

РАННЯЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПРИ УШИБАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА

П.В. Смирнов¹, Л.Я. Кравец², В.Н. Якимов³

Работа выполнена в ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр Минздрава России», Нижний Новгород

Цель. Обоснование критических подходов к оценке результатов ранней компьютерной томографии (КТ) у пациентов с очаговыми травматическими повреждениями головного мозга в остром периоде черепно-мозговой травмы (ЧМТ).

Материалы и методы. У 109 пострадавших в остром периоде ЧМТ в общей сложности было выявлено 209 очаговых повреждений головного мозга, объемная динамика которых отслеживалась в дальнейшем при первичной и повторных КТ. Оценку общей КТ-картины производили по шкалам Marshall и Rotterdam, в баллах оценивающих маркеры отека мозга и выраженность масс-эффекта при контузионных очагах.

Результаты. Выявлены закономерности в особенностях нарастания объема геморрагического компонента травматических очагов, который имел тем меньшие исходные размеры ($p < 0.001$), чем короче был отрезок времени, прошедший с момента травмы до их обнаружения на первичной КТ головного мозга. Отсутствовала прямая взаимосвязь между прогрессией очагов и клиническим статусом, что обусловлено различными реакциями мозга на расширение зоны повреждения.

Заключение. «Ранние» (от 15 мин до 2 ч) КТ-исследования в остром периоде ЧМТ диагностируют промежуточную тяжесть повреждений мозга, эволюция которых заканчивается в более поздние сроки. На основании специальных шкал оценки КТ картины в динамике были выделены «значимая» прогрессия травматических очагов с нарастанием масс-эффекта и «незначимая» — без такового.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга, отсроченные травматические внутримозговые гематомы.

Objective: To validate the critical approach to the results of early computed tomography in patients with focal traumatic brain injury in the acute period of TBI.

Material and methods: Data of 109 patients in acute period of TBI with total number of 209 focal brain lesions were analyzed. The volume dynamics of the lesions was monitored in primary and follow-up CT-scans. The common estimation of CT images was conducted using the Marshall and Rotterdam classifications in comparison with dynamics of clinical signs.

Results: It was revealed that the lesion volume increased due to hemorrhagic component of the traumatic lesions, which was the smaller as shorter was the time period from trauma to their detection on a primary brain CT scan. There was not found any correlation between the lesions progression and the clinical status, that may be due to different brain reactions on the injured zone enlargement.

Conclusion: “Early” (15 minutes — 2 hours) computed tomography studies in acute period of TBI do not reflect the real severity of brain damage, the evolution of which is still going on and ends later. The usage of the special CT-scales in dynamics allows selecting “important” progression of traumatic lesions with mass-effect increasing and “unimportant” without it.

Key words: traumatic brain injury, brain contusion, delayed traumatic intracerebral hematoma.

Введение

Доминирующая роль в выборе лечебной тактики при ушибах мозга принадлежит данным первичной компьютерной томографии (КТ), которую сегодня, как правило, выполняют максимально быстро при поступлении пострадавшего в стационар с возможностью дальнейшего КТ-контроля в любое время суток.

Принятые в настоящее время рекомендации по лечению черепно-мозговой травмы (ЧМТ) не содержат конкретных рекомендаций по срокам повторных контрольных КТ-исследований, решение о которых обычно принимают на основании динамики клинического статуса и данных нейромониторинга.

При известных сроках вероятной геморрагической прогрессии внутримозговых поврежде-

ний — это первые 24 ч [1-6] и даже первые 12 ч после травмы [7-12], «ранняя» КТ не только не снимает всех вопросов по диагностике и тактике лечения пострадавших с геморрагическими очагами ушиба мозга, а могут увести принципиальное тактическое решение по ложному пути. Поэтому еще в 1995 г. F. Servadei, A. Nanni, изучив пациентов с ЧМТ со сниженным уровнем бодрствования, рекомендовали повторять КТ головного мозга не позднее чем через 12 ч после первичного КТ-обследования, особенно если первичная КТ головного мозга выполнена в первые 3 ч после травмы [8]. Обоснованно заключить, что данные первичной КТ головного мозга не отражают всего масштаба внутричерепной катастрофы, а тактические решения дежурного нейрохирурга могут быть неадекватны полученной травме.

Второй аспект важности динамического КТ-контроля вытекает из результатов исследований, согласно которым половину хирургических вмешательств (декомпрессивных краниотомий), выполняемых по поводу очагов ушиба головного мозга и внутримозговых гематом, производят отсроченно, т.е. после периода консервативного лечения [13]. Другими словами, это означает неудачную попытку консервативного ведения пациента, и его «срыв» может протекать довольно драматично, когда больным проводят КТ-контроль уже в коматозном состоянии. Отсюда следует необходимость особых подходов к данным первичной КТ головного мозга в зависимости от сроков ее выполнения, что могло бы дополнить алгоритм ведения больных в остром периоде ЧМТ.

Цель исследования. Обоснование критических подходов к оценке результатов ранней КТ у пациентов с очаговыми травматическими повреждениями головного мозга в остром периоде ЧМТ.

Материалы и методы

Работа базируется на анализе 109 наблюдений пациентов с ЧМТ, госпитализированных в экстренном порядке в Нижегородский нейрохирургический центр на базе ГKB № 39 в период с апреля 2009 г. по сентябрь 2015 г.

Изучаемой формой ЧМТ являлись очаговые формы ушибов головного мозга 2-го и 3-го видов по принятой на сегодня радиологической классификации [14], которых в исследуемой группе насчитывалось 209 (от 1 до 6 у каждого пострадавшего).

