

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

## РЕЗЕКЦИЯ ВИСОЧНОЙ ДОЛИ В ХИРУРГИИ ОСТРОГО ДИСЛОКАЦИОННОГО СИНДРОМА У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

Ю.В. Пурас, А.Э. Талыпов, Д.В. Ховрин

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

*Неконтролируемая внутричерепная гипертензия и острый дислокационный синдром являются ведущими причинами неблагоприятных исходов у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ). В ряде случаев при интенсивном развитии отека мозга и быстро нарастающем дислокационном процессе, сопровождающемся височно-тенториальным вклинением, проведение декомпрессивной трепанации черепа для устранения сдавления ствола мозга может быть недостаточным. Одним из способов внутренней декомпрессии мозга, который обеспечивает освобождение вклинившихся в тенториальное отверстие медиобазальных отделов парагиппокампальной извилины и способствует предотвращению образования повторного височно-тенториального вклинения при прогрессировании внутричерепной гипертензии, является частичная или полная резекция неизмененного вещества височной доли. Приведены историческая справка и обзор современных источников литературы, посвященных применению резекции височной доли в качестве метода внутренней декомпрессии у пострадавших с тяжелой ЧМТ, осложненной развитием острого дислокационного синдрома.*

**Ключевые слова:** тяжелая черепно-мозговая травма, острый дислокационный синдром, височно-тенториальное вклинение, резекция височной доли.

*The uncontrolled intracranial hypertension and acute dislocation syndrome are the leading causes for unfavorable outcomes at patients with severe head injury (HI). The routine decompressive craniotomy for reversal of brain stem compression is not enough in certain patients with intensive development of brain edema and rapidly growing dislocation syndrome accompanied by temporo-tentorial herniation.*

*The partial or total resection of temporal lobe is the one of internal brain decompression methods which allows releasing the mediobasal parts of parahippocampal gyrus intercalated into tentorial incisura and favouring the prevention of repeated temporo-tentorial herniation whilst the intracranial hypertension is progressively increasing. This article presents the historical aspects and current literature review dedicated to usage of temporal lobe resection as a method of internal decompression at patients with severe HI complicated with development of acute dislocation syndrome.*

**Key words:** severe head injury, acute dislocation syndrome, temporo-tentorial herniation, resection of temporal lobe.

Ведущей причиной неблагоприятных исходов у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ) является дислокационный синдром, представляющий собой смещение больших полушарий мозга или полушарий мозжечка в горизонтальном и (или) аксиальном направлениях, сопровождающееся быстро нарастающей компрессией ствола мозга [2, 4, 5, 7].

Дислокационный синдром формируется в условиях острой внутричерепной гипертензии, которая является следствием первичных и вторичных повреждений мозга в результате травмы. При быстром повышении внутричерепного давления (ВЧД) происходит перераспределение давления в полости черепа и возникает смещение мозга в сторону более низкого давления как вблизи, так и на отдалении от основного очага поражения. Участки мозга, близко расположенные к жестким анатомическим структурам, образованным твердой мозговой оболочкой (ТМО) и костями черепа, могут подвергаться сдавлению и ущемлению с вторичными расстройствами кровообращения

в них, инфарктом и некрозом. Следствием смещения мозга в анатомические отверстия полости черепа (отверстие намета мозжечка, большое затылочное отверстие) являются дислокация и сдавление ствола мозга с последующим нарушением жизненно важных функций дыхания и кровообращения [4, 5, 7, 8, 11, 17].

Основными причинами развития внутричерепной гипертензии и дислокационного синдрома при тяжелой ЧМТ являются: внутричерепные гематомы и очаги ушиба мозга, создающие дополнительный объем в полости черепа, острая окклюзионная гидроцефалия и отек мозга. Нарастающий отек мозга приводит к увеличению объема мозговой ткани, дальнейшему повышению внутричерепного давления (ВЧД) и усугублению дислокационного синдрома [4, 5, 7, 16, 17].

Среди вторичных повреждающих факторов, вызывающих и поддерживающих внутричерепную гипертензию, а также способствующих развитию ишемических повреждений и отека мозга, выделяют: артериальную гипотензию, ги-

по- и гиперкапнию, гипоксемию, гипертермию, нарушения электролитного гомеостаза и водно-энергетического обмена. Эти состояния запускают цепь патологических реакций, приводящих к снижению доставки кислорода, нарушению церебральной гемодинамики, ишемии, отеку мозга и прогрессированию дислокационного синдрома [3, 7, 13, 14, 23].

