

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ И ВНЕЧЕРЕПНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

¹Щедренко В.В., ¹Аникеев Н.В., ¹Симонова И.А., ^{1,2}Потемкина Е.Г., ¹Зуев И.В.,
¹Могучая О.В., ^{1,2}Себелев К.И. ¹Красношлык П.В.

¹Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова Минздрава России, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12; e-mail: ovm55@yandex.ru

²Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Кирочная ул., 41

Резюме

Цель исследования – изучение особенностей диагностики черепно-мозговых и внечерепных повреждений при множественных и сочетанных повреждениях.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ обследования 1946 пострадавших с политравмой. Удельный вес различных лучевых исследований отличался. СКТ-исследование, включающее обследование головного мозга, лицевого скелета, шейного и грудного отделов позвоночника, органов грудной клетки и костей таза, предпринято у 23,3% пострадавших. У 18,1% использована рентгенография, что обусловлено значительным удельным весом переломов костей конечностей.

Результаты. Вследствие особенностей клинического течения политравмы на протяжении первых 3 часов после госпитализации у 19,2% пострадавших не диагностирован ряд повреждений: переломы костей свода и основания черепа, таза и позвоночника, множественные переломы ребер, лопатки, ушиб легкого и гемоторакс.

Среднее время, затраченное на исследование одного пострадавшего при выполнении СКТ головы и шейного отдела позвоночника, составляло в среднем $14,5 \pm 3,5$ минут, при этом СКТ обладает высокой информативностью. Процесс СКТ-исследования головы, шейного, грудного и брюшного отделов, а также таза занимало в среднем $30,5 \pm 3,5$ минут.

Выводы. Клинической особенностью политравмы является развитие синдромов взаимного отягощения и перекрытия, различных церебральных и соматических псевдосиндромов, что существенно затрудняет диагностику. Особенностью выбора лучевых методов при политравме является целесообразность использования СКТ,

вследствие сочетания небольшой по времени продолжительности исследования (в среднем не более $30,5 \pm 3,5$ минут) и высокой его информативности (чувствительность – 95,2%, специфичность – 95,8%, точность – 95,6%), а при подозрении на травму конечностей – рентгенографии.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, внечерепные повреждения, политравма, алгоритм диагностики.

FEATURES OF DIAGNOSTICS OF CRANIOCEREBRAL AND EXTRACRANIAL DAMAGES AT POLYTRAUMA

¹Shchedrenok V.V., ¹Anikeev N.V., ¹Simonova I.A., ^{1,2}Potemkina E.G., ¹Zuev I.V.,
¹Moguchaya O.V., ^{1,2}Sebelev K.I., ¹Krasnoshlyk P.V.

Summary

Research objective – specification of features of diagnostics of craniocerebral and extracranial damages at multiple and combined trauma.

Material and methods. The retrospective analysis of diagnostics of 1946 victims with a polytrauma made. Specific weight of various beam researches differed. The CT-research including inspection of a brain, facial skeleton, cervical and chest departments of a backbone, bodies of a thorax and pelvic bones, was undertaken at 23.3% of victims. At 18.1% cases, the X-ray that caused by the considerable specific weight of fractures of bones of extremities was used.

Results. Owing to features of a clinical course of a polytrauma for the first 3 hours after hospitalization, a number of damages did not diagnose for 19.2% of victims: fractures of bones of the arch and basis of a skull, pelvic and backbone, multiple fractures of edges, shovels, bruise of a lung and hemotorax.

The average time spent for research of one patient at performance of CT of the head and cervical department of a backbone, averages 14.5 ± 3.5 min., at this CT possesses high informational content. Process of CT-research of the head, cervical, chest and lumbar departments, and pelvic takes on the average 30.5 ± 3.5 min.

Conclusions. Clinical feature of a polytrauma is development of syndromes of mutual burdening and overlapping, and various cerebral and somatic pseudosyndromes that significantly complicates diagnosis statement. Feature of a choice of beam methods at a polytrauma is expediency of use of CT owing to a combination small on time of duration of research (on the

average no more than 30.5 ± 3.5 min.) and its high informational content (sensitivity – 95.2%, specificity – 95.8%, accuracy – 95.6%), and at suspicion on an injury of extremities – X-ray.

Keywords: craniocerebral trauma, extracranial damages, polytrauma, algorithm of diagnostics.

