**Тема 4.3**

**БИОМЕХАНИКА ТЕЛА, ОСНОВЫ ЭРГОНОМИКИ**

**Введение**

**Медицинская эргономика** возникла несколько позже как прикладная дисциплина – один из разделов профессиональной эргономики, изучающий особенности трудовых процессов в медицине.

Ее цели – организация таких условий труда на рабочем месте, при которых повышается безопасность и эффективность деятельности в здравоохранении. Медицинская эргономика появилась на стыке таких дисциплин и систем, как анатомия, физиология, гигиена, физика, психология, биомеханика, антропометрия. Это конкретная область приложения научных знаний о человеке к системе «медицинские работники – медицинское учреждение, медицинское оборудование – пациент».

Одним из разделов медицинской эргономики является биомеханика. **Биомеханика** в медицине изучает координацию усилий костно-мышечной, нервной системы и вестибулярного аппарата, направленных на поддержку равновесия и обеспечения наиболее физиологического положения тела в покое и при движении: ходьбе, подъемах тяжестей, наклонах, в положении сидя, стоя, лежа, а также при выполнении повседневных жизненных функций. Сохранить вертикальное положение тела в пространстве человек может только сохраняя равновесие. Для поддержания устойчивого равновесия при работе помощнику по уходу необходимо знать шесть основных правил биомеханики:

1. Устойчивое равновесие тела возможно только тогда, когда центр тяжести при любом изменении положения тела будет проецироваться на
2. площадь опоры. Риск падения возможен при смещении центра тяжести относительно площади опоры.
3. Равновесие станет более устойчивым, если увеличить площадь опоры. Стоя площадь опоры может легко быть расширена разведением стоп в удобном положении: расстояние между стопами около 30 см, одна стопа немного выдвинута вперед.
4. Равновесие более устойчиво, когда центр тяжести смещается ближе к площади опоры. Это достигается небольшим сгибанием ног в коленях, приседанием. (Не наклоняйтесь вперед, встаньте как можно ближе к человеку или грузу, который Вам предстоит поднять).
5. Сохранить равновесие тела и снизить нагрузку на позвоночник поможет правильная осанка, то есть наиболее физиологичные изгибы позвоночного столба, положение плечевого пояса и состояние суставов нижних конечностей • плечи и бедра в одной плоскости, • спина прямая, • суставы и мышцы нижних конечностей выполняют максимальную работу при движении, щадя позвоночник и мышцы спины. В положении стоя – давление между позвонками возрастает в нижней части поясничного отдела в 4 раза относительно позиции лежа.

**Положение больного в кровати** подразделяется на несколько типов в зависимости от активности больного:

1. **Активное** – пациент может самостоятельно изменять свое положение, легко двигается, обслуживает себя, принимает любую позу. Такое положение характерно для пациентов с легким течением заболевания.
2. **Пассивное** – пациент не может выполнять активные движения. Причины: угнетение сознания, крайняя слабость, интоксикация, поражение нервной и мышечной систем.
3. **Вынужденное** – пациент занимает данное положение для облегчения своего состояния (уменьшение одышки, кашля, боли). Например:
   * при боли в животе, связанной с воспалением брюшины, пациент лежит, согнув ноги, избегая любого прикосновения к животу;
   * при плеврите пациент лежит на больном боку для уменьшения боли и облегчения экскурсии здорового легкого;
   * при удушье – сидя, упираясь руками в кровать для облегчения дыхания, включения вспомогательной мускулатуры (положение ортопноэ).

У обездвиженных пациентов, не способных самостоятельно изменить положение тела или отдельных частей тела, имеется риск нарушений со стороны многих органов систем, в том числе, со стороны кожи и опорно-двигательного аппарата:

* **пролежни** – язвенно-некротичсекие изменения кожи и других мягких тканей, появляющиеся в следствие их длительного сдавливания, сдвига или трения;
* **контрактуры суставов** – стойкое ограничение движения в суставах;
* **гипотрофия мышц** – постепенное истончение, повреждение мышечных волокон и уменьшение их сократительной способности в результате нарушения их питания.