Основываясь на анатомических взаимоотношениях между жесткими структурами черепа и направлением смещений мозга, Б.С. Хоминский (1962) предложил классификацию дислокаций мозга при внутричерепной гипертензии [10,11]:

- 1) дислокация медиобазальных отделов лобной доли под большой серповидный отросток;
- 2) дислокация медиальных отделов височной доли в отверстие намета мозжечка (височно-тенториальная);
- 3) дислокация червя мозжечка в отверстие мозжечкового намета (дислокация «снизу вверх», мозжечково-тенториальная);
- 4) дислокация миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие.

При смещении любого участка мозга вследствие дислокационного процесса выделяют три стадии (Блинков С.М., Смирнов Н.А., 1967) [1]: выпячивание, вклинение и ущемление. Последняя стадия является необратимой, в месте вклинения участка мозга формируется странгуляционная борозда, а в ущемленной части нарушается регионарный кровоток, возникают венозные застои, отек и инфаркт с последующим некрозом вещества мозга [1, 4, 5].

Самым частым видом дислокации мозга при ЧМТ является височно-тенториальная. Она развивается при локализации гематомы или очага ушиба в одном из больших полушарий, или при полшарном отеке мозга. Наиболее характерен этот вид дислокации при формировании очагов повреждения в области базальных отделов височной доли [4, 5, 7, 10,11, 17].

При височно-тенториальной дислокации происходит смещение медиобазальных отделов височной доли (крючка парагиппокампальной извилины, гиппокампа) в тенториальное отверстие. Ножка мозга, расположенная на противоположной очагу повреждения стороне, придавливается к острому краю намета мозжечка, а ножка мозга на стороне очага повреждения сдавливается грыжевидным выпячиванием парагиппокампальной извилины [1, 4, 5, 10, 11].

При тяжелой ЧМТ, сопровождающейся развитием внутричерепной гипертензии, дислокационный процесс непрерывно прогрессирует. Состояние больного может быстро ухудшаться в течение нескольких часов. Поэтому хирургическое лечение у пострадавших с ЧМТ и острым дислокационным синдромом проводят незамедлительно, в экстренном порядке — до наступления вторичных нарушений кровообращения в стволе мозга и формирования необратимой стадии дислокации (ущемления) [4, 5].

Неотложное оперативное вмешательство при тяжелой ЧМТ, осложненной развитием дисло-

кационного синдрома, должно быть направлено на радикальное удаление гематомы, вызывающей компрессию головного мозга извне, снижение ВЧД и уменьшение проявлений дислокационного процесса [2, 5, 7].

Своевременное и радикальное удаление очагов ушиба и внутричерепных гематом в большинстве случаев способно предотвратить прогрессирование дислокационного синдрома и сдавление ствола мозга. После удаления всех очагов повреждения при отсутствии отека мозга выполняют костно-пластическую трепанацию черепа (КПТЧ), которая позволяет восстановить исходные анатомические соотношения в операционной ране и нормализовать церебральную гемо- и ликвородинамику. Если после тщательной санации всех очагов повреждения мозга сохраняются признаки внутричерепной гипертензии и отека, проводят декомпрессионную трепанацию черепа (ДТЧ), основной целью которой является увеличение внутричерепного объема, благодаря чему снижается ВЧД и уменьшается компрессия ствола мозга [2, 4—7, 9].

В ряде случаев при интенсивном развитии отека мозга и быстро нарастающем дислокационном синдроме, сопровождающемся височно-тенториальным вклинением, проведение ДТЧ для устранения компрессии ствола мозга может быть недостаточным. Освободить ущемленные в тенториальном отверстии участки мозга и уменьшить эффект сдавления ствола возможно путем выполнения ДТЧ в комбинации с дополнительной резекцией вещества мозга, близко расположенного к стволу структурам. Поскольку в непосредственной близости к стволу мозга находится височная доля и ее медиобазальные отделы участвуют в формировании височно-тенториального вклинения, одним из способов хирургического лечения дислокационного синдрома, позволяющим уменьшить компримирующее влияние на ствол, является частичная или полная резекция височной доли [12, 15, 18—21, 24—27].