Введение

Частота множественных и сочетанных повреждений во всем мире имеет тенденцию к росту. Изучение таких травм, в связи с высокой летальностью и инвалидизацией, приобретает все большую социальную значимость. Термин политравма обозначает тяжелую сочетанную или множественную травму, сопровождающуюся нарушением жизненно важных функций. Современная концепция при лечении политравмы на всех этапах заключается в оказании медицинской помощи в адекватном объеме и темпе, опережающем развитие патологических процессов в органах и системах пострадавшего. В этих условиях существенно возрастает значение своевременной диагностики всех повреждений при политравме [1-6, 8-15, 11, 20-27]. Известно, что наиболее информативными методами для распознавания различных повреждений являются спиральная компьютерная томография (СКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) [7-10, 12, 13, 16, 17-19, 25-27]. Однако в литературе не выделены особенности клинической и лучевой диагностики черепно-мозговых и внечерепных повреждений при политравме.

Цель исследования

Целью исследования являлось уточнение особенностей клинико-лучевой диагностики черепно-мозговых и внечерепных повреждений при множественных и сочетанных повреждениях.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ клинико-лучевого обследования 1946 пострадавших с политравмой, находившихся на лечении за период 2009-2013 гг. Большинство пациентов (70,4%) – лица мужского пола, в структуре обстоятельств травмы наиболее частыми были ДТП (51,3%), среди них не менее 70% – пешеходы. Пострадавшие, минуя приемное отделение, поступали в реанимационный зал, где осуществляли первичный консилиум в составе реаниматолога, хирурга, травматолога и нейрохирурга. Реанимационные мероприятия проводили параллельно с лечебно-диагностическими манипуляциями. Они включали ультразвуковое исследование (УЗИ) головы (эхонцефалоскопию – ЭхоЭС), грудной клетки, живота и забрюшинного

пространства, рентгенографию черепа и лицевого скелета, конечностей, различных отделов позвоночника и таза, СКТ и, при необходимости, малоинвазивные оперативные вмешательства в виде торакоцентеза и лапароцентеза, скелетного вытяжения, пункции суставов и первичной хирургической обработки ран. Объем и характер обследования зависел от выраженности нарушений витальных функций, степени травматического шока и угнетения сознания по шкале комы Глазго (ШКТ). Повреждение более двух анатомических областей имело место в 839 случаях (43,1%), травматический шок различной степени выявлен в 1304 наблюдениях (67,0%). После предварительного обследования устанавливали доминирующий характер повреждений (табл. 1) и необходимость дополнительных исследований (табл. 2)

Чаще всего (56,3%) имело место повреждение головы с возникновением различной тяжести черепно-мозговой травмы (ЧМТ) и кранио-фациальной травмы (КФТ).

Таблица 1

Распределение пострадавших по доминирующему повреждению (n = 1946)

Доминирующее повреждение	Число пострадавших	
	Абс.	%
Черепно-мозговая травма	904	46,5
Кранио-фациальная травма	191	9,8
Закрытая травма груди	271	13,9
Закрытая травма живота	152	7,8
Переломы костей конечностей	353	18,1
Переломы костей таза	42	2,2
Позвоночно-спинномозговая травма	33	1,7
Всего	1946	100,0

Таблица 2

Распределение пострадавших по виду обследования (n = 1946)

Метод обследования пострадавших	Число пострадавших	
	Абс.	%
Эхоэнцефалоскопия	1937	99,5
Рентгенография	1734	89,1
УЗИ груди и живота	1225	62,9
СКТ	453	23,3
МРТ	294	15,1
Эндовидеоскопия	198	10,2

Достаточно часто было использовано рентгенологическое обследование, что обусловлено значительным удельным весом среди политравмы переломов костей верхних и нижних конечностей (18,1% пострадавших). Среди ультразвуковых методов

обследования практически во всех случаях (99,5%) использовали ЭхоЭС. УЗИ применяли при закрытой травме груди, органов брюшной полости и забрюшинного пространства. МРТ-исследование в 244 случаях из 294 пострадавших (83,0%) было предпринято в подостром периоде травматической болезни (через 3-4 суток после травмы).

Комплексное СКТ-исследование, включающее обследование головного мозга, лицевого скелета, шейного и грудного отделов позвоночника, органов грудной клетки и костей таза, было предпринято у 453 пострадавших (23,3%). Из них в 129 случаях (6,6%) дополнительно была проведена томография брюшной полости. Укладку пострадавшего на стол томографа при любом объеме исследований производили одномоментно, что обеспечивало малую травматичность.

