Рычаги и их виды

Работу опорно-двигательного аппарата рассматривают как систему рычагов. Рычагом называется всякое твердое тело, способное выполнять вращательные движения вокруг оси, на плечо которого действуют две противоположные силы: двигательная сила (мышечного сокращения) и сила сопротивления. В зависимости от величины двигательной силы и силы сопротивления возможно равновесие или движение рычага. В зависимости от размещения мышечного сокращения и силы сопротивления относительно оси вращения различают рычаги первого, второго и третьего рода. Рычаг первого рода, или рычаг равновесия является двуплечевым. В нем две силы расположены на концах рычага и направлены в одну сторону. Примером рычага равновесия является атланто-затылочное соединение и тазобедренный сустав. Рычаг второго рода, или рычаг силы является одноплечевым. В нем приложенная сила имеет противоположные направления. Двигательная сила приложена на длинное плечо рычага, а сила сопротивления - на короткое плечо. Примером рычага силы является голеностопный сустав, где одна сила действует вверх, а другая - вниз. Давление, которое возникает в оси вращения рычага, соответствует разнице действующих сил. Рычаг третьего рода, или рычаг скорости является одноплечевым. Рычаг скорости отличается от рычага силы тем, что сила мышечной тяги, приложенная близко возле точки сопротивления, образует меньшее плечо по сравнению со вторым плечом, на конце которого действует сила тяжести. Примером рычага скорости может служить локтевой сустав. При выполнении сгибания в локтевом суставе длинное плечо силы - предплечья осуществляет больший объем движений, чем короткое плечо силы, которое идет от лучевой бугристости до локтевого сустава. Таким образом, при действии на короткое плечо мышца выигрывает в скорости и расстояния, но проигрывает в силе. Пара сил. Для осуществления вращательных движений вокруг сустава необходима пара сил, то есть совокупность двух равных параллельных сил, направленных в противоположные стороны. Кратчайшее расстояние между линиями действия сил называется плечом пары. Таким кратчайшим расстоянием является перпендикуляр, опущенный из точки приложения одной силы на направление другого. Примером пары сил может служить сгибание предплечья в локтевом суставе двуглавой мышцей. Одной силой является сила мышцы, второй силой является сопротивление сустава со стороны плечевой кости, направленной в противоположную сторону.

Параллелограмм сил. Располагаясь под углом друг к другу, мышцы тянут кость в двух разных направлениях, равнодействующая этих сил выражается диагональю параллелограмма, построенного на этих силах. Например, направление тяги каждого из таких мышц (которые наиболее крупные), приводящих плечо (большая грудная мышца и широчайшая мышца спины), не совпадают с направлением движения при приведении плеча. Кроме того, не существует направления силы тяги, которое полностью совпадало бы с направлением движения при приведении плеча, когда это движение осуществляется во фронтальной плоскости. Таким образом, две мышцы, образуя между собой параллелограмм сил, заменяют отсутствующую мышцу, которая необходима для выполнения этого движения. Правило параллелограммы сил относится не только к двум мышцам, но и в нескольких других, которые тянут кость в разных направлениях.

Классификация суставов

Суставы человеческого тела очень разнообразны по своему строению и функции. Классификация суставов по строению:

1. Простой сустав, articulatio simplex, - образован двумя костями, например межфаланговые суставы.
2. Сложный сустав, articulatio composita, образуют 3 или более костей, например локтевой сустав, голеностопный.
3. Комплексный сустав, articulatio complexa, - это сустав,в котором имеется диск или мениски, например коленный сустав, грудино-ключичный.
4. Комбинированный сустав, articulatio combinata – это комбинация нескольких изолированных друг от друга суставов, но функционирующих вместе, например, височно-нижнечелюстные суставы, проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы.

По форме суставных поверхностей различают суставы шаровидные, чашеобразные, плоские, эллипсоидные, седловидные, мыщелковые, блоковидные и вращательные (цилиндрические).

Движения в суставах возможны вокруг фронтальной, сагиттальной и вертикальной осей. 1) Вокруг фронтальной оси движения определяют как сгибание, flexio, и разгибание, extensio. 2) Вокруг саггитальной оси – отведение, abductio, и приведение, adductio. 3) Вокруг веритикальной оси движения называют вращением, rotatio; различают вращение кнаружи – супинацию, supinatio, и вращение внутрь – пронацию, pronatio. Циркумдукция, circumductio, - круговое движение, переход с одной оси на другую. По числу осей движения различают суставы одноосные, двухосные и многоосные. Многоосными являются шаровидные и чашеобразные суставы. Типичными шаровидным суставом является плечевой сустав, движения в котором возможны вокруг 3 осей – фронтальной (сгибание и разгибание), саггитальной (отведение и приведение) и вертикальной (вращение наружу и внутрь).Чашеобразную форму имеет тазобедренный сустав – он отличается от шаровидного сустава более глубокой суставной впадиной. В плоских суставах движения скользящие в различных направлениях. Эллипсоидные, мыщелковые и седловидные суставы имеют 2 оси движения: вокруг фронтальной оси происходит сгибание и разгибание, а вокруг саггитальной оси – приведение и отведение Блоковидные и вращательные суставы имеют одну ось вращения. В блоковидном суставе движения происходят вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание. В цилиндрическом суставе движение происходит вокруг вертикальной оси- вращение.

По функциональному признаку выделяют комбинированные суставы, articulations combinatae; - это 2 или более суставов, которые анатомически обособлены (то есть имеют отдельные капсулы), но участвуют в движениях совместно. Например, два височнонижнечелюстных сустава, луче-локтевой проксимальный и луче-локтевой дистальный суставы.