**План**

Введение

1. Общее понятие о внешних и внутренних силах
2. Анатомическая характеристика положения тела в пространстве
   1. Положение стоя
   2. Вис на прямых руках
   3. Вис на стопах
   4. Вис на согнутых ногах
   5. Упор на параллельных брусьях
   6. Гимнастический мост

Заключение

Список литературы

**Введение**

В природе нет материальных тел, находящихся вне воздействия на них других тел, а, следовательно, все тела находятся под воздействием внешних или внутренних сил.

Анатомия изучает материалы по спортивной морфологии, позволяющие узнать строение организма спортсмена. Важность их очевидна. Чтобы рекомендовать занятия спортом, надо знать, какие изменения проис­ходят в организме человека в процессе и в результате этих занятий.

Анатомия также исследует материалы динамической анатомии, способствующие овладению методом анатомического анализа положений и движений спортсмена, приближающие анатомические знания к практике.

Цель реферата – раскрыть понятие внешних и внутренних сил, обусловливающих положение тела в пространстве.

**1. Общее понятие о внешних и внутренних силах**

Внешние силы – это силы, действующие на тело извне. Под влиянием внешних сил тело или начинает двигаться, если оно находилось в состоянии покоя, или изменяется скорость его движения, или направление движения. Внешние силы в большинстве случаев уравновешены другими силами и их влияние незаметно.

Внешние силы, действуя на твердое тело, вызывают изменения его формы, обуславливаемые перемещением частиц.

Внутренними силами являются силы, действующие между частицами, эти силы оказывают сопротивление изменению формы.

Изменение формы тела под действием силы называют деформацией, а тело, претерпевшее деформацию, называют деформированным.

Равновесие внутренних сил с момента приложения внешней силы нарушается, частицы тела перемещаются одна относительно другой до такого состояния и положения, когда возникающие между ними внутренние силы уравновешивают внешние силы и тело сохраняет приобретенную деформацию.

После удаления внешней силы, если она не превзошла некоторого определенного предела, тело принимает свою первоначальную форму.

Свойство сохранения телом приобретенной деформации после снятия нагрузки называется пластичностью, а деформация - пластической.

При соприкосновении два тела воздействуют друг на друга и деформируются. Недеформированных тел не существует. Всякое тело деформируется при воздействии на него сколько угодно малой силы. Величину внутренних сил характеризует прочность сцепления частиц данного тела.

Тело при движении преодолевает силы сопротивления, величины которых различны, от небольшого торможения до сопротивления, останавливающего движущееся тело. К числу сил сопротивления, кроме внутренних сил, относят сопротивление среды (воздух, вода), силы инерции, силы трения.

Действие силы на тело, заключающееся в изменении состояния этого тела, вполне определяется следующими тремя факторами: точкой приложения силы, направлением силы, величиной силы.

Точкой приложения силы называется точка данного тела, на которую сила непосредственно действует, изменяя состояние данного тела.

Под направлением силы понимают то направление движения, которое получит тело под действием этой силы. Линией направления данной силы называется линия действия этой силы.

Измерение величины силы означает сравнение ее с некоторой силой, принятой за единицу. Измеряют силу обычно динамометрами разных конструкций.

Сила - величина векторная, т. е. имеющая не только числовое значение, но и направление, поэтому действие силы на тело определяется не только ее величиной, но и ее направлением.

**2. Анатомическая характеристика положения тела в пространстве**

Положения тела характеризуются его ориентацией в пространстве (вертикальное, горизонтальное, наклонное, головой вниз и т.д.), позой (расположением отдельных звеньев тела по отношению друг к другу) и отношением к опоре.

Положения тела относят к статическим, когда внешние силы (сила тяжести и сила реакции опоры) взаимно уравновешены. Условия равновесия зависят от взаимного расположения звеньев тела и площади опоры. Поскольку обычно звенья тела находятся не в одной плоскости, а между ними образуются углы и возникают моменты сил, то сохранение любого положения требует напряжения мышц. При этом чем больше момент силы тяжести звеньев тела, тем большая нагрузка падает на мышцы, сохраняющие их в определенном положении. В зависимости от распределения нагрузки на правую и левую половины тела положения тела разделяют на симметричные и асимметричные.

