

---

## ВЫБОР МЕТОДА ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ ПРИ ОККЛЮЗИИ АРТЕРИЙ ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОГО БАСЕЙНА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Д.А. АЛИМОВ<sup>1</sup>, К.Э. МАХКАМОВ<sup>1</sup>, М.С. БЕРДИХОДЖАЕВ<sup>2</sup>, М.К. МАХКАМОВ<sup>1</sup>,  
С.Б. ТУРСУНОВ<sup>1</sup>, Б.Ш. АЛИМХАНОВ<sup>1</sup>, А.Б. САЛАЕВ<sup>1</sup>, С.Т. НАСИМОВ<sup>1</sup>, И.Б. АСКАРОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики  
Казахстан, Алматы

## SELECTION OF ENDOVASCULAR RECANALIZATION METHOD FOR VERTEBROBASILAR ARTERY OCCLUSION IN THE ACUTE PHASE OF ISCHEMIC STROKE

D.A. ALIMOV<sup>1</sup>, K.E. MAXKAMOV<sup>1</sup>, M.S. BERDIOXDJAYEV<sup>2</sup>, M.K. MAXKAMOV<sup>1</sup>, S.B. TURSUNOV<sup>1</sup>,  
B.SH. ALIMKHANOV<sup>1</sup>, A.B. SALAYEV<sup>1</sup>, S.T. NASIMOV<sup>1</sup>, I.B. ASQAROV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup>Medical Center of the Administrative Office of the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty

---

**Цель.** Анализ эффективности и безопасности различных методов эндоваскулярной реканализации при окклюзии артерий задней циркуляции в остром периоде ишемического инсульта.

**Материал и методы.** В исследование включены 15 пациентов с острым ишемическим инсультом в вертебрально-базилярном бассейне, поступивших в период «терапевтического окна» (среднее время поступления – 290,7±52,7 минуты). При поступлении проводилась оценка по шкалам Глазго (13,7±2,2 балла) и NIHSS (16,14±4,9 балла). Применялись три метода реканализации: тромбаспирация, тромбэкстракция стент-ретривером и комбинированный метод. Выборка из 15 пациентов отражает клинический профиль больных с окклюзией артерий задней циркуляции, поступающих в пределах терапевтического окна. Несмотря на ограниченное число наблюдений, исследование репрезентативно для одноцентрового анализа, учитывая редкость данной патологии (до 1% всех инсультов), и соответствует современным данным литературы (BASICS, ATTENTION, BAOSHE trials).

**Результаты.** Наиболее высокая степень реканализации (TICI III) достигнута при комбинированном методе (50%) и тромбаспирации (37%). Тромбаспирация показала статистически значимое уменьшение неврологического дефицита (с 10,9±2,2 до 5,0±1,3 балла по NIHSS,  $p<0,05$ ) и степени инвалидизации (с 3,8±0,5 до 2,3±0,5 по mRS,  $p<0,05$ ). Вмешательства, выполненные в первые 6 часов от начала инсульта, сопровождались лучшим регрессом неврологического дефицита по сравнению с более поздними вмешательствами. Состояние Виллизиева круга не оказало существенного влияния на эффективность методов.

**Заключение.** Эндоваскулярная реканализация является эффективным методом лечения острой окклюзии артерий задней циркуляции. Выбор метода должен осуществляться индивидуально, с учетом клинической ситуации, анатомических особенностей и времени от начала симптомов.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, артерии задней циркуляции, базилярная артерия, эндоваскулярная реканализация, тромбэкстракция, тромбаспирация.

**Aim.** Analysis of the effectiveness and safety of various methods of endovascular recanalization in occlusion of posterior circulation arteries in the acute period of ischemic stroke.

**Material and Methods.** The study included 15 patients with acute ischemic stroke in the vertebral basin who were admitted during the “therapeutic window” period (average

admission time  $290.7 \pm 52.7$  minutes). Upon admission, assessment was conducted according to the Glasgow ( $13.7 \pm 2.2$  points) and NIHSS ( $16.14 \pm 4.9$  points) scales. Three methods of recanalization were used: thromboaspiration, stent-retriever thrombectomy, and a combined method.

**Results.** The highest degree of recanalization (TICI III) was achieved with the combined method (50%) and thromboaspiration (37%). Thromboaspiration showed a statistically significant improvement in neurological deficit (from  $10.9 \pm 2.2$  to  $5.0 \pm 1.3$  points according to NIHSS,  $p < 0.05$ ) and disability (from  $3.8 \pm 0.5$  to  $2.3 \pm 0.5$  according to mRS,  $p < 0.05$ ). Interventions performed within the first 6 hours of stroke onset were accompanied by a better regression of neurological deficit compared to later interventions. The state of the Willisian circle did not significantly affect the effectiveness of the methods.

**Conclusion.** Endovascular recanalization is an effective method for treating acute posterior arterial occlusion. The choice of method should be made individually, taking into account the clinical situation, anatomical features and the time from the onset of symptoms

**Keywords:** acute hydrocephalus, traumatic brain injury, stroke, intracranial hypertension, neuroimaging, intracranial pressure monitoring.

[https://doi.org/10.54185/TBEM/vol19\\_iss1/a4](https://doi.org/10.54185/TBEM/vol19_iss1/a4)

## Введение

Инсульт остаётся одной из ведущих причин смертности и инвалидизации во всём мире. Окклюзия артерий задней циркуляции ответственна за 20–25% ишемических инсультов и отличается тяжёлым клиническим течением, высокой летальностью и частыми резидуальными нарушениями [1, 2]. Наиболее неблагоприятный прогноз наблюдается при окклюзии базилярной артерии: без своевременного вмешательства летальность достигает 95%, а выраженный неврологический дефицит сохраняется у 65% выживших [3].

