внаслідок ТО необхідна госпіталізація у спеціалізоване інсультне відділення де є можливість проведення комплексного інструментального обстеження та ургентного ендovasкулярного лікування. Основна мета – забезпечити швидку реvascularизацію ураженої судини з мінімальним ризиком ускладнень.
2. Тактика ендovasкулярної операції повинна визначатись на основі даних селективної церебральної ангіографії та неінвазивних методів нейровізуалізації з визначенням підтипу ТО. Якщо є ТО має атеротромботичну природу, потрібно розглянути можливість комбінованого втручання: тромбектомія для інтракраніальної оклюзії та ургентне стентування або ангіопластика у випадку високого ризику геморагічних ускладнень.
3. Тактика ендovasкулярного втручання може бути ретроградною -спочатку інтракраніальна тромбектомія, а потім лікування стенозу/оклюзії ВСА та антероградною- спочатку екстракраніальна реканалізація (стентування або ангіопластика), щоб відновити проксимальний кровотік, після чого проводиться інтракраніальна тромбектомія. Остаточний вибір залежить від стану пацієнта, анатомії ТО та досвіду операційної команди.
4. Для інтракраніальної оклюзії можна використовувати аспіраційну та комбіновану техніки (аспірація+стент-ретривер) залежно від анатомічних особливостей ураження.
5. У випадку ургентного стентування рекомендується подвійна антитромбоцитарна терапія (аспірин і клопідогрель або тикагрелол). Ці рекомендації мають бути адаптовані до клінічної ситуації та технічного арсеналу конкретного медичного закладу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конотопчик СВ, Рзаєва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридчук ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хіп. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36.
2. Поліщук МЄ Сучасні принципи діагностики та лікування пацієнтів із гострим ішемічним інсультом та ТІА: навчальний посібник. Київ; 2012ю 208 с.
3. Рзаєва ФГ. Результати ендоваскулярного лікування та ургентного стентування при тандемних атеротромботичних оклюзіях в гострому періоді ішемічного інсульту. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хіп. 2024;50(4):23-34. doi: 10.26683/2786-4855-2024-4(50)-23-34.
4. Фломін Ю. Визначення підтипу ішемічного мозкового інсульту: уніфікований алгоритм та його використання в інтегрованому інсультному блоці. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хіп. 2023;41(3):29-37. doi: 10.26683/2786-4855-2022-3(41)-29-37.
5. Adams HP Jr, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, et al. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). Neurology. 1999;53(1):126-31. doi: 10.1212/wnl.53.1.126.
6. Akpınar CK, Gürkaş E, Aytac E. Carotid angioplasty-assisted mechanical thrombectomy without urgent stenting may be a better option in acute tandem occlusions. Interv Neuroradiol. 2017;23(4):405-411. doi: 10.1177/1591019917701113.
7. Anadani M, Marnat G, Consoli A, Papanagiotou P, Nogueira RG, Siddiqui A, et al. Endovascular Therapy of Anterior Circulation Tandem Occlusions: Pooled Analysis From the TITAN and ETIS Registries. Stroke. 2021;52(10):3097-105. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.033032.

8. Anadani M, Marnat G, Consoli A, Papanagiotou P, Nogueira RG, Spiotta AM, et al. Endovascular therapy with or without intravenous thrombolysis in acute stroke with tandem occlusion. *J Neurointerv Surg.* 2022;14(4):314-20. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-017202.
9. Anadani M, Spiotta AM, Alawieh A, Turjman F, Piotin M, Haussen DC, et al. Emergent Carotid Stenting Plus Thrombectomy After Thrombolysis in Tandem Strokes: Analysis of the TITAN Registry. *Stroke.* 2019;50(8):2250-52. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.024733.
10. Arauz A, Hoyos L, Espinoza C, Cantú C, Barinagarrementeria F, Román G. Dissection of cervical arteries: Long-term follow-up study of 130 consecutive cases. *Cerebrovasc Dis.* 2006;22(2-3):150-4. doi: 10.1159/000093244.
11. Assis Z, Menon BK, Goyal M, Demchuk AM, Shankar J, Rempel JL, 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.
12. Baracchini C, Tonello S, Meneghetti G, Ballotta E. Neurosonographic monitoring of 105 spontaneous cervical artery dissections: a prospective study. *Neurology.* 2010;75(21):1864-70. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181feae5e.
13. Barreto AD. Intravenous thrombolytics for ischemic stroke. *Neurotherapeutics.* 2011;8(3):388-99. doi: 10.1007/s13311-011-0049-x.
14. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(1):11-20. doi: 10.1056/NEJMoA1411587.
15. Berkhemer OA, Jansen IG, Beumer D, Fransen PS, van den Berg LA, Yoo AJ, et al. Collateral Status on Baseline Computed Tomographic Angiography and Intra-Arterial Treatment Effect in Patients With Proximal Anterior Circulation Stroke. *Stroke.* 2016;47(3):768-76. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011788.
16. Bhambri A, Adapa AR, Liu Y, Boeckh-Behrens T, Procházka V, Hernández-Fernández F, et al. Thrombus Histology as It Relates to Mechanical

- Thrombectomy: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Neurosurgery*. 2021;89(6):1122-31. doi: 10.1093/neuros/nyab366.
17. Bhatia R, Hill MD, Shobha N, Menon B, Bal S, Kochar P, et al. Low rates of acute recanalization with intravenous recombinant tissue plasminogen activator in ischemic stroke: real-world experience and a call for action. *Stroke*. 2010;41(10):2254-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.592535.
 18. Blassiau A, Gawlitza M, Manceau PF, Bakchine S, Serre I, Soize S, et al. Mechanical thrombectomy for tandem occlusions of the internal carotid artery—results of a conservative approach for the extracranial lesion. *Front Neurol*. 2018;9:928. doi: 10.3389/fneur.2018.00928.
 19. Bontinis V, Antonopoulos CN, Bontinis A, Koutsoumpelis A, Zymvragoudakis V, Rafailidis V, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Carotid Artery Stenting for the Treatment of Cervical Carotid Artery Dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;64(4):299-308. doi: 10.1016/j.ejvs.2022.07.048.
 20. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol*. 2016;15(11):1138-47. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6.
 21. Broderick JP, Palesch YY, Demchuk AM, Yeatts SD, Khatri P, Hill MD, et al. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke. *N Engl J Med*. 2013;368(10):893-903. doi: 10.1056/NEJMoa1214300.
 22. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864-70. doi: 10.1161/01.str.20.7.864.
 23. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792.
 24. Catanese L, Shoamanesh A, Poppe AY. Tandem Occlusions: A Tale of Two Treatments. *Stroke*. 2021;52(10):3106-08. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.036219.