Описываемые наблюдения отвечали следующим критериям: поступление пациента в стационар не позднее 48 ч после травмы с немедленным выполнением первичной КТ головного мозга; выполнение повторных КТ-исследований головного мозга в первые 72 ч после получения травмы, по результатам которых подтвержден факт геморрагической прогрессии внутримозговых очагов; пациенты с изолированной ЧМТ и с нетяжелой сочетанной травмой (по ISS < 17 баллов); во всех наблюдениях в отношении травматических внутримозговых очагов изначально принимали решение о консервативном ведении, основанное на данных первичного клинического осмотра пациента и данных первичной КТ-головного мозга.

Из исследования исключены больные с проникающими повреждениями в проекции свода черепа, пациенты с грубой, декомпенсированной сопутствующей соматической патологией, значимыми отклонениями гомеостаза экзогенного и эндогенного происхождения, а также пациенты в терминальном состоянии (ШКГ при поступлении < 5).

Целевая категория пострадавших распределялась по полу следующим образом: мужчин — 93 (85,3%), женщин — 16 (14,7%). Возраст пострадавших от 17 до 88 лет (средний возраст 45,5±14,9 года).

Пациенты были доставлены в приемное отделение в среднем через 3 ч 45 мин после получения травмы, эти сроки варьировали от 15 мин до 48 ч.

В течение получаса после травмы поступило 28 (25,7%) пациентов, суммарно в течение первого часа более половины пациентов — 72 (66,1%), а суммарно в первые 2 ч после травмы — 84 (77,1%). Таким образом, подавляющее большинство пациентов доставлены (обратились) в стационар в течение 12 ч после получения ЧМТ — 101 (92,7 %) пациент из 109.

Исходная тяжесть ЧМТ определялась на основании уровня бодрствования по ШКГ на момент первичного осмотра (табл. 1). Уровень бодрствования по ШКГ при поступлении варьировал от 15 до 6.

Таблица 1 / Table 1

Распределение пациентов по тяжести ЧМТ (N=109) / The distribution of patients according to initial severity of TBI (N=109)

Клиническая тяжесть травмы	109	100%
Легкая (13-15 по ШКГ)	48	44,0
Средняя (9-12 по ШКГ)	51	46,8
Тяжелая (3-8 по ШКГ)	10	9,2

У всех пациентов выполнено не менее двух КТ-исследований головного мозга в течение первых 72 ч после ЧМТ на мультиспиральном компьютерном томографе «Toshiba Aquilion — 32». Средний временной интервал между травмой и первичной КТ головного мозга составил 4 ч 45 мин (от 30 мин до 49 ч, медиана 2 ч), а между первичной и повторной КТ головного мозга — 22 ч 20 мин (от 15 мин до 70 ч 30 мин, медиана 15 ч 35 мин). Кроме того, 38 (34,2%) пациентам выполнено 3, а 6 (5,4%) больным — 4 КТ головного мозга в течение первых 72 ч после травмы.

Кроме оценки количества и размеров очагов ушиба, производили анализ первичной и последующих КТ головного мозга в соответствии с КТ-классификацией внутричерепных повреждений Маршалла [17] (табл. 2) и Роттердамской шкалой оценки КТ головного мозга [18, 19] (табл. 3).

Таблица 2

КТ-классификация внутричерепных повреждений (Marshall et al., 1991) с поправками Maas et al. (2005) / Marshall's classification of CT images of intracranial lesions (Marshall et al., 1991) with Maas's modifications (Maas et al., 2005)

Категория	Характеристика
0-1	Отсутствие видимой внутричерепной патологии
2	Цистерны визуализируются, смещение срединных структур 0-5 мм. Отсутствуют высокоплотные или неоднородные очаги > 25 см ³ , в т.ч. костные отломки и инородные тела
3	Компрессия или отсутствие визуализации цистерн. Смещение срединных структур 0-5 мм. Отсутствуют высокоплотные или неоднородные очаги > 25 см ³
4	Смещение срединных структур более 5 мм. Отсутствуют высокоплотные или неоднородные очаги > 25 см ³
5	Любые хирургически удаленные очаги
6	Имеются неудаленные высокоплотные или неоднородные очаги > 25 см ³

Таблица 3 / Table 3

Роттердамская шкала оценки КТ головного мозга (итоговая оценка вычисляется путем суммирования баллов и прибавления 1) / Rotterdam Computed Tomography Classification (the total grade is calculated by adding 1 point to summary score)

КТ-признак	Баллы	Характеристика
Базальные цистерны	0	Норма
	1	Компрессия
	2	Отсутствие визуализации
Смещение срединных структур	0	0-5 мм
	1	>5 мм
Эпидуральная гематома	0	Отсутствие
	1	Наличие
Субарахноидальное, внутрижелудочковое кровоизлияние	0	Отсутствие
	1	Наличие

Анализ количественной оценки томограмм при каждой последующей КТ позволял объективно судить об общих реакциях мозга на увеличение размеров травматических очагов.

Результаты и их обсуждение

Известны 2 варианта или «сценария» геморрагической прогрессии травматических очагов: первый — нарастание объема уже имеющегося кровоизлияния между первичным и повторными КТ-исследованиями (рис. 1, а), второй — образование нового — «*de novo*» (отсроченного) контузионного очага или внутримозговой гематомы,

выявляемых только при повторных КТ-исследованиях (см. рис. 1, б). В наших наблюдениях нередко имело место сочетание этих вариантов у одного и того же пострадавшего с более чем одним травматическим очагом.

Из 145 первично выявленных травматических очагов, по данным повторной КТ, увеличились в объеме 126, среди них был 71 контузионный очаг, 55 — внутримозговых гематом. Отсроченно, к моменту повторной КТ сформировались 64 кровоизлияния: 23 в виде контузионного очага или очага 2-го вида, 41 — в виде внутримозговой гематомы — очага 3-го вида. В общей сложности из первичных и отсроченных очагов 21 (11,4%) продолжали «расти» и по данным третьей по счету КТ (КТ3). В 6 (3,2%) наблюдениях была «поздняя» прогрессия, которая фиксировалась только при третьей по счету КТ головного мозга (КТ3).