Анатомо-функциональные особенности вертебрально-базилярного бассейна, включая специфику коллатерального кровотока и гемодинамики, обуславливают сложности диагностики и лечения ишемии в этой зоне [4].

За последнее десятилетие эндоваскулярные методы лечения инсульта получили широкое распространение и доказали свою эффективность при окклюзии крупных сосудов, в том числе задней циркуляции. Эндоваскулярная тромбэктомия признана «золотым стандартом» и рекомендована международными клиническими руководствами [5, 6]. Однако выбор оптимальной техники вмешательства при окклюзии артерий вертебрально-базилярного бассейна остаётся предметом активного обсуждения. Используемые подходы (стент-ретриверы, аспирационные катетеры, комбинированные методики) имеют как преимущества, так и ограничения.

Эндоваскулярная механическая тромбэкстракция с использованием стент-ретриверов в настоящее время является основным методом лечения окклюзии крупных церебральных артерий, включая базилярную артерию. Метод основан на захвате и удалении тромба с помощью самораскрывающегося стента, который временно имплантируется в окклюзированную артерию [7, 8, 9].

Механическая тромбаспирация является альтернативным методом эндоваскулярного лечения, основанным на аспирации тромба через специальный катетер с широким просветом. В последние годы разработаны аспирационные катетеры с улучшенной навигацией и повышенной силой аспирации, что расширило возможности их применения при окклюзии артерий задней циркуляции [10].

Результаты исследования ASTER (Direct Aspiration First Pass Technique for Thrombectomy for Large Revascularization of Large Vessel Occlusion in Acute Ischemic Stroke) не показали достоверных различий в эффективности между методами тромбаспирации и тромбэкстракции стент-ретривером: доли ревазуляризации по шкале TICI IIb–III составили 85,4% и 83,1% соответственно [11].

Современный подход к эндоваскулярному лечению окклюзии артерий задней циркуляции всё чаще включает в себя комбинированное использование различных методик. Наиболее распространённой является комбинация стент-ретривера и аспирационного катетера (техники

ка «Solumbra»), которая позволяет объединить преимущества обоих методов [9]. Метаанализ исследований показал, что комбинированный подход с использованием стент-ретриверов и аспирации является наиболее эффективным способом достижения быстрой и полной реперфузии поврежденного очага [10]. Частота успешной реканализации при комбинированном подходе достигает 90–95%.

**Цель.** Анализ эффективности и безопасности различных методов эндоваскулярной реканализации при окклюзии артерий задней циркуляции в остром периоде ишемического инсульта.

### Материал и методы

Нами было обследовано 15 пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения по ишемическому типу, поступивших в период «терапевтического окна». Все пациенты поступили в период 6-часового «терапевтического окна». Среднее время поступления пациентов составило  $290,7 \pm 52,7$  минуты (4 часа 50 мин). Патогенетическая характеристика по классификации TOAST, инсульт у 8 пациентов отнесены к кардиоэмболическому подтипу, у 5 – к атеротромботическому, в 2 случаях этиология осталась неуточнённой. Классификация основана на данных анамнеза, ЭКГ, ЭхоКГ, а также КТ-ангиографии.

При поступлении всем пациентам до вмешательства была выполнена экстренная нативная КТ головного мозга для исключения внутримозгового кровоизлияния, больные осматривались неврологом, проводились оценка уровня сознания по шкале Глазго, оценка неврологического статуса по шкале NIHSS. Уровень созна-

ния пациентов на момент поступления по шкале Глазго составил  $13,7 \pm 2,2$  балла, что соответствует умеренному оглушению. Средний балл по шкале NIHSS при оценке неврологического дефицита составил  $16,14 \pm 4,9$  балла, что соответствует умеренной степени выраженности неврологического дефицита. Для анализа данных использовались непараметрические методы, в частности, критерий Вилкоксона для сравнения парных величин. Статистическая значимость определялась при уровне  $p < 0,05$ . Описательные статистики представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Учитывая малый объём выборки, особое внимание уделено интерпретации клинической значимости и тенденций, выявленных при сравнении методов вмешательства.

### Результаты исследования

Хотя острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу, развившееся в результате окклюзии артерий задней циркуляции, имеет свои особенности, проведение эндоваскулярных методов реканализации дает свои положительные результаты. Тромбаспирация была выполнена у пациентов как с окклюзией позвоночной артерии так и с окклюзией основной артерии. Тромбэкстракция и комбинированный метод реканализации были выполнены у пациентов только с окклюзией основной артерии. Наибольшую эффективность можно наблюдать при тромбаспирации (TICI-III 37%  $\chi^2 = 0,01$   $p > 0,05$ ) и комбинированном методе (TICI-III 50%). Однако из-за малого количества пациентов полученные результаты не имеют статистической значимости (рис. 1).

