

ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

Н.Ш. Месхия

АО «Ингурский медкомплекс», Грузия, Зугдиди

Контакты: Наполеон Шалвович Месхия napoleonmeskhia@gmail.com

На основе многолетнего опыта проведен анализ значительного клинического материала – более 4 тыс. случаев, из них 3 тыс. 500 оперативных вмешательств по поводу различных клинко-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы. Показаны эволюция взглядов на нейротравму и преимущество дифференцированного подхода к выбору вмешательства с учетом биомеханизма и нейропатоморфологических особенностей различных клинко-анатомических форм черепно-мозговой травмы. Отмечена определяющая зависимость клинических достижений от уровня технической оснащенности медицинской службы. Продемонстрировано, как менялись с внедрением высокой медицинской техники взгляды и подходы к диагностическому и лечебному процессам – к различным видам вмешательств с учетом и в зависимости от биомеханизма и патоморфологических основ различных клинко-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы.

С внедрением компьютерной диагностики пересмотрены возможности различных вмешательств. Ранее предпочтение отдавалось костно-пластической трепанации, которая, при отеке и пролабировании мозга, при грубых нарушениях краниocereбральных объемно-емкостных соотношений завершалась декомпрессивной краниотомией с подкожным сохранением костного лоскута: в 1 тыс. 59 наблюдениях из общего числа 1 тыс. 990 оперативных вмешательств компьютерного периода, в 894 наблюдениях оперативное вмешательство завершено костно-пластическим методом, из них в 217 случаях трепанация проведена в усовершенствованном виде: широкий костный лоскут, при умеренном отеке мозга, не удалялся. Лоскут поверх пластически наращенной твердой оболочки наводился на место выпиливания в виде паруса, затем фиксировался, но не плотно, узловыми швами. При спаде отека костный лоскут самостоятельно ложился на место, а при надобности легко корригировался лигатурами, проведенными через микроотверстия вдоль края краниотомии и выпиленного костного лоскута и выведенными наружу.

При инерционных травмах с разнополушарно-многофокальными повреждениями мозга и объемным геморрагическим компонентом в 902 случаях проведена односторонняя широкая декомпрессивная краниотомия, а в 157 наблюдениях – двухсторонняя. В 49 наблюдениях данная операция оказалась относительно успешной.

В случаях рецидивных и хронических форм гидром применялась костно-пластическая трепанация с созданием обширного подпапневротического «резервного» пространства для оттока ликвора. С целью создания условий для расправления коллабированного мозга под нейролептанальгетическим прикрытием (сухим методом) вводили 25–35 мл воздуха или 20–25 мл дистиллята, что привело к прикрытию расправленным мозгом места надрыва арахноидальной оболочки и к излечению более чем в 70 случаях.

Таким образом, с учетом биомеханизма и патоморфологических основ черепно-мозговой травмы, дифференцированным бионейропатогенетическим подходом к выбору вмешательства постепенно удалось снизить послеоперационную смертность при различных клинко-анатомических формах тяжелой черепно-мозговой травмы с 36–38 % в докомпьютерном периоде до 29–30 %, по данным различных нейрохирургических клиник, в компьютерную эпоху.

Ключевые слова: тяжелая черепно-мозговая травма, обзор, компьютерная диагностика, дифференцированный подход, выбор вмешательства, летальность

Для цитирования: Месхия Н.Ш. Опыт хирургического лечения пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой. Нейрохирургия 2022;24(1):45–54. DOI: 10.17650/1683-3295-2022-24-1-45-54.

Experience of surgical treatment of patients with severe traumatic brain injury

N.Sh. Meskhiya

JSC Ingur Medical Complex; Zugdidi Georgian

Contacts: Napoleon Shalvovich Meskhiya napoleonmeskhia@gmail.com

The research has been based on surgical experience of multiple decades and on retrospect study of more than 4000 clinical cases, among them 3500 surgical invasion due to different types of traumas. Since it relies on the latter, it shows the evolution of our approaches towards severe cerebral cranial trauma includes different matters regarding diagnostics and surgical treatment with neuropathogenetic approach. We have shown the advantages of certain surgical procedures in cases of cerebral cranial trauma and also the way approaches were changing after introduction of high medical technology and taking into consideration bio mechanisms and pathological data.

Computer diagnostics changed several surgical procedures and opportunities. In cases of traumas impacted in immobilized condition method of choice used to be plastic craniotomy, when in cases of cerebral congestion would cause decompression, placing bone fragment under the skin. 902 surgeries were performed among 1990. In 894 cases surgeries were performed using plastic trepanation, 217 among them was performed with improved modified method. In cases of negligible brain congestion, bone fragment were left in its place without suture fixation and after the congestion resolution fragment would return to its anatomical location. In several times it would be ligated in two – three points. This method was the most efficient in bifrontal low craniotomy. The need of removing bone fragment was observed in zero cases.

In cases of acceleration traumas, which is characterized by diffuse damage, multifocal hemorrhages and bruises, in 157 cases double decompression method was used, in some case with falcotomy, effective in 49 cases. Trifurcation and resection trepanation were removed from practice.

Trafination method was sometimes use in cases of chronic hematomas and acute hydromas. In Recurrent and chronic hydromas method was less effective, in such conditions plastic trepanation method was used in order to create extra space for fluid. In singular cases of collapsed brain and for resolving tunica arachnoidea broken surface, we used to infuse 25–35 ml oxygen or 20–25 ml distillate in spinal chord. This method was proved effective in 70 cases.