25. Cervo A, Ferrari F, Barchetti G, Quilici L, Piano M, Boccardi E, et al. Use of Cangrelor in Cervical and Intracranial Stenting for the Treatment of Acute Ischemic Stroke: A "Real Life" Single-Center Experience. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020;41(11):2094-99. doi: 10.3174/ajnr.A6785.
26. Chalos V, A van de Graaf R, Roozenbeek B, C G M van Es A, M den Hertog H, Staals J, et al. Multicenter randomized clinical trial of endovascular treatment for acute ischemic stroke. The effect of periprocedural medication: acetylsalicylic acid, unfractionated heparin, both, or neither (MR CLEAN-MED). Rationale and study design. *Trials*. 2020;21(1):644. doi: 10.1186/s13063-020-04514-9.
27. Chang Y, Kim BM, Bang OY, Baek JH, Heo JH, Nam HS, et al. Rescue Stenting for Failed Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke: A Multicenter Experience. *Stroke*. 2018;49(4):958-64. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020072.
28. Chen WH, Yi TY, Wu YM. Endovascular therapy strategy for acute embolic tandem occlusion: The pass-thrombectomy-protective thrombectomy (Double PT) technique. *World Neurosurg*. 2018;120:e421-7. doi: 10.1016/j.wneu.2018.08.096.
29. Chuang YM, Chan L, Lai YJ, Kuo KH, Chiou YH, Huang LW, 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.
30. Chugh C. Acute Ischemic Stroke: Management Approach. *Indian J Crit Care Med*. 2019;23(2):140-6 doi: 10.5005/jp-journals-10071-23192.
31. Ciccone A, Valvassori L, Nichelatti M, Sgoifo A, Ponzio M, Sterzi R, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2013;368(10):904-13. doi: 10.1056/NEJMoa1213701.
32. Cirio JJ, Ciardi C, Lopez M, Scrivano EV, Lundquist J, Lylyk I, et al. Endovascular management of tandem occlusions in stroke: treatment strategies

- in a real-world scenario. *J. Neurosci. Neurol. Disord.* 2021;5:55-60. doi: 10.29328/journal.jnnd.1001051.
33. Cohen JE, Gomori M, Rajz G, Moscovici S, Leker RR, Rosenberg S, et al. Emergent stent-assisted angioplasty of extracranial internal carotid artery and intracranial stent-based thrombectomy in acute tandem occlusive disease: technical considerations. *J Neurointerv Surg.* 2013;5(5):440-6. doi: 10.1136/neurintsurg-2012-010340.
 34. Compagne KCJ, Goldhoorn RB, Uyttenboogaart M, van Oostenbrugge RJ, van Zwam WH, van Doormaal PJ, et al. Acute Endovascular Treatment of Patients With Ischemic Stroke From Intracranial Large Vessel Occlusion and Extracranial Carotid Dissection. *Front Neurol.* 2019;10:102. doi: 10.3389/fneur.2019.00102.
 35. Compagne KCJ, van Es ACGM, Berkhemer OA, Borst J, Roos YBWEM, van Oostenbrugge RJ, et al. Prevalence of Carotid Web in Patients with Acute Intracranial Stroke Due to Intracranial Large Vessel Occlusion. *Radiology.* 2018;286(3):1000-1007. doi: 10.1148/radiol.2017170094.
 36. Costalat V, Lobotesis K, Machi P, Mourand I, Maldonado I, Heroum C, et al. Prognostic factors related to clinical outcome following thrombectomy in ischemic stroke (RECAST study). 50 patients prospective study. *Eur J Radiol.* 2012;81(12):4075-82. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.07.012.
 37. Cote R, Caron J-L. Management of carotid artery occlusion. *Curr Conc Carebrovasc Dis Stroke.* 1989;20:123-6.
 38. Cucchiara B, Kasner SE, Tanne D, Levine SR, Demchuk A, Messe SR, et al. Factors associated with intracerebral hemorrhage after thrombolytic therapy for ischemic stroke: pooled analysis of placebo data from the Stroke-Acute Ischemic NXY Treatment (SAINT) I and SAINT II Trials. *Stroke.* 2009;40(9):3067-72. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.554386.
 39. Dalainas I, Nano G, Bianchi P, Stegher S, Malacrida G, Tealdi DG. Dual antiplatelet regime versus acetyl-acetic acid for carotid artery stenting.

- Cardiovasc Intervent Radiol. 2006;29(4):519-21. doi: 10.1007/s00270-005-5288-y.
40. Derdeyn CP, Chimowitz MI, Lynn MJ, Fiorella D, Turan TN, Janis LS, et al. Aggressive medical treatment with or without stenting in high-risk patients with intracranial artery stenosis (SAMMPRIS): the final results of a randomised trial. Lancet. 2014;383(9914):333-41. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62038-3.
 41. Desilles JP, Consoli A, Redjem H, Coskun O, Ciccio G, Smajda S, et al. Successful Reperfusion With Mechanical Thrombectomy Is Associated With Reduced Disability and Mortality in Patients With Pretreatment Diffusion-Weighted Imaging-Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score ≤ 6 . Stroke. 2017;48(4):963-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.015202.
 42. Di Donna A, Muto G, Giordano F, Muto M, Guarnieri G, Servillo G, et al. Diagnosis and management of *tandem* occlusion in acute ischemic stroke. Eur J Radiol Open. 2023;11:100513. doi: 10.1016/j.ejro.2023.100513.
 43. Diana F, Abdalkader M, Behme D, Li W, Maurer CJ, Pop R, et al. Antithrombotic regimen in emergent carotid stenting for acute ischemic stroke due to tandem occlusion: a meta-analysis of aggregate data. J Neurointerv Surg. 2024;16(3):243-7. doi: 10.1136/jnis-2023-020204.
 44. Diana F, Romoli M, Toccaceli G, Rouchaud A, Mounayer C, Romano DG, et al. Emergent carotid stenting versus no stenting for acute ischemic stroke due to tandem occlusion: a meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2023;15(5):428-32. doi: 10.1136/neurintsurg-2022-018683.
 45. Diener HC, Foerch C, Riess H, Röther J, Schroth G, Weber R. Treatment of acute ischaemic stroke with thrombolysis or thrombectomy in patients receiving anti-thrombotic treatment. Lancet Neurol. 2013;12(7):677-88. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70101-7.
 46. Dufort G, Chen BY, Jacquin G, Keezer M, Labrie M, Rioux B, et al. Acute carotid stenting in patients undergoing thrombectomy: a systematic review and meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2021;13(2):141-5. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-015817.

47. Eker OF, Bühlmann M, Dargazanli C, Kaesmacher J, Mourand I, Gralla J, et al. Endovascular Treatment of Atherosclerotic Tandem Occlusions in Anterior Circulation Stroke: Technical Aspects and Complications Compared to Isolated Intracranial Occlusions. *Front Neurol.* 2018;9:1046. doi: 10.3389/fneur.2018.01046.
48. Feil K, Herzberg M, Dorn F, Tiedt S, Küpper C, Thunstedt DC, et al. Tandem Lesions in Anterior Circulation Stroke: Analysis of the German Stroke Registry-Endovascular Treatment. *Stroke.* 2021;52(4):1265-75. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.031797.
49. Fields JD, Lutsep HL, Smith WS; 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.
50. Fiorelli M, Bastianello S, von Kummer R, del Zoppo GJ, Larrue V, Lesaffre E, et al. Hemorrhagic transformation within 36 hours of a cerebral infarct: relationships with early clinical deterioration and 3-month outcome in the European Cooperative Acute Stroke Study I (ECASS I) cohort. *Stroke.* 1999;30(11):2280-4. doi: 10.1161/01.str.30.11.2280.
51. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) [Internet]. Seattle, WA: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington; 2020. Available from: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
52. 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? *Front Neurol.* 2014;5:226. doi: 10.3389/fneur.2014.00226.
53. Gory B, Haussen DC, Piotin M, Steglich-Arnholm H, Holtmannspötter M, Labreuche J, et al. Impact of intravenous thrombolysis and emergent carotid stenting on reperfusion and clinical outcomes in patients with acute stroke with