Резекцию неизмененного вещества височной доли при лечении прогрессирующего дислокационного синдрома, сопровождающегося вклинением в отверстие мозжечкового намета, начали применять еще в 30-х гг. XX века. Диагноз височно-тенториального вклинения устанавливали только на основании данных клинико-неврологического исследования — при угнетении у больного уровня бодрствования до комы, наличии анизокории со снижением фотореакций (или двустороннего мидриаза) и гемипареза. Впервые о применении резекции височной доли в комбинации с ДТЧ в качестве способа лечения дислокационного синдрома доложили С. Vincent и соавт. (1936) и G. Jefferson (1938). Авторы проводили резекцию вещества височной доли у больных со злокачественными опухольями головного мозга и клинической картиной височно-тенториального вклинения. В послеоперационном периоде исследователи отметили положительную динамику в неврологическом статусе [18, 27].

Позже W.L. Reid (1940), сопоставив данные клинической картины и результаты патологоанатомических исследований у пациентов с разными заболеваниями головного мозга, умерших вследствие прогрессирующего дислокационного синдрома, заключил, что именно у пострадавших с тяжелой ЧМТ вклинение в отверстие мозжечкового намета происходит быстрее, чем при другой патологии. На основании своих исследований W.L. Reid предположил, что при тяжелой ЧМТ, сопровождающейся острым отеком мозга и дислокацией в тенториальное отверстие, удаление височной доли может быть даже более эффективным способом внутренней декомпрессии, чем при височно-тенториальном вклинении, вызванном нетравматической внутричерепной патологией [24].

Несмотря на постоянно увеличивающийся опыт хирургического лечения тяжелой ЧМТ, накопленные знания о патогенезе внутричерепной гипертензии и дислокационного синдрома, в течение последующих 40 лет резекцию височной доли в хирургии тяжелой ЧМТ применяли редко. Вероятно, это было обусловлено отсутствием способов прижизненной визуализации дислокаций головного мозга.

В 1979 г. W.B. Scoville и D.B. Bettis опубликовали результаты односторонней ДТЧ в комбинации с резекцией нижних отделов височной доли и гиппокампа у крайне тяжелых больных с неконтролируемой внутричерепной гипертензией и выявленной клинической картиной височно-тенториального вклинения. Авторы назвали разработанный ими метод внутренней декомпрессии гиппокамптомией. Несмотря на крайне тяжелое состояние пациентов (угнетение уровня бодрствования соответствовало 3–4 баллам по ШКГ), выздоровели 20% больных. Исследователи также отметили, что исходы лечения были более благоприятными у больных с нетравматическими внутричерепными кровоизлияниями и опухолями головного мозга, чем у пациентов с тяжелой ЧМТ [26].

В 1988 г. R. Sarabia и соавт. сообщили о применении ДТЧ в комбинации с резекцией полюса височной доли у трех пострадавших с крайне тяжелой ЧМТ и внутричерепной гипертензией. В результате операции у всех больных ВЧД значительно снизилось, но исходы лечения были неудовлетворительными, а при последующем патологоанатомическом исследовании у всех пострадавших сохранялись признаки височно-тенториального вклинения [25].

С внедрением в повседневную практику современных методов нейровизуализации (КТ, МРТ) появилась возможность не только прижизненно диагностировать внутричерепные очаги повреждения, но и детально оценивать вид, стадию и выраженность дислокационного синдрома, что позволило более точно определять показания к проведению резекции височной доли при хирургическом лечении тяжелой ЧМТ.

Первыми о применении резекции височной доли у 10 пострадавших с тяжелой ЧМТ, отеком

мозга и височно-тенториальным вклинением, диагноз которого был подтвержден данными КТ (выраженное смещение срединных структур, отсутствие визуализации базальных цистерн и дислокация ствола мозга), сообщили E.S. Nussbaum и соавт. (1991). Авторы выполняли КТ головного мозга сразу же после ухудшения состояния пострадавших, и при выявлении признаков височно-тенториального вклинения выполняли ДТЧ в комбинации с резекцией височной доли. Несмотря на то что у всех больных перед проведением операции отмечали угнетение уровня бодрствования до глубокой комы, послеоперационная летальность составила всего 30%. Исследователи также отметили, что у 80% больных в послеоперационном периоде сохранялась внутричерепная гипертензия, однако по данным КТ головного мозга признаков височно-тенториального вклинения обнаружено не было. КТ-признаком устранения вклинения в вырезку намета мозжечка являлось отсутствие компрессии цистерн основания мозга. Авторы заключили, что проведение резекции височной доли у пострадавших с тяжелой ЧМТ, сопровождающейся внутричерепной гипертензией, является эффективным методом внутренней декомпрессии и позволяет предотвратить развитие височно-тенториального вклинения и сдавление ствола головного мозга [21].

