

УДК 687.016.5.072

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТАТИКИ ФИГУРЫ  
СО СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ОСАНКОЙ  
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОРСЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
ОРТОПЕДИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Ю.А.ШАММУТ, Н.Л.КОРНИЛОВА, С.И.КОЛОТИЛОВ, С.В.КОРОЛЕВА*

(Ивановская государственная текстильная академия, Аэромобильный госпиталь, в/ч 65390)

Для определения точек приложения и видов внешнего силового воздействия при коррекции (изменении положения торса), осуществляемой в процессе изготовления и поддерживаемой в ходе эксплуатации корригирующих корсетных изделий, необходимо не только комплексный анализ формы и размеров поверхности торса (осанки), но и статики фигуры в целом.

Под осанкой в швейном производстве принято понимать характеристику положения тела в пространстве при свободной вертикальной стойке. Основными показателями осанки при проектировании одежды являются проекционные размерные признаки: положение  $\Pi_k$  корпуса, глубина талии  $\Gamma_{T1}$  первая, глубина талии  $\Gamma_{T2}$  вторая и высота  $B_{пл}$  плеч [1]. Для фигуры со сколиотической (асимметричной) осанкой этих показателей явно недостаточно.

Основным показателем вертикального положения человека в статике является проекция общего центра масс (ОЦМ) тела на опорную площадку, определяемая стабилметрическими комплексами различной конструкции [2]. Нормальный тип стояния, характерный для идеально сложенной и физически развитой фигуры, характеризуется тем, что центры масс сегментов тела (кроме стоп) находятся на одной вертикали  $z$ , которую можно назвать осью материальной симметрии (рис.1).

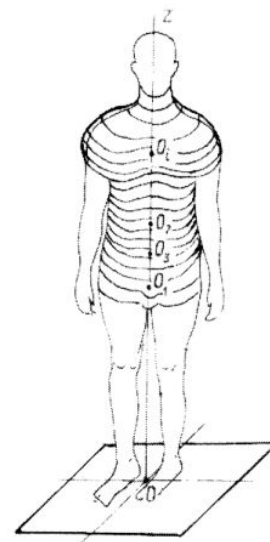


Рис. 1

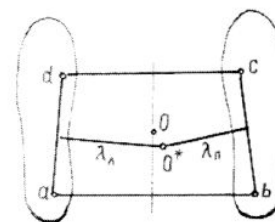


Рис. 2

В этом случае ОЦМ располагается также на этой линии и проецируется в центр опорного контура человека [2]. Опорным контуром является четырехугольник (рис.2), проведенный через точки a,b,c и d – центры опорных сегментов стоп (головки пяточных бугров, головки плюсневых костей больших пальцев).

Условием равновесного положения тела в вертикальной стойке является равенство расстояний от точки проекции ОЦМ (равнодействующей силы тяжести  $\vec{P}$ ) до ребер  $ac$  и  $bd$ , являющихся ребрами опрокидывания для силы  $\vec{P}$ . То же самое справедливо и для ребер  $ab$  и  $cd$ . Поэтому центром опорного контура является точка  $O$ , лежащая на пересечении биссектрис углов, образуемых противоположными сторонами четырехугольника  $abcd$  (рис.2).

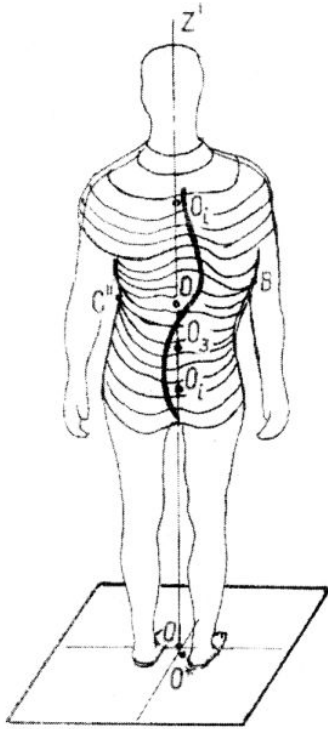


Рис. 3

Далее ось материальной симметрии для нормального типа фигуры будем называть идеальной осью симметрии любой фигуры (ось  $Z$  на рис. 3). При нарушениях опорно-двигательного аппарата (ОДА) взаимоотношение сегментов туловища изменяется и положение ОЦМ занимает иное, чем в норме, пространственное положение (рис.3), что подтверждается результатами многочисленных стабиллографических исследований.