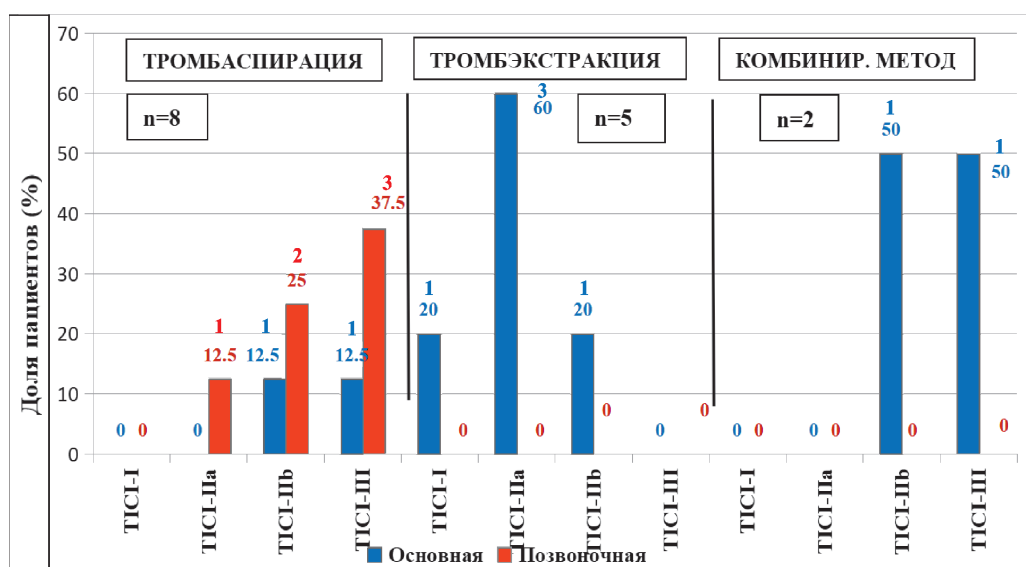


Рис. 1. Динамика неврологического дефицита у пациентов с окклюзией артерий задней циркуляции по шкале NIHSS до и после эндоваскулярного вмешательства

Сравнительное сопоставление результатов 3 методов реканализации по степени регресса неврологического дефицита (шкала NIHSS) и по степени регресса инвалидизации (шкала mRS) показало значимое улучшение при тромбаспирации (с  $10,9 \pm 2,2$  до  $5,0 \pm 1,3$  балла по шкале NIHSS  $W_{\text{Вилкоксона}} = 2,53$ ,  $p < 0,05$ , улучшение с  $3,8 \pm 0,5$  до  $2,3 \pm 0,5$  по шкале mRS  $W_{\text{Вилкоксона}} = 2,58$ ,  $p < 0,05$ ), а также при комбинированном методе (с  $12,5 \pm 2,1$  до  $5,0 \pm 1,4$  балла  $W_{\text{Вилкоксона}} = 1,34$ ,  $p > 0,05$  по шкале NIHSS и с  $4,0 \pm 0,0$  до  $1,5 \pm 0,7$  балла по шкале mRS  $W_{\text{Вилкоксона}} = 1,54$ ,  $p > 0,05$ ) (рис. 2).

Оценка динамики неврологического дефицита после проведения чрескожного вмешательства также выполнялась на основании шкалы NIHSS и mRS. Средний балл по шкале NIHSS при поступлении составил  $10,9 \pm 2,2$  балла. Проведение

тромбаспирации статистически достоверно улучшило неврологический дефицит до  $5,0 \pm 1,3$  балла ( $W_{\text{Вилкоксона}} = 2,53$ ,  $p < 0,05$ ). Показатель степени инвалидизации (шкала mRS) также достоверно улучшился с  $3,8 \pm 0,5$  балла при поступлении до  $2,3 \pm 0,5$  балла через 24 часа после тромбаспирации ( $W_{\text{Вилкоксона}} = 2,58$ ,  $p < 0,05$ ) (рис. 2).

Время проведения чрескожного вмешательства от начала клиники ишемического инсульта влияет на исход. Так, при всех 3 методах чрескожное вмешательство, выполненное в интервале до 6 часов после развития инсульта, сопровождалось лучшим регрессом неврологического дефицита по шкале NIHSS и степени инвалидизации по шкале mRS, по сравнению с вмешательством, выполненным после 4,5 часа (рис. 3, 4).

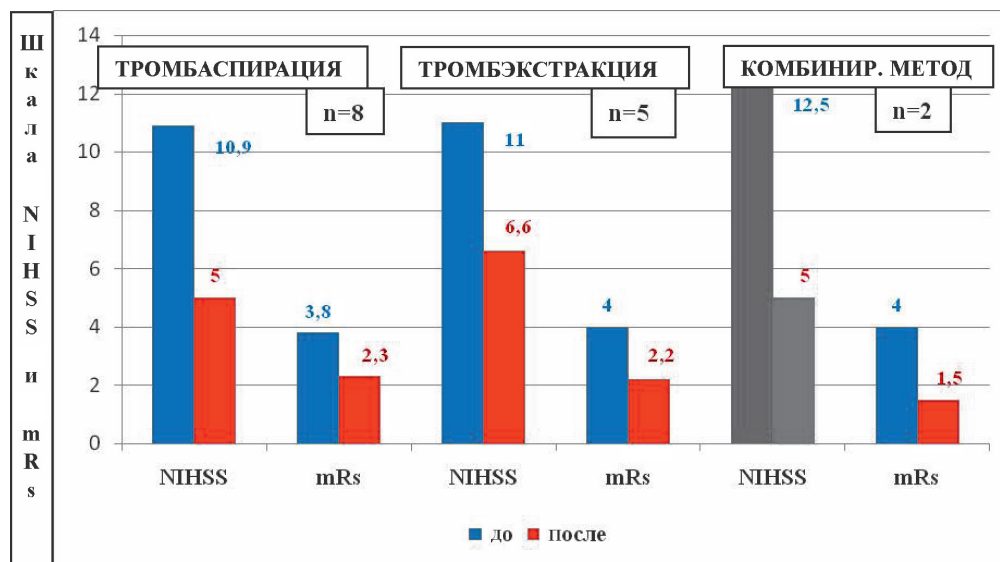


Рис. 2. Динамика неврологического дефицита (шкала NIHSS) и степени инвалидизации (шкала mRS) у пациентов с окклюзией артерий вертебрально-базиллярного бассейна до и после эндоваскулярного вмешательства. Указаны средние значения  $\pm$ SD; n=8 (тромбаспирация), n=5 (тромбэкстракция), n=2 (комбинированный метод)