Therefore, taking into consideration patho-mechanisms and pathology data, using differential pathogenetic methods of surgical invasion and computer monitoring of post-operative period we managed to decrease mortality in severe cerebro-cranial traumas to 29–30 % comparing to pre computer periods 36–38 %.

Key words: severe traumatic brain injury, review, computer diagnostics, tailored approach, choice of intervention, mortality

For citation: Meskhiya N.Sh. Experience of surgical treatment of patients with severe traumatic brain injury. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2022;24(1):45–54. (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2022-24-1-45-54.

ВВЕДЕНИЕ

При плановых вмешательствах на содержимом полости черепа по мере технического прогресса и появления средств нейровизуализации (КТ, МРТ), микрохирургии и нейроэндоскопических вмешательств стали реализовываться идеи минимизации оперативных доступов к труднообозримым ранее отделам мозга с минимальными негативными клинико-неврологическими последствиями [1–6].

Однако при вмешательствах по поводу различных клинико-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ), в отличие от плановых вмешательств, обозначилась обратная тенденция — отход от ограниченных оперативных доступов к оптимально-расширенной краниотомии [7–19]. При этом чаще других стал применяться (особенно в неспециализированных стационарах) метод резекционно-декомпрессивной краниотомии, при котором, к сожалению, не всегда учитывают патогенетические и клинико-анатомические особенности и различия биогенеза инерционных и импрессионных травм. Поэтому проблема

дифференцированного подхода к выбору вмешательства в хирургии различных клинико-анатомических форм тяжелой ЧМТ остается актуальной.

Цели работы: на основе многолетнего личного опыта и анализа клинического материала доказательно представить высокую эффективность дифференцированного, бионейропатогенетического подхода к выбору вмешательства при различных клинико-анатомических формах тяжелой черепно-мозговой травмы; показать влияние высокотехнологичных средств диагностики (КТ, МРТ) на снижение послеоперационной смертности и устойчивые клинические успехи в хирургическом лечении в компьютерный период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на многолетнем опыте и анализе значительного клинического материала: более 3 тыс. 500 оперативных вмешательств среди более чем 4 тыс. пострадавших с различными клинико-анатомическими формами ЧМТ. Сочетанная травма в докомпьютерный

и компьютерный периоды наблюдалась у 312 (7,7 %) пострадавших (табл. 1). Оперативные вмешательства выполнялись на базе Нейрохирургического центра Западной Грузии (г. Сухуми) с начала 80-х годов XX в., а после грузино-абхазских событий — в Ингурском медкомплексе (г. Зугдиди, Грузия).

В докомпьютерном периоде выполнено 1 тыс. 515 хирургических вмешательств среди 1714 пострадавших. Клинический материал докомпьютерного и компьютерного периодов представлен отдельно. В компьютерном периоде проведено 1 тыс. 990 операций у 2 тыс. 347 больных (см. табл. 1).

В докомпьютерном периоде основными методами диагностики клиничко-анатомических форм ЧМТ считались: клиничко-неврологический, эхолакационный, рентгенологический методы и метод поисковых фрезевых отверстий, ограниченные возможности которых часто приводили к диагностическим ошибкам (табл. 2). Несвоевременная диагностика отмечена у 15,8 % пострадавших. У 20 % пациентов зафиксировано расхождение клиничко-анатомических диагнозов. В связи с этим выбор вмешательства в докомпьютерном периоде не всегда можно считать оптимальным.

С появлением инновационных средств диагностики и нейровизуализации (КТ, МРТ) появилась возможность более точной идентификации характера и степени повреждения мозга. Современные технологии позволили дифференцированно подходить к выбору вмешательства с учетом биопатогенетических особенностей и патоморфологических различий клиничко-анатомических форм тяжелой ЧМТ, краниоцеребральных объемно-емкостных (КЦОЕ) соотношений, степени их дисбаланса, а также с учетом таких клиничко-неврологических признаков, как уровень сознания и функциональное состояние оральных стволовых структур и т.д. (табл. 3).

В докомпьютерный период предпочтение отдавалось традиционной или модифицированной костно-пластической краниотомии в следующих случаях: при ограниченных импрессионных (травмах покоя) повреждениях и отсутствии нарушений сознания или его угнетения до умеренного либо глубокого оглушения и сопора (по шкале комы Глазго (ШКГ) до 13–14, 11–12 и 9–10 баллов соответственно) и негрубых стволовых функциональных нарушениях. Широкоую декомпрессионную трепанацию проводили при диффузных, чаще иннерционных (травмах ускорения) повреждениях,

Таблица 1. Виды клиничко-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ) (докомпьютерный и компьютерный периоды)

Table 1. Clinical and anatomical types of severe traumatic brain injury (TBI) (precomputer and computer periods)

Период Period	Общее число всех видов травм Total number of all injuries	Механизм травмы Mechanism of injury			Клиничко-анатомическая форма ЧМТ Clinical and anatomical type of TBI												Сочетанная ЧМТ с травматическим шоком TBI with traumatic shock		
		Импрессионная травма Impression injury	Инерционная травма Inertial injury	Огнестрельные повреждения Gunshot wounds	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	С переломом ребер, гемопневмотораксом With fractured ribs, hemo-pneumothorax	С повреждениями органов брюшной полости With abdominal injuries	С переломом костей With bone fractures
Докомпьютерный Precomputer	1714	517	1193	4	364	128	298	208	98	101	88	79	—	—	175	171	53	39	46
Компьютерный Computer	2347	748	1517	82	289	199	367	226	168	126	93	105	209	128	220	217	74	43	57

