

О.М. Павлов, Т.Ф. Тихомирова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПЕРЕЛОМОВ СКУЛОВОЙ КОСТИ, СКУЛО-ОРБИТАЛЬНОГО И СКУЛО-ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО КОМПЛЕКСОВ

Частота травмы средней зоны лица увеличивается в настоящее время. Часто травма средней зоны лица сочетается с черепно-мозговой травмой. Повреждения костей средней зоны лица можно разделить на переломы скуловой кости, скуло-орбитального комплекса, скуло-верхнечелюстного комплекса, назо-орбито-этноидального комплекса, переломы костей носа, переломы по Le Fort I, II, III, изолированные переломы нижнего края орбиты, изолированные переломы нижней стенки орбиты. Спиральная и конусно-лучевая компьютерная томографии широко используются для диагностики травмы средней зоны лица. В последнее время особое значение для диагностики изолированной травмы средней зоны лица получает конусно-лучевая компьютерная томография. Она позволяет получить качественное изображение костных структур при меньшей лучевой нагрузке и меньшей стоимости. Данные исследований компьютерной томографии позволяют точно разделить травму средней зоны лица на группы и провести более легкое планирование оперативного доступа.

Ключевые слова: переломы скуловой кости, переломы скуло-орбитального комплекса, переломы скуло-верхнечелюстного комплекса, рентгенологическая диагностика, переломы средней зоны лица.

О.М. Павлов, Т.Ф. Тихомирова

THE USE OF X-RAY METHODS FOR DIAGNOSTIC THE FRACTURES OF ZYGOMA, ZYGO-ORBITAL AND ZYGO-MAXILLARY COMPLEXES

Midface trauma increases in nowadays. Often midface fractures combined with cranio-cerebral trauma. Midface trauma divide on zygoma, zygo-orbital complex, zygo-maxillary complex, naso-orbito-ethmoidal complex, nasal bones fractures, Le Fort I, II, III fractures, isolated fractures of lower orbital margin, isolated fractures of lower orbital wall. Spiral and cone-beam computed tomography are widely used for diagnostic the midface trauma. The data of computed tomography investigation allow accurately divide midface fractures into the groups and make planning of the treatment more easy.

Key words: zygoma fractures, zygo-orbital complex fractures, zygo-maxillary complex fractures, X-ray methods, midface fractures, spiral computed tomography, SCT, cone-beam computed tomography, CBCT.

Травма средней зоны становится все более частой причиной госпитализации пациентов с переломами лицевых костей. Средняя зона лица может поражаться как изолировано, так и быть составной частью сочетанной травмы или черепно-лицевой травмы [1]. Нередко происходит комбинация этих повреждений с черепно-мозговой травмой различной степени тяжести. Травмы черепа являются значительной частью причин смертности населения в возрасте до 45 лет [2]. Для каждого вида переломов средней зоны лица характерно свое прохождение линий через кости лицевого черепа. В травме средней зоны можно выделить переломы скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов, переломы костей носа, переломы назо-орбито-этноидального комплекса (назо-орбитального комплекса), переломы верхней челюсти по Le Fort I, II, III, изолированные переломы нижнего края орбиты, изолированные переломы нижней стенки орбиты. Такое большое разнообразие прохождения линий переломов через кости, прилегающие на малом расстоянии, требует точной диагностики для последующего выбора метода лечения.

В настоящее время в литературе нет системного подхода в описании переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов, существуют разные подходы к их лечению и послеоперационной реабилитации [3].

На сегодняшний день в качестве лучевых методов диагностики при травме черепа используются: рентгенография, зонография, конусно-лучевая компью-

терная томография (КЛКТ), спиральная компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная томография. Особое место в диагностике повреждений костей лицевого скелета в настоящее время отдается СКТ и КЛКТ [4].