При симметричных положениях тела работа двигательного аппарата на правой и левой половинах тела одинакова, что обеспечивает гармоничность его развития. Асимметричные положения (например, стойка боксера, фехтовальщика) характеризуются неодинаковым участием в работе двигательного аппарата правой и левой половин тела, что может приводить к дисгармоничности в его строении и развитии.

По отношению к опорной поверхности различают положение тела с нижней опорой (положения стоя, мост, шпагат), с верхней опорой (висы, за исключением виса прогнувшись), со смешанной опорой (упор на параллельных брусьях). По виду равновесия положения тела разделяются на положения неустойчивого равновесия и ограниченно устойчивого равновесия. В зависимости от характера опоры внешние силы могут действовать на сжатие, на разрыв, на изгиб и на скручивание, что обусловливает определенные особенности в работе двигательного аппарата, в функционировании внутренних органов, сердечно-сосудистой и дру­гих систем организма.

При положениях с нижней опорой сила тяжести действует сдавливающим образом на нижележащие звенья тела, на которых уравновешиваются вышележащие. Поэтому чем ниже расположено звено, тем большая сила на него действует и тем больше должны напрягаться мышцы.

При положениях тела с верхней опорой, наоборот, мышцы нижележащих звеньев тела напрягаются меньше, чем мышцы вышележащих. Так, в положении стоя мышцы голеностопного сустава уравновешивают вес всего тела, в висе эти же мышцы уравновешивают вес лишь одной стопы. В разных положениях с верхней опорой степень подвижности тела различна (в зависимости от расстояния ОЦТ тела до опоры и величины площади опоры). Подвижность тем меньше, чем меньше расстояние от ОЦТ до опоры и чем больше площадь опоры. Перемещения звеньев тела при положениях как с нижней, так и с верхней опорой сопровождаются дополнительными (компенсаторными) движениями в других звеньях, в других суставах. Например, для сохранения тела в равновесии при удержании груза перед собой туловище отклоняется назад, при удержании груза в правой руке - влево; подтягивание на перекладине вызывает компенсаторное перемещение ног.

**2.1 Положение стоя**

Положение стоя - это естественное, привычное для человека по­ложение тела, выработанное в процессе длительной эволюции. Оно может являться рабочей позой, исходным и конечным положением для движений и физических упражнений. При стоянии тело занимает вертикальное положение, руки опущены вдоль туловища, голова держится прямо, ноги соприкасаются с опорной поверхностью подошвенной стороной стоп. Сила тяжести направлена вниз и действует сдавливающим образом на звенья тела. Чем ближе звено к опорной поверхности, тем больше момент силы тяжести. Поэтому наибольшую нагрузку испытывают нижние конечности, особенно стопа. Сила реакции опоры равна силе тяжести, но направлена противоположно.

Одним из условий сохранения равновесия тела человека в положении стоя является расположение ОЦТ тела непосредственно над площадью опоры. Если вертикаль этого центра выходит за пределы площади опоры, то равновесие нарушается и тело падает. Кроме того, положение стоя можно сохранить только тогда, когда подвижные друг относительно друга звенья, входящие в состав тела, удерживаются при помощи напряжения мышц и связок в закрепленном состоянии.

Стояние относится к положениям тела с нижней опорой. Площадь опоры образуется площадью подошвенной поверхности стоп и площадью пространства, заключенного между ними. Главными местами опоры стопы является нижняя поверхность пяточного бугра и головок плюсневых костей, а также (возможно) и пальцев. Площадь опоры с сомкнутыми пятками бывает большей в том случае, когда стопы располагаются друг относительно друга под некоторым углом. Она составляет примерно 250-350 см2.

В положении стоя давление приходится в большей мере на пятку и в меньшей - на область головок плюсневых костей, преимущественно 2-й и 3-й. На задний отдел стопы падает примерно 3/4 тяжести тела, на передний - 1/4. Если в положении стоя отвести туловище назад или же, наоборот, вывести вперед, то сила давления на площадь опоры переднего и заднего отделов стопы будет изменяться. В первом случае давление переднего отдела стопы уменьшится, а заднего - увеличится, а во втором - наоборот. Кроме того, вертикаль ОЦТ тела приближается то к заднему, то к переднему краю площади, опоры, в связи с чем нагрузка на мышцы изменяется. Так называемая действующая опорная поверхность стопы значительно меньше той поверхности, которая видна на отпе чатках. Это объясняется тем, что мягкие части стопы не могут служить достаточной опорой для тела.