Примечание. I — вдавленные, колото-рубленые и оскольчатые переломы черепа, ушиб мозга; II — эпидуральные гематомы; III — субдуральные гематомы; IV — эписубдуральные гематомы; V — внутримозговые гематомы; VI — внутримозговые и оболочечные гематомы; VII — субдуральные гидромы; VIII — разможжения и геморрагические ушибы; IX — многофокально-диффузные ушибы с масс-эффектом; X — разнополушарные и разнополюсные ушибы; XI — лобно-полюсные ушибы с объемной геморрагией; XII — контузионно-геморрагические поражения, сочетанные с переломом костей свода и основания черепа.

Note. I — depressed, stab/chop and comminuted skull fracture, brain injury; II — epidural hematomas; III — subdural hematomas; IV — epidural hematomas; V — intracerebral hematomas; VI — intracerebral and intralaminar dural hematomas; VII — subdural hygromas; VIII — crush injuries and hemorrhagic contusions; IX — multifocal diffuse bruises with mass effect; X — contusions in different hemispheres and polar contusions; XI — frontal polar contusions with massive hemorrhage; XII — contusion-hemorrhagic lesions with fractured cranial vault and skull base.

Таблица 2. Методы диагностики клиничко-анатомических форм черепно-мозговой травмы (ЧМТ) и диагностические ошибки (докомпьютерный и компьютерный периоды)**Table 2.** Diagnostic methods for different clinical and anatomical forms of traumatic brain injury (TBI) and diagnostic errors (precomputer and computer periods)

Периоды Period	Число больных Number of patients	Методы диагностики ЧМТ Methods of TBI diagnostics					Ошибки диагностики, число случаев (%) Diagnostic errors, number of cases (%)	
		Эхола- кация Ultrasound	Ангиография (ручная) Angiography (manual)	Поисковые фрезевые отверстия Diagnostic milling holes	Ангиография (сериограф) Angiography (seriograph)	КТ, МРТ CT, MRI	Несвоевремен- ная, неадекват- ная Untimely, inadequate	Расхожде- ние клиничко- анатомических диагнозов Discrepant clinical and anatomical diagnoses
Докомпьютер- ный Precomputer	1714	1613	548	614	—	—	272 (15,9 %)	341 (19,9 %)
Компьютер- ный Computer	2347	—	—	—	318	2029	115 (4,9 %)	—

Таблица 3. Уровень сознания пациента при хирургическом вмешательстве (компьютерный период)**Table 3.** Patient's level of consciousness during surgery (computer period)

Вмешательство Intervention	Число на- блюдений Number of cases	Ясное сознание (15 баллов) Clear consciousness (score 15)	Умеренное оглушение (13–14 баллов) Moderate confusion (score 13–14)	Глубокое оглушение (11–12 баллов) Deep confusion (score 11–12)	Сопор (9–10 бал- лов) Sopor (score 9–10)	Умеренная кома (6–8 баллов) Moderate coma (score 6–8)	Глубокая кома (4– 5 баллов) Deep coma (score 4–5)
Трефинация Trephination	37	3	5	17	12	—	—
Костно-пластическая трепанация Osteoplastic trepanation	593	13	167	273	140	—	—
Бифронтальная краниотомия с фальк- сотомией Bifrontal craniotomy with falxotomy	84	—	—	5	19	28	32
Модифицированная костно-пластическая трепанация Modified osteoplastic trepanation	217	—	13	115	82	7	—
Декомпрессивная краниотомия Decompressive craniectomy	902	—	—	—	119	394	389
Двухсторонняя декомпрессивная краниотомия Bilateral decompressive craniectomy	157	—	—	—	—	19	138
<i>Всего</i> <i>Total</i>	<i>1990</i>	<i>16</i>	<i>185</i>	<i>410</i>	<i>372</i>	<i>448</i>	<i>559</i>

и угнетении сознания до степени умеренной и глубокой комы (по ШКГ до 6–8 и 4–5 баллов соответственно), а также при дислокации срединных структур на 5 и более мм. Обширную декомпрессивную двухсторон-

нюю трепанацию с пластическим наращиванием твердой мозговой оболочки проводили при множественных гематомах и очагах ушиба мозга, в том числе в разных полушариях (табл. 4). Бифронтальная краниотомия

с фальксотомией применялась при повреждении лобных долей, сопровождающемся аксиальным смещением.

В компьютерном периоде во всех случаях окончательное решение (выбор характера и объема вмешательства) принимают с учетом данных КТ или МРТ, показывающих степень смещения мозга, состояние базальных (охватывающая и межнужковая) цистерн. При этом вмешательство, как правило, начинают как расширенную костно-пластическую трепанацию, но завершают в зависимости от интраоперационных хирургических находок: выраженности отека мозга и степени его пролабирования в трепанационный дефект. В каждом конкретном случае выбор между костно-пластической (в том числе модифицированной) краниотомией и расширенной декомпрессионной (с выпиливанием и подкожным сохранением цельного костного лоскута) трепанацией зависит от КЦОЕ-соотношений, степени их дисбаланса, уровня сознания (по ШКГ) и функционального состояния оральных стволовых структур.

Пациентов в терминальной (атонической) коме (3–4 балла по ШКГ) с фиксированным мидриазом не оперировали.