До недавнего времени наиболее распространенными методами рентгенологического исследования всей травмы лицевых костей были рентгенография и зонография. Эти методы просты, не требуют дорогостоящего оборудования. Их огромный минус для костей средней зоны лица - низкая информативность ввиду выраженной интерпозиции костей лицевого и мозгового отделов черепа. Проведению рентгенографии мешают посттравматические отеки и невозможность обеспечить необходимую укладку пациента. Для диагностики переломов в области орбиты, скуловых костей, верхней челюсти часто требуется проведение полуаксиальных или аксиальных укладок.

Для диагностики переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов используются носо-побородочная или теменно-подбородочная укладка по Waters, или полуаксиальная укладка [2]. Наличие у пациента сочетанной травмы, подозрений на/или -перелом шейного отдела позвоночника, средней или тяжелой ЧМТ делают невозможными проведение исследований в данных укладках. При получении рентгенограммы средней зоны лица в теменно-подбородочной укладке можно оценить прохождение линий перелома через нижний край орбиты, скуло-альвеолярный гребень, скуло-лобный шов и скуловую дугу. Следует обращать внимание на смещение скуловой кости в вертикальной

плоскости и ее ротацию, что при данном исследовании можно делать весьма приблизительно. Крайне плохо при рентгенографии средней зоны лица видны линейные переломы в области тела скуловой кости, скуло-лобного шва и скуловой дуги без смещения и/или без ротации сломанного фрагмента.

Рентгенография является скрининговым методом исследования для травмы средней зоны лица. Она не позволяет провести диагностику между переломами скуловой кости и скуло-орбитального комплекса, переломами скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов. При диагностики этих повреждений необходимо понимание прохождения линий переломов прежде всего через нижний край и нижнюю стенку орбиты, наличие линий переломов через тело скуловой кости, альвеолярный отросток верхней челюсти.

Попытки проведения зонирования нижней стенки орбиты часто являются неинформативными ввиду малой зоны исследования и выраженных отеков лица.

Цель:

Определить необходимые рентгенологические методы для дифференциальной диагностики переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов.

Задачи:

1. Выделить скрининговые методы диагностики травмы средней зоны лица.

2. Определить стандарт диагностики при переломах скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов.

При подозрении у пациентов на травму средней зоны лица мы используем рентгенографию в качестве скринингового метода, чтобы предположить объем сломанных костей лицевого скелета.

Выполнение ортопантограммы полезно для дифференциальной диагностики переломов нижней челюсти, альвеолярного отростка верхней челюсти, повреждений зубов. Но для оценки травмы средней зоны лица этот вид исследования не подходит. Единственный вид повреждений средней зоны лица, которое удается распознать являются переломы верхней челюсти по Le Fort I. Провести же дифференциальную диагностику или исключить переломы верхней челюсти по Le Fort II невозможно. Для переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов данное исследование не информативно.

Выполнение рентгенографии в полуаксиальной укладке позволяет получить данные о прохождении линий перелома через верхнюю и наружную стенку орбиты, верхнюю глазную щель [2]. Проведение рентгенографии в аксиальной укладке позволяет увидеть линии перелома в области латеральной стенки орбиты, нижней и медиальной стенок орбиты, нижней глазной щели [2]. Если после проведения рентгенографии мы видим линии перелома проходящие в области верхней челюсти, скуловой кости, орбиты, то мы назначаем пациенту компьютерную томографию (КТ). Проведение КТ позволяет выявить как прямые переломы, локализующиеся в области костей лица, свода черепа, так и не прямые, локализующиеся в области костей основания черепа [2,4]. Если у пациента имеется сочетанная черепно-лицевая травма, то мы выбираем проведение СКТ, так