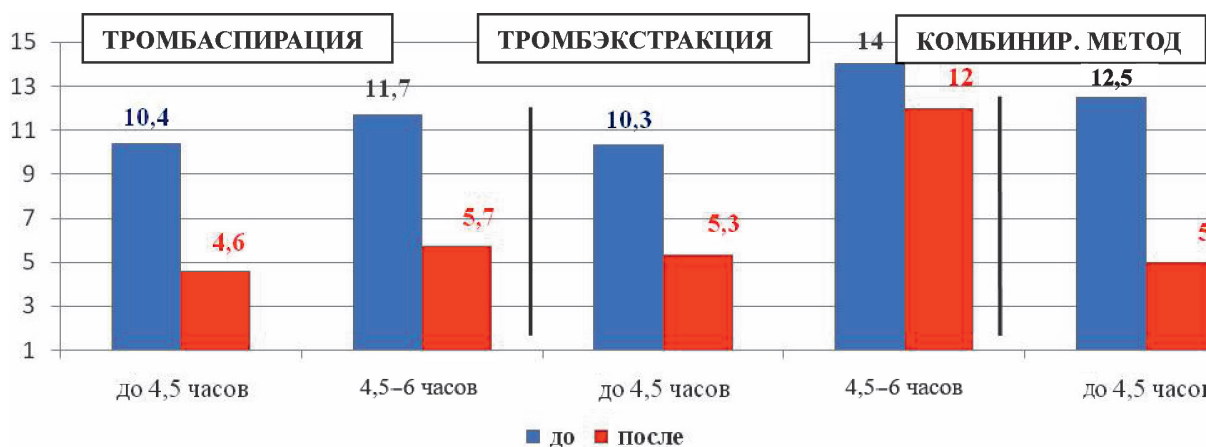


Рис. 3. Динамика неврологического дефицита (шкала NIHSS) в зависимости от времени проведения чрескожного вмешательства у пациентов с окклюзией артерий задней циркуляции

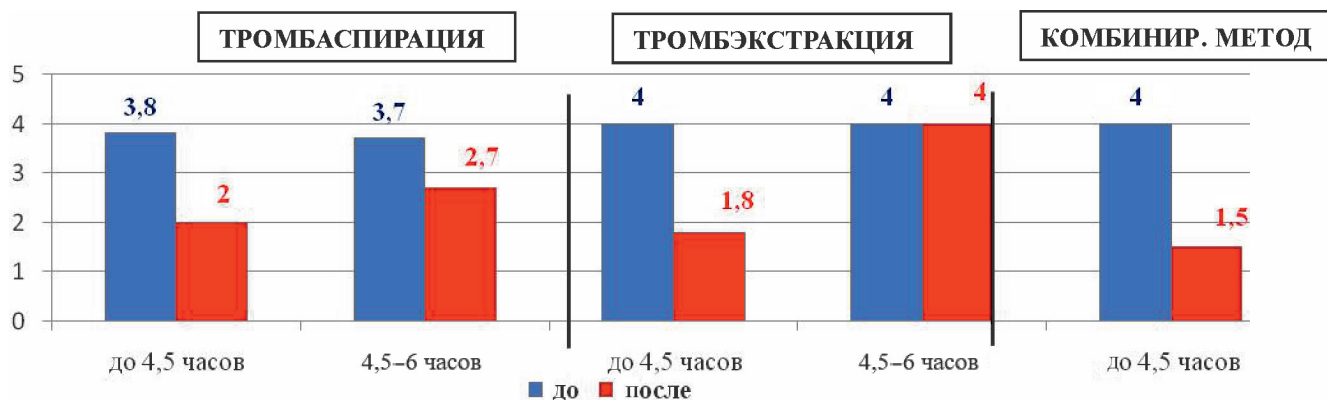


Рис. 4. Динамика степени инвалидизации (шкала mRS) в зависимости от времени проведения чрескожного вмешательства у пациентов с окклюзией артерий задней циркуляции