ОБСУЖДЕНИЕ

Дифференцированный подход к выбору вмешательства при различных клинко-анатомических формах тяжелой ЧМТ стал возможен лишь с появлением средств адекватной высокотехнологичной диагностики. По мере внедрения в клиническую практику

средств нейровизуализации и дифференцированного подхода к выбору вмешательства обозначилась положительная динамика в хирургии различных клинко-анатомических форм ЧМТ (см. табл. 4).

При анализе материала докомпьютерного периода обращают на себя внимание следующие высокие показатели:

- 272 (15,8 %) нераспознанных и несвоевременно диагностированных случаев;
- еще более высокие цифры – 341 (19,9 %) случаев расхождения клинко-анатомических диагнозов (см. табл. 2). Отсюда и высокие показатели смертности как среди оперированных – 548 (36,3 %), так и среди общего числа пострадавших – 653 (38 %) случая (см. табл. 4).

В компьютерном периоде несвоевременная диагностика связана с поздним поступлением пострадавших и составляет 115 (4,9 %) наблюдений (см. табл. 2).

В докомпьютерный период секционный материал (342 наблюдения) свидетельствовал о грубых морфологических изменениях. При аутопсии обнаруживались множественные ушибы с кровоизлияниями, которые сочетались с обширными контузионными очагами в срединных структурах мозга, часто с прорывом крови в желудочковую систему. Такие морфологические изменения отмечены в 267 наблюдениях, но они не диагностированы при жизни, либо диагностировались лишь наибольшая из гематом, которая вела себя объемно, поэтому и удалялась. Такие морфологические изменения возникали, в основном при инерционных травмах. Среди них часто встречались частично удаленные

Таблица 4. Виды хирургического вмешательства и их исходы (докомпьютерный и компьютерный периоды)

Table 4. Types of surgical interventions and their outcomes (precomputer and computer periods)

Период Period	Всего клинических наблюдений Total number of cases	Метод лечения Treatment		Вмешательство Intervention						Летальность, число случаев (%) Mortality, number of cases (%)	
		Консервативный Conservative	Хирургический Surgery	Трефинация черепа Craniotomy	Субвисочная резекционная трепанация Subtemporal resectional trepanation	Костно-пластическая краниотомия Osteoplastic craniectomy	Модифицированная костно-пластическая трепанация Modified osteoplastic trepanation	Односторонняя декомпрессионная трепанация Unilateral decompressive trepanation	Двухсторонняя декомпрессионная краниотомия Bilateral decompressive craniectomy	Послеоперационная Postoperative	Общая Overall
Докомпьютерный Precomputer	1714	199	1515	152	467	438	—	458	—	548 (36,3 %)	653 (38 %)
Компьютерный Computer	2347	357	1990	37	—	677 (84 + 593)	217	902	157	604 (30,3 %)	823 (35,3 %)

гематомы. При операции полностью или частично удаляли только оболочечные гематомы — из-за ограниченности диагностических возможностей, а также из-за несовершенства вмешательства — недостаточности хирургического обзора при ограниченной, преимущественно подвисочной краниотомии в докомпьютерном периоде.

При субвисочной резекционной краниотомии, в связи с отсутствием достаточного обзора и возможности радикального удаления ступок крови полюсной и межполушарной локализации, гематомы часто оказывались удаленными лишь частично. При различных клинко-анатомических формах тяжелой ЧМТ субвисочная краниотомия в силу своей ограниченности устраняет лишь фактор компрессии, и то часто лишь частично, и не предусматривает смягчение ущемления мозга, вызванного дислокацией. Субвисочная краниотомия в связи с ограниченностью и несовершенством метода трепанации не в состоянии создавать условия для «отхода» отека мозга и снижения интенсивности его ущемления как при боковом ункотенториальном вклинении в щель Биша, так и при аксиальной дислокации и ущемлении оральных отделов ствола в области тенториальной вырезки. А ведь цель любого вмешательства должна состоять именно в этом — в смягчении интенсивности ущемления и создании условий для функциональной реабилитации срединно-стволовых структур, что вряд ли возможно достичь с применением таких методов вмешательства, как трепанация и резекционная субвисочная декомпрессия. Поэтому в случае диффузного поражения мозга и наличия двухсторонних и множественных гематом, при противоударных очагах ушиба и разможжения с дислокационным синдромом субвисочная резекционная краниотомия, как и трепанация черепа, оказывалась малоэффективной. В связи с этим к данным видам вмешательства стали прибегать все реже, а с внедрением высокотехнологичных средств диагностики (КТ и МРТ) стали придерживаться принципа широкого доступа к объемным очагам и к источнику геморагии. В компьютерный период предпочтение отдается расширенной краниотомии, которая делает возможным идентификацию источника кровотечения и обозрение очагов ушиба и разможжения в участках, отдаленных от гематом, что исключено при подвисочной резекционной трепанации и трепанации черепа. Трепанация применялась в отдельных случаях при острых субдуральных гидромах, но при рецидивных ее формах оказывалась часто малоэффективной. Поэтому при персистирующих и рецидивных субдуральных гидромах предпочтение отдавалось костно-пластической трепанации с созданием подапоневротических «резервных» пространств для «отхода» гидромы. Наряду с этим, в отдельных случаях применяли (под нейрорепланальгетическим прикрытием) эндолумбальное введение (сухим способом) до 25–35 мл

воздуха или 20–25 мл дистиллированного раствора, что создавало условие для расправления коллабированного мозга [21, 22] и прикрытия им места надрыва арахноидальной оболочки. В более чем 70 случаях травматических гидром, в том числе и при рецидивных их формах, данный метод оказался успешным.