Если человек стоит в обуви, особенно в жестких ботинках, «бездействующая» поверхность стопы больше, чем без обуви, так как в пер­вом случае мягкие ткани края стопы оказывают большее сопротивление действию силы тяжести.

При симметричном стоянии масса тела распределяется равномерно на обе стопы и вертикаль ОЦТ тела проходит приблизительно в середине площади опоры. Но равновесие может быть нарушено, если эта вертикаль выйдет за границу площади опоры. В связи с этим положение стоя относят к ограниченно устойчивому виду равновесия.

В зависимости от расположения вертикали ОЦТ тела ближе к заднему или к переднему краю опоры различают три вида положения стоя:

1) антропометрическое,

2) спокойное,

3) напряженное.

Антропомеrрическим положением считается такое, которое служит исходным для различных измерений (обычно для определения длины тела деревян­ным ростомером). При этом тело выпрямлено и несколько отведено назад. ОЦТ тела находится приблизительно в той же фронтальной плоскости, в которой лежат поперечные оси главных суставов конечностей (плечевого, локтевого, тазобедренного, коленного и голеностопного) и центры тяжести отдельных звеньев тела (головы, туловища и конечностей). Антропометрическое положение мало удобно, так как площадь опоры сзади от фронтальной плоскости очень невелика и достаточно небольшого действия внешних сил, чтобы вызвать падение тела. Кроме того, неодинаковое развитие мышц, расположенных спереди и сзади поперечных осей вращения в суставах, приводит к быстрому утомлению тех, которые недостаточно сильны (например, мышц передней nоверхности голени). В некотором напряжении должны быть как те мышцы, которые расnоложены спереди от поперечных осей суставов, так и те, которые находятся сзади этих осей т.е. сгибатели и разгибатели.

Спокойное положение характеризуется тем, что все тело находится в непринужденном состоянии (например, при положении по команде «Вольно!»). Располагаясь симметрично, верхняя часть тела несколько отведена на назад, а таз, наоборот, вперед. Фронтальная плоскость, проведённая через ОЦТ тела, проходит сзади поперечной оси тазобедренного сустава, спереди осей коленного и голеностопного суставов, приоли зительно через середину площади опоры. Углы устойчивости спереди и сзади, как и боковые, одинаковы. В этом положении человек может выполнять движения в пределах площади опоры без потери равновесия.

Поскольку плечи силы тяжести в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах небольшие, как и их моменты, то спокойное положение стоя связано с минимальным напряжением мышц. При этом движение тела назад (под влиянием силы тяжести) предупреждается натяжением подвздошно-бедренной связки, хотя мышцы-сгибатели бедра, удерживающие таз, в некоторой мере напрягаются.

Укреплению коленного сустава, по отношению к поперечной оси которого вертикаль ОЦТ тела проходит спереди, способствует натяжение связок, раположенных на его задней поверхности и внутри сустава. Укрепление голеностопного сустава обеспечивается устройством самого сустава Блок таранной кости спереди несколько шире, чем сзади, поэтому, когда голень наклонена кпереди, он укрепляется между лодыжками костей голени лучше, чем при антропометрическом положении. При спокойном положении, когда туловище несколько откинуто назад, для укрепления как тазобедренного, так и коленного сустава требуется не значительное напряжение мышц.

Верхняя часть туловища удерживается от наклона вперед мышцами спины, из которых наибольшее значение имеет мышца-выпрямитель позвоночника. Ввиду того что продолженная вверх вертикаль ОЦТ тела проходит довольно близко от поперечных осей соединений головы и туливища, требуется сравнительно небольшое мышечное напряжение, чтобы удержать в равновесии эти части тела. Связочный аппарат в этом также играет существенную роль.

Напряженное положение тела характеризуется тем, что туловище выпрямлено и несколько выведено вперед, так что вертикаль ОЦТ тела проходит вблизи передней границы площади опоры, спереди поперечных осей всех главных суставов нижней конечности: тaзoбедренного, коленного и голеностопного. Таким образом, мышцы, расположенные на задних поверхностях этих суставов, должны постоянно находиться в сокращенном состоянии, чтобы предохранить тело от падения.

При напряженном положении основная нагрузка падает на мышцы, находящиеся на стороне, противоположной той, где проходит вертикаль ОЦТ тела и туловище удерживаются мышцами.