Всего среди 1946 пострадавших с политравмой было предпринято в различной последовательности 1324 хирургических вмешательства (68,0%), причем у каждого пятого пациента – с устранением компрессии головного мозга и у каждого восьмого – с устранением синдрома компрессии легкого (табл. 3).

Таблица 3

Распределение пострадавших по виду хирургического лечения (n = 1946)

Вид хирургического лечения	Число пострадавших	
	Абс.	%
Трепанация черепа, устранение компрессии мозга	432	22,2
Репозиция и фиксация перелома лицевого скелета	171	8,8
Плевральная пункция, устранение компрессии легких	248	12,7
Лапаротомия, остановка кровотечения, ушивание ран	132	6,8
Эндовидеоскопическая остановка кровотечения	20	1,0
Стабилизация переломов костей таза	39	2,0
Наложение компрессионно-дистракционного аппарата	131	6,7
Металлоостеосинтез переломов костей конечностей	122	6,3
Фиксация позвоночника	29	1,5

В процессе трепанации черепа (костно-пластической или резекционной) устраняли различные компримирующие головной мозг субстраты: вдавленные переломы костей свода черепа (7,2%), внутричерепные гематомы (45,4%), субдуральные ликворные гидромы (5,1%), очаги разможнения мозга (8,1%) и сочетание различных факторов (34,2%).

Репозиция и фиксация переломов лицевого скелета была выполнена на верхней (53,5%), средней (23,8%) и нижней (12,8%) зоне лица, а также при их различном сочетании (9,9%).

Умерли в различные сроки после травмы 520 пострадавших, летальность составила 26,7%. Основными причинами смерти были тяжелые сочетанные повреждения, сопровождающиеся шоком и кровопотерей (30,0%), тяжелая ЧМТ с отеком и дислокацией головного мозга (27,5%), а также осложнения травматической болезни, чаще всего в виде двусторонней пневмонии и синдрома полиорганной недостаточности (42,5%).

Результаты и их обсуждение

В 1637 случаях (84,1%) политравмы при нарушении сознания до уровня 5-8 баллов по ШКГ была выявлена тяжелая ЧМТ и внечерепные повреждения в виде повреждения внутренних органов (наиболее часто органов грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространства) и конечностей. В связи с развитием синдромов взаимного отягощения и взаимного перекрытия было отмечено возникновение в 216 случаях (11,1%) клинических признаков псевдоцеребральных синдромов, имитирующих компрессию и дислокацию головного мозга, а у 238 пострадавших (12,2%) – псевдосоматических синдромов, имитирующих повреждение грудной клетки и/или живота. Проведенными исследованиями с определением коэффициента Пирсона (r) установлено, что возникновение псевдосиндромов находится в тесной корреляционной связи с выраженностью травматического шока и степенью нарушения сознания по ШКГ ($r=0,8$). Вследствие особенностей клинического течения политравмы на протяжении первых 3 часов после госпитализации у 374 пострадавших (19,2%) не был диагностирован ряд повреждений: переломы костей свода и основания черепа, таза и позвоночника, множественные переломы ребер, лопатки, ушиб легкого и гемоторакс.

Лучевое исследование при политравме занимает ведущее место в диагностике характера и тяжести повреждений. В структуре политравмы повреждение головы (ЧМТ и кранио-фациальная травма) возникает чаще, чем повреждение других анатомических областей. По результатам представленной выборки, оно составило 56,3%. Раннюю диагностику характера и тяжести ЧМТ с последующим адекватным комплексным лечением, включая хирургические вмешательства, следует отнести к числу важнейших факторов, способствующих улучшению исходов этой категории пострадавших [1, 3-6, 8, 10-14, 23-27]. Наиболее часто для диагностики изолированной ЧМТ применяют СКТ и МРТ, но в повседневной практике методом выбора является СКТ [7, 9, 10-13, 16-19, 26, 27].