как она позволяет обследовать за один раз весь череп и этот вид компьютерной томографии позволяет установить наличие черепно-мозговой травмы (ЧМТ). При проведении СКТ лицевого и мозгового черепа нами часто используется переменный шаг между сканами от 0,5 до 2,0 мм. Такое изменение шага позволяет снизить лучевую нагрузку на пациента, сохраняя высокую детализацию средней и верхней зоны лица. При проведении исследования нижней челюсти используется больший шаг в 2,0 мм, так как нет сложности в проведении дифференциальной диагностики переломов нижней челюсти. При обследовании средней зоны лица происходит изменение шага на 0,5 мм, что увеличивает разрешающую способность сканов и дает детальное представление о прохождении линий перелома через верхнюю челюсть, скуловую кость, орбиту, отверстие канала n. infraorbitalis, клиновидную кость, кости носа, решетчатую кость, сошник, лобную кость. Обследования средней зоны лица с шагом 0,5 мм позволяет определить имеются ли переломы костей основания черепа и определить их расположение в средней или передней черепной ямке, реже в задней черепной ямке [2]. При обследовании верхней трети черепа как правило происходит переключение шага на 1,5-2 мм, что является достаточным для выявления повреждений костей свода черепа и головного мозга. Проведение подобного исследования позволяет четко выявить и дифференцировать переломы скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов, назо-орбито-этмоидального и назо-орбитального комплексов, нижнего края и стенки орбиты [5]. Деление переломов на вышеперечисленные группы позволяет составить необходимый план лечения, определиться с видами репозиций сломанных костей лицевого черепа, определить количество и расположение точек фиксации по контрофорсам.

При наличии изолированных переломов костей средней зоны лица или в сочетании с ЧМТ легкой степени мы склоняемся к проведению КЛКТ. Преимущество в КЛКТ в ее меньшей лучевой нагрузке (0,083 мЗв на аппарате КЛКТ Sirona Galileos, против 0,4 мЗв при проведении СКТ), что увеличивает допустимый объем рентгенологических обследований пациентов в течение года [4]. Также проведение КЛКТ финансово менее дорого и требует меньшего времени. Но у КЛКТ есть значительные недостатки в виде меньшего поля исследования. В нашей клинике пациенты проходят исследования на аппарате Sirona Gallileos, где зона исследования ограничивается 150*150 мм [4]. Это обеспечивает поле обзора в виде нижней челюсти с костями средней зоны лица до середины латерального края орбиты и носовых костей, передними 2/3 скуловой дуги при использовании стандартного позиционера или всей средней зоны лица при использовании дополнительного позиционера.

СКТ позволяет получить весь объем лицевого и мозгового черепа. Не редкой находкой на СКТ являются линии перелома, проходящие через верхнюю стенку орбиты, которые остаются недиагностируемыми при других рентгенологических исследованиях. Таким образом недостаточное рентгенологическое обследование ведет к установке неполного диагноза, что ведет к неправильной тактике лечения пациента.

Использование КЛКТ позволяет провести удовлетворительную диагностику травмы средней зоны лица.

Диаграмма 1. Соотношение пациентов с травмой скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов.

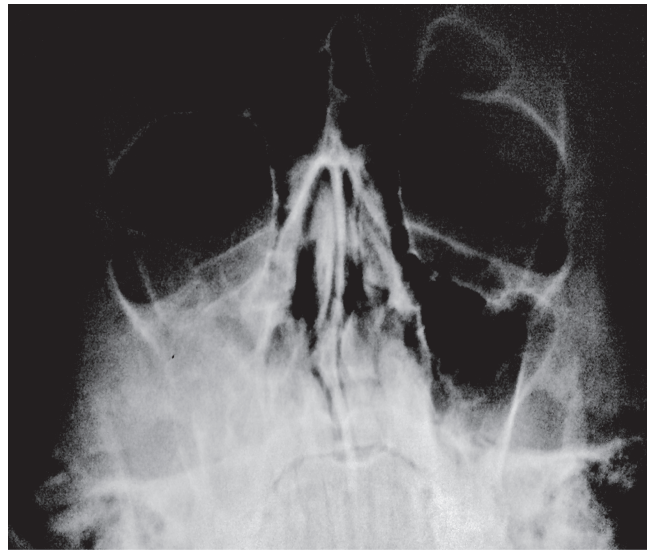
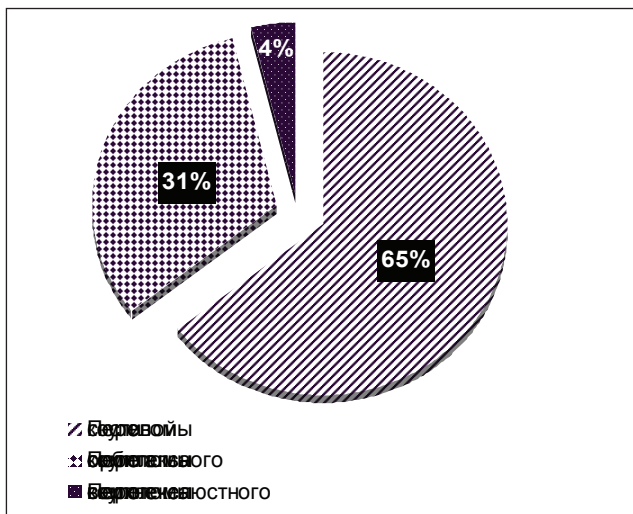