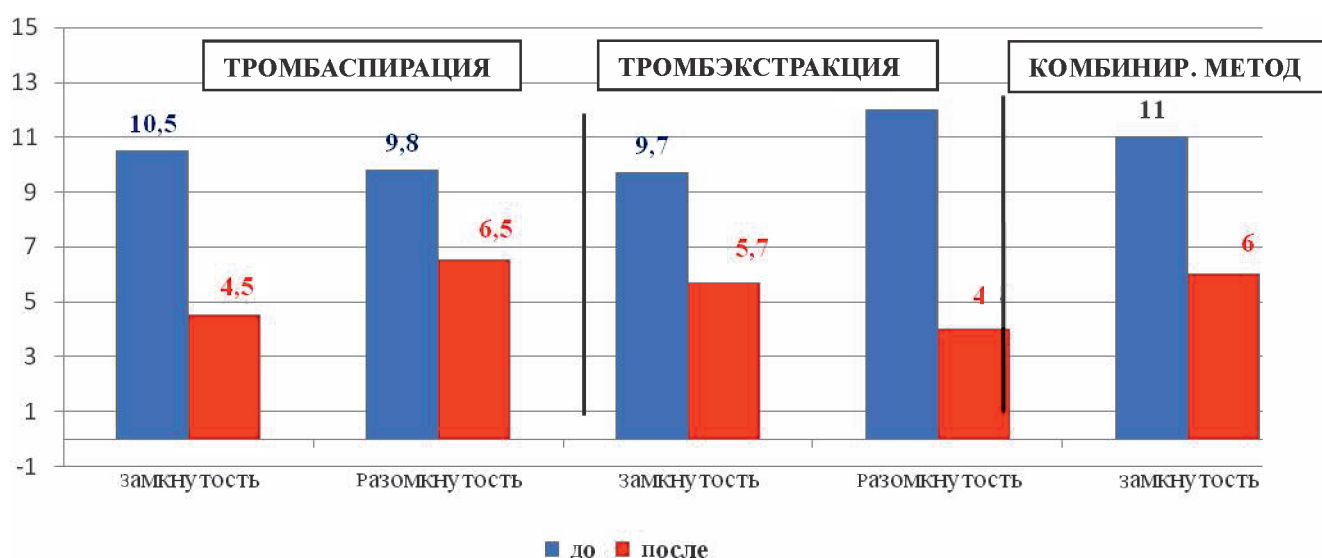


Рис. 5. Динамика неврологического дефицита (шкала NIHSS) в зависимости от «замкнутости» или «разомкнутости» артерий Виллизиева круга после проведения чрескожного вмешательства

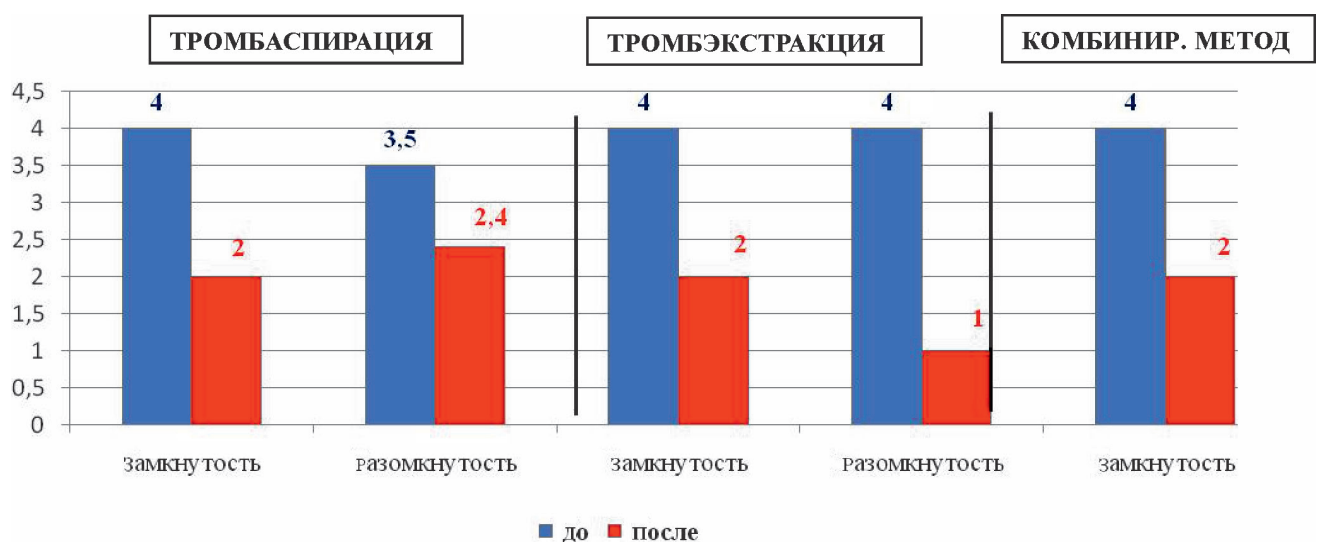


Рис. 6. Динамика степени инвалидизации (шкала mRS) в зависимости от «замкнутости» или «разомкнутости» артерий Виллизиева круга после проведения чрескожного вмешательства

При сравнении методов реканализации между собой наибольшая эффективность отмечается при тромбаспирации комбинированным методом (рис. 3 и 4).

Анализ состояния Виллизиева круга, его «замкнутости» или «разомкнутости» показал, что существенного влияния на эффективность сравниваемых методов не выявлено. Возможно, это связано с малым количеством обследованных пациентов и отсутствием статически достоверных результатов (рис. 5 и 6). Осложнения: у 4 из 15 пациентов (27%) были зарегистрированы осложнения: 1 случай симптомного внутричерепного кровоизлияния, 2 случая дистальной эмболии и 1 случай вазоспазма. Все осложнения были купированы медикаментозно. Летальных исходов не наблюдалось.

### Обсуждение

В отличие от инсультов в бассейне передней циркуляции, для которых эффективность эндоваскулярной тромбэктомии подтверждена крупными рандомизированными исследованиями (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME и др.), доказательная база для артерий задней циркуляции ограничена. Это связано с редкостью данной патологии, техническими сложностями проведения.

Традиционно для эндоваскулярных вмешательств при инсульте используется трансфеморальный доступ. Однако в последние годы появляется всё больше данных об эффективности и безопасности трансрадиального доступа, особенно у пациентов с неблагоприятной анатомией дуги аорты и подвздошных артерий [12]. При окклюзии артерий задней циркуляции выбор доступа может зависеть от анатомических особенностей дуги аорты и отхождения брахиоцефальных сосудов. В некоторых случаях может быть предпочтителен доступ через левую лучевую артерию, особенно при левостороннем варианте вертебрально-базиллярной системы [13].