На нашем материале множественная травма головы или кранио-фациальная травма составила 9,8% случаев от общего числа пациентов с политравмой. Тяжелая

травма лицевого скелета является абсолютным показанием для проведения рентгеновского исследования, которое недостаточно информативно в связи со сложным анатомическим строением данной области. Среди 196 пострадавших с тяжелой сочетанной ЧМТ, сопровождающейся возникновением внутричерепных гематом, в 25 случаях (12,8%) было отмечено наличие множественных (в одном и в разных полушариях мозга) интракраниальных гематом, которые при клиническом осмотре и с помощью ЭхоЭС практически невозможно диагностировать. При политравме, в связи с одновременным повреждением многих анатомических областей, возникает необходимость применения методов диагностики, которые дают максимальную информацию о пострадавшем, и позволяют быстро диагностировать угрожающие жизни повреждения. В процессе стабилизации жизненных функций с учетом обстоятельств травмы и клинических данных следует выполнять СКТ головы, шейного и грудного отдела позвоночника, грудной и брюшной полостей, а также таза. Мы проводили СКТ-исследование головного мозга и шейного отдела позвоночника с толщиной среза 3 мм, питчем 0,417 (для спирального режима), исследование органов грудной и брюшной полостей, а также таза с толщиной среза 5 мм, питчем 0,9 (для спирального режима), толщина реконструированного среза 2,5 мм. После этого, при необходимости, выполняли стандартную рентгенографию конечностей, которая, как свидетельствуют результаты нашей работы и данные ряда авторов [2, 6, 8, 10, 12-14, 19, 27], обладает в случае их повреждения наибольшей информативностью.

Исследование показало, что информативная значимость СКТ существенно возрастает при повреждении нескольких анатомических областей, особенно при сочетанной позвоночно-спинномозговой травме. Известно, что около 10-20% повреждений шейного отдела позвоночника не диагностируются на рентгенограммах, а информативность СКТ при изолированных его повреждениях составляет не менее 60% [9, 13, 16]. Данные проведенного исследования свидетельствуют о том, что среднее время, затраченное на исследование одного пострадавшего при выполнении СКТ головы и шейного отдела позвоночника, составляет в среднем $14,5 \pm 3,5$ мин, при этом СКТ обладает высокой информативностью.

В качестве иллюстрации приводим одно из клинических наблюдений.

Пострадавшая Ш., 53 лет, доставлена в приемное отделение травмоцентра I уровня через 25 минут после ДТП в тяжелом состоянии с нарушением сознания по типу оглушения и жалобами на боли в левом бедре, затруднение мочеиспускания. В

неврологическом статусе выявлено снижение силы в верхних и нижних конечностях до 3-4 баллов. Проведено срочное обследование, которое заняло 58 минут: ЭхоЭС, УЗИ органов грудной клетки и брюшной полости, обзорная рентгенография левого бедра, СКТ и МРТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга (рис. 1).