- tandem lesion treated with thrombectomy: a collaborative pooled analysis. *Eur J Neurol*. 2018;25(9):1115-20. doi: 10.1111/ene.13633.
54. Gory B, Piotin M, Haussen DC, Steglich-Arnholm H, Holtmannspötter M, Labreuche J, et al. Thrombectomy in Acute Stroke With Tandem Occlusions From Dissection Versus Atherosclerotic Cause. *Stroke*. 2017;48(11):3145-48. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.018264.
 55. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.
 56. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, 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.
 57. Gratz PP, Schroth G, Gralla J, Mattle HP, Fischer U, Jung S, et al. Whole-Brain Susceptibility-Weighted Thrombus Imaging in Stroke: Fragmented Thrombi Predict Worse Outcome. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015;36(7):1277-82. doi: 10.3174/ajnr.A4275.
 58. Grossberg JA, Haussen DC, Cardoso FB, Rebello LC, Bouslama M, Anderson AM, et al. Cervical Carotid Pseudo-Occlusions and False Dissections: Intracranial Occlusions Masquerading as Extracranial Occlusions. *Stroke*. 2017;48(3):774-7. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.015427.
 59. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1317-29. doi: 10.1056/NEJMoa0804656.
 60. Hage AV. The NIH stroke scale: a window into neurological status. *Nurs Spectr*. 2011;24(15):44-9.
 61. Hakimi R, Sivakumar S. Imaging of Carotid Dissection. *Curr Pain Headache Rep*. 2019;23(1):2. doi: 10.1007/s11916-019-0741-9.
 62. Haussen DC, Turjman F, Piotin M, Labreuche J, Steglich-Arnholm H, Holtmannspötter M, et al. Head or Neck First? Speed and Rates of Reperfusion

- in Thrombectomy for Tandem Large Vessel Occlusion Strokes. *Interv Neurol*. 2020;8(2-6):92-100. doi: 10.1159/000496292.
63. 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;7(3):170-5. doi: 10.1136/neurintsurg-2014-011224.
 64. Hellegering J, Uyttenboogaart M, Bokkers RPH, El Moumni M, Zeebregts CJ, van der Laan MJ. Treatment of the extracranial carotid artery in tandem lesions during endovascular treatment of acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med*. 2020;8(19):1278. doi: 10.21037/atm-2020-cass-17.
 65. Hill MD, Goyal M, Menon BK, Nogueira RG, McTaggart RA, Demchuk AM, et al. Efficacy and safety of nerinetide for the treatment of acute ischaemic stroke (ESCAPE-NA1): a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*. 2020;395(10227):878-87. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30258-0.
 66. Jacquin G, Poppe AY, Labrie M, Daneault N, Deschaintre Y, Gioia LC, et al. Lack of Consensus Among Stroke Experts on the Optimal Management of Patients With Acute Tandem Occlusion. *Stroke*. 2019;50(5):1254-56. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.023758.
 67. Jadhav AP, Zaidat OO, Liebeskind DS, Yavagal DR, Haussen DC, Hellinger FR Jr, et al. Emergent Management of Tandem Lesions in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2019;50(2):428-33. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.021893.
 68. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(3):870-947. doi: 10.1161/STR.0b013e318284056a.
 69. Jost A, Roels C, Brown M, Janjua R, Heck D. Low-Dose Eptifibatide for Tandem Occlusion in Stroke: Safety and Carotid Artery Patency. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(4):738-42. doi: 10.3174/ajnr.A6985.

70. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780.
71. Kappelhof M, Marquering HA, Berkhemer OA, Majoie CB. Intra-arterial treatment of patients with acute ischemic stroke and internal carotid artery occlusion: a literature review. *J Neurointerv Surg*. 2015;7(1):8-15. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-011004.
72. Khoury NN, Darsaut TE, Ghostine J, Deschaintre Y, Daneault N, Durocher A, et al. Endovascular thrombectomy and medical therapy versus medical therapy alone in acute stroke: A randomized care trial. *J Neuroradiol*. 2017;44(3):198-202. doi: 10.1016/j.neurad.2017.01.126.
73. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2013;368(10):914-23. doi: 10.1056/NEJMoa1212793.
74. Kim J, Thayabaranathan T, Donnan GA, Howard G, Howard VJ, Rothwell PM, et al. Global Stroke Statistics 2019. *Int J Stroke*. 2020;15(8):819-38. doi: 10.1177/1747493020909545.
75. Kim JJ, Dillon WP, Glastonbury CM, Provenzale JM, Wintermark M. Sixty-four-section multidetector CT angiography of carotid arteries: a systematic analysis of image quality and artifacts. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31(1):91-9. doi: 10.3174/ajnr.A1768.
76. Kim SJ, Nogueira RG, Haussen DC. Current Understanding and Gaps in Research of Carotid Webs in Ischemic Strokes: A Review. *JAMA Neurol*. 2019;76(3):355-361. doi: 10.1001/jamaneurol.2018.3366.
77. 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.

78. Knappich C, Kuehnl A, Tsantilas P, Schmid S, Breitkreuz T, Kallmayer M, et al. The Use of Embolic Protection Devices Is Associated With a Lower Stroke and Death Rate After Carotid Stenting. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017;10(12):1257-65. doi: 10.1016/j.jcin.2017.03.032.
79. Koelemay MJ, Nederkoorn PJ, Reitsma JB, Majoie CB. Systematic review of computed tomographic angiography for assessment of carotid artery disease. *Stroke.* 2004;35(10):2306-12. doi: 10.1161/01.STR.0000141426.63959.cc.
80. Külkens S, Hacke W. Thrombolysis with alteplase for acute ischemic stroke: review of SITS-MOST and other Phase IV studies. *Expert Rev Neurother.* 2007;7(7):783-8. doi: 10.1586/14737175.7.7.783.
81. Labeyrie MA, Ducroux C, Civelli V, Reiner P, Cognat E, Aymard A, et al. Endovascular management of extracranial occlusions at the hyperacute phase of stroke with tandem occlusions. *J Neuroradiol.* 2018;45(3):196-201. doi: 10.1016/j.neurad.2017.10.003.
82. Leclerc X, Godefroy O, Salhi A, Lucas C, Leys D, Pruvo JP. Helical CT for the diagnosis of extracranial internal carotid artery dissection. *Stroke.* 1996;27(3):461-6. doi: 10.1161/01.str.27.3.461.
83. Lee H, Qureshi AM, Mueller-Kronast NH, Zaidat OO, Froehler MT, Liebeskind DS, et al. Subarachnoid Hemorrhage in Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: Analysis of the STRATIS Registry, Systematic Review, and Meta-Analysis. *Front Neurol.* 2021;12:663058. doi: 10.3389/fneur.2021.663058.
84. Lee VH, Brown RD Jr, Mandrekar JN, Mokri B. Incidence and outcome of cervical artery dissection: a population-based study. *Neurology.* 2006;67(10):1809-12. doi: 10.1212/01.wnl.0000244486.30455.71.
85. Li W, Chen Z, Dai Z, Liu R, Yin Q, Wang H, et al. Management of acute tandem occlusions: Stent-retriever thrombectomy with emergency stenting or angioplasty. *J Int Med Res.* 2018;46(7):2578-86. doi: 10.1177/0300060518765310.

86. Liebeskind DS, Bracard S, Guillemin F, Jahan R, Jovin TG, Majoie CB, et al. eTICI reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy. *J Neurointerv Surg*. 2019;11(5):433-8. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014127.
87. Linfante I, Ravipati K, Starosciak AK, Reyes D, Dabus G. Intravenous cangrelor and oral ticagrelor as an alternative to clopidogrel in acute intervention. *J Neurointerv Surg*. 2021;13(1):30-2. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-015841.
88. Lockau H, Liebig T, Henning T, Neuschmelting V, Stetefeld H, Kabbasch C, et al. Mechanical thrombectomy in tandem occlusion: procedural considerations and clinical results. *Neuroradiology*. 2015;57(6):589-98. doi: 10.1007/s00234-014-1465-5.
89. Lovett JK, Coull AJ, Rothwell PM. Early risk of recurrence by subtype of ischemic stroke in population-based incidence studies. *Neurology*. 2004;62(4):569-73. doi: 10.1212/01.wnl.0000110311.09970.83.
90. Maegerlein C, Mönch S, Boeckh-Behrens T, Lehm M, Hedderich DM, Berndt MT, 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.
91. 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.
92. Marcaccio CL, Patel PB, Liang P, Rastogi V, Stangenberg L, Jim J, et al. Efficacy and safety of perioperative dual antiplatelet therapy with ticagrelor versus clopidogrel in carotid artery stenting. *J Vasc Surg*. 2022;75(4):1293-303.e8. doi: 10.1016/j.jvs.2021.09.045.
93. Marko M, Cimflova P, Poppe AY, Kashani N, Singh N, Ospel J, et al. Management and outcome of patients with acute ischemic stroke and tandem carotid occlusion in the ESCAPE-NA1 trial. *J Neurointerv Surg*. 2022;14(5):neurintsurg-2021-017474. doi: 10.1136/neurintsurg-2021-017474.