Техника эндоваскулярного вмешательства при окклюзии артерий задней циркуляции имеет ряд принципиальных технических особенностей, определяющих эффективность и безопасность реперфузии: при применении стент-ретриверов для тромбэктомии из базиллярной артерии ключевое значение имеет адекватный подбор размера устройства, поскольку чрезмерно большой диаметр повышает риск травматизации сосудистой стенки, тогда как недостаточный может привести к неполному захвату тромботических масс [18]; важным параметром также является время экспозиции стент-ретривера в

тромбе или время интеграции, оптимальная продолжительность которого составляет 3–5 минут, что обеспечивает более полноценное внедрение устройства в структуру тромба и повышает вероятность успешной экстракции [19]; при аспирационной тромбэктомии критически важно добиться максимально плотного контакта дистального конца аспирационного катетера с проксимальной поверхностью тромба, при этом косвенным признаком правильного позиционирования служит эффект «вакуума», проявляющийся отсутствием обратного тока крови во время аспирации [20]; комбинированная техника «Solombra» предусматривает одновременное использование стент-ретривера и аспирационного катетера, при котором аспирационный катетер подводится максимально близко к тромбу, а аспирация начинается синхронно с извлечением стент-ретривера, что способствует повышению эффективности реканализации [21]; в случаях наличия тромбов, резистентных к стандартной тромбэктомии, может быть использована техника «stent retriever anchoring», заключающаяся во временной имплантации стента в окклюзированный сегмент с восстановлением антеградного кровотока и последующим индивидуализированным решением о его удалении либо окончательном оставлении [22].

Результаты эндоваскулярного лечения окклюзии артерий задней циркуляции определяются совокупностью клинико-временных, ангиографических и анатомо-функциональных факторов: одним из ключевых прогностических параметров является время от дебюта симптомов до достижения реканализации, при этом более раннее выполнение вмешательства ассоциируется с более благоприятными исходами, хотя при поражении артерий задней циркуляции терапевтическое окно может быть несколько шире по сравнению с передней циркуляцией [23]; существенное значение имеет и степень восстановления перфузии, поскольку достижение полной реперфузии (TICI III) достоверно связано с лучшими функциональными результатами по сравнению с частичной реканализацией [24]; важным прогностическим критерием остается исходная выраженность неврологического дефицита, так как у больных с менее тяжелыми начальными неврологическими нарушениями вероятность благоприятного исхода выше, однако даже при тяжелом исходном состоянии успешная реканализация способна обеспечить удовлетворительное функциональное восстановление [25]; дополнительное влияние оказывают наличие и степень развития коллатерального крово-

обращения, поскольку хорошо сформированные коллатерали позволяют дольше сохранять жизнеспособность ишемизированной ткани мозга и ассоциируются с лучшими результатами после восстановления кровотока [26]; наряду с этим значимым фактором прогноза является локализация окклюзии, при которой проксимальная окклюзия базилярной артерии сопровождается менее благоприятными исходами по сравнению с дистальной окклюзией или поражением позвоночных артерий [27]. В целом, по данным метаанализа, эндоваскулярная реканализация при окклюзии базилярной артерии ассоциирована со снижением риска смерти или тяжелой инвалидизации в 1,5 раза по сравнению с консервативным лечением либо внутривенным тромболизисом [28].

### Заключение

Эндоваскулярная реканализация является эффективным методом лечения острой окклюзии артерий задней циркуляции головного мозга. Выбор конкретного метода эндоваскулярного вмешательства должен осуществляться индивидуально, с учетом клинической ситуации, анатомических особенностей, времени от начала симптомов и технических возможностей. Комбинированный подход с использованием стент-ретриверов и аспирационных систем демонстрирует наилучшие результаты реканализации при окклюзии базилярной артерии. Современные технологии нейровизуализации позволяют расширить временное окно для вмешательства и улучшить отбор пациентов.

### Литература

1. Еремина Ю.О., Кулеш А.А., Хало Н.В., Астанин П.А. Клиническая характеристика и долгосрочный прогноз при вертебрально-базилярном инсульте // Российский неврологический журнал. 2024;18(3):40-52 [Eremina Yu.O., Kulesh A.A., Khalo N.V., Astanin P.A. Clinical characteristics and long-term prognosis in vertebrobasilar stroke // Russ Neurol J. 2024;18(3):40-52. In Russian].
2. Рамазанов Г.Р., Коков Л.С., Ковалева Э.А., Коригова Х.В., Пархоменко М.В., Петриков С.С. Тромбэктомия у пациентов с тромбозом базилярной артерии // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2021;10(4):744-750 [Ramazanov G.R., Kokov L.S., Kovaleva E.A., Korigova Kh.V., Parkhomenko M.V., Petrikov S.S. Thrombectomy in patients with basilar artery thrombosis // N.V. Sklifosovsky J Emerg Med Care. 2021; 10(4): 744-750. In Russian]. doi: 10. 23934/2223-9022-2021-10-4-744-750.
3. Kaesmacher J., Gralla J., Mosimann P.J., Zibold F., Piechowiak E., Dobrocky T., et al. Therapeutic impact of reperfusion therapy in basilar artery occlusion. *Stroke*. 2021;52(10):3085-3096. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.034285.
4. Pfefferkorn T., Holtmannspötter M., Schmidt C., Bender A., Pfister H.W., Straube A., et al. Drip, ship, and retrieve: cooperative recanalization therapy in acute basilar artery occlusion. *Stroke*. 2010;41(4):722-726. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.567552.
5. 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*. 2019;11(6):535-538. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014569.
6. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T., Adeoye O.M., Bambakidis N.C., 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.
7. Müller-Kronast N., English J., Faraday N., Sexauer A., Akpınar S., Dmytriw A.A., et al. Stent retriever thrombectomy in acute basilar artery occlusion: a meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2022;31(6):106387. DOI требует уточнения по первоисточнику.
8. Baik S.H., Park H.J., Kim J.H., Jang C.K., Kim B.M., Kim D.J., et al. Mechanical thrombectomy in acute stroke due to basilar artery occlusion: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Neurosci*. 2020;73:176-184. doi: 10.1016/j.jocn.2020.01.039.
9. Lapergue B., Blanc R., Gory B., Labreuche J., Duhamel A., Marnat G., et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;318(5):443-452. doi: 10.1001/jama.2017.9644.
10. Minnerup J., Wersching H., Teuber A., Wellmann J., Eyding J., Weber R., et al. Outcome after thrombectomy and intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke: a prospective observational study. *Stroke*. 2016;47(6):1584-1592. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.012619.
11. Kaesmacher J., Dobrocky T., Heldner M.R., Bellwald S., Mosimann P.J., Mordasini P., et al. Systematic review and meta-analysis on outcome differences among patients with TICI2b versus TICI3 reperfusions: success revisited. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018;89(9):910-917. doi: 10.1136/jnnp-2017-317602.

