

Панасенко С. И.¹, Ковальчук С. Б.²

Биофизические аспекты флотации грудной клетки

¹Украинская медицинская стоматологическая академия, г. Полтава,
Украина

²Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Один из самых тяжелых видов закрытой травмы груди – это множественные фрагментарные переломы грудинно-реберного каркаса (ГРК), которые сопровождаются появлением феномена флотации грудной клетки (ФГК). Вопросы разработки конструкции аппарата внешней фиксации (АВФ) для лечения ФГК остаются открытыми. Наиболее сложные из этих вопросов, кроются в инженерной составляющей, а именно в обосновании достаточной прочности и жесткости при максимальной простоте и минимальной массе конструкции АВФ. Цель данной работы – биомеханический кинематический анализ ФГК с определением общих черт конструкции АВФ ее устранения. С точки зрения технической механики ГРК – это фермоподобная несущая пространственная конструкция, которая испытывает деформи-

рующие нагрузки от сокращения дыхательных мышц, атмосферного давления и сил притяжения. Свои функции ГРК выполняет за счет собственной прочности и жесткости, что позволяет искусственно создавать и менять градиент внутригрудного давления во время выполнения актов дыхания. С этих же позиций, ФГК является случаем частичной потери прочности несущей конструкции, при котором условно статические элементы конструкции ГРК превращаются в механизм с ограничено подвижными звеньями. Лечебные системы металлоостеосинтеза выступают в роли «систем усиления», которые устраняют «лишние» степени свободы и позволяют восстановить несущую способность ГРК. Применение такого подхода с использованием элементов кинематического анализа и основных положений теории машин и механизмов, позволило проанализировать поведение ГРК, в разных случаях его повреждения, которые сопровождаются явлениями флотации. Кинематический анализ ФГК, позволил выявить основные черты дизайна оптимальной конструкции АВФ, обозначить возможные технические варианты исполнения, выйти на четкое клинико-техническое понимание этапов проведения внешнего остеосинтеза ГРК. Таким образом нами было установлено, что наиболее оптимальная технология лечебной иммобилизации ФГК возможна с использованием консольной металлоконструкции, которая должна шарнирно соединяться с ГРК. Результатом проведенного исследования и выполненных на его основе проектных расчетов элементов и узлов АВФ для оперативного лечения ФГК была разработана новая медицинская технология – экстраплевральный внеочаговый металлоостеосинтез ребер и грудины.