94. Marnane M, Ni Chroinin D, Callaly E, Sheehan OC, Merwick A, Hannon N, et al. Stroke recurrence within the time window recommended for carotid endarterectomy. *Neurology*. 2011;77(8):738-43. doi: 10.1212/WNL.0b013e31822b00cf.
95. Marnat G, Mourand I, Eker O, Machi P, Arquizan C, Riquelme C, et al. Endovascular Management of Tandem Occlusion Stroke Related to Internal Carotid Artery Dissection Using a Distal to Proximal Approach: Insight from the RECAST Study. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016;37(7):1281-8. doi: 10.3174/ajnr.A4752.
96. Massari F, Henninger N, Lozano JD, Patel A, Kuhn AL, Howk M, et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): Initial clinical experience. *Interv Neuroradiol*. 2016;22(3):325-32. doi: 10.1177/1591019916632369.
97. Maus V, Behme D, Kabbasch C, Borggrefe J, Tsogkas I, Nikoubashman O, et al. Maximizing First-Pass Complete Reperfusion with SAVE. *Clin Neuroradiol*. 2018;28(3):327-38. doi: 10.1007/s00062-017-0566-z.
98. Maus V, Borggrefe J, Behme D, Kabbasch C, Abdullayev N, Barnikol UB, et al. Order of Treatment Matters in Ischemic Stroke: Mechanical Thrombectomy First, Then Carotid Artery Stenting for Tandem Lesions of the Anterior Circulation. *Cerebrovasc Dis*. 2018;46(1-2):59-65. doi: 10.1159/000492158.
99. 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;42(4):E15. doi: 10.3171/2017.1.FOCUS16521.
100. McKevitt FM, Randall MS, Cleveland TJ, Gaines PA, Tan KT, Venables GS. The benefits of combined anti-platelet treatment in carotid artery stenting. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;29(5):522-7. doi: 10.1016/j.ejvs.2005.01.012.
101. Min X, Du J, Bai X, Wei T, Dmytriw AA, Patel AB, et al. Antegrade or Retrograde Approach for the Management of Tandem Occlusions in Acute Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurol*. 2022;12:757665. doi: 10.3389/fneur.2021.757665.

102. 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.
103. Moulakakis KG, Mylonas SN, Lazaris A, Tsivgoulis G, Kakisis J, Sfyroeras GS, et al. Acute Carotid Stent Thrombosis: A Comprehensive Review. *Vasc Endovascular Surg*. 2016;50(7):511-21. doi: 10.1177/1538574416665986.
104. 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.
105. Mueller-Kronast NH, Zaidat OO, Froehler MT, Jahan R, Aziz-Sultan MA, Klucznik RP, et al. Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke: Primary Results of the STRATIS Registry. *Stroke*. 2017;48(10):2760-68. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.016456.
106. 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(24):1581-7. doi: 10.1056/NEJM199512143332401.
107. Neuberger U, Moteva K, Vollherbst DF, Schönenberger S, Reiff T, Ringleb PA, et al. Tandem occlusions in acute ischemic stroke - impact of antithrombotic medication and complementary heparin on clinical outcome and stent patency. *J Neurointerv Surg*. 2020;12(11):1088-93. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015596.
108. Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R, Jovin TG, Albers GW, Walker GA, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial. *Lancet*. 2012;380(9849):1231-40. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61299-9.
109. Osteraas ND, Crowley RW, Panos N, Dafer RM. Eptifibatide use following emergent carotid stenting in acute anterior circulation ischemic stroke with

- tandem occlusion. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(9):105021. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105021.
110. Papanagiotou P, Haussen DC, Turjman F, Labreuche J, Piotin M, Kastrup A, et al. Carotid Stenting With Antithrombotic Agents and Intracranial Thrombectomy Leads to the Highest Recanalization Rate in Patients With Acute Stroke With Tandem Lesions. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018;11(13):1290-99. doi: 10.1016/j.jcin.2018.05.036.
 111. Park JS, Lee JM, Kwak HS, Chung GH. Endovascular treatment of acute carotid atherosclerotic tandem occlusions: Predictors of clinical outcomes as technical aspects and location of tandem occlusions. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(9):105090. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105090.
 112. Pereira VM, Gralla J, Davalos A, Bonafé A, Castaño C, Chapot R, et al. Prospective, multicenter, single-arm study of mechanical thrombectomy using Solitaire Flow Restoration in acute ischemic stroke. *Stroke.* 2013;44(10):2802-7. doi: 10.1161/STROKEAHA.113.001232.
 113. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, Sevick RJ, Demchuk AM, Hudon ME, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001;22(8):1534-42.
 114. Pikijsa S, Magdic J, Sztrihai LK, Killer-Oberpfalzer M, Bubel N, Lukic A, et al. Endovascular Therapy for Tandem Occlusion in Acute Ischemic Stroke: Intravenous Thrombolysis Improves Outcomes. *J Clin Med.* 2019;8(2):228. doi: 10.3390/jcm8020228.
 115. Pires CA, Lobo M, Gouveia R, Silveira D, Campos J, Augusto R, et al. Overview of evidence on emergency carotid stenting in patients with acute ischemic stroke due to tandem occlusions: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2019;60(6):693-702. doi: 10.23736/S0021-9509.18.10312-0.
 116. Poppe AY, Jacquin G, Roy D, Stapf C, Derex L. Tandem Carotid Lesions in Acute Ischemic Stroke: Mechanisms, Therapeutic Challenges, and Future

- Directions. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020;41(7):1142-48. doi: 10.3174/ajnr.A6582.
117. Poppe AY, Jacquin G, Stapf C, Daneault N, Deschaintre Y, Gioia LC, et al. A randomized pilot study of patients with tandem carotid lesions undergoing thrombectomy. *J Neuroradiol.* 2020;47(6):416-20. doi: 10.1016/j.neurad.2019.08.003.
 118. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2018;49(3):e46-e110. doi: 10.1161/STR.0000000000000158.
 119. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2019;50(12):e344-e418. doi: 10.1161/STR.0000000000000211.
 120. Provenzale JM, Sarikaya B. Comparison of test performance characteristics of MRI, MR angiography, and CT angiography in the diagnosis of carotid and vertebral artery dissection: a review of the medical literature. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;193(4):1167-74. doi: 10.2214/AJR.08.1688.
 121. Puri AS, Kühn AL, Kwon HJ, Khan M, Hou SY, Lin E, et al. Endovascular treatment of tandem vascular occlusions in acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg.* 2015;7(3):158-63. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-011010.
 122. Rebello LC, Bouslama M, Haussen DC, Grossberg JA, Dehkharghani S, Anderson A, et al. Stroke etiology and collaterals: atheroembolic strokes have greater collateral recruitment than cardioembolic strokes. *Eur J Neurol.* 2017;24(6):762-7. doi: 10.1111/ene.13287.

