

Ковалевский К.О., Сёмчин В.С.
КАРТИРОВАНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ
Научные руководители: ассист. Титова А.Д.

Кафедра травматологии и ортопедии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. Переломы лодыжек составляют 4 - 10% от общего числа переломов всех локализаций, частота которых имеет тенденцию к увеличению. Учитывая сложную анатомическую структуру голеностопного сустава и различные механизмы травмы, включающие как высокоинтенсивную вертикальную, так и умеренно-интенсивную вращательную силы, переломы в области голеностопного сустава клинически представлены в различных формах. Всесторонняя и точная оценка переломов лодыжки, понимание механизмов повреждения и выбор соответствующих методов лечения несомненно важны в практике врача травматолога-ортопеда. 3D-карта линий переломов и создание «тепловой» карты – это новый метод, разработанный в последние годы (Cole et al., 2013; Yang et al., 2018), который позволяет чётко и визуально отображать распределение и частоту линий переломов.

Цель: анализ распределения линий переломов лодыжки, используя 3D-моделирование в сочетании с методами создания тепловой карты.

Материалы и методы. Было проведено ретроспективное исследование 95 пациентов с переломами лодыжек. Все переломы были классифицированы на основе системы Danis-Weber, в которой оценивался уровень линии перелома малоберцовой кости (подсиндесмозный, чрезсиндесмозный, надсиндесмозный). В каждой группе была изучена биомеханика перелома и отображена с помощью классификации Lauge-Hansen.

Трёхмерная реконструкция была выполнена с помощью нанесения линий перелома на стандартную 3D-модель большеберцовой и малоберцовой костей, используя изображения рентгенограмм, выполненных в 2-ух стандартных проекциях. Затем линии переломов были преобразованы в набор данных о координатах точек. Карты распределения линий переломов и тепловые карты были сгенерированы в программном обеспечении 3-Matic и Unigraphics NX соответственно.

Результаты и их обсуждение. В результате анализа рентгенограмм был выявлен широкий спектр различных типов переломов лодыжек. Наиболее часто, согласно классификации Danis-Weber, встречались переломы типа В (чрезсиндесмозные) – 64,2% [61], реже встречались переломы типа А (подсиндесмозные) и С (надсиндесмозные), 5,2% [5] и 26,3% [25] соответственно. В отдельную группу были включены переломы, неклассифицируемые с помощью системы Danis-Weber, составляющие 4,2% [4]. Биомеханика переломов в выделенных группах представлена следующим образом: супинационный с наружной ротацией (SER) превалировал в группе В (93,4%). В группе С в большинстве случаев (84,0%) был выявлен пронациональный тип перелома с внешней ротацией (PER). Все переломы группы А (100%) – супинационно-аддукционный механизм (SA). Для всех переломов (100%), неклассифицируемых с помощью системы Danis-Weber, был характерен перелом типа пронация-абдукция (РА).

Для выделенных групп переломов лодыжки были сгенерированы карты распределения линий переломов как малоберцовой, так и большеберцовой костей с детальным их описанием и визуальным отображением.

Выводы: с помощью 3D-моделирования были сгенерированы и проанализированы карты распределения линий переломов лодыжек. Нами выявлена и описана определенная закономерность между распределением линий переломов лодыжек и биомеханикой их повреждения. Морфологические характеристики переломов лодыжек, описанные с помощью 3D-картирования, позволяют дифференцировано в выделенных группах подходить к стратегии фиксации и выбору имплантата на этапе предоперационного планирования.