В связи с вышеперечисленным резекционная (с раскусыванием костной ткани) краниотомия (помимо случаев оскольчато-вдавленных переломов) изъята из практики. Тем самым изначально исключались возможность развития грубых послеоперационных сращений в области трепанационного дефекта и необходимость производства отсроченных гомо- или алло-краниопластики со свойственными им нередкими гнойными осложнениями.

При возможности предпочтение отдавалось широкой неплотно фиксированной костно-пластической краниотомии, которую выполняли из 5–6 фрезевых отверстий с формированием костного лоскута (диаметр не менее 15–16 см). При отеке мозга и пролабировании в рану (при обширных оболочечных, особенно эпидуральной и внутримозговых гематомах с разможжением, при снижении уровня бодрствования до 6–8 баллов по ШКГ и смещении срединных структур более 5 мм) проводили широкую костно-пластическую трепанацию, которая завершалась декомпрессией мозга с подкожным сохранением костного фрагмента.

При угнетении сознания не ниже сопора (9–10 баллов по ШКГ), смещении срединных структур до 4 мм, пульсации мозга, функциональной сохранности оральных стволовых структур и при умеренном КЦОЕ-дисбалансе иногда проводили модифицированную костно-пластическую трепанацию. Чаще она становилась возможной в части случаев при импрессионных травмах или инерционных повреждениях — негрубых дислокационных явлениях и функциональной сохранности оральных стволовых структур. При отсутствии заметного отека и пролабирования мозга расширенная костно-пластическая трепанация проводилась в несколько видоизмененном, усовершенствованном виде: в конце операции через 3–4 микроотверстия, наложенных вдоль края краниотомии и в симметричных местах в выпиленном костном фрагменте, продевалась (в фрагменте дважды) лигатура, концы которой выводились наружу, и после пластического наращивания твердой мозговой оболочки костно-надкостничный фрагмент наводился в виде «фартука» на место выпиливания. При разрешении отека костный фрагмент ложился на место, а при необходимости легко корригировался провизорными выведенными в рану лигатурами, которые завязывались не в глубине раны, а проведением сквозь кожу и натягиванием над валиками, уложенными вдоль края краниотомии, вследствие чего костный лоскут оказывался в «подвешенном» состоянии. Данная позиция исключает компримирующий

контакт костного фрагмента с корой мозга, а разгрузочные люмбальные пункции, проводимые с лечебной целью в первые дни после вмешательства, полностью исключают возможность такого контакта, что подтверждается на КТ- или МРТ-изображениях. Данный метод оказался успешным в 84 случаях низкой бифронтальной краниотомии. Таким способом проводилось оперативное вмешательство (помимо 84 случаев бифронтальной остеопластической краниотомии с фальксотомией) в 217 наблюдениях при боковых смещениях, среди общего числа 894 случаев костно-пластической краниотомии, проведенных в компьютерном периоде (см. табл. 4). Данный метод выгодно отличается от известных способов декомпрессивной краниотомии, в том числе и от костно-пластической трепанации, завершаемой удалением костного фрагмента с его подкожным сохранением, поскольку в этом случае отсутствует необходимость проводить повторное вмешательство с целью разъединения кожно-оболочечно-мозговых сращений и реимплантации костного фрагмента в раннем послеоперационном периоде.

Усовершенствованный, модифицированный метод костно-пластической краниотомии* применялся, как отмечалось, при умеренных явлениях отека и пролабирования мозга, при наличии его пульсации и функциональной сохранности оральных стволовых структур — зрачковых реакций на свет, корнеальных рефлексов и т.д., а также при наличии спонтанных целенаправленных движений в конечностях и сохранности координированных защитных реакций на боль у пациентов, находившихся до операции в состоянии оглушения и в сопорозном состоянии. Эти тесты играли в ряде случаев важную роль при выборе вмешательства. Такой подход к выбору краниотомии эффективен в ряде случаев и при ушибах и размозжениях с масс-эффектом. Как показывал опыт, срединно-стволовая компрессия определялась не только объемным кровоизлиянием, но и отеком в контузионном и размозженном участках мозга. Поэтому очагам ушиба и размозжения с масс-эффектом уделялось повышенное хирургическое внимание, поскольку, по данным КТ и МРТ, при них также изменялись анатомические КЦОЕ-соотношения. В условиях развившейся КЦОЕ-диспропорции, при их дисбалансе падает, как известно, уровень перфузионного давления — нарушается объемный мозговой кровоток и перфузия мозга, что ведет к гипоксемии и вторичной травме мозга. Такие явления чаще наступают при тяжелых формах ЧМТ — инерционных поражениях, комбинированных с внечерепными повреждениями, поскольку чаще сопровождаются тяжелым травматическим шоком

с внутренней и (или) внешней геморрагией, при которых развивается, как правило, универсальная сосудистая реакция с падением артериального давления. Такие последствия не могут не влиять на механизм авторегуляции мозгового кровообращения, поэтому к противошоковым мероприятиям при комбинированной ЧМТ, сопровождавшейся тяжелыми внечерепными повреждениями, уделялось повышенное внимание.