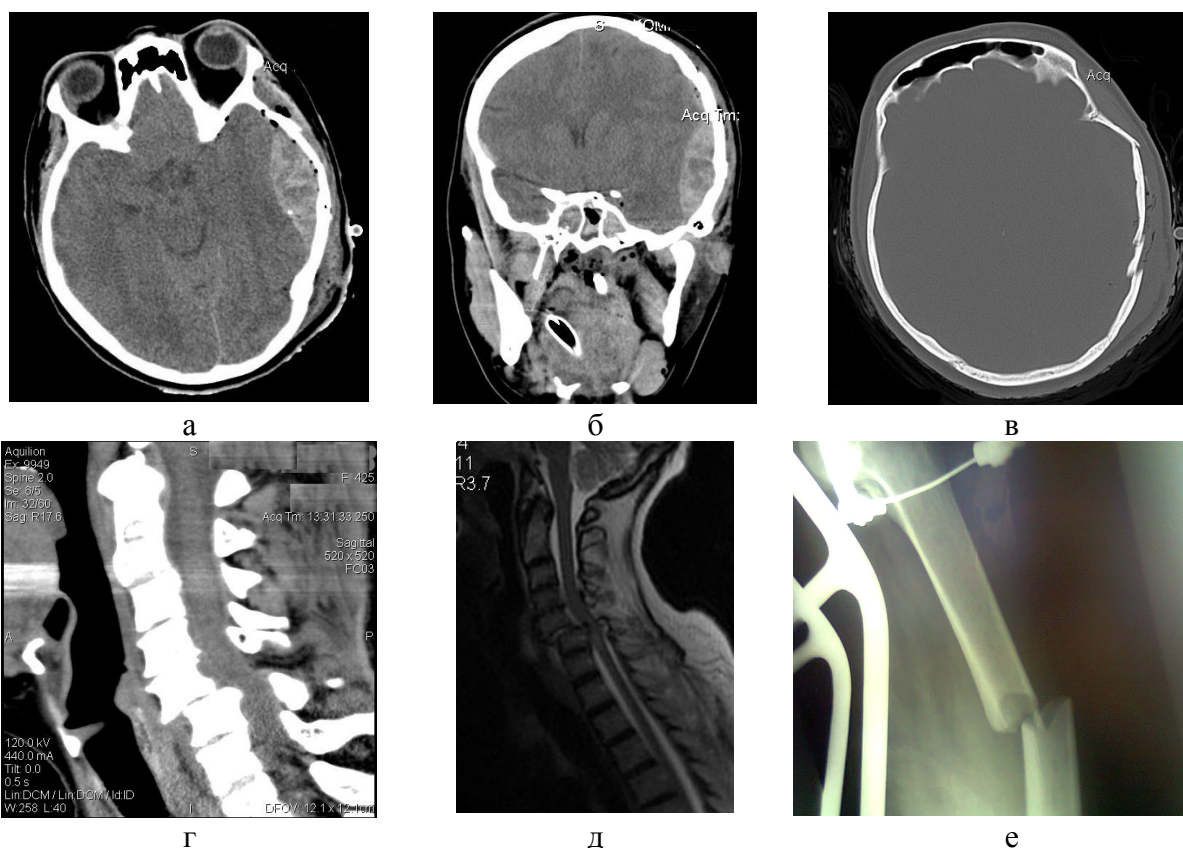


Рис. 1. Лучевое обследование пострадавшей Ш., 53 лет, через 1 час после ДТП. СКТ головного мозга и черепа (а, б, в) – эпидуральная гематома в левой височной области объемом 70 см³ со смещением срединных структур на 6 мм вправо (а, б), множественный оскольчатый перелом теменной и височной костей слева (в). СКТ шейного отдела позвоночника (г) – вывих С₅-позвонка. МРТ шейного отдела позвоночника (д) – очаговые изменения в веществе спинного мозга на уровне С₅-С₆-позвонков. Рентгенограмма левого бедра (е) – перелом средней трети бедренной кости со смещением отломков

В экстренном порядке выполнена резекционная трепанация черепа в левой теменно-височной области с удалением вдавленных отломков и эпидуральной гематомы объемом около 70 см³. Через 2 суток произведена резекция тел С₅-С₆-позвонков, передняя декомпрессия спинного мозга, корпородез С₅-С₇-позвонков сетчатым титановым трансплантатом с заполнением кейджа остеоиндуктором (рис. 2, а), фиксация сверху титановой пластиной длиной 37 мм и закреплением 4 винтами (рис. 2, б). При интраоперационном рентгенологическом контроле ось позвоночника восстановлена,

расположение фиксирующих конструкции фирмы «Medtronic» адекватное (рис. 2, в). На 14 сутки после травмы сделан металлоостеосинтез левой бедренной кости.

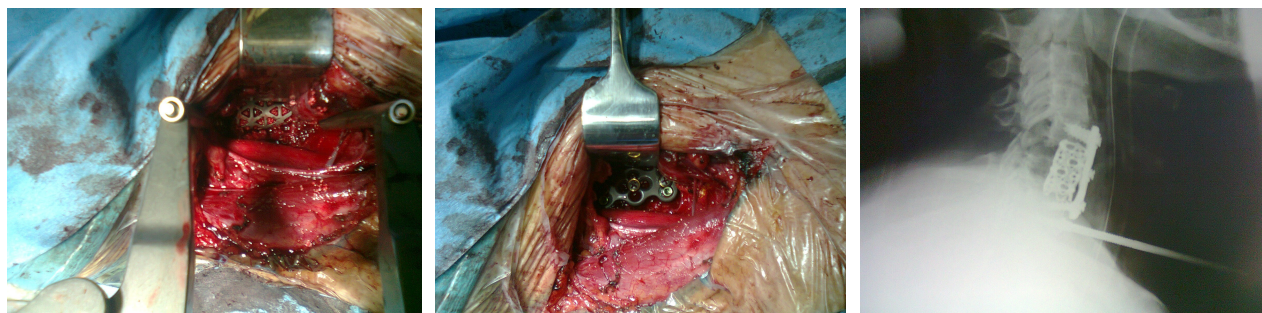


Рис. 2. Интраоперационные фото этой же пострадавшей. Произведена резекция тел C_5 - C_6 -позвонков, передняя декомпрессия спинного мозга, корпородез C_5 - C_7 -позвонков сетчатым титановым трансплантатом с заполнением кейджа остеоиндуктором (а), фиксация сверху титановой пластиной длиной 37 мм с закреплением 4 винтами (б). Расположение кейджа и фиксирующей конструкции на обзорной рентгенограмме адекватное (в)

Послеоперационный период протекал гладко, регрессировали нарушения функции тазовых органов, заживление ран первичным натяжением. При лучевом контрольном обследовании отмечен регресс отека головного мозга и дислокации желудочковой системы (рис. 3, а), восстановление оси шейного отдела позвоночника (рис. 3, б) и полное сопоставление отломков бедренной кости (рис. 3, в). На 24 сутки после травмы в удовлетворительном состоянии пациентка переведена для дальнейшего лечения в реабилитационный центр.