Рисунок 1. Рентгенография при переломах скуловой кости.

Однако этот метод не подходит в тех случаях, когда имеется подозрение на ЧМТ, что требует проведения СКТ головного мозга.

Еще одним отличием между СКТ и КЛКТ является формат сохранения исследований. При СКТ все исследования сохраняются в стандартном DICOM формате, что делает их пригодными для просмотра на любых DICOM-viewer [4]. При анализе исследований мы используем программу Osirix MD, которая одобрена для проведения клинических исследований и имеет сертификат FDA-cleared. При проведении исследований на аппаратах КЛКТ каждая фирма использует свой формат сохранения данных, который тре-

бует особого программного комплекса для их обработки и просмотра. Однако имеется возможность на рабочей станции, где проводится и сохраняется исследование, записать его в DICOM-формате для просмотра [4].

Диагностическая ценность данных рентгенографии, СКТ и КЛКТ при переломах скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов.

За период с 1 января 2012 года по 31 декабря 2012 года нами было обследовано 127 пациентов с переломами скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов. Среди них переломы скуловой кости были у 82 из них, переломы скуло-орбитального



Рисунок 2. Спиральная компьютерная томография при переломах скуловой кости

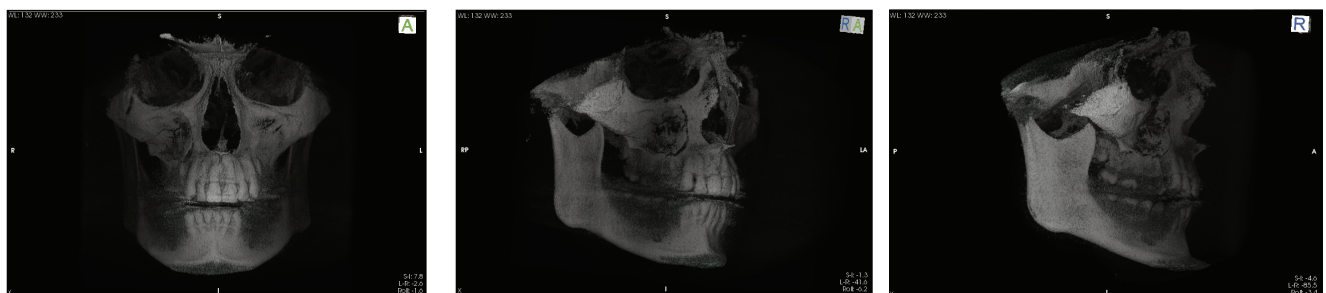


Рисунок 3. Конусно-лучевая компьютерная томография при переломах скуловой кости

комплекса были у 40 из них, переломы скуло-верхнечелюстного комплекса у 5 из них. Диаграмма 1.

Переломы скуловой кости.

Переломы скуловой кости относятся к классу А в классификации по Zingg [6]. Но практически не встречаются переломы скуловой кости, где была бы выявлена только одна линия перелома по данным КТ (СКТ или КЛКТ). С нашей точки зрения класс А классификации по Zingg не в полной мере описывает разнообразие переломов скуловой кости и следует подходить к делению этих повреждений по прохождению линий переломов на следующие группы.