12. Coutinho J.M., Liebeskind D.S., Slater L.A., Nogueira R.G., Clark W., Davalos A., et al. Combined intravenous thrombolysis and thrombectomy vs thrombectomy alone for acute ischemic stroke: a pooled analysis of the SWIFT and STAR studies. *JAMA Neurol.* 2017;74(3):268-274. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.5374.
13. Brinjikji W., Murad M.H., Rabinstein A.A., Cloft H.J., Lanzino G., Kallmes D.F. Conscious sedation versus general anesthesia during endovascular acute ischemic stroke treatment: a systematic review and meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2015;36(3):525-529. doi: 10.3174/ajnr.A4159.
14. Wanhainen A., Van Herzele I., Bastos Goncalves F., Bellmunt Montoya S., Berard X., Boyle J.R., et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2024;67(2):192-331. doi: 10.1016/j.ejvs.2023.11.002.
15. Chen S.H., Snelling B.M., Sur S., Shah S.S., McCarthy D.J., Luther E., et al. Transradial versus transfemoral access for anterior circulation mechanical thrombectomy: comparison of technical and clinical outcomes. *J Neurointerv Surg.* 2019;11(9):874-878. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014485.
16. Schönfeld M.H., Kabiri R., Kniep H.C., Meyer L., Sedlacik J., Ernst M., et al. Sub-angiographic peripheral emboli in high resolution DWI after endovascular recanalization. *J Neurol.* 2020;267(5):1401-1406. doi: 10.1007/s00415-020-09719-1.
17. Ribó M., Molina C.A., Jankowitz B., Tomasello A., Zaidi S.F., Jumaa M., et al. Stentriever versus other endovascular treatment methods for acute stroke: comparison of procedural results and their relationship to outcomes. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(4):265-269. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-010748.
18. Velasco A., Buerke B., Stracke C.P., Berkemeyer S., Mosimann P.J., Schwindt W., et al. Comparison of a balloon guide catheter and a non-balloon guide catheter for mechanical thrombectomy. *Radiology.* 2016;280(1):169-176. doi: 10.1148/radiol.2015150575.
19. Maus V., Behme D., Kabbasch C., Borggreffe J., Tsogkas I., Nikoubashman O., et al. Maximizing first-pass complete reperfusion with SAVE. *Clin Neuroradiol.* 2018;28(3):327-338. doi: 10.1007/s00062-017-0566-z.
20. Turk A.S., Spiotta A., Frei D., Mocco J., Baxter B., Fiorella D., et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(3):231-237. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-010713.
21. Massari F., Henninger N., Lozano J.D., Patel A., Kuhn A.L., Howk M., et al. ARTS (Aspiration-Retriever Technique for Stroke): initial clinical experience. *Interv Neuroradiol.* 2016;22(3):325-332. doi: 10.1177/1591019916632369.
22. Jansen O., Macho J.M., Killer-Oberpfalzer M., Liebeskind D., Wahlgren N., Investigators T. Neurothrombectomy for the treatment of acute ischemic stroke: results from the TREVO study. *Cerebrovasc Dis.* 2013;36(3):218-225. doi: 10.1159/000353674.
23. Moons K.G.M., Altman D.G., Reitsma J.B., Ioannidis J.P.A., Macaskill P., Steyerberg E.W., et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration. *Ann Intern Med.* 2015;162(1):W1-W73. doi: 10.7326/M14-0698.
24. Yoo A.J., Andersson T. Thrombectomy in acute ischemic stroke: challenges to procedural success. *J Stroke.* 2017;19(2):121-130. doi: 10.5853/jos.2017.00752.
25. Zaidat O.O., Castonguay A.C., Linfante I., Gupta R., Martin C.O., Holloway W.E., et al. First pass effect: a new measure for stroke thrombectomy devices. *Stroke.* 2018;49(3):660-666. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020315.
26. Liebeskind D.S., Bracard S., Guillemin F., Jahan R., Jovin T.G., Majoie C.B.L.M., et al. eTICI reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy. *J Neurointerv Surg.* 2019;11(5):433-438. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014127.
27. Saver J.L., Goyal M., van der Lugt A., Menon B.K., Majoie C.B.L.M., Dippel D.W.J., et al. Time to treatment with endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic stroke: a meta-analysis. *JAMA.* 2016;316(12):1279-1288. doi: 10.1001/jama.2016.13647.
28. Goyal M., Demchuk A.M., Menon B.K., Eesa M., Rempel J.L., Thornton J., et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1019-1030. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.