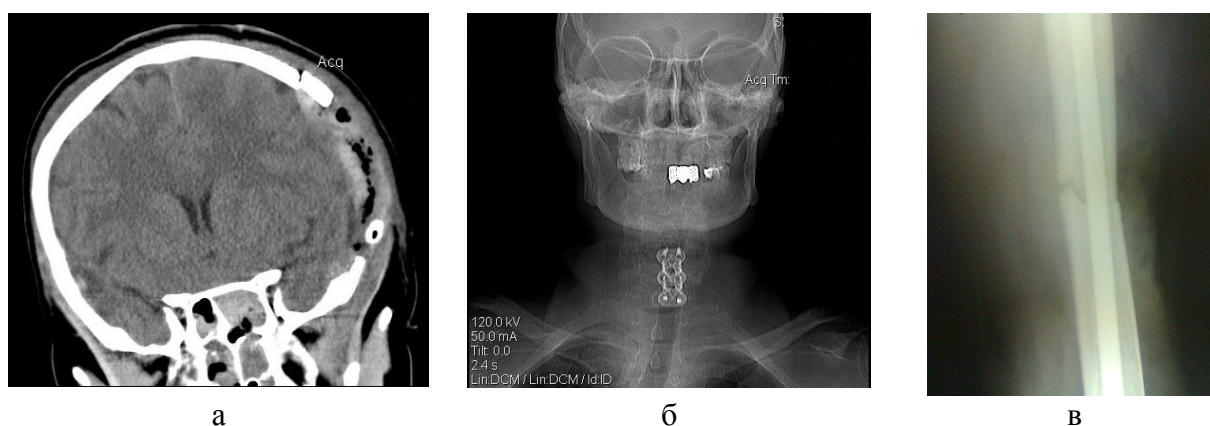


Рис. 3. Контрольное послеоперационное лучевое обследование этой же пострадавшей. СКТ головного мозга (а): регресс отека головного мозга и дислокации желудочковой системы. СКТ шейного отдела позвоночника (б): восстановление оси позвоночника. Рентгенография левого бедра (в): полное сопоставление отломков бедренной кости.

Изучение диагностической информативности использованных различных методов обследования пострадавших представлено в табл. 4, где Se (sensitivity) – чувствительность, Sp (specificity) – специфичность, Ac (accuracy) – точность, PVP (positive predictive value) – прогностичность положительного результата, PVN (negative predictive value) – прогностичность отрицательного результата.

Результаты проведенного исследования показали, что СКТ является основным методом ранней диагностики сочетанной ЧМТ, позволяющим быстро выявить характер, локализацию и объем повреждений костей черепа, лицевого скелета и головного мозга.

В табл. 4 представлена диагностическая информативность обзорной рентгенографии при исследовании всех анатомических областей. Следует подчеркнуть, что при переломах костей конечностей показатели чувствительности, специфичности и точности этого метода обследования существенно возрастали и составили соответственно для чувствительности 73,6%, специфичности – 75,4% и точности – 76,3%.

Данные исследования свидетельствуют о том, что весь процесс СКТ-исследования головы, шейного, грудного и брюшного отделов, а также таза занимает в среднем $30,5 \pm 3,5$ мин с учетом затрат на транспортировку больного (45% этого времени), получение изображений (35%) и обработку данных (20%), включая двумерные фронтальные и сагиттальные реконструкции.