1 группа: линии переломов проходят через скуловую кость латеральнее скуло-верхнечелюстного шва, через (или ниже) скуло-лобный шов, кпереди от скуло-височного шва, через скуло-альвеолярный гребень.



Рисунок 4. Рентгенография при переломах скуло-орбитального комплекса.

2 группа: дополнительно имеются линии переломов через тело скуловой кости.

При проведении рентгенографии (Рисунок 1) мы имеем удовлетворительную визуализацию скуло-альвеолярного гребня, скуловой дуги, нижнего края орбиты, скуло-лобно-го шва. Данное исследование не позволяет судить о наличии дополнительных линий переломов через переднюю и задне-наружную стенки верхнечелюстного синуса, тело скуловой кости.

Проведение СКТ (Рисунок 2) и КЛКТ (Рисунок 3) дает четкое и детальное представление о прохождении линий переломов через скуло-альвеолярный гребень, нижнюю и латеральную стенки орбиты, скуловую дугу, переднюю и задне-наружную стенки верхнечелюстного синуса, наличии или отсутствии линий переломов через тело скуловой кости, о смещении костных фрагментов и градусе ротации тела скуловой кости. Полученные данные позволяют выбрать метод открытой или закрытой репозицией переломов скуловой кости, а также определить количество и расположение точек фиксации тела скуловой кости по контрфорсам.

Переломы скуло-орбитального комплекса

Линии переломов проходят через скуло-верхнечелюстной шов, скуло-лобный шов, скуло-альвеолярный гребень, скуло-височный шов, скуло-клиновидный шов. Этот вид перелома в литературе носит названия «tetrapod fractures» и относится к классу В классификации по Zingg[6].

Этот тип травмы всегда характеризуется выраженными переломами передней и задне-наружной стенок верхнечелюстного синуса, переломами нижнего края и стенки орбиты.

Проведение рентгенографии при данном типе травмы может рассматриваться в качестве скринингового метода, так как она не дает детального представления о прохождении всех линий переломов (рисунок 4). Только проведение

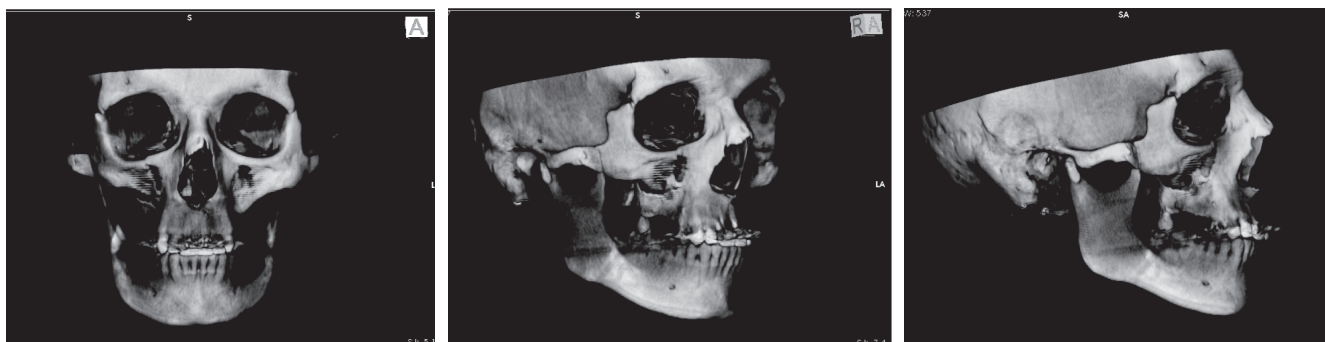


Рисунок 5. Спиральная компьютерная томография при переломах скуло-орбитального комплекса



Рисунок 6. Конусно-лучевая компьютерная томография при переломах скуло-орбитального комплекса