В общей сложности, из 209 очагов геморрагической прогрессии состоялась у 190 очагов — как минимум одного очага у каждого пациента.

Статистический анализ связи между типом очага (контузия либо внутримозговая гематома) и «сценарием» его прогрессии выявил сопряженность этих переменных ($\chi^2 = 5.6$, $p = 0.02$). При этом из 94 контузионных очагов 23 (24%) были выявлены отсроченно, тогда как из 96 гематом отсроченно была выявлена 41 (42,7%). Таким образом, отсроченное выявление оказалось более характерно для гематом по сравнению с контузионными очагами.

Начальный объем ($V_{\text{КТ1}}$) 126 очагов, обнаруженных на первичной КТ, составлял от 0,1 до 49 см³ (среднее $V=7,8 \pm 7,1$ см³, медиана 4). С целью статистической обработки материала, для отсроченно сформированных 64 очагов, их исходный объем условно принят за ноль ($V_{\text{КТ1}}=0$).

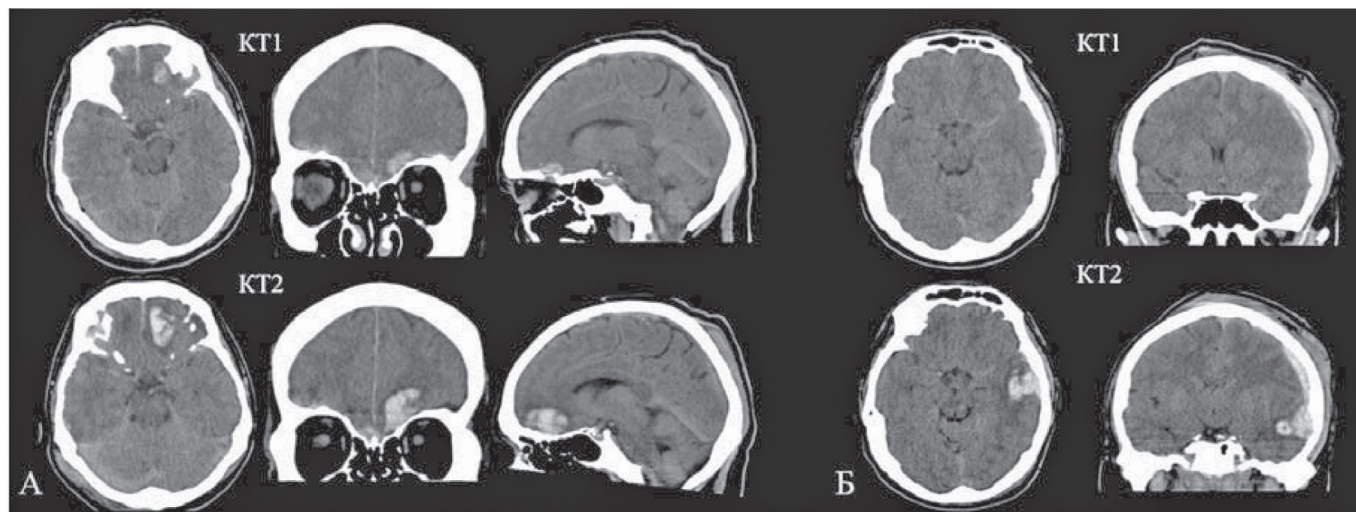


Рис. 1. А. Геморрагическая прогрессия изначально выявленного очага. Пациент Х., 64л. Первичная КТ-картина через 1,5 ч после травмы (верхний ряд) и повторное КТ-исследование через 13,5 часов (нижний ряд). Б. Отсроченное формирование геморрагического очага. Пациент С. 21 г. Первичная КТ-картина через 1 ч после травмы (верхний ряд) и повторное КТ-исследование спустя 5,5 часов (нижний ряд).

Fig. 1. A. Hemorrhagic progression of the initial lesion. Male patient X, 64 years old. Primary CT-scans were performed in 1,5 hour after injury (upper row) and follow-up CT-scans 13,5 hours later (bottom row). B. Delayed formation of the hemorrhagic focus. Male patient C, 21 years old. Primary CT-scans in 1 hour after injury (upper row) and follow-up CT examination 5,5 hours later (bottom row).

При количественной оценке начального объема очага и его увеличения на последующих компьютерных томограммах был получен показатель динамики или «прироста» объема (V), для каждого из 190 выявленных очагов, независимо от варианта прогрессии. Минимальный прирост объема (V) составил 0,1 см³, максимальный 239 см³ (среднее V=17,4±17,9 см³, медиана 6).

Проведен детальный анализ всех случаев прогрессии геморагических травматических внутричерепных очагов с учетом времени, прошедшего с момента травмы до первичной КТ головного мозга (рис. 2).

Массив данных подвергли статистическому анализу с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена и метода логистической регрессии. Особенность данного подхода состоит в том, что время, прошедшее от травмы до выполнения первичного КТ-исследования головного мозга, представлено как независимая переменная, к которой жестко привязаны процессы деградации травмированного участка мозга, тогда как в качестве зависимых переменных (так называемого «отклика») оценивали: наличие и время наступления клинического ухудшения состояния пациента, анатомический вариант очага и сценарий его прогрессии, исходный объем очага и объем его последующего прироста, КТ-динамику по шкалам Marshall и Rotterdam.