Таблица 4

Диагностическая информативность методов обследования при политравме

Методы обследования	Показатели информативности				
	Se	Sp	Ac	PVP	PVN
ЭхоЭС	45,3	40,4	43,8	39,7	40,2
Обзорная рентгенография	24,4	25,3	21,2	19,3	18,9
УЗИ груди и живота	64,6	63,5	59,7	52,4	51,8
Лапароцентез	50,7	52,5	49,7	39,8	37,5
Эндовидеоскопия	92,5	93,7	91,9	90,3	90,4
СКТ	95,2	95,8	95,6	96,0	96,3
MPT	98,1	98,2	98,5	98,8	98,6

Высокая скорость работы мультиспиральных томографов и наличие алгоритмов подавления артефактов значительно увеличили диагностическую значимость полученных изображений при политравме. СКТ можно провести даже во время реанимационных мероприятий. Поэтому при установке томографов в клиниках неотложной помощи необходимо размещать приборы непосредственно в приемных отделениях или

реанимационном зале (противошоковой палате) [1, 2, 4-6, 8, 21, 27].

СКТ следует рассматривать как облигатный метод круглосуточного обследования поступающих пострадавших с политравмой. При тяжелой ЧМТ, сопровождающейся глубоким нарушением сознания, целесообразно проведение лучевого обследования, включающего исследование головы, шейного отдела позвоночника, органов грудной клетки и таза. Более высокие информативные показатели МРТ нивелируются в остром периоде политравмы длительностью процедуры исследования [7, 8, 18, 23, 26, 27].

Заключение

Компьютерная томография по своему значению не отошла на задний план в такой степени, как это первоначально прогнозировалось в связи со стремительным развитием магнитно-резонансной томографии. Это обусловлено многими причинами. Во-первых, большей доступностью и экономичностью СКТ по сравнению с МРТ. Во-вторых, более благоприятными условиями обследования со значительно меньшими затратами времени сканирования беспокойных пациентов, особенно с черепно-мозговыми повреждениями и политравмой. Немаловажное значение имеет непрерывное техническое совершенствование многослойной (спиральной) КТ с улучшением пространственного и временного разрешения, многомерного представления изображений и реконструкций. Дополнительное программное обеспечение существенно расширило возможности СКТ в ангиологии (перфузионная и СКТ-ангиография). Поэтому в настоящее время СКТ неизменно используется при решении многих задач как первичный и как дополнительный метод визуализации, продолжая оставаться неотъемлемой составной частью обследования пострадавших и пациентов [10, 19, 27].

Выводы

1. Клинической особенностью политравмы является развитие синдромов взаимного отягощения и перекрытия, различных церебральных и соматических псевдосиндромов, что существенно затрудняет постановку диагноза.

2. Особенностью выбора лучевых методов при политравме является целесообразность использования СКТ вследствие сочетания небольшой по времени продолжительности исследования (в среднем не более $30,5 \pm 3,5$ минут) и высокой его информативности (чувствительность – 95,2%, специфичность – 95,8%, точность – 95,6%), а при подозрении на травму конечностей – рентгенографии.

3. Наиболее высокой диагностической информативностью обладает МРТ-исследование, особенно при повреждении головного и спинного мозга, применение которого целесообразно использовать в подостром периоде травматической болезни.

Литература

1. Агаджанян, В.В. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка / В.В. Агаджанян, И.М. Устьянцева, А.А. Пронских и соавт. – Новосибирск: Наука, 2008. – 320 с.
2. Анкин, Л.Н. Политравма (организационные, тактические и методологические проблемы) / Л.Н. Анкин. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 176 с.
3. Багненко, С.Ф. Общие принципы отбора учреждений здравоохранения, на базе которых возможно и целесообразно формирование травмоцентров различного уровня. / С.Ф. Багненко, В.В. Стожаров, А.Г. Мирошниченко и соавт. // Скорая медицинская помощь. – 2009. – № 4. – С. 64–71.
4. Боровков, В.Н. Тяжелая сочетанная травма в структуре дорожно-транспортного травматизма. Снижение смертности на госпитальном этапе / В.Н. Боровков, Г.В. Сорокин, Н.В. Боровков // Материалы II Московского международного конгресса: Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения. – М., 2011. – С. 15–16.
5. Гуманенко, Е.К. Политравма: травматическая болезнь, дисфункция иммунной системы, современная стратегия лечения / Е.К. Гуманенко, В.К. Козлов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 608 с.
6. Гуманенко, Е.К. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов / Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 672 с.
7. Доровских, Г.Н. Магнитно-резонансная томография в диагностике острой черепно-мозговой травмы / Г.Н. Доровских, Т.А. Ахадов, В.В. Семченко. – Омск: Наука, 2007. – 140 с.
8. Калининцев, А.Г. Тяжелая кранио-торакальная травма. Клинико-организационные аспекты догоспитального и раннего госпитального этапов / А.Г. Калининцев, В.В. Мамонтов, В.В. Щедренков. – Омск: ИП Загурский С.Б., 2011. – 188 с.
9. Корниенко В.Н. Диагностическая нейрорадиология / В.Н. Корниенко, И.Н. Пронин. – М.: Видар, 2009. – Том III. – 462 с.
10. Лебедев, В.В. Компьютерная томография в неотложной нейрохирургии / В.В. Лебедев, В.В. Крылов, Т.П. Тиссен, В.М. Халчевский. – М.: Медицина, 2005. – 360 с.