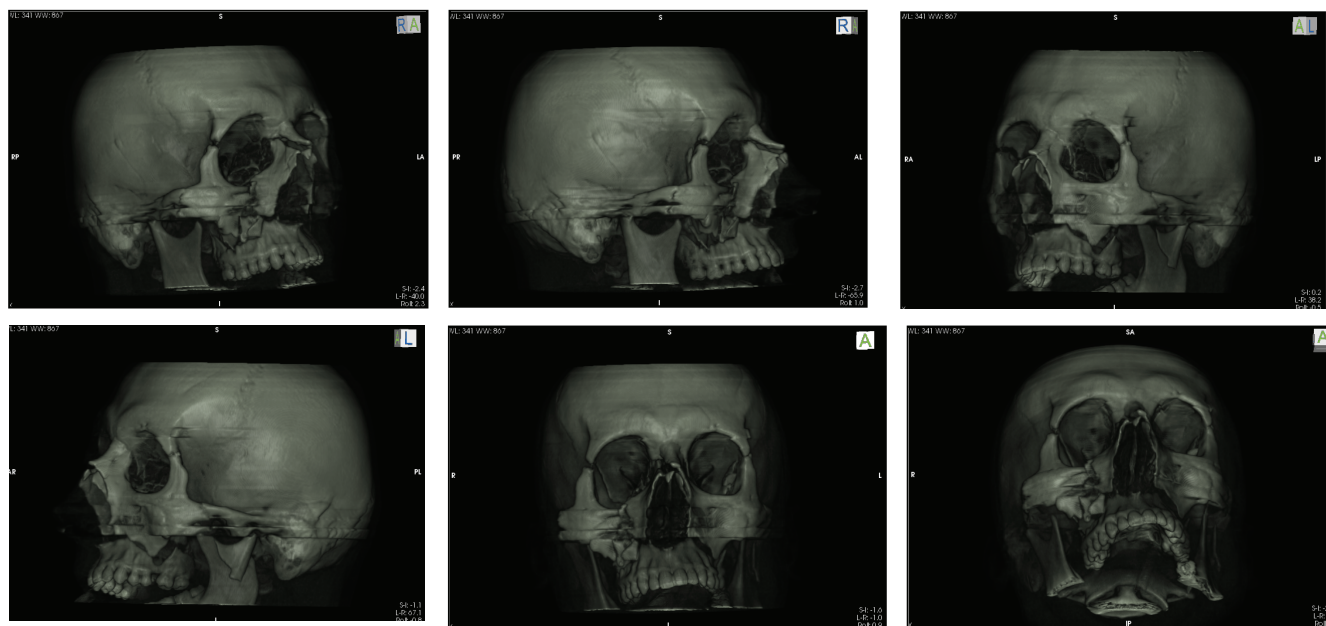


Рисунок 7. Спиральная компьютерная томография при переломах скуло-верхнечелюстного комплекса

СКТ (рисунок 5) и КЛКТ (рисунок 6) позволяет определить 3D расположение скуло-орбитального комплекса относительно костей орбиты, верхней челюсти, скулового отростка височной кости, определить степень переломов нижней стенки и края орбиты в области канала и отверстия канала n. infraorbitalis. Также проведение КЛКТ и СКТ позволяет измерить абсолютное смещение и углы поворота скуло-орбитального комплекса, что позволяет определить количество и точки фиксации при открытой репозиции по контрфорсам.

Переломы скуло-верхнечелюстного комплекса

Данный тип повреждения относится к классу С классификации по Zingg [6]. Линии переломов множественные, проходят через нижний край орбиты в нескольких местах с раздроблением на ряд осколков по оправе орбиты, через скуловую дугу в области кзади от скуло-височного шва, скуло-альвеолярный гребень, альвеолярный отросток верхней челюсти справа и слева, скуло-лобный шов, скуло-клиновидный шов. Описывая данное повреждение традиционными классификациями можно описать следующее - переломы верхней челюсти по Le Fort I, Le Fort III + перелом скуловой кости + костей носа на стороне перелома скуло-верхнечелюстного комплекса.

Проведение рентгенографии при данной травме является абсолютно не информативным исследованием. Учитывая тяжесть пациентов с данной травмы и специфичность необходимыми укладок, оно часто не может быть использовано даже как скрининговый вариант и противопоказано.