**2.2. Вис на прямых руках**

При висе на прямых руках тело находится в вертикальном положении, руки фиксированы к гимнастическому снаряду (кольцам, перекладине), голова держится прямо, туловище разогнуто, ноги прямые.

Руки могут быть пронированы, когда большие пальцы обращены друг к другу, или супинированы, когда они обращены в разные стороны.

Площадь oпopы представлена площадью опорных поверхностей ладоней, соприкосающихся со снарядом и площадью пространства, заключенного между ними. Сила тяжести, направленная сверху вниз, действует на разрыв, стремясь отделить нижележащие части тела от вышележащих. Этому препятствуют мышцы, нагрузка на которые тем больше, чем выше они расположены. Равновесие в данном положении устойчивое.

Наибольшая нагрузка падает на мышцы верхней конечности.

**2.3. Вис на стопах**

При висе на стопах местом опоры являются их тыльные поверхности Для удержания стоп и пальцев в разогнутом положении необходимо сильное напряжение передней группы мышц голени и мышц тыльной поверхности стопы. Требования, nредъявляемые к мышцам разгибателям стопы Чpeзвычайно велики, так как эти мышцы (передняя большеберцовая, длинный разгибатель большого пальца, длинный разгибатель пальцев, а тем бoлее короткие разгибатели пальцев расположенные на тыльной стороне стопы) являются сравнительно слабыми для удержания тяжести всего тела. К тому же эта сила в данном положении имеет большее плечо силы мышц-разгибателей стопы Можно сказать, что нет другого гимнастического упражнения, при котором зтим мышцам приходилось бы испытывать столь 6oльшую нагрузку. Поэтому выполнение данного виса удается лишь людям с очень хорошо развитыми мышцами нижней конечности, особенно голени.

**2.4. Вис на согнутых ногах**

Для удержания тела в висе на согнутых ногах тpeбуется сохранять согнутое положение голени примерно под прямым углом по отношению к бедру. Это не представляет затруднений, так как мышцы-сгибатели голени чрезвычайно мощная группа мышц, включающая не только мышцы задней поверхности бедра, но и икроножные мышцы. Подъемная сила этих мышц около 500 кг.

**2.5. Упор на параллельных брусьях**

При упоре на паралельных брусьях тело находится в вертикальном положении, руки выпрямляны, расположены вдоль туловища и фиксированны к спортивному снаряду. Вместе с ними закреплен и пояс верхних конечностей. Это упражнение относится к упражнениям со смешанной опорой. Площадь опоры верхних конечностей нижняя и представлена площадью опорных поверхностей кистей и площадь пространства мелжду ними. Голова, туловище и нижние конечности нижние конечности имеют верхнюю опору - пояс верхних конечностей. ОЦТ тела по отношению к верхним конечностям расположен выше площади опоры, обусоловливая ограниченно устойчивый вид равновесия. По отношению к остальной части тела он находится ниже площади опоры, обеспечивая ей устойчивое равновесие. Сила тяжести в области верхних конечностей ока­зывает сдавливающее влияние, увеличиваясь сверху вниз. В области туловища она действует на разрыв, как при висе, стремясь отделить нижележащие звенья тела от вышележащих, и увеличивается при этом снизу вверх (самая большая нагрузка падает на мышцы пояса верхней конечности).

Работа двигательного аппарата при выполнении упора на параллельных брусьях сводится главным образом к противодействию влияния силы тяжести и удержанию рук в вытянутом положении, пояса верхней конечности - укреплённым по отношению к туловищу.

Кисть находится в разогнутом положении, что происходит совершеннно пассивно под действием силы тяжести. При этом мышцы-сгибатели пальцев растягиваются, их напряжение повышается и увеличивается сила захвата места опоры. Наиболее «ответственным» местом кисти, с которого передается тяжесть на брусья, является запястье и основание пясти.

Лучезапястный сустав укрепляют мышцы, окружающие его, при этом движение рук в стороны предотвращают мышцы сгибатели и разгибатели кисти и пальцев, а движение вперед и назад - мышцы, отводяшие и приводящие кисть.

Опусканию туловища под действием силы тяжести по отношению к поясу верхней конечности препятствуют мышцы, опускающие пояс вepxнeй конечности.