Для более наглядного отражения полученных закономерностей все пациенты (N=109) были разбиты на 4 группы в зависимости от времени между моментом травмы и КТ1 (далее $t_{\text{травма-КТ1}}$):

1. Менее 1 ч — 33 (30,3%) пациента.
2. От 1,1 до 2 ч — 33 (30,3%) пациента.
3. От 2,1 до 6 ч — 27 (24,8%) пациентов.
4. Более 6,1 ч — 16 (14,7%) пациентов.

Подтверждением современного представления о травматических геморагических очагах, не

как о состоявшемся факте повреждения мозгового вещества, а как о непрерывном динамическом процессе их эволюции, служит прямая зависимость между временем, прошедшим с момента травмы до первичной КТ головного мозга, и выявленным при этом размером травматического очага. Чем позже после травмы выполнена КТ головного мозга, тем больше были размеры травматических очагов. Статистический анализ этой связи выполнен с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена, который составил $r = 0.263$ ($p < 0.001$) (рис. 3, табл. 4).

Таблица 4 / Table 4

Исходные объемы геморагических очагов по данным первичной КТ головного мозга, выполненной в разные сроки после травмы (N=126) / Initial size of hemorrhagic lesions on primary CT scans, which were performed at different post-injury times (N=126)

$t_{\text{травма-КТ1}}$ (ч)	< 1 ч	1,1 – 2 ч	2,1 – 6 ч	> 6,1 ч
V КТ 1 (см ³)				
V мин.	0,5	0,1	0,3	0,5
V макс.	27,6	32,4	49,0	38,0
V ср.	7,3±5,9	5,7±5,0	8,0±7,0	10,5±9,3
V медиана	4	3,6	1,4	4,6

Закономерным является наблюдаемое уменьшение вероятности обнаружить отсроченные травматические очаги на контрольной КТ по мере увеличения временного интервала между травмой и первичной КТ головного мозга (рис. 4). Для выявления этой закономерности использована логистическая регрессия, устанавливающая линейную модель зависимости между логарифмом отношения шансов отсроченного выявления очагов и сроков выполнения первой КТ. Полученная модель статистически значима ($\chi^2 = 5.1398$, $p = 0.023$). Соответствующая ей логистическая

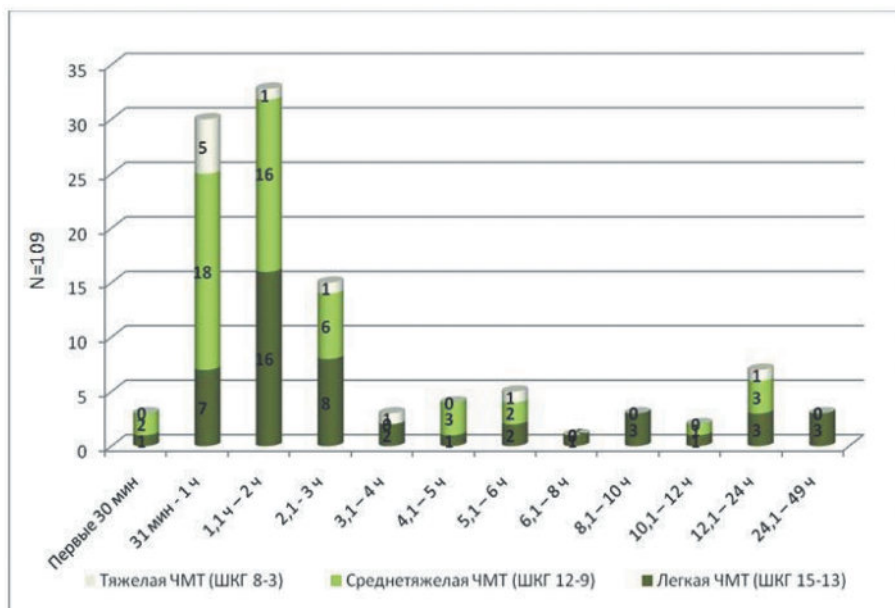


Рис. 2. Распределение пациентов по времени от момента травмы до первичной КТ головного мозга с учётом исходной тяжести ЧМТ, N=109.

Fig. 2. The distribution of patients by time from the injury moment to the first head CT-study according to initial severity of TBI, N=109.

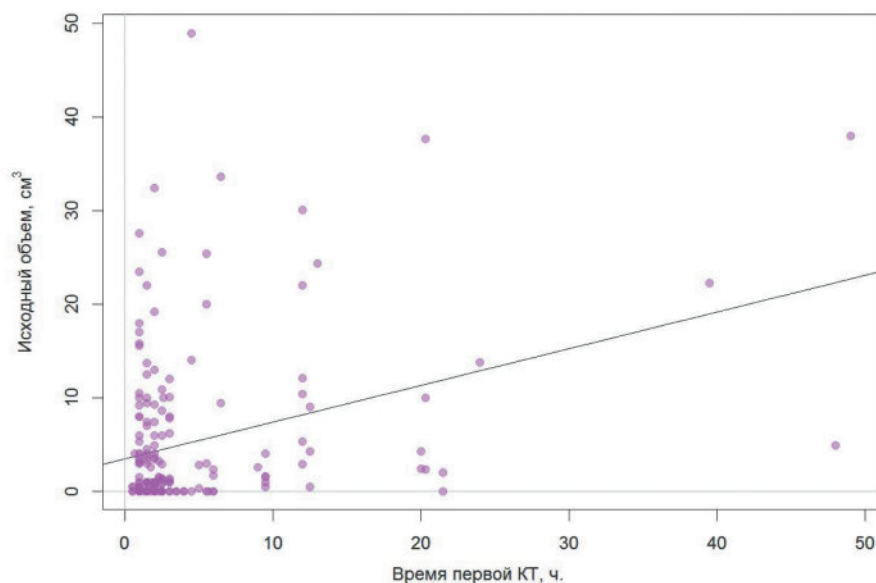


Рис. 3. Зависимость исходного объема очага от времени первой КТ.