Ранее реанимационная бригада, забиравшая пострадавших непосредственно с мест происшествий, проводила интенсивную противошоковую терапию с введением повышенных доз наркотических средств прямо на местах и (или) в пути следования. Противошоковая терапия продолжалась в стационаре в течение первых нескольких суток. Больные с диффузным поражением мозга, комбинированным с тяжелым внечерепным повреждением, погибали на догоспитальном этапе или вскоре после госпитализации.

В компьютерном периоде при дифференцированном подходе к выбору вмешательства в части случаев такие больные выживали — в 49 случаях из 157 вмешательств. У этих пациентов двухсторонняя широкая декомпрессивная краниотомия оказалась более или менее успешной. Однако такие наблюдения единичны, и в большинстве случаев они завершались летальным исходом. У 49 выживших при выписке отмечены психоорганические нарушения различной степени выраженности, в том числе апаллический синдром (3) и вегетативное состояние (7 пациентов). Это были пострадавшие с диффузным, аксональным поражением мозга и тяжелыми внечерепными повреждениями с дооперационным коматозным состоянием (по ШКГ 6–8 и 4–5 баллов соответственно), среди которых и отмечена высокая летальность. Высокая смертность наблюдалась в основном среди пострадавших от инерционных травм.

Среди 1 тыс. 990 оперативных вмешательств, выполненных в компьютерном периоде, в 902 случаях проводилась односторонняя декомпрессивная трепанация, в 157 — двусторонняя. Умерли 454 из 1 тыс. 59 (42,8 %) пострадавших, которым выполнена декомпрессивная трепанация. В остальных 894 случаях сделана широкая костно-пластическая трепанация с неплотной фиксацией костного лоскута: в 84 случаях — бифронтальная краниотомия с фальксотомией, в 593 — традиционная костно-пластическая трепанация, в 217 — модифицированная костно-пластическая краниотомия (см. табл. 4). Летальный исход зафиксирован в 27 (32,1 %), 110 (18,5 %) и 11 (5,1 %) случаях соответственно. Сознание пострадавших с костно-пластической трепанацией было угнетено до степени оглушения

*Метод защищен авторским свидетельством № 8443, выданным Национальным центром интеллектуальной собственности при Правительстве Грузии от 09.12.2021.

и сопора. Летальность в данной группе составила 16,6 % (табл. 5).

Послеоперационная летальность среди 1 тыс. 990 вмешательств с различными клинико-анатомическими формами тяжелой ЧМТ в компьютерном периоде составила 30,3 % (см. табл. 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С появлением адекватных высокотехнологичных средств диагностики и нейровизуализации (КТ, МРТ) при выборе оперативного вмешательства стали учитывать бионейропатогенетические особенности и различия клинико-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы — глубину и степень повреждения, выраженность отека и дислокационных явлений, степень краниocereбральной объемно-емкостной диспропорции, уровень сознания, функциональное состояние оральных стволовых структур и т. д. При импрессионных поражениях, когда реакция мозга на травмирующий фактор носила не столь диффузный, универсальный характер, как при инерционных травмах, и была более ограниченной с преимущественно локальным повреждением мозга в области приложения силы удара, чаще применяли традиционный либо модифицированный костно-пластический метод краниотомии — в зависимости от объемных характеристик травмы, при негрубой объемно-емкостной краниocereбральной диспропорции и снижении уровня сознания лишь до степени оглушения и сопора (по шкале комы Глазго 11–12 и 9–10 баллов соответственно).

При инерционных травмах, с многофокальным поражением мозга, наличием ударных и противоударных очагов повреждений, часто с разнополушарными геморрагическими очагами ушиба, применялся метод расширенной односторонней и одномоментной двухсторонней декомпрессивной гемикранэктомии.

При небольших внутримозговых гематомах, протекавших «доброкачественно», проводили КТ-мониторинг за динамикой процесса и при нарастании геморрагии и объемном ее «пробуждении» предпочтение отдавали неотложному вмешательству, как при любых других угрожающих ситуациях компрессии и дислокации мозга.

Таким образом, результаты бионейропатогенетического подхода к выбору вмешательства при различных клинико-анатомических формах тяжелой черепно-мозговой травмы оказались вполне успешными: благодаря дифференцированному подходу к выбору вмешательства с учетом биомеханизма и патоморфологических особенностей травмы, вместе с нейрореанимационными (в том числе противошоковыми) мероприятиями и постоянным компьютерно-нейрохирургическим мониторингом за динамикой процесса в послеоперационном периоде, удалось снизить послеоперационную смертность при различных тяжелых клинико-анатомических формах черепно-мозговой травмы до 29–30 %. Данные докомпьютерного периода: 36–38 % и 35–45 % летальности по обобщенным данным периферийных медицинских учреждений. Анализ статистики за многие годы докомпьютерного и компьютерного периодов в медицине позволяет сделать следующие выводы.