Для характеристики деформации тела при сколиозе относительно нормальной осанки идеально было бы использовать обобщенные координаты ( $q_1 = x$ ,  $q_2 = y$ , и

$q_3 = \alpha$ ) центров масс конкретных сегментов (сечений) фигуры, где точкой начала координат служит центр опорной площадки, являющийся идеальной осью симметрии фигуры, то есть точка  $O$  (рис. 3). Однако расчет центров масс сечений, а следовательно, и координат  $q_1, q_2, q_3$  является практически невозможным вследствие наличия асимметрии сегментов в поперечном направлении и отсутствия данных о плотности тканей, которые располагаются внутри различных сечений. Кроме того, мышцы на поверхности торса при сколиозе распределены неравномерно и плотность мышц слева и справа может быть различной.

Основываясь на вышесказанном, для характеристики деформации тела предложено использовать следующие расчетные характеристики: коэффициент асимметрии проекции ОЦМ на опорную поверхность в поперечном направлении, коэффициенты фронтальной асимметрии для каждого сечения, а также углы разворота сечений относительно точки пересечения их с идеальной осью симметрии.

Коэффициент асимметрии проекции ОЦМ относительно опорного контура по фронталу  $K_a$  рассчитывается по формуле

$$K_a = \frac{\lambda_{пр} - \lambda_{л}}{\lambda_{пр} + \lambda_{л}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $\lambda_{пр}$ ,  $\lambda_{л}$  – длины перпендикуляров, опущенных из точки проекции ОЦМ точки  $O^*$  на правое и левое ребра опорного контура (рис. 2).

Знак минус или плюс при цифре коэффициента обозначает смещение соответственно вправо или влево.

Коэффициент  $K_{асi}$  фронтальной асимметрии сечений рассчитывается относительно точки пересечения идеальной оси симметрии фигуры, проведенной из центра опорного контура, с данным сечением  $O_i$ . Расчет осуществляют по формуле, аналогичной (1), в которой под  $\lambda_{пр}$ ,  $\lambda_{л}$  принимают расстояния от точки пересечения перпендикуляра, опущенного из точки  $O_i$

на линию  $A'A''$ , соединяющую одноименные антропометрические (или наиболее выступающие в поперечном направлении) точки слева и справа до этих точек (рис. 4). Угол разворота сечений измеряется между линией  $A'A''$  и горизонтальной линией, проведенной через точку  $O_i$  (рис.4).

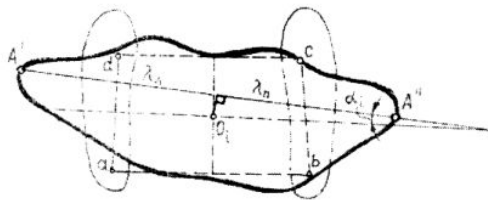


Рис. 4

Для анализа выбраны сечения, проходящие через антропометрические точки, характеризующие положение основных сегментов туловища (шейная точка, плечевые точки, гребешковые точки), а также вершины искривлений (участки максимальной деформации туловища на уровне точек  $B'$  и  $C''$  на рис. 3). Сравнение знака  $K_{асі}$  по всем указанным выше сечениям позволит сделать выводы о характере искривления позвоночного столба:

– если  $K_{асі}$  всех сечений положительный, то сколиоз имеет С-образную правостороннюю форму;

– если  $K_{асі}$  отрицательный, то сколиоз С-образный, левосторонний;

– смена знака  $K_{асі}$  при переходе от одной группы сечений к другой указывает на S-образную форму позвоночника;

– если  $K_{асі}$  сечений изменяется два или более раз, то это признак наличия трех или более дуг искривления.

Сечения, у которых  $K_{асі}$  и  $\alpha_i$  имеют наибольшее значение, подлежат максимальной коррекции. Однако коррекция

возможна только в том случае, если это сечение находится в области костных образований (между уровнями обхвата груди I и IV ( $O_{ГI}$  и  $O_{ГIV}$ )). Если сечение находится за пределами указанного диапазона, то коррекции подлежит сечение либо на уровне  $O_{ГI}$ , либо  $O_{ГIV}$  (ближайшее к корригируемому сечению).

На основе полученных данных проектируются конструктивные элементы (пелоты, упоры, противоупоры и т.д) в конструкции ортопедических корсетных изделий, которые позволяют достичь максимального корригирующего эффекта.

## ВЫВОДЫ

1. Теоретически обоснованы количественные характеристики деформации тела при сколиозе, являющиеся важной информацией для проектирования корсетных корригирующих изделий.

2. Показано, что сечения, имеющие максимальные коэффициенты асимметрии  $K_{асі}$  и углы разворота  $\alpha_i$ , должны быть объектами приложения корригирующих усилий и местами размещения функциональных элементов в корсете.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бескоровайная Г.П., Коблякова Е.Б. Конструирование женского пальто на фигуры различного телосложения. – М.: Легпромбытиздат, 1990.

2. Николаев Л.П. Руководство по биомеханике в применении к ортопедии, травматологии и протезированию. – Киев, 1947.

Рекомендована кафедрой технологии швейных изделий. Поступила 30.01.04.