Fig. 3. The relationship between initial lesion volume and first CT-study time.

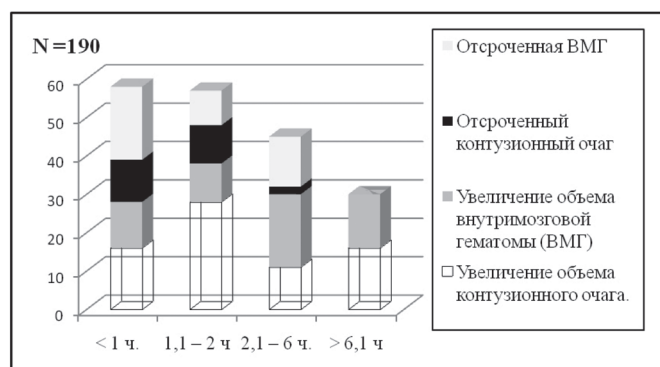


Рис. 4. Встречаемость различных типов («сценариев») прогрессии в различные временные интервалы t травма — КТ1 (N=190). Прослеживается уменьшение доли отсроченных форм по мере увеличения времени прошедшего между травмой и КТ 1.

Fig. 4. The incidence of different progression types ("scenarios") in different time intervals «injury-КТ1» (N = 190). The proportion decrease of delayed forms with increasing time period between injury and first CT-study is clearly seen.

кривая зависимости вероятности от времени представлена на рис. 5.

Из наблюдений хорошо видно, что большие объемы прироста очага (V) характерны при ранних КТ, однако разброс данных очень велик и отрицательная взаимосвязь между изменением объема очага (V) и временем первой КТ (КТ1), хотя и прослежена, но оказалась не значима статистически (коэффициент корреляции Спирмена $\rho = -0,113$, $p = 0,12$). Соответственно о том, что в случаях «ранней» и «сверхранней» (до 1 ч) первичной КТ головного мозга на последующих КТ будет наблюдаться прирост объема большими темпами — можно говорить лишь как о тенденции.

Клиническое ухудшение при КТ-подтвержденной прогрессии очагов наблюдалось только у 59 (54,1%) пациентов из 109, причем у 4 из

них ухудшение не было связано с собственно течением ЧМТ (у 3 — алкогольный делирий и у 1 — желудочно-кишечное кровотечение). В 50 (45,9%) наблюдениях клиническая реакция на изменение объема очага отсутствовала.

Из классических работ по клинито-томографическим сопоставлениям при ушибах головного мозга известно, что клиническую картину и процессы сдавления мозга определяет не сколько объем излившейся крови, а весь патологический очаг, включающий зоны некроза, ишемии и отека, а также реакция мозга на эти процессы [20]. Поэтому важна не абстрактная геморрагическая прогрессия как простое увеличение размеров очага, а то, какую реакцию головного мозга в целом данный объем вызывает.

Учитывая количественную и качественную вариабельность геморрагической прогрессии различными темпами и объемами (от 0,1 до 239 см³) сопряженные с этим изменениями внутричерепных объемных соотношений, требуется более объективная оценка общей КТ-картины и ее динамики. С этой целью для систематизации эффектов прогрессии травматических очагов, КТ всех 109 пациентов были подвергнуты оценке по шкалам Marshall и Rotterdam. В результате этой оценки все пациенты были разделены на 2 условные группы: пациенты со «значимой» КТ-прогрессией (рис. 6 а) и пациенты с «незначимой» КТ-прогрессией (см. рис. 6 б). Критерием «значимости» служило повышение балла по одной из шкал при последующих КТ-исследованиях по сравнению с первичной КТ головного мозга. Насколько часто можно ожидать «значимую» прогрессию при ранних КТ, представлено в табл. 5.

По данным табл. 5, прослеживается обратная зависимость между временем, прошедшим с момента травмы до первичной КТ головного мозга, и частотой «значимых» КТ-прогрессий. Реакции мозга в виде отека, смещения и других патологических процессов проявляются позже при по-

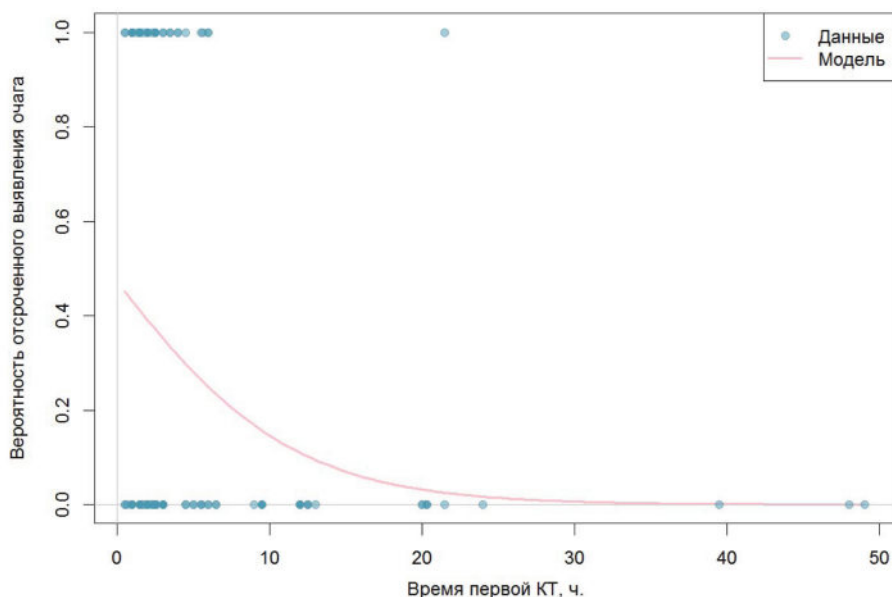


Рис. 5. Зависимость вероятности отсроченного выявления очага от времени первой КТ. Точками обозначены очаги (при этом отсроченно выявленным очагам соответствует $P = 1$), линией — логистическая модель.