Таблица 5. Летальность среди вмешательств в посткомпьютерном периоде

Table 5. Mortality among patients who had interventions in the postcomputer period

Вмешательство Intervention	Трефиги- нация Trefhi- nation	Декомпрессивный метод Decompression technique			Костно-пластический метод Osteoplastic technique				Всего Total
		Всего Total	Декомпрессивная краниотомия Decompressive craniectomy		Всего Total	Традиционная костно-пла- стическая трепанация Conventional osteoplastic trepanation	Бифронталь- ная краниото- мия с фальк- сотомией Bifrontal craniotomy with falxotomy	Модифи- цированная костно-пла- стическая краниотомия Modified osteoplastic craniectomy	
			односто- ронняя unilateral	двусто- ронняя bilateral					
Число наблюдений Number of cases	37	1059	902	157	894	593	84	217	1990
Число летальных исходов Number of deaths	2	454	346	108	148	110	27	11	2 + 454 + + 148 = 604
Леталь- ность, % Mortality, %	5,4	42,8	38,4	68,8	16,6	18,5	32,1	5,1	30,3

1. В условиях адекватных высокотехнологичных средств диагностики и нейровизуализации (КТ, МРТ) подход к выбору вмешательства при различных клиничко-анатомических формах тяжелой черепно-мозговой травмы должен быть дифференцированным, бионейропатогенетическим. При выборе вмешательства следует учитывать биопатогенетические различия между инерционными и импрессионными травмами, патоморфологические их особенности и состояние краниocereбральных объемно-емкостных соотношений, уровень сознания и функциональное состояние оральных стволовых структур, а также наличие спонтанных целенаправленных движений и координированных защитных реакций на боль.
2. При умеренном краниocereбральном объемно-емкостном дисбалансе, угнетении сознания лишь до степени оглушения и сопора, а также функциональной сохранности орально-стволовых структур и прочего, предпочтение может быть отдано расширенной (5–6 фрезевых отверстий и неплотно фиксированный костный лоскут) традиционной или модифицированной костнопластической краниотомии.
3. В случае диффузного поражения мозга, особенно при инерционном биомеханизме травмы с первичным поражением срединно-стволовых структур и грубой объемно-емкостной краниocereбральной диспропорцией, методом выбора должна оставаться широкая нерезекционная декомпрессивная гемикранэктомия с возможно максимальным захватом парабазальных отделов передних черепных ямок (передней и средней) с подкожным сохранением костного лоскута для реимплантации в раннем послеоперационном периоде. При кавитационно-диффузных и разнополушарных многоочаговых поражениях мозга более широко должен ставиться вопрос применения двухсторонней гемикранэктомии с одномоментным вскрытием (с целью превенции обратного дислокационного эффекта) твердой мозговой оболочки на сторонах.
4. Устойчивые клинические успехи в хирургическом лечении различных клиничко-анатомических форм тяжелой черепно-мозговой травмы могут быть достигнуты при дифференцированном, бионейропатогенетическом подходе к выбору вмешательства, что возможно лишь в стационарах, обеспеченных средствами нейровизуализации и непрерывного компьютерно-нейрохирургического мониторинга за состоянием больных в послеоперационном периоде.

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

1. Джинджихадзе Р.С., Древал О.Н., Лазарев В.А., Богданович И.О. Эволюция хирургических доступов к передней и средней черепным ямкам: от расширенной краниотомии к супраорбитальному keyhole-доступу. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2016;80(3):99–105. [Dzhindzhikhadze R.S., Dreval O.N., Lazarev V.A., Bogdanovich I.O. Evolution of surgical approaches to the anterior and middle cranial fossa: from extended craniotomy to the supraorbital keyhole approach. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2016;80(3):99–105. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro201680399-105.
2. Коновалов А.Н., Кадыров Ш.У. Хирургический доступ к опухолям таламуса. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2011;75(1):4–11. [Konovalov A.N., Kadyrov Sh.U. Surgical approaches to thalamic tumors. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2011;75(1):4–11. (In Russ.)].
3. Коновалов А.Н., Калинин П.Л., Кутин М.А. и др. Трансфеноидальная хирургия краниофарингиом: от паллиативных операций к радикальному удалению. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2013;77(3):3–12. [Konovalov A.N., Kalinin P.L., Kutin M.A. et al. Transsphenoidal surgery of craniopharyngioma: form palliative surgery to radical removal. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2013;77(3):3–12. (In Russ.)].
4. Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Кутин М.А. и др. Передний расширенный трансфеноидальный эндоскопический эндоназальный доступ в хирургии краниофарингиом. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2013;77(3):13–20. [Kalinin P.L., Fomichev D.V., Kutin M.A. et al. Endoscopic endonasal anterior extended transsphenoidal approach in craniopharyngioma surgery. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2013;77(3):13–20. (In Russ.)].
5. Черевилло В.Ю., Гофман В.Р., Полежаев А.В. Трансфеноидальная хирургия больших и гигантских аденом гипофиза с применением интраоперационного эндовидеомониторинга. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2005;1:12–16. [Cherebillo V. Yu., Gofman V.R., Polezhaev A.V. Transsphenoidal surgery for large and giant pituitary adenomas by intraoperative video endomonitoring. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2005;1:12–16. (In Russ.)].
6. Гвоздев П.Б. Стереотаксический метод в хирургическом лечении образований головного мозга глубокой локализации. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2005;1:17–19. [Gvozdev P.B. Stereotactic technique in the surgical treatment of deeply located cerebral masses. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2005;1:17–19. (In Russ.)].
7. Ромоданов А.П., Педаченко Е.Г. О множественных травматических гематомах. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 1975;39(4):3–12. [Romodanov A.P., Pedachenko E.G. About multiple traumatic hematomas. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 1975;39(4):3–12. (In Russ.)].
8. Лебедев В.В., Быковников Л.Д. Руководство по неотложной нейрохирургии. М.: Медицина, 1987. 348 с. [Lebedev V.V., Bykovnikov L.D. Manual