123. Rockman CB, Hoang H, Guo Y, Maldonado TS, Jacobowitz GR, Talishinskiy T, et al. The prevalence of carotid artery stenosis varies significantly by race. *J Vasc Surg*. 2013;57(2):327-37. doi: 10.1016/j.jvs.2012.08.118.
124. Rodallec MH, Marteau V, Gerber S, Desmottes L, Zins M. Craniocervical arterial dissection: spectrum of imaging findings and differential diagnosis. *Radiographics*. 2008;28(6):1711-28. doi: 10.1148/rg.286085512.
125. Rodrigues M, Cunha A, Figueiredo S, Carvalho A, Veloso M, Barros P, et al. Emergent carotid artery stenting in atherosclerotic disease of the internal carotid artery with tandem intracranial occlusion. *J Neurol Sci*. 2018;387:196-8. doi: 10.1016/j.jns.2018.02.034.
126. Rubiera M, Ribo M, Delgado-Mederos R, Santamarina E, Delgado P, Montaner J, 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.
127. Sadeh-Gonik U, Tau N, Friehmann T, Bracard S, Anxionnat R, Derelle AL, et al. Thrombectomy outcomes for acute stroke patients with anterior circulation tandem lesions: a clinical registry and an update of a systematic review with meta-analysis. *Eur J Neurol*. 2018;25(4):693-700. doi: 10.1111/ene.13577.
128. Saver JL, Goyal M, Diener HC; SWIFT PRIME Investigators. Stent-Retriever Thrombectomy for Stroke. *N Engl J Med*. 2015;373(11):1077. doi: 10.1056/NEJMc1508744.
129. Saver JL, Jahan R, Levy EI, Jovin TG, Baxter B, Nogueira RG, et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet*. 2012;380(9849):1241-9. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61384-1.
130. Saver JL. Time is brain--quantified. *Stroke*. 2006;37(1):263-6. doi: 10.1161/01.STR.0000196957.55928.ab.
131. Seet RC, Wijdicks EF, Rabinstein AA. Stroke from acute cervical internal carotid artery occlusion: treatment results and predictors of outcome. *Arch Neurol*. 2012;69(12):1615-20. doi: 10.1001/archneurol.2012.2569. .

132. Shcheglov D, Konotopchik S, Pankiv V, Rzayeva F, Kolomiichenko S, Vyval M, et al. Thrombectomy Outcomes for Anterior Circulation Stroke in the 6-24 h Time Window Solely Based On NCCT and CTA: A Single Center Study. *Clin Neuroradiol*. 2025;35(1):123-9. doi: 10.1007/s00062-024-01462-8.
133. Shcheglov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. *Ukr J Cardiovasc Surg*. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcvcs/22.30(02)/ShS030-7277.
134. Shi ZS, Loh Y, Walker G, Duckwiler GR; MERCI and Multi MERCI Investigators. Endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke in failed intravenous tissue plasminogen activator versus non-intravenous tissue plasminogen activator patients: revascularization and outcomes stratified by the site of arterial occlusions. *Stroke*. 2010;41(6):1185-92. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.568451.
135. Sivan-Hoffmann R, Gory B, Armoiry X, Goyal M, Riva R, Labeyrie PE, et al. Stent-Retriever Thrombectomy for Acute Anterior Ischemic Stroke with Tandem Occlusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur Radiol*. 2017;27(1):247-54. doi: 10.1007/s00330-016-4338-y.
136. Slawski DE, Jumaa MA, Salahuddin H, Shawver J, Humayun MJ, Russell T, Seiwert A, et al. Emergent carotid endarterectomy versus stenting in acute stroke patients with tandem occlusion. *J Vasc Surg*. 2018;68(4):1047-53. doi: 10.1016/j.jvs.2017.12.077.
137. Steglich-Arnholm H, Holtmannspötter M, Kondziella D, Wagner A, Stavngaard T, Cronqvist ME, et al. Thrombectomy assisted by carotid stenting in acute ischemic stroke management: benefits and harms. *J Neurol*. 2015;262(12):2668-75. doi: 10.1007/s00415-015-7895-0.
138. Tsivgoulis G, Katsanos AH, Schellinger PD, Köhrmann M, Varelas P, Magoufis G, et al. Successful Reperfusion With Intravenous Thrombolysis Preceding Mechanical Thrombectomy in Large-Vessel Occlusions. *Stroke*. 2018;49(1):232-5. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.019261.

139. Turc G, Bhogal P, Fischer U, Khatri P, Lobotesis K, Mazighi M, et al. European Stroke Organisation (ESO) - European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke. *J Neurointerv Surg.* 2023;15(8):e8. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014569.
140. Urra X, Abilleira S, Dorado L, Ribó M, Cardona P, Millán M, et al. Mechanical Thrombectomy in and Outside the REVASCAT Trial: Insights From a Concurrent Population-Based Stroke Registry. *Stroke.* 2015;46(12):3437-42. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011050.
141. Vavrova J, Koznar B, Peisker T, Vasko P, Rohac F, Sulzenko J, et al. Long-term outcomes of thrombectomy for acute ischaemic stroke by occluded artery and stroke aetiology: a PRAGUE-16 substudy. *EuroIntervention.* 2021;17(2):e169-77. doi: 10.4244/EIJ-D-19-00997.
142. Volders D, Shewchuk JR, Marangoni M, Ni Mhurchu E, Heran M. Beyond the collaterals: Additional value of multiphase CTA in acute ischemic stroke evaluation. *Neuroradiol J.* 2019;32(4):309-14. doi: 10.1177/1971400919845361.
143. Vu-Dang L, Nguyen QA, Nguyen-Thi-Thu T, Tran AT, Le-Chi C, et al. Endovascular Treatment for Acute Tandem Occlusion Stroke: Results from Case Series of 17 Patients. *Ann Indian Acad Neurol.* 2020;23(1):78-83. doi: 10.4103/aian.AIAN_464_18.
144. Wallocha M, Chapot R, Nordmeyer H, Fiehler J, Weber R, Stracke CP. Treatment Methods and Early Neurologic Improvement After Endovascular Treatment of Tandem Occlusions in Acute Ischemic Stroke. *Front Neurol.* 2019;10:127. doi: 10.3389/fneur.2019.00127.
145. Wang D, Zhang L, Hu X, Zhu J, Tang X, Ding D, et al. Intravenous Thrombolysis Benefits Mild Stroke Patients With Large-Artery Atherosclerosis but No Tandem Steno-Occlusion. *Front Neurol.* 2020;11:340. doi: 10.3389/fneur.2020.00340.

146. Wilson MP, Murad MH, Krings T, Pereira VM, O'Kelly C, Rempel J, 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.
147. Winningham MJ, Haussen DC, Nogueira RG, Liebeskind DS, Smith WS, Lutsep HL, et al. Periprocedural heparin use in acute ischemic stroke endovascular therapy: the TREVO 2 trial. *J Neurointerv Surg.* 2018;10(7):611-4. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013441.
148. Yaghi S, Eisenberger A, Willey JZ. Symptomatic intracerebral hemorrhage in acute ischemic stroke after thrombolysis with intravenous recombinant tissue plasminogen activator: a review of natural history and treatment. *JAMA Neurol.* 2014;71(9):1181-5. doi: 10.1001/jamaneurol.2014.1210.
149. Yang D, Shi Z, Lin M, Zhou Z, Zi W, Wang H, et al. Endovascular retrograde approach may be a better option for acute tandem occlusions stroke. *Interv Neuroradiol.* 2019;25(2):194-201. doi: 10.1177/1591019918805140.
150. Yi TY, Chen WH, Wu YM, Zhang MF, Lin DL, Lin XH. Another Endovascular Therapy Strategy for Acute Tandem Occlusion: Protect-Expand-Aspiration-Revascularization-Stent (PEARS) Technique. *World Neurosurg.* 2018;113:e431-8. doi: 10.1016/j.wneu.2018.02.052.
151. Zevallos CB, Farooqui M, Quispe-Orozco D, Mendez-Ruiz A, Dajles A, Garg A, et al. Acute Carotid Artery Stenting Versus Balloon Angioplasty for Tandem Occlusions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(2):e022335. doi: 10.1161/JAHA.121.022335.
152. Zevallos CB, Farooqui M, Quispe-Orozco D, Mendez-Ruiz A, Patterson M, Below K, et al. Proximal Internal Carotid artery Acute Stroke Secondary to tandem Occlusions (PICASSO) international survey. *J Neurointerv Surg.* 2021;13(12):1106-10. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-017025.
153. Zhu F, Bracard S, Anxionnat R, Derelle AL, Tonnelet R, Liao L, et al. Impact of Emergent Cervical Carotid Stenting in Tandem Occlusion Strokes Treated by