Объем резекции височной доли, который бы обеспечивал декомпрессию ствола мозга и предотвращал развитие вклинения в тенториальное отверстие при прогрессировании отека мозга, в настоящее время продолжает обсуждаться в литературе. Так, R. Sarabia и соавт. (1988) рекомендуют резецировать только полюс височной доли, считая такой объем резекции достаточным для предотвращения сдавления ствола при развитии отека мозга [25]. L. Basauri и соавт. (1968), N.S. Litofsky и соавт. (1994), E.S. Nussbaum и соавт. (1991), D. Oncel и соавт. (2007) считают, что для создания эффективной декомпрессии ствола мозга необходимо удалять всю височную долю [12, 19, 21, 22], W.B. Scoville и соавт. (1979), K. Mori и соавт. (1998) — нижнемедиальные отделы височной доли [20, 26]. S. Chibbaro и соавт. (2008) полагают, что удалять неповрежденные отделы височной доли нет необходимости, а следует резецировать только ущемленный при височно-тенториальном вклинении крючок парагиппокампальной извилины [15].

Следует отметить, что все исследователи сходятся во мнении, что на стороне доминантного полушария объем резецируемых отделов височной доли по возможности должен проводиться в пределах функционально малозначимых зон [12, 15, 19–21, 25, 26].

С усовершенствованием оборудования нейрохирургических операционных и микрохирургического инструментария появилась возможность с высокой точностью и наименьшей травматичностью осуществлять подход к структурам вырезки намета мозжечка и селективно резецировать ущемленные участки мозга, не затрагивая при этом функционально значимые зоны мозга.

К. Mori и соавт. (1998) с успехом использовали резекцию средней и нижней височных извилин, крючка гиппокампа и парагиппокампальной извилины при височно-тенториальном вклинении у больных с внутричерепной гипертензией и отеком мозга. Полюс височной доли, островок и верхнюю височную извилину оставляли интактными. Авторы отметили, что использование селективной резекции височной доли при операциях на доминантном полушарии позволяет сохранить расположенную в задних отделах верхней височной извилины зону Вернике (акустический центр речи), а также дугообразный пучок, проходящий над островком, который соединяет между собой корковые речевые центры [20].

Имеются работы, в которых исследователи сообщают об одновременном выполнении селективной резекции височной доли и тенториотомии (рассечения намета мозжечка) при хирургическом лечении острого дислокационного синдрома у пострадавших с тяжелой ЧМТ. По мнению авторов, применение тенториотомии в сочетании с селективной резекцией височной доли не только увеличивает эффект декомпрессии ствола мозга, но и позволяет предотвратить повторное вклинение в отверстие мозжечкового намета при прогрессировании отека мозга и дислокационного синдрома в послеоперационном периоде. Так, S. Chibbaro и соавт. (2008) доложили о результатах хирургического лечения височно-тенториального вклинения у 80 пострадавших с тяжелой изолированной ЧМТ и угнетением бодрствования до комы (8 и менее баллов по ШКГ). Исследователи проводили широкую ДТЧ, селективную микрохирургическую резекцию ущемленного крючка парагиппокампальной извилины (извилины латеральной поверхности височной доли и островок оставляли интактными) в комбинации с открытой тенториотомией. Благоприятные исходы лечения были получены у 75% больных, исходы с тяжелым неврологическим дефицитом — у 10%, летальность составила 15%. У 87% пострадавших, которым проводили хирургическое вмешательство на доминантном полушарии, в послеоперационном периоде нарушений речи отмечено не было [15].