Fig. 5. The probability of delayed lesions detection in relationship with initial CT time. Dots mean foci (delayed forms are $P=1$), line means logistic model.

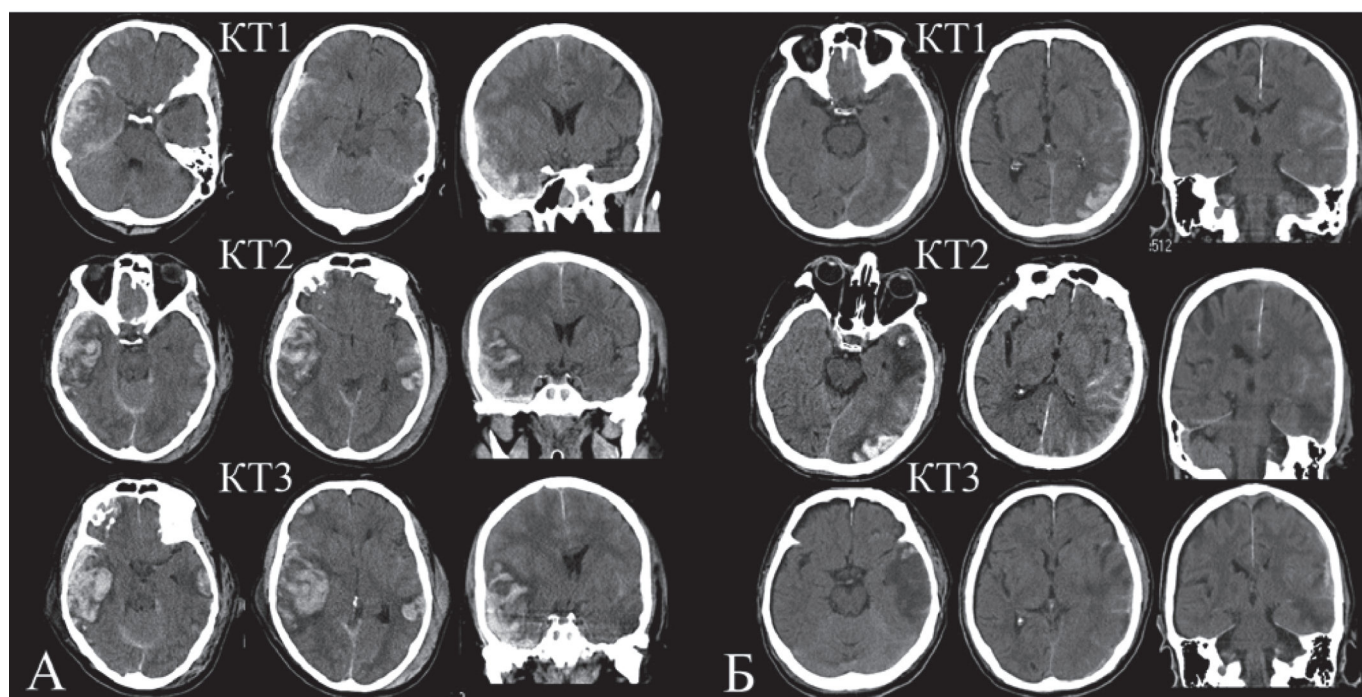


Рис. 6. А. Клинический пример «значимой» КТ-прогрессии. Пациент Фе-в, 51 г. Верхний ряд — первичная КТ головного мозга через 2 ч после травмы, Marshall=2, Rotterdam=2, уровень сознания — глубокое оглушение (ШКГ=11-12); средний ряд — повторная КТ через 17,5 ч (19,5 ч после травмы), Marshall=6, Rotterdam=3, уровень сознания — сопор (ШКГ=10); нижний ряд — третья КТ через 25 часов (44,5 ч после травмы), Marshall=6, Rotterdam=4, уровень сознания — кома 1 (ШКГ=6). Б. Клинический пример «незначимой» КТ-прогрессии. Пациент Ми-в, 74 г. Верхний ряд — первичная КТ головного мозга через 1,5 ч после травмы, Marshall=2, Rotterdam=2, уровень сознания — глубокое оглушение (ШКГ=12); средний ряд — повторная КТ через 15 ч (16,5 ч после травмы), Marshall=2, Rotterdam=2, уровень сознания — глубокое оглушение (ШКГ=12); нижний ряд — третья КТ через 71,5 часов (88 ч после травмы), Marshall=2, Rotterdam=2, уровень сознания — глубокое оглушение (ШКГ=12).

Fig. 6. A. Clinical case of "important" CT progression. Male patient Ф, 51 years old. Upper row — the initial head CT-scans 2 hours after trauma, Marshall=2, Rotterdam=2, GCS = 11-12; middle row — second CT-scan 17,5 hours later (19,5 hours after trauma), Marshall=6, Rotterdam=3, GCS = 10; bottom row — third CT-scans 25 hours later (44,5 hours after trauma), Marshall=6, Rotterdam=4, GCS=6. B. Clinical case of "unimportant" CT progression. Male patient Ф, 74 years old. Upper row — the initial head CT-scans 1,5 hours after trauma, Marshall=2, Rotterdam=2, GCS = 12; middle row — second CT-scan 15 hours later (16,5 hours after trauma), Marshall=2, Rotterdam=2, GCS = 12; bottom row — third CT-scans 71,5 hours later (88 hours after trauma), Marshall=2, Rotterdam=2, GCS=12.