- of emergency neurosurgery. Moscow: Meditsina, 1987. 348 p. (In Russ.).
9. Исхаков О.С., Потапов А.А., Шипиловский В.М. Взаимосвязь механизма травмы с видами повреждения мозга и исходами у детей с изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмой. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2006;2:26–31. [Iskhakov O.S., Potapov A.A., Shipilevskiy V.M. Relationship of the mechanism of injury to the types of brain damage and outcomes in children with isolated and mixed brain injury. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2006;2:26–31. (In Russ.).]
 10. Лебедев В.В., Кравчук А.Д. Об объеме хирургических вмешательств при тяжелой черепно-мозговой травме. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 1983;47(2):24–9. [Lebedev V.V., Kravchuk A.D. On the volume of surgical interventions in severe traumatic brain injury. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 1983;47(2):24–9. (In Russ.).]
 11. Лебедев В.В., Быковников Л.Д. Принципы неотложной нейрохирургии. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 1984;48(4):3–7. [Lebedev V.V., Bykovnikov L.D. Principles of emergency neurosurgery. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 1984;48(4):3–7. (In Russ.).]
 12. Крылов В.В., Талыпов А.Э., Пурас Ю.В. Выбор трепанации в хирургии тяжелой черепно-мозговой травмы. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2007;1:11–6. [Krylov V.V., Talypov A.E., Puras Yu.V. Choice of trepanation in surgery for severe brain injury. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2007;1:11–6. (In Russ.).]
 13. Месхия Н.Ш. О хирургической тактике в зависимости от патогенетических и патоморфологических характеристик черепно-мозговой травмы. В кн.: IV Всесоюзный нейрохирургический съезд. Л., 1988. [Meskhiya N.Sh. About surgical tactics depending on the pathogenetic and pathomorphological characteristics of traumatic brain injury. In: 4th All-Union Neurosurgical Congress. Leningrad, 1988. (In Russ.).]
 14. Педаченко Е.Г., Дзяк Л.А., Сирко А.Г. Дифференцированное лечение тяжелых диффузных повреждений мозга. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2012;76(5):30–9. [Pedachenko E.G., Dziak L.A., Sirko A.G. Differentiated treatment of acute diffuse brain injuries. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2012;76(5):30–9. (In Russ.).]
 15. Ошоров А.В., Попугаев К.А., Савин И.А. и др. Принятие решения о декомпрессивной краниотомии при развитии внутричерепной гипертензии у пострадавших с черепно-мозговой травмой на основании расширенного нейромониторинга с использованием коэффициента ауторегуляции PRX. Клинический пример. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2015;79(6):92–9. [Oshorov A.V., Popugaev K.A., Savin I.A. et al. PRX-monitoring based decision-making about decompressive craniectomy in a patient with severe traumatic brain injury. A case report. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2015;79(6):92–9. (In Russ.).]
 16. Ransohoff J., Benjamin M.V., Gage E.L. Jr., Epstein F. Hemisphericectomy in the management of acute subdural hematoma. J Neurosurg 1971;34(1):70–6. DOI: 10.3171/jns.1971.34.1.0070.
 17. Britt R.H., Hamilton R.D. Large decompressive craniotomy in the treatment of acute subdural hematoma. Neurosurgery 1978;2(3):195–200. DOI: 10.1227/00006123-197805000-00001.
 18. Потапов А.А., Рошаль Л.М., Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д. Черепно-мозговая травма: проблемы и перспективы. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2009;2:3–8. [Potapov A.A., Roshal L.M., Likhтерman L.B., Kravchuk A.D. Traumatic brain injury: problems and perspectives. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2009;2:3–8. (In Russ.).]
 19. Потапов А.А., Крылов В.В., Гаврилов А.Г. и др. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы. Часть 1. Организация медицинской помощи и диагностика. Журнал «Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко» 2015;79(6):100–6. [Potapov A.A., Krylov V.V., Gavrilov A.G. Guidelines for the management of severe head injury. Part 1. Neurotrauma system and neuroimaging. Zhurnal "Voprosy neyrokhirurgii" im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2015;79(6):100–6. (In Russ.).]
 20. Рекомендации по ведению тяжелого травматического повреждения головного мозга. 2007. Доступно по: <https://rykovodstvo.ru/exspl/116494/index.html>. [Recommendations for the management of severe traumatic brain injury. 2007. Available at: <https://rykovodstvo.ru/exspl/116494/index.html>. (In Russ.).]
 21. Олешкевич Ф.В., Муслех М.А. Способ лечения травматических субдуральных гидром. Минск, 1987. [Oleshkevich F.V., Muslekh M.A. Method of treating traumatic subdural hydromas. Minsk, 1987. (In Russ.).]
 22. Муслех М.А. Клиника, диагностика и лечение травматических субдуральных гидром. Дис. ... канд. мед. наук. М., 1987. [Muslekh M.A. Clinic, diagnosis and treatment of traumatic subdural hydromas. Diss. ... candidate of medical sciences. Moscow, 1987. (In Russ.).]

Вклад авторов

Н.Ш. Месхия: разработка концепции и дизайна исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста статьи, научное редактирование текста статьи.

Authors' contributions

N.Sh. Meskhiya: research idea and design, obtaining data for analysis, statistical analysis, article writing; scientific editing of the article.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The study protocol was approved by the biomedical ethics committee.

Статья поступила: 31.03.2021. **Принята к публикации:** 26.10.2021.

Article submitted: 31.03.2021. **Accepted for publication:** 26.10.2021.