Многие авторы отмечают, что эффективность применения резекции височной доли при тяжелой ЧМТ, сопровождающейся развитием острого дислокационного синдрома, напрямую зависит от возраста и сроков проведения оперативного вмешательства. Обнаружено, что исходы лечения более благоприятны у больных молодого возраста (до 40—45 лет). Увеличение промежутка времени, прошедшего с момента травмы, более 6 часов у пострадавших с внутричерепной гипертензией ведет к развитию необратимых изменений в веществе мозга, его ишемии, усугублению отека и дальнейшему распространению дислокационного процесса на нижележащие структуры ствола мозга, тем самым снижая вероятность хорошего исхода [15, 19, 21, 26].

Таким образом, резекция височной доли в комбинации с ДТЧ представляется эффектив-

ным способом хирургического лечения, который у крайне тяжелых пострадавших с ЧМТ и височно-тенториальным вклинением позволяет существенно снизить послеоперационную летальность по сравнению с обычной ДТЧ.

Тем не менее, несмотря на рутинное использование методов прижизненной нейровизуализации, постоянное совершенствование микрохирургического инструментария и оборудования операционных, а также увеличивающийся опыт хирургического и консервативного лечения тяжелой ЧМТ, резекция височной доли в качестве способа внутренней декомпрессии мозга не получила широкого распространения в экстренной нейрохирургии. В литературе имеется ограниченное число публикаций, посвященных данной проблеме. Все авторы приводят результаты ретроспективных исследований с малым количеством больных или описания отдельных клинических случаев. Вероятнее всего, это связано с отсутствием на сегодняшний день каких-либо стандартов и рекомендаций к применению этого метода у пострадавших с тяжелой ЧМТ и техническими трудностями во время проведения операции: выраженным кровотечением и развитием резкого набухания мозга с одновременным падением артериального давления, что нередко приводит к форсированию хода оперативного вмешательства. Кроме того, проведение резекции височной доли в ряде случаев сопровождается дополнительной интраоперационной травмой мозга (например, при длительной тракции височной доли, повреждении анастомотических вен, неосторожных манипуляциях в непосредственной близости от ствола), что в совокупности с тяжелой ЧМТ нередко приводит к неудовлетворительным исходам лечения.

Несмотря на указанные проблемы, дальнейшее изучение резекции височной доли в качестве способа внутренней декомпрессии мозга у пострадавших с тяжелой ЧМТ представляется актуальным. На основании имеющихся в литературе данных, включение резекции височной доли в комплекс лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ и височно-тенториальным вклинением, а также тщательный отбор больных для этой операции и, по возможности, раннее проведение хирургического вмешательства, на наш взгляд, будут способствовать улучшению исходов лечения при тяжелой ЧМТ, осложненной острым дислокационным синдромом.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Талыпов Александр Эрнестович* — к.м.н., старший научный сотрудник клиники неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, e-mail: dr.talypov@mail.ru

*Пурас Юлия Владимировна* — к.м.н., научный сотрудник клиники неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