Для данной травмы стандартом является первичное проведение СКТ (рисунок 7), так как переломы скуло-верхнечелюстного комплекса всегда сопровождаются ЧМТ различной степени тяжести. Проведение СКТ необходимо для определения возможных линий переломов, проходящих через кости основания черепа, верхнюю челюсть, скуловую кость, кости орбиты, решетчатую кость,

Таблица 1. Сравнительная характеристика КЛКТ и СКТ.

Критерий сравнения	КЛКТ	СКТ
Доза	83 мкЗв	400 мкЗв
Время	15-30 секунд	5-7 минут
Стоимость	Средняя	Высокая
Шаг	0,15-0,6 мм	0,5-2 мм
Размеры области	150*150 мм	Широкий диапазон
Формат обработки	Свой (возможно сохранение в DICOM)	DICOM

Таблица 2. Возможность использовать данные СКТ и КЛКТ при травмах костей средней зоны лица.

Вид травмы	СКТ	КЛКТ
Переломы верхней челюсти		
Le Fort I	+	+
Le Fort II	+	+
Le Fort III	+	±
Переломы нижней стенки и нижнего края орбиты	+	+
Переломы верхнечелюстного синуса	+	+
Переломы скуловой кости	+	+
Переломы скуло-орбитального комплекса	+	+
Переломы скуло-верхнечелюстного комплекса	+	±
Переломы назо-орбитального комплекса	+	+
Переломы назо-орбито-этмоидального комплекса	+	+
Переломы верхней стенки орбиты, лобной пазухи	+	±
Травма средней зоны лица в сочетании с черепно-мозговой травмой	+	-
Множественная травма лицевых костей	+	±

+ - полностью пригодно для диагностики данного вида травмы.
 ± - пригодно для диагностики, учитывая особенности позиционирования головы (с дополнительными позиционерами) или получение изображения в режиме объединения, данного вида травмы.
 - - непригодно для проведения исследования данного вида травмы.

кости носа. Однако ввиду большого шага исследования при СКТ 0,5-2,0 мм, иногда возникает необходимость получения более точной информации. В таких случаях можно прибегнуть к повторному проведению КЛКТ для уточнения плана лечения и прогноза восстановления функций у пациента.

Выводы:

1. Для диагностики переломов скуловой кости и скуло-орбитального комплекса в качестве скринингового метода можно использовать рентгенографию в полуаксиальной или аксиальной укладках. Переломы скуло-верхнечелюстного комплекса требуют первичного проведения СКТ или КЛКТ.

2. Стандартом диагностики для переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов является КТ. Выбор между СКТ и КЛКТ зависит от степени тяжести состояния пациента. При тяжелом состоянии пациента и наличии подозрений на ЧМТ необходимо проведение СКТ. В остальных случаях для диагностики переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-

верхнечелюстного комплексов достаточным является проведение КЛКТ с зоной обзора не менее 150*150 мм.

Литература

1. Seth, R. Thaller, W. Scott McDonald Facial Trauma. New York-Basel. Marcel Dekker, Inc.
2. Коваль, Г.Ю. Рентгенодиагностика заболеваний и повреждений черепа / 1984. -с.75-90.
3. Глинник, А.В. Дифференциальная диагностика переломов скуловой кости, скуло-орбитального и скуло-верхнечелюстного комплексов / А.В. Глинник, О.М. Павлов // Стоматолог. -2012. -№2(5). -с.37-42.
4. Дентальные технологии Конусно-лучевая компьютерная томография - будущее рентгенодиагностики в стоматологии / Дентальные технологии // Современная стоматология. -2009. -№2. -с.64-65
5. Michael, Miloro, G.E. Ghali, Peter E. Larsen, Peter D. Waite Peterson`s Principles of Oral and Maxillofacial surgery / -2004. -BC Decker Inc. -Hamilton, London. -p.435-507.
6. G. Paludetti Midface fractures: our experience / G. Paludetti, G. Almadori, L. Corina, C. Parrilla, M. Rigante, F. Ottaviani // Acta Otorhinolaryngol Ital. -2003. -№23. -p.265-273.

Поступила 15.04.2013 г.