Thrombectomy: A Review of the TITAN Collaboration. *Front Neurol.* 2019;10:206. doi: 10.3389/fneur.2019.00206.

154. Zhu F, Hossu G, Soudant M, Richard S, Achit H, Beguinet M, et al. Effect of emergent carotid stenting during endovascular therapy for acute anterior circulation stroke patients with tandem occlusion: A multicenter, randomized, clinical trial (TITAN) protocol. *Int J Stroke.* 2021;16(3):342-8. doi: 10.1177/1747493020929948.
155. Zhu F, Piotin M, Steglich-Arnholm H, Labreuche J, Holtmannspötter M, Taschner C, et al. Periprocedural Heparin During Endovascular Treatment of Tandem Lesions in Patients with Acute Ischemic Stroke: A Propensity Score Analysis from TITAN Registry. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(8):1160-67. doi: 10.1007/s00270-019-02251-4.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій здобувача за темою дисертації

1. Shch ehlov DV, Svyrydiuk OY, Vyval MB, Nosenko NM, Rzayeva FH. Angioplasty and stenting for carotid artery near-occlusion. Ukr J Cardiovasc Surg. 2022;30(2):72-7. doi: 10.30702/ujcv s/22.30(02)/ShS030-7277. (*Особистий внесок*: дисертантом здійснено пошук та аналіз відповідних джерел літератури, систематизація отриманих результатів).
2. Конотопчик СВ, Рзаєва ФГ, Пастушин ОА, Щеглов ДВ, Мамонова МЮ, Свиридюк ОЄ, та ін. Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2022;38(4):25-36. doi: 10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36. (*Особистий внесок*: дисертантом здійснено аналіз джерел літератури та підготовлено статтю до друку).
3. Shch ehlov D, Konotopchk S, Pankiv V, Rzayeva F, Kolomiichenko S, Vyval M, et al. Thrombectomy Outcomes for Anterior Circulation Stroke in the 6-24 h Time Window Solely Based On NCCT and CTA: A single center study. Clin Neuroradiol. 2025;35(1):123-9. doi: 10.1007/s00062-024-01462-8. (*Особистий внесок*: дисертантом здійснено набір хворих із відповідною патологією, проведено лікувальний етап та аналіз отриманих результатів).
4. Рзаєва ФГ. Результати ендovasкулярного лікування та ургентного стентування при тандемних атеротромботичних оклюзіях в гострому періоді ішемічного інсульту. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хір. 2024;50(4):23-34. doi: 10.26683/2786-4855-2024-4(50)-23-34. (*Особистий внесок*: дисертантом здійснено розробку дизайну дослідження, проведення експериментального лікування, опрацювання результатів).

Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження

Основні положення дисертаційної роботи представлені та обговорені на науково-практичних конференціях, симпозіумах, форумах та з'їздах:

1. IV ювілейна науково-практична конференція молодих вчених НМАПО імені П.Л. Шупика з міжнародною участю, присвяченої Дню науки «Інновації в медицині: досягнення молодих вчених» (м. Київ, 18 травня 2017 р.) (*Форма участі: усна доповідь*).
2. Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «*YOUNG SCIENCE 2.0*» (м. Київ, 19 лютого 2020 р.) (*Форма участі: усна доповідь*).
3. Науково-практична та освітня конференція нейрохірургів України «Невідкладна нейрохірургія», присвяченої 100-річному ювілею проф. Г.П. Педаченка (м. Київ, 31 травня – 01 червня 2023 р.) (*Форма участі: усна доповідь*).

Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження у наукову і практичну діяльність

«Затверджую»
 Головний лікар ДУ «Науково-практичний
 Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії
 НАМН України»
 Бортнік. І.М.
 «25» квітня 2025 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування та впровадження: Ендovasкулярні втручання в лікуванні ішемічних інсультів при тандемних оклюзіях судин
2. Ким запропоновано, адреса та виконавці: ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України» 04050 м. Київ, вул. Платона Майбороди, 32;
 - Щеглов Дмитро Вікторович Директор ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України, доктор мед. наук, професор.
 - Рзаєва Фаріда Гусейнівна- аспірант кафедри нейрохірургії НУОЗ ім. П.Л.Шупика
3. Джерело інформації:
 1. Shcheglov, D. V., Svyrydiuk, O. Y., Vyval, M. B., Nosenko, N. M., Rzaeva, F. H. (2022). Angioplasty and Stenting for Carotid Artery Near-Occlusion. Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery, 30(2), 72-77. [https://doi.org/10.30702/ujcvcs/22.30\(02\)/ShS030-7277](https://doi.org/10.30702/ujcvcs/22.30(02)/ShS030-7277)
 2. Konotopchik, S., Rzaeva, F., Pastushyn, O., Shcheglov, D., Mamonova, M., Svyrydiuk, O., & Kovalenko, O. (2022). Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія, 38(4), 25-36. [https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-4\(38\)-25-36](https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36)
 3. Shcheglov D, Konotopchik S, Pankiv V, Rzaeva F, Kolomiichenko S, Vyval M, Flottmann F, Fiehler J, Kyselyova AA. Thrombectomy Outcomes for Anterior Circulation Stroke in the 6-24 h Time Window Solely Based On NCCT and CTA: A Single Center Study. Clin Neuroradiol. 2024 Oct 1. doi: 10.1007/s00062-024-01462-8. Epub ahead of print. PMID: 39352529.(Q2)
 4. Рзаєва ФГ. Результати ендovasкулярного лікування та ургентного стентування при тандемних атеротромботичних оклюзіях в гострому періоді ішемічного інсульту. Укр Інтервенційна Нейрорадіол Хіру. 2024;50(4):23-34. doi: 10.26683/2786-4855-2024-4(50)-23-34.
4. Впроваджено – ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України»
5. Термін впровадження: 2024-2027
6. Кількість спостережень: 101 пацієнта з гострим ішемічним інсультом внаслідок тандемної оклюзії (ТО)

7. Ефективність: Ендоваскулярне лікування тандемних оклюзій показало високу клінічну ефективність, сприяє швидкому відновленню кровотоку та покращенню функціональних результатів у пацієнтів з ішемічним інсультом.

Відповідальний за впровадження:

к.м.н. Конотопчик С.В., старший науковий співробітник



(посада, підпис, прізвище та ініціали)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 заступник директора з хірургії
 Криворученко І.І.
 « » 2025 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування та впровадження: Ендоваскулярні втручання в лікуванні ішемічних інсультів при тандемних оклюзіях судин

2. Ким запропоновано, адреса та виконавці:

- ДУ «Науково-практичний Центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України» 04050 м. Київ, вул. Платона Майбороди, 32;
 - КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м.Києва», м.Київ -01,01001 вул.Шовковична, 39/1.