*Ховрин Дмитрий Владимирович* — врач-нейрохирург клиники неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинков С.М., Смирнов Н.А. Смещения и деформации головного мозга. Морфология и клиника. — Л.: Медицина, 1967. — 204 с.
2. Зотов Ю.В., Кондаков Е.Н., Шедренко В.В., Кондратьев А.Н. Внутрочерепная декомпрессия мозга в хирургии тяжелой черепно-мозговой травмы. — СПб: Изд. РНХИ им. проф. А.Н. Поленова, — 1999. — 142 с.
3. Крылов В.В., Талыпов А.Э., Пурас Ю.В., Ефременко С.В. Вторичные факторы повреждений головного мозга при черепно-мозговой травме // Российский медицинский журнал. — 2009. — № 3. — С. 23-28.
4. Лебедев В.В., Крылов В.В. Дислокационный синдром при острой нейрохирургической патологии // Нейрохирургия. — 2000. — № 1-2 — С. 4-11.
5. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия: Руководство для врачей. — М.: Медицина, 2000. — 568 с.: ил.
6. Лебедев В.В., Крылов В.В., Ткачев В.В. Декомпрессивная трепанация черепа // Нейрохирургия. — 1998. — № 2 — С. 38-43.
7. Лекции по черепно-мозговой травме: учебное пособие / под ред. В.В. Крылова. — М.: Медицина, 2010. — 320 с.
8. Сировский Э.Б., Пальцев Е.И., Маневич А.З. и др. Соотношение объем—давление в краниоспинальной полости при супра- и субтенториальной патологии. II. Изменение локального внутримозгового давления при ликворной компрессии и декомпрессии мозга // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. — 1981. — № 3 — С. 33-39.
9. Талыпов А.Э., Пурас Ю.В., Крылов В.В. Методы трепанации в хирургии тяжелой черепно-мозговой травмы / Consilium Medicum. Прил. Хирургия. — 2009. — № 1. — С. 8-12.
10. Хоминский Б.С. К патоморфологии вклинений в тенториальное отверстие / Б.С. Хоминский // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. — 1954. — № 6. — С. 9-17.
11. Хоминский Б.С. Нарушение соответствия между вместимостью черепа и его содержимым // Многотомное руководство по патологической анатомии. — М., 1962. — Том 2. — гл. IX. — С. 143-158.
12. Basauri L., Fierro J., Rocamora R. Le resection temporal: su papel en el tratamiento del traumatismo encefalo craneano grave. // Neurocirurgia (Santiago). — 1968. — Vol. 26. — № 3. — P. 148-153.
13. Bouma G.J., Muizelaar J.P., Choi S.C. et al. Cerebral circulation and metabolism after severe traumatic brain injury: the exclusive role of ischemia // J. Neurosurg. — 1991. — Vol. 75. — P. 685-693.
14. Chesnut R.M., Marshall L.F., Klauber M.R. et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury // J.Trauma. — 1993. — Vol. 34. — P. 216-222.
15. Chibbaro S., Marsella M., Romano A. et al. Combined internal unsectomy and decompressive craniectomy for the treatment of severe closed head injury: experience with 80 cases // J. Neurosurg. — 2008. — Vol. 108. — P. 74-79.
16. Dunn L.T. Raised intracranial pressure // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. — 2002. — Vol. 73. Suppl. 1 — i. 123-127.
17. Greenberg M.S. Handbook of Neurosurgery. — 5th ed. — New York: Thieme., Verlag. — 2001. — 971 p.
18. Jefferson G. The tentorial pressure cone // Arch. Neurol. Psychiatry — 1938. — Vol. 40. — P. 857-876.
19. Litofsky N.S., Chin L.S., Tang G. et al. The use of lobectomy in the management of severe closed head trauma (clinical study) // J. Neurosurg. — 1994. — Vol. 34. — P. 628-632.
20. Mori K., Ishimaru S., Maeda M. Unco-Parahippocampectomy for direct surgical treatment of downward transtentorial herniation // Acta Neurochir. — 1998. — Vol. 140. — P. 1239-1244.
21. Nussbaum E.S., Wolf A.L., Sebring L., Mirvis S. Complete temporal lobectomy for surgical resuscitation of patients with transtentorial herniation secondary to unilateral hemispheric swelling // J. Neurosurg. — 1991. — Vol. 29. — P. 62-66.
22. Oncel D., Demetriades D., Gruen P. et al. Brain lobectomy for severe head injuries is not a hopeless procedure // J.Trauma. — 2007. — Vol. 63. № 5 — P. 1010-1013.
23. Reed A.R., Welsh D.G. Secondary injury in traumatic brain injury patients — a prospective study // S. Afr. Med. J. — 2002. — Vol. 92. № 3 — P. 221-224.
24. Reid W.L. Cerebral herniation through incisura tentorii: a clinical, pathological, and experimental study // Surgery — 1940. — Vol. 8. — P. 756-770.
25. Sarabia R., Lobato R.D., Rivas J.J. Cerebral hemisphere swelling in severe head injury patients // Acta Neuroshir. (Wien). Suppl. — 1988. — Vol. 42. — P. 40-46.
26. Scoville W.B., Bettis D.B. Unilateral inferior temporal lobectomy with hippocampectomy for relief of incisural herniation // Acta Neuroshir. (Wien). — 1979. — Vol. 47. № 3-4 — P. 149-160.
27. Vincent C., David M., Thiebaut F. Le cone de pression temporal dans les tumeurs des hemispheres cerebraux. Sa symptomalogie, sa gravite, les traitements qu'il convient de lui opposer // Rev. Neurol. (Paris) — 1936. — Vol. 65. — P. 536-545.