Связь между временным интервалом травма-КТ1 и частотой «значимых» КТ-прогрессий (N=109) / The relationship between the time interval «injury-CT1» and «important» CT progression frequency (N=109)

t травма–КТ1 (ч)	< 1 ч (N=33)				1,1 – 2 ч (N=33)				2,1 – 6 ч (N=27)				> 6,1 ч (N=16)			
	Marshall		Rotterdam		Marshall		Rotterdam		Marshall		Rotterdam		Marshall		Rotterdam	
Отрицательная динамика (повышение балла)	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	17	51,5	11	33,3	11	33,3	10	30,3	8	29,6	7	25,9	2	12,5	4	25,0

следующих КТ. Для оценки взаимосвязи между сроками первой КТ и существенностью динамики по шкале Marshall был использован метод логистической регрессии. Полученная модель оказалась статистически значимой ($p = 0.014$) и представлена на рис. 7.

Значимая прогрессия геморрагических очагов была отмечена у 38 пациентов по одной шкале (Marshall) и 32 по другой (Rotterdam). У 30 пациентов по совокупности с клинической картиной возникли показания к отсроченной операции.

Какова вероятность, что геморрагическая прогрессия приведет к отказу от консервативного лечения, которое было назначено на основании результатов ранних КТ, выполненных в разные промежутки времени после травмы, показывают нижеприведенные данные.

В 1-й группе пациентов (t тр.-КТ1 < 1 ч) 10 из 33 пациентов (30,3%) были оперированы отсроченно по поводу прогрессии геморрагических очагов.

Во 2-й группе пациентов (t тр.-КТ1 1,1–2 ч) 8 из 33 пациентов (24,2%) были оперированы отсроченно по поводу прогрессии травматических внутримозговых очагов.

В 3-й группе пациентов (t тр.-КТ1 2,1–6 ч) 8 из 27 (29,6%) были оперированы отсроченно по

поводу прогрессии геморрагических внутримозговых очагов.

В 4-й группе пациентов (t тр.-КТ1 > 6 ч) 4 из 16 (25,0%) были оперированы отсроченно по поводу прогрессии геморрагических внутримозговых очагов.

Статистически достоверной разницы частоты операций по этим группам нет и можно лишь констатировать, что в целом по всем группам прогрессия привела к отсроченным операциям у 27,5% (30) больных.

Заключение

В первые часы после ЧМТ происходит закономерная динамика патоморфологии очагов ушиба мозга с расширением зоны повреждения. Выполняемые при этом КТ-исследования фиксируют лишь ту или иную фазу становления окончательного объема травматических очагов, включая его геморрагическую составляющую. Закономерно, что чем раньше после получения травмы выполнена КТ, тем более «незрелая» картина травмы мозга может быть видна.

Чем больше времени прошло от травмы до первичной КТ, тем меньше вероятность обнаружения

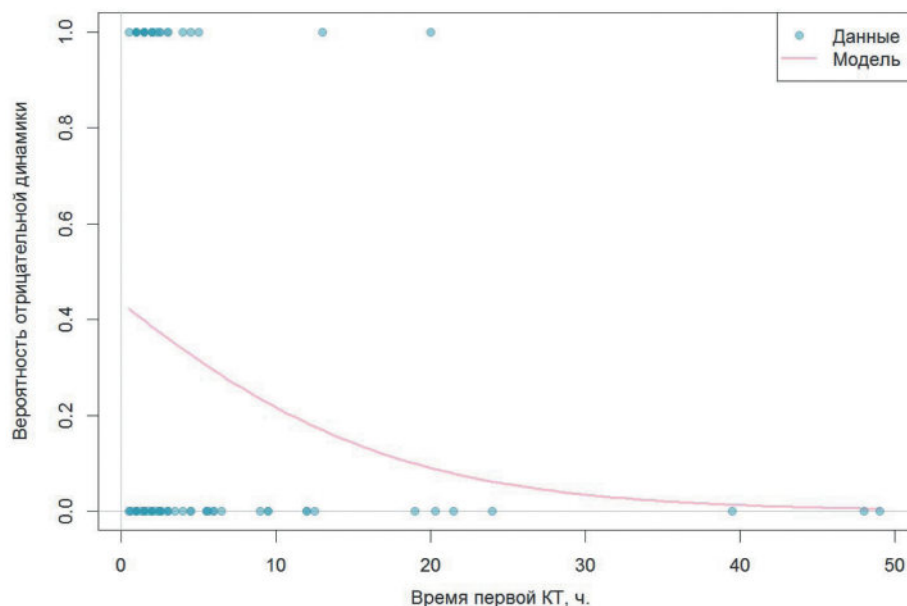


Рис. 7. Логистическая кривая вероятности развития отрицательной динамики КТ по шкале Marshall при разных сроках выполнения первичной КТ.

Fig. 7. Logistic curve of probability for negative dynamics on CT Marshall scale in relation to various time of primary CT.

отсроченных геморрагических очагов при последующем КТ-исследовании. Также установлено, что более поздние КТ, отсчитывая с момента травмы, выявляют больший объем геморрагического компонента в очагах, чем относительно ранние. Важность для выбора тактики лечения представляет не столько динамика этого объема, а общие реакции мозга с последующими проявлениями компрессионно-дислокационного синдрома.

С практической точки зрения надо рассматривать прогрессию очагов ушиба как естественный процесс, не всегда приводящий к ухудшению состояния пострадавших, фактически у почти половины пациентов (50) она протекала бессимптомно. И только при триаде признаков — угнетении сознания, увеличении объема кровоизлияния и КТ-«значимой» прогрессии по шкале Маршала (или Роттердам) у 30 пациентов принимали решение об отсроченной операции.