- Щеглов Дмитро Вікторович Директор ДУ «Науково-практичний Центр ендоваскулярної нейрорентгенохірургії НАМН України, доктор мед. наук, професор.
- Лешко Михайло Михайлович, к.мед.н., завідувач відділення нейрохірургії КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м.Києва»
- Рзаєва Фаріда Гусейнівна - аспірант кафедри нейрохірургії НУОЗ ім. П.Л.Шупика:

3. Джерело інформації:

1. Shcheglov, D. V., Svyrydiuk, O. Y., Vyval, M. B., Nosenko, N. M., & Rzaeva, F. H. (2022). Angioplasty and Stenting for Carotid Artery Near-Occlusion. Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery, 30(2), 72-77. [https://doi.org/10.30702/ujcvs/22.30\(02\)/ShS030-7277](https://doi.org/10.30702/ujcvs/22.30(02)/ShS030-7277)
2. Konotopchik, S., Rzaeva, F., Pastushyn, O., Shcheglov, D., Mamonova, M., Svyrydiuk, O., & Kovalenko, O. (2022). Результати лікування пацієнтів з гострим ішемічним інсультом унаслідок тандемних оклюзій. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія, 38(4), 25-36. [https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-4\(38\)-25-36](https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-4(38)-25-36)
3. Shcheglov D, Konotopchik S, Pankiv V, Rzaeva F, Kolomiichenko S, Vyval M, Flottmann F, Fiehler J, Kyselyova AA. Thrombectomy Outcomes for Anterior Circulation Stroke in the 6-24 h Time Window Solely Based On NCCT and CTA: A Single Center Study. Clin Neuroradiol. 2024 Oct 1. doi: 10.1007/s00062-024-01462-8. Epub ahead of print. PMID: 39352529.(Q2)
4. Рзаєва Ф. (2024). Результати ендоваскулярного лікування та ургентного стентування при тандемних атеротромботичних оклюзіях в гострому

періоді ішемічного інсульту. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія, 50(4)

5. Впроваджено: - ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України»

- КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м.Києва».

6. Термін впровадження: 2024-2027

7. Кількість спостережень: 101 пацієнта з гострим ішемічним інсультом внаслідок тандемної оклюзії (ТО) -

8. Ефективність: Ендovasкулярне лікування тандемних оклюзій показало високу клінічну ефективність, сприяє швидкому відновленню кровотоку та покращенню функціональних результатів у пацієнтів з ішемічним інсультом.

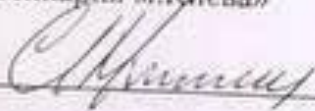
Відповідальні за впровадження:

- Лешко Михайло Михайлович, к.мед.н., завідувач відділення нейрохірургії КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м.Києва».



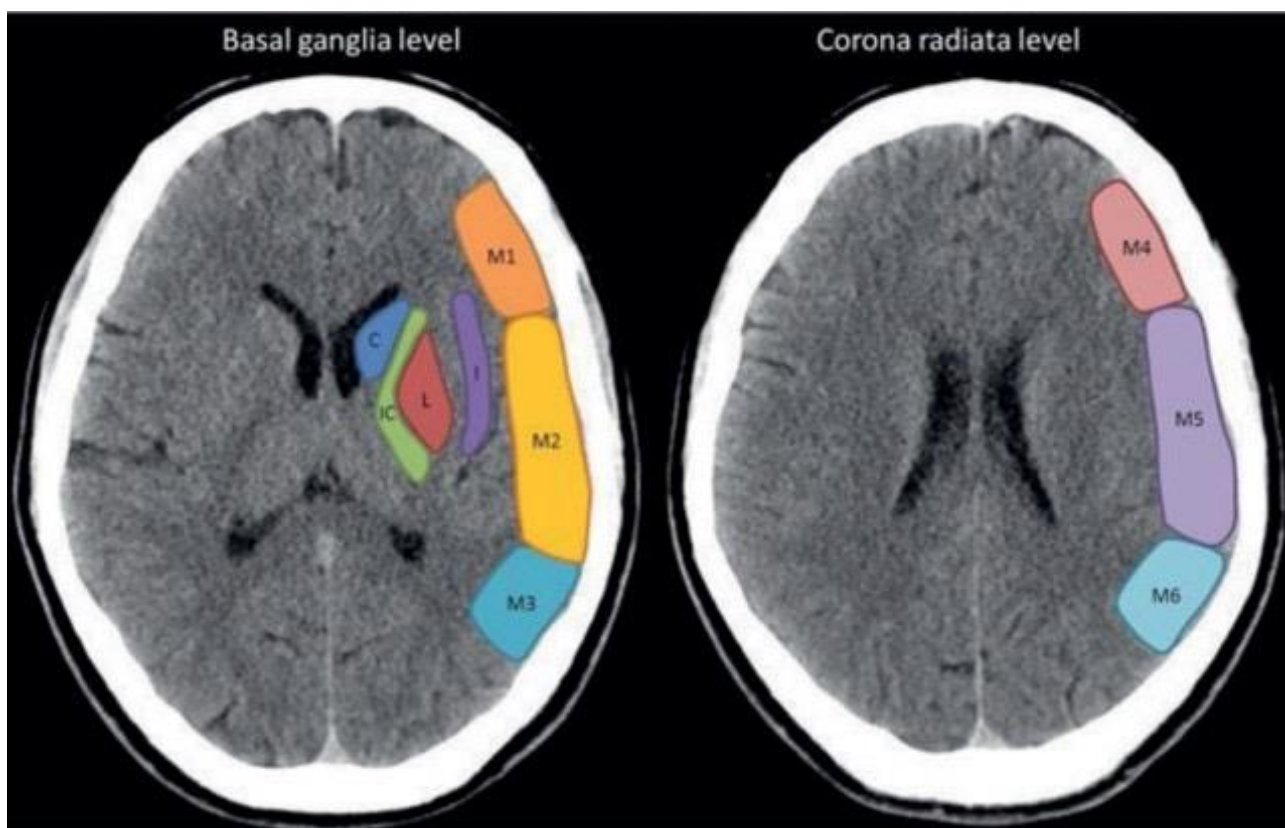
(посада, підпис, прізвище та ініціали)

- Криворчук Ігор Григорович, заступник директора з хірургії КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м.Києва»



(посада, підпис, прізвище та ініціали)

Шкала ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score)



Шкала включає 10 зон у басейні середньої мозкової артерії (СМА), кожна з яких оцінюється в 1 бал: М1-М6, хвостате ядро (С), сочевицеподібне ядро (L), внутрішня капсула (IC), кора острівця (I). Зменшення рентгенівської щільності в кожній зоні знижує загальну оцінку на 1 бал (максимальна оцінка – 10 балів, що є нормою).