## ЎТКИР ИШЕМИК ИНСУЛЬТДА ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯР ҲАВЗА АРТЕРИЯЛАРИНИНГ ОККЛЮЗИЯСИДА ЭНДОВАСКУЛЯР РЕКАНАЛИЗАЦИЯ УСУЛИНИ ТАНЛАШ

Д.А. АЛИМОВ<sup>1</sup>, К.Э. МАХКАМОВ<sup>1</sup>, М.С. БЕРДИХОДЖАЕВ<sup>2</sup>, М.К. МАХКАМОВ<sup>1</sup>, С.Б. ТУРСУНОВ<sup>1</sup>,  
Б.Ш. АЛИМХАНОВ<sup>1</sup>, А.Б. САЛАЕВ<sup>1</sup>, С.Т. НАСИМОВ<sup>1</sup>, И.Б. АСКАРОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Республика шошилинич тиббий ёрдам илмий маркази, Тошкент, Ўзбекистон

<sup>2</sup>Қозоғистон Республикаси Президенти Ишлари бошқармасининг Тиббиёт маркази  
шифохонаси, Олмаота, Қозоғистон

**Мақсад.** Ишемик инсультнинг ўткир даврида орқа қон айланиш артериялари окклюзиясида эндоваскуляр реканализация турли усулларининг самарадорлиги ва хавфсизлигини таҳлил қилиш.

**Материал ва методлар.** Тадқиқотга «терапевтик ойна» даврида (ўртача қабул вақти 290,7±52,7 дақиқа) вертебрал-базиляр ҳавзада ўткир ишемик инсульт билан ётқизилган 15 нафар бемор киритилган. Касалхонага қабул қилинганда Глазго (13,7±2,2 балл) ва NIHSS (16,14±4,9 балл) шкаллари бўйича баҳоланди. Реканализациянинг учта усули қўлланилди: тромбаспирация, стент-ретривер билан тромбекстракция ва комбинацияланган усул.

**Натижалар.** Реканализациянинг энг юқори даражаси (TICI III) комбинацияланган усулда (50%) ва тромбаспирация қилишда (37%) эришилди. Тромбаспирация неврологик танқисликнинг (NIHSS шкала бўйича 10,9±2,2 дан 5,0±1,3 баллгача,  $p<0,05$ ) ва ногиронлик даражасининг (mRS шкала бўйича 3,8±0,5 дан 2,3±0,5 гача,  $p<0,05$ ) статистик жиҳатдан яхшиланишни кўрсатди. Инсульт бошланишининг дастлабки 6 соатида амалга оширилган эндоваскуляр муолажалар кейинги муолажаларга нисбатан неврологик танқисликнинг яхшироқ регресси билан бирга келди. Виллизий доирасининг ҳолати усулларнинг самарадорлигига сезиларли таъсир кўрсатмади.

**Хулоса.** Эндоваскуляр реканализация орқа қон айланиш артерияларининг ўткир окклюзиясини даволашнинг самарали усули ҳисобланади. Усулни танлаш клиник вазиятни, анатомик хусусиятларни ва аломатларнинг бошланиш вақтини ҳисобга олган ҳолда индивидуал равишда амалга оширилиши керак.

**Калит сўзлар:** ишемик инсульт, орқа қон айланиш артериялари, базиляр артерия, эндоваскуляр реканализация, тромбэкстракция, тромбоспирация.

### Сведения об авторах:

Алимов Дониёр Анварович – доктор медицинских наук, профессор, директор Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.  
E-mail: alimov.daniyar.a@gmail.com.  
ORCID: 0009-0003-6362-8786

Махкамов Козим Эргашевич – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела нейрохирургии и сложно-сочетанных травм Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.  
ORCID: 0000-0001-6836-8846

Бердиходжаев Мынжылкы Сайлауович – руководитель Центра нейрохирургии АО «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан», Алматы.  
ORCID: 0000-0003-1260-5923

### Information about the authors:

Daniyor Anvarovich Alimov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.  
E-mail: alimov.daniyar.a@gmail.com.  
ORCID: 0009-0003-6362-8786

Kozim Ergashevich Makhkamov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Neurosurgery and Complex Combined Trauma, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.  
ORCID: 0000-0001-6836-8846

Mynzhylyk Sailauovich Berdikhodzhayev – Head of the Neurosurgery Center, JSC Hospital of the Medical Center of the Administrative Office of the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan.  
ORCID: 0000-0003-1260-5923

*Махкамов Махкам Козимович* – доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой нейрохирургии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

ORCID: 0000-0002-2225-9860

*Турсунов Сардор Бахтинурович* – кандидат медицинских наук, заведующий отделением ангиографии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

E-mail: Endovascular0707@gmail.com.

ORCID: 0009-0007-9368-1878

*Алимханов Бехзод Шухратович* – кандидат медицинских наук, врач-ординатор отделения ангиографии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

E-mail: bekhodzhan9944@mail.ru

*Салаев Анвар Батирбаевич* – кандидат медицинских наук, врач отделения сосудистой нейрохирургии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

*Насимов Собир Тохирович* – кандидат медицинских наук, заведующий отделением детской нейрохирургии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

*Аскарлов Ихтиёр Бахтиёр угли* – базовый докторант Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

**Поступила в редакцию:** 05.06.2025

*Makhkam Kozimovich Makhkamov* – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Vascular Neurosurgery, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

ORCID: 0000-0002-2225-9860

*Sardor Bakhtinurovich Tursunov* – Candidate of Medical Sciences, Head of the Angiography Department, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

E-mail: Endovascular0707@gmail.com.

ORCID: 0009-0007-9368-1878

*Bekhzod Shukhratovich Alimkhanov* – Candidate of Medical Sciences, Resident Physician of the Angiography Department, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

E-mail: bekhodzhan9944@mail.ru

*Anvar Batirbaevich Salaev* – Candidate of Medical Sciences, Physician of the Department of Vascular Neurosurgery, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

*Sobir Tokhirovich Nasimov* – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatric Neurosurgery, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

*Ikhtiyor Bakhtiyor ugli Askarov* – Basic Doctoral Student of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan.

**Received:** 05.06.2025