В обязательном КТ-контроле нуждаются все пациенты с ЧМТ любой степени тяжести, если первичная КТ головного мозга выполнена в сроки до 3-х часов с момента травмы. У пациентов со сниженным уровнем сознания и психомоторным возбуждением, КТ-контроль рекомендован не позднее 12 ч после первичного КТ-исследования.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Смирнов Павел Васильевич — врач-нейрохирург «Городской клинической больницы № 39» г. Нижнего Новгорода, e-mail: pavliksmirnov@yandex.ru

Кравец Леонид Яковлевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник группы микронейрохирургии ФГБУ «Приволжский Федеральный Медицинский Исследовательский Центр» МЗ РФ, e-mail: Lkravetz@yandex.ru.

Якимов Василий Николаевич — доктор биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

- Oertel M., Kelly D. F., McArthur D., Boscardin W. J., Glenn T. C., Lee J. H. et al. Progressive hemorrhage after head trauma: Predictors and consequences of the evolving injury. *J. Neurosurgery*; 2002; 96 (1): 109–116.
- Park H. K., Joo W. I., Chough C. K., Cho C. B., Lee K. J., Rha H. K. The clinical efficacy of repeat brain computed tomography in patients with traumatic intracranial hemorrhage within 24 hours after blunt head injury. *Br J Neurosurgery*; 2009 Dec; 23(6): 617–621.
- Fainardi E., Chiericato A., Antonelli V., Fagioli L., Servadei F. Time course of CT evolution in traumatic subarachnoid haemorrhage: a study of 141 patients. *Acta Neurochir. (Wien)*; 2004; 146(3): 257–63.
- White C. L., Griffith S., Caron J. L. Early progression of traumatic cerebral contusions: characterization and risk factors. *J. Trauma*; 2009 Sep; 67(3): 508–14.

- Yadav Y. R., Basoor A., Jain G., Nelson A. Expanding traumatic intracerebral contusion/hematoma. *Neurol. India*; 2006; 54: 377–81.
- Hornick A., Sifri Z., Yonclas P., Mohr A., Livingston D. The temporal course of intracranial haemorrhage progression: how long is observation necessary? *Injury*; 2012 Dec; 43(12): 2122–5.
- Lumenta C. B., Rocco C. Di., Haase J., Mooij J. J. A. *European manual of medicine — Neurosurgery*. Springer, Berlin; 2010: 642 pp.
- Servadei F., Nanni A., Nasi M. T., Zappi D., Vergoni G., Giuliani G. et al. Evolving brain lesions in the first 12 hours after head injury: Analysis of 37 comatose patients. *Neurosurgery*; 1995; 37(5): 899–906.
- Lobato R. D., Alen J. F., Perez-Nucez A., Alday R., Gimez P. A., Pascual B. et al. Value of serial CT scanning and intracranial pressure monitoring for detecting new intracranial mass effect in severe head injury patients showing lesions type I-II in the initial CT scan. *Neurocirugia (Astur)*; 2005; 16(3): 217–34.
- Juratli T. A., Zang B., Litz R. J., Sitoci K. H., Aschenbrenner U., Gottschlich B. et al. Early hemorrhagic progression of traumatic brain contusions: frequency, correlation with coagulation disorders, and patient outcome: a prospective study. *J. Neurotrauma*; 2014; 31(17): 1521–7.
- Kurland D., Hong C., Aarabi B., Gerzanich V., Simard J. M. Hemorrhagic progression of a contusion after traumatic brain injury: a review. *Journal of Neurotrauma*; 2012; 29(1): 19–31.
- Sturiale C. L., De Bonis P., Rigante L., Calandrelli R., D'Arrigo S., Pompucci A. et al. Do traumatic brain contusions increase in size after decompressive craniectomy? *J. Neurotrauma*; 2012; 29(18): 2723–6.
- Compagnone C., Murray G. D., Teasdale G. M., Maas A. I., Esposito D., Princi P. et al. The management of patients with intradural post-traumatic brain lesions: a multicenter survey of current approaches to surgical management in 729 patients coordinated by the European Brain Injury Consortium. *Neurosurgery*; 2005; 57(6): 1183–1192.
- Kornienko V.N., Pronin I.N. *Diagnostic Neuroradiology*. Moscow; 2009; 3: 463 pp. (In Russian). (Корниенко В.Н., Пронин И.Н. *Диагностическая нейрорадиология*. Москва. — 2009; 3: 463 стр.)
- Bullock M. R., Chestnut R., Ghajar J., Gordon D., Hartl R., Newell D. W. et al. Guidelines for the surgical management of traumatic brain injury. *J. Neurosurgery*; 2006; 3 (58): S2–1–S2–62.
- Chang E. F., Meeker M., Holland M. C. Acute traumatic intraparenchymal hemorrhage: risk factors for progression in the early post-injury period. *J. Neurosurgery*; 2006; 4 (58): 647–656.
- Marshall L. F., Marshall S. B., Klauber M. R., Van Berkum Clark M., Eisenberg H., Jane J. A. et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J. Neurotrauma*; 1992; 9(1): 287–92.
- Maas A. I., Hukkelhoven C. W., Marshall L. F., Steyerberg E. W. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery*; 2005; 57(6): 1173–82.
- Mata-Mbamba D., Mugikura S., Nakagawa A., Murata T., Ishii K., Li L. et al. Early CT findings to predict early death in patients with traumatic brain injury: Marshall and Rotterdam CT-scoring systems compared in the major academic tertiary care hospital in northeastern Japan. *Acad. Radiol*; 2014; 21(5): 605–11.
- Lebedev V.V., Krylov V.V., Martynenko A.V., Khalchevsky V.M. Classification of brain contusions based on clinical and CT data. *Neyrokhirurgiya*; 2001; 1: 25–36 (in Russian). (Лебедев В.В., Крылов В.В., Мартыненко А.В., Халчевский В.М. Клинико-компьютернотомографическая классификация ушибов головного мозга // Нейрохирургия. — 2001. — № 1. — С. 25–36).