Шкала National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

Пункт	Назва	Бал
1А	Рівень свідомості	1. — збережена 2. — оглушення 3. — сопор 4. — кома
1В	Орієнтація у просторі	0 – відповідає коректно на всі запитання 1 – коректна відповідь 2 – некоректна відповідь
1С	Виконання команд	0 – виконує обидва завдання правильно 1 – виконує одне завдання правильно 2 – жодне завдання не виконано правильно
2	Рухи очних яблук	0 – норма 1 – частковий параліч 2 – повний параліч
3	Поля зору	0 – норма 1 – часткова геміанопія 2 – повна геміанопія
4	Мімічні м'язи	0 – рухи нормальні 1 – незначний парез 2 – частковий парез 3 – повний однобічний парез
5	Рухова функція (верхня кінцівка) А. Ліва В. Права	0 – норма 1 – утримання в заданому положенні впродовж 10 с 2 – утримання в заданому положенні впродовж менше 10 с 3 – не протидіє силі тяжіння 4 – відсутність рухів
6	Рухова функція (нижня кінцівка) А. Ліва В. Права	0 – норма 1 – утримання в заданому положенні впродовж 5 с 2 – утримання в заданому положенні впродовж менше 5 с 3 – не протидіє силі тяжіння 4 – відсутність рухів

Продовження додатку Ж

Пункт	Назва	Бал
7	Атаксія кінцівок	0 – відсутня 1 – одна кінцівка 2 – обидві кінцівки
8	Чутливість	0 – повністю збережена 1 – частково знижена 2 – значно знижена
9	Мова	0 – норма 1 – легка афазія 2 – виражена афазія 3 – повна афазія
10	Дизартрія	0 – відсутня 1 – легка/помірна 2 – значна
11	Агнозія	0 – відсутня 1 – часткова (втрачено один вид чутливості) 2 – значна (втрачено більше ніж один вид чутливості)

Оцінка важкості інсульту по NIHSS за Hage A. et al. (2011)

Бали по NIHSS	Опис
1-4	легкий ІІ
5-15	помірний ІІ
16-20	від помірного до важкого ІІ
>21	важкий ІІ

Модифікована Шкала Ренкіна (Modified Rankin Scale, 1988 p.)

Бали	Опис
0	Відсутність будь яких симптомів.
1	Відсутність значних порушень життєдіяльності, незважаючи на наявність симптомів, збережена здатність виконувати повсякденні обов'язки та активність.
2	Легке порушення життєдіяльності; нездатність до попередньої активності, але збережена здатність обслуговувати власні потреби без сторонньої допомоги.
3	Помірне порушення життєдіяльності; потреба в частковій сторонній допомозі, але збережена здатність до самостійного ходьби.
4	Виражене порушення життєдіяльності; неможливість ходити без допомоги та самостійно виконувати фізіологічні потреби.
5	Серйозне порушення життєдіяльності; «прикутість» до ліжка, нетримання сечі та калу; потреба в постійному нагляді та догляді.
6	Смерть пацієнта.

Список пацієнтів включених в дослідження

№ п/п	ПІБ	Номер історії хвороби	Стать	Вік
1	Аксененко Н.І.	40	Ж	75
2	Астахова З.А.	1778	Ж	64
3	Беденко Е.Г.	319	М	45
4	Бережная Н.В.	499	Ж	67
5	Бершадский К.М.	718	М	74
6	Билецкая М.Т.	873	Ж	74
7	Билошицкий И.Н.	567	М	64
8	Блоха А.К.	75	М	61
9	Босенко Е.Я.	1006	Ж	75
10	Бражний С.В.	835	М	62
11	Бурый А.В.	125	М	68
12	Вдовика А.М.	1344	М	81
13	Герасимова В.Ф.	670	Ж	82
14	Гоменюк Р.Н.	719	М	45
15	Гребенникова О.Б.	218	Ж	50
16	Гринь А.В.	76	М	59
17	Гродзь М.И.	1212	Ж	83
18	Гудько А.В.	415	М	76
19	Гумеров И.И.	34	М	56
20	Данилова Р.И.	1	Ж	66
21	Дмитренко А.М.	1182	М	65
22	Донец В.М.	602	М	52
23	Дориченко С.Д.	63	М	69
24	Дрыгайло А.И.	1365	Ж	75

Продовження додатку Ж

№ п/п	ПІБ	Номер історії хвороби	Стать	Вік
25	Дудник О.В.	1330	М	57
26	Жайворонок В.В.	1063	М	66
27	Зинченко О.И.	1266	Ж	76
28	Иванов Ю.М.	361	М	54
29	Исаенко А.И.	942	М	60
30	Каверина С.М.	617	Ж	83
31	Кеба В.В.	252	М	55
32	Кириленко О.Д	1980	Ж	75
33	Кирносова И.А.	1196	Ж	80
34	Князев В.А.	481	М	57
35	Кобенко О.О.	552	М	65
36	Ковзаленко Ю.А.	726	М	50
37	Козловский А.Р.	137	М	71
38	Козодой А.С.	1042	Ж	80
39	Коляда В.П.	1148	М	67
40	Коляда Г.В.	902	Ж	72
41	Косянчук А.П.	519	М	67
42	Кравец Н.И.	508	М	67
43	Кравчук Г.М.	618	Ж	76
44	Крестянинова Т.В.	1092	Ж	57
45	Кутовий В.Я.	606	М	74
46	Леончук Л.Г.	376	М	77
47	Липовская Л.С.	314	Ж	65
48	Литвиненко М.Р.	1218	М	62
49	Мазур Н.Т.	1251	Ж	71

Продовження додатку Ж

№ п/п	ПІБ	Номер історії хвороби	Стать	Вік
50	Милінський П.М.	216	М	70
51	Михайленко А.П.	1420	М	58
52	Музыченко И.В.	1671	М	66
53	Назаренко М.В.	756	Ж	73
54	Назих Ш.З.	425	М	60
55	Нестеренко М.П.	605	М	72
56	Новий А.В.	74	М	70
57	Новичков А.В.	1246	М	59
58	Осьмак Б.Н.	911	М	73
59	Пархоменко Г.М.	991	Ж	36
60	Перфилова Н.И.	1232	Ж	58
61	Петрович Н.Я.	817	Ж	50
62	Пехова Л.Е.	1306	Ж	67
63	Повхович В.М.	219	М	64
64	Погребняк О.І.	1238	Ж	77
65	Поддубная В.Г.	565	Ж	65
66	Поддубный А.И.	12	М	69
67	Поліщук Р.Л.	1268	М	63
68	Попов В.В.	1076	М	80
69	Прийма С.В.	1126	М	48
70	Пшеняк В.А.	581	М	67
71	Решітов Д.Б.	175	М	36
72	Рубченко Б.М.	156	М	74
73	Рыбальченко А.А.	1433	М	29
74	Савич В.Г.	1084	Ж	81

Продовження додатку Ж

№ п/п	ПІБ	Номер історії хвороби	Стать	Вік
75	Самандасюк В.К.	1265	М	68
76	Святина О.В.	892	М	70
77	Сірик С.І.	1189	М	58
78	Скок О.И.	564	Ж	59
79	Солошенко О.А.	481	М	82
80	Стромаков В.В.	245	М	68
81	Сухомлін Н.В.	91	М	64
82	Сущенко Р.О.	27	М	66
83	Таран П.И.	1218	М	73
84	Тарапата В.П.	428	М	75
85	Терещенко Б.Г.	89	М	61
86	Ткачук Т.Г	27	Ж	81
87	Усенко С.М.	1168	Ж	67
88	Хижняк Ф.В.	1854	М	68
89	Химинчук В.В.	406	М	40
90	Хитяник О.И.	584	Ж	62
91	Хрунин В.В.	1214	М	62
92	Худоба М.Д.	689	М	64
93	Чепика В.А.	1264	М	58
94	Шандра В.М.	213	Ж	70
95	Шаповал И.Г.	237	М	76
96	Шаура О.М.	1646	М	49
97	Шикас А.В.	523	Ж	84
98	Шунин Г.А.	1841	М	72
99	Якименко О.И.	1410	М	64

Продовження додатку Ж

№ п/п	ПІБ	Номер історії хвороби	Стать	Вік
100	Яремчук И.Ю.	562	Ж	41
101	Ярошенко О.Н.	180	М	51

Asan Imza service status

Active

+994 99 759 79 77



2 certificates



PERSONAL CERTIFICATE

Signature holder	PIN code
RZAYEVA FƏRİDƏ HÜSEYN QIZI	2GM1JZ0

OTHER CERTIFICATES

Signature holder	VÖEN
------------------	------