

УДК 616.71-001.5-089.2:004.912 (045)

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАКОСТНЫХ ПЛАСТИН И РАЗМЕЩЕНИЯ ФИКСИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ

А.Г. Шайко-Шайковский, М.Е. Белов, И.С. Олексюк, О.И. Зинькив, О.Л. Косенко

*Черновицкий национальный университет им. Юрия Федьковича, Черновцы Буковинский
государственный медицинский университет, Черновцы Черновицкая областная клиническая
больница*

Введение. Одним из наиболее распространённых, достаточно дешёвых и относительно простых видов является накостный остеосинтез. В зависимости от размеров повреждённой кости, вида и типа перелома пластины могут быть одноплоскостными, малоконтактными, в деротационной и угловой стабильностью. При этом размеры корпусов пластин, количество отверстий для фиксирующих и блокирующих винтов, их расположение и конфигурация зависят от типа и вида повреждения синтезируемой кости, её анатомического расположения.

Цель. Проектирование и производство фиксирующих конструкций для остеосинтеза продолжает оставаться важной и актуальной как медицинской, так и инженерно-технической задачей, имеет также социально-экономическое значение [1].

Материалы и методы. Неоправданно массивные конструкции приводят к утяжелению всей биотехнической системы, чересчур лёгкие и тонкие – снижают прочность, жёсткость и стабильность фиксации отломков. Это относится и к возможному числу отверстий на корпусе накостного фиксатора: с одной стороны, отверстий должно быть возможно больше для фиксации отломков при любом сложном расположении линий перелома, но с другой стороны – чересчур большое число отверстий ослабляет корпус накостной конструкции, уменьшает её жёсткость. Неоправданно большое число винтов хоть и делает жёсткой всю систему, однако – ослабляет саму пострадавшую кость, увеличивает число мест возможной концентрации напряжений.

Результаты. Авторами предложена разработанная математическая методика оценки и обоснования необходимого соотношения геометрических размеров накостных пластин, минимально допустимого расстояния между центрами отверстий для фиксирующих и блокирующих винтов, оптимального расположения этих элементов при разных видах внешних воздействий и при разных видах и типах переломов.

Обсуждение. Построена математическая модель, показывающая зависимость прочностных характеристик корпуса накостной пластины при изменении её геометрических размеров (длины, толщины, ширины). Это позволяет установить предельно допустимые соотношения геометрических параметров, при которых прочность корпуса пластины не будет нарушаться. С учётом возможной концентрации напряжений и ослабления корпуса пластины отверстиями пол винты построена математическая модель и проведена оценка минимально допустимого расстояния между центрами отверстий для любых соотношений геометрических размеров корпусов накостных пластин. С помощью методов комбинаторики метода конечных элементов оценено напряжённо-деформированное состояние материала пластин при разном расположении фиксирующих винтов, что позволило выбрать наиболее оптимальное.

Выводы. Разработанные методики позволяют на этапе проектирования и производства научно обоснованно подходить к конструированию костных конструкций для остеосинтеза.

Литература

Романенко К.К. Функции и виды пластин и винтов в современном остеосинтезе/ К.К.Романенко, А.Н.Белостоцкий, Д.В.Прозоровский, Г.Г.Голка. – Ортопедия, травматологи и протезирование, 2010, №1 – с.68 – 75.