Грудная клетка при упоре находится в несколько растянутом состоянии; т.е. в положении вдоха, благодаря тому, что напряжены крупные мышцы, поднимающие ребра. Дыхание происходит преимущественно за счет движения диафрагмы, для работы которой в данном положении нет значительных затруднений.

**2.6. Гимнастический мост**

В положении «мост» тело представляет собой изогнутую дугообразную фигуру с большим или меньшим радиусом кривизны. Из внешних сил значение имеет не только сила тяжести, но и сила трения, от величины которой зависят напряжение мышц и возможность выполнения самого упражнения. Площадь опоры представлена площадью соприкосновения ладонной поверхности кистей и подошвенной поверхности стоп с опорной поверхностью, а также площадью пространства между ними.

ОЦТ тела расположен выше площади опоры, вне тела, несколько ниже позвоночного столба, приблизительно над серединой площади опоры.

Равновесие ограниченно устойчивое, передний, задний и боковой углы устойчивости большие, степень устойчивости значительная.

В положении «мост» пояс верхней конечности смещен к голове, нижний угол лопатки обращен в латеральную сторону, головка плечевой кости упирается в акромион. В плечевых, локтевых и лучезапястных суставах наблюдается предельное разгибание. В крайне растянутом положении находятся мышцы живота (особенно прямая), большие и малые грудные, передняя зубчатая, широчайшая мышца спины, двуглавая мышца плеча, клювовидно-плечевая, сгибатели кисти и пальцев. Несколько меньше растянуты мышцы-разгибатели стопы и четырехглавая мышца бедра. В этих мышцах, а также в межпозвоночных дисках, связках позвоночного столоа, подвздошнобедренной связке возникают упругие силы, стремящиеся отделить друг от друга опорные части тела. Силе тяжести и силе эластической тяги противодействует напряжение мышц, сохраняя тело в данном положении.

Поскольку позвоночный столб сильно разогнут и голова откинута назад, грудная клетка оказывается в растянутом и приподнятом состоянии, межреберные промежутки (особенно нижние) расширены, реберная дуга и нижние ребра сильно выступают, подгрудинный угол увеличен. Грудная клетка находится в положении вдоха, причём увеличению ее вертикального размера несколько способствует выпрямление грудного кифоза. Наиболее подвижными рёбрами оказываются нижние, за счет чёго и происходит дыхание, т.е. увеличение и уменьшение объема грудной клетки. Мышцы живота растянуты и напряжены, что затрудняет движения диафрагмы. Она находится в положении выдоха, оттеснена к голове благодаря давлению на нее органов брюшной полости (печени, желудка, селезёнки), что также ограничивает ее экскурсию. Благодаря высокому стоянию диафрагмы вертикальньй размер грудной полости уменьшен, несмотря на растянутость грудной клетки по вертикальной оси.

# Заключение

Завершая работу над рефератом можно прийти к выводу, что все тела находятся под воздействием внешних или внутренних сил.

Внешние силы – это силы, действующие на тело извне. Под влиянием внешних сил тело или начинает двигаться, если оно находилось в состоянии покоя, или изменяется скорость его движения, или направление движения.

Внутренними силами являются силы, действующие между частицами, эти силы оказывают сопротивление изменению формы.

Положение тела характеризуются его ориентацией в пространстве (вертикальное, горизонтальное, наклонное, головой вниз и т.д.), позой (расположением отдельных звеньев тела по отношению друг к другу) и отношением к опоре.

В зависимости от распределения нагрузки на правую и левую половины тела положения тела разделяют на симметричные и асимметричные.

Внешние и внутренние силы оказывают определенное влияние на положение тела в пространстве.

**Список литературы**

1. Анатомия спортивной морфологии (практикум). - М.: ФиС, 1989.
2. Глухих Ю.Н., Серебряков Г.Н. Основы динамической морфологии. - Омск, СибГАФК, 1998.
3. Липченко В.Л., Самусев Р.П. Атлас нормальной анатомии человека. - М.: Медицина, 1983.
4. Лысов П.К., Никитюк Б.Д., Сапин М.Р. Анатомия (с основами спортивной морфологии. - М.: Медицина, 2003.
5. Морфология человека / Под ред. Б.А. Никитюка, В.П. Чтецова. - М.: Изд-во МГУ, 1990.
6. Синельников Ф. Атлас анатомии человека. Т. 1, 2, 3. - М., 1974.