11. Нейрохирургия. Европейское руководство: в 2 томах / Х. Лумента [и др.]; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. – 392 с.
12. Остманн, Й.В. Основы лучевой диагностики / Й.В. Остманн, К.Д. Кроссин. – М.: Медицинская литература, 2012. – 368 с.
13. Прокоп, М. [Спиральная и многослойная компьютерная томография](#) / М. Прокоп, М. Галански. – М.: МЕДпресс-информ; 2009. – 414 с.
14. Скалетта, Т.А. Неотложная травматология / Т.А. Скалетта, Д.Д. Шайдер. – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 744 с.
15. Соколов, В.А. Множественные и сочетанные травмы / В.А. Соколов. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. 512 с.
16. Терновой, С.К. Основы лучевой диагностики и терапии. Национальное руководство / С.К. Терновой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 992 с.
17. Трофимова, Т.Н. Нейрорадиология / Т.Н. Трофимова. – СПб.: СПбМАПО, 2005. – 288 с.
18. Труфанов, Г.Е. Лучевая диагностика травм головы и позвоночника / Г.Е. Труфанов, Т.Е. Рамешвили. – СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2005. – 192 с.
19. Хостен, Н. Компьютерная томография головы и позвоночника / Н. Хостен, Т. Либиг; пер. с нем. – МЕДпресс-информ, 2013. – 576 с.
20. Цыбуляк, Г.Н. Общая хирургия повреждений / Г.Н. Цыбуляк. – СПб.: Гиппократ, 2005. – 648 с.
21. Чмелев, В.С. Организация экстренной нейрохирургической помощи больным с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой / В.С. Чмелев, И.А. Качков // Нейрохирургия. – 2007. – № 2. – С. 62–67.
22. Щедренок, В.В. Качество медицинской помощи при сочетанной позвоночно-спинномозговой травме в Санкт-Петербурге / В.В. Щедренок, И.В. Яковенко, О.В. Могучая, С.В. Орлов, Н.В. Аникеев // Хирургия позвоночника. – 2007. – № 3. – С. 74–76.
23. Щедренок, В.В. Сочетанная черепно-мозговая травма. Особенности клиники и организационных технологий / В.В. Щедренок, Е.К. Гуманенко, О.В. Могучая, И.В. Яковенко, А.Г. Калиничев, А.Д. Олейник. – СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2007. – 328 с.
24. Щедренок, В.В. Смертность населения Санкт-Петербурга от сочетанной и множественной черепно-мозговой травмы / В.В. Щедренок, О.В. Могучая, И.В. Яковенко, Н.В. Аникеев, Г.А. Григорян, Ю.В. Попов, И.А. Соваков, В.А. Федоров, А.В. Филиппов,

Н.А. Янина // Российский биомедицинский журнал medline.ru – 2007. – том 8, статья 19. – С. 184–191.

25. Щедренок, В.В. Организация медицинской помощи пострадавшим с сочетанной черепно-мозговой травмой в городах с различной численностью населения и пути ее совершенствования / В.В. Щедренок, Е.К. Гуманенко, О.В. Могучая, И.В. Яковенко, Н.В. Аникеев, А.Г. Калинин, Ю.В. Попов, И.А. Соваков, А.В. Федоров, Е.В. Хачатурова-Тавризян, Н.А. Янина // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, 2008. – № 1. – С. 3–7.

26. Щедренок, В.В. Клинико-организационные аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы / В.В. Щедренок, И.В. Яковенко, О.В. Могучая // под редакцией проф. В.В. Щедренка. – СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2011. – 437 с.

27. Щедренок, В.В. Клинико-лучевая диагностика изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмы / В.В. Щедренок, Г.Н. Доровских, О.В. Могучая, Н.В. Аникеев, К.И. Себелев, И.В. Яковенко // под редакцией проф. В.В. Щедренка. – СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2012. – 448 с.