При размещении пациента ему необходимо придавать **функциональные положения**, способствующие физиологичному расположению частей тела, уменьшающие риск развития потенциальных осложнений в связи с обездвиженностью.

**Виды функциональных положений пациента в постели**

1. **Положение Фаулера** (полулежа/полусидя) – лежа на спине с приподнятым изголовьем кровати под углом 45-600С. Обеспечивается профилактика пролежней, облегчение дыхания, облегчение общения и ухода за пациентом.
2. **Положение Симса** - промежуточное между положением лежа на животе и на боку. Рекомендуется для профилактики пролежней.
3. **Лежа на спине**.
4. **Лежа на животе.**
5. **Лежа на боку.**

В каждом положении пациент должен находиться в комфортных условиях, суставы его конечностей должны быть, по возможности, расположены в среднефизиологических положениях. Тело пациента должно сохранять максимально возможную симметричность за счет выравнивания ключевых точек (голова, шея, плечи, таз, колени, стопы). Необходима поддержка всех сегментов тела. Положение пациента должно быть стабильным. Поворот пациента в кровати проводится с целью достижения разных задач – проведения мероприятий по уходу (смена белья, подгузников), правильного позиционирования пациента, достижения промежуточного этапа присаживания пациента со спущенными ногами. Ни в коем случае нельзя тянуть за руку при переворачивании или присаживании пациента.

**Положение сидя** дает пациенту максимальный обзор палаты. Позволяет улучшить процессы вентиляции легких, пассажа содержимого кишечника, мочеиспускания и дефекации. Увеличивает возможность социализации пациента. Чем раньше пациент сможет находиться в положении сидя, тем лучше.

При необходимости посадить пациента, не спуская ног, применяется положение **Фаулера.** Отличительной особенностью этой методики является приподнимание туловища на угол 45-60º. Такое положение может потребоваться пациентам с нарушениями глотания, а также тем пациентам, которые не могут сидеть на кровати, спустив ноги, либо таким, которых нельзя пересадить в прикроватное кресло (физическая слабость, невозможность активного удержания полувертикального положения, ограничения двигательного режима).

В **положении лежа на спине** пациент должен лежать симметрично. Верхние и нижние конечности по всей длине должны быть поддержаны подушками. Под коленными суставами должен быть валик. При поднимании головного конца кровати, вначале подкладывается валик под колени, затем проводится поднимание головного конца кровати. В противном случае есть вероятность быстрого сползания пациента по кровати вниз. Для удержания стопы в среднефизиологическом положении возможно использование мягкой подушки/полотенца/одеяла. Нижние и верхние конечности не должны быть перекрещены. При положении пациента лежа на спине его голов должна располагаться по средней линии, шея не должна быть согнута. При желании пациента лежать выше, необходимо подкладывать подушки, захватывая область лопаток, или поднимать головной конец кровати.

Для создания комфортного содержания пациента применяют функциональную кровать, снабженную тремя подвижными секциями, боковыми поручнями, бесшумными колесами и ручкой тормоза. В кровать вмонтированы прикроватный столик, гнезда для судна и мочеприемника, другие дополнительные приспособления, облегчающие состояние пациента и уход за ним.

Укладывая пациента в нужное для него положение, необходимо использовать дополнительные подушки и валики, упор для стоп и другие приспособления.

**Значение правильного позиционирования**

Во время перемещения пациента возможность причинения ему боли или какого-либо дискомфорта должна быть сведена к минимуму. Нужно помнить о разрушительной силе стресса для организма, способной свести на нет все результаты лечения и реабилитации, не говоря уже о том, что пациент не должен испытывать увеличение страданий по нашей вине. По этой причине, а также в целях профилактики осложнений, связанных с неправильным перемещением пациента, перемещающий должен соблюдать технику перемещения.

Оптимальное расположение туловища и конечностей обеспечивает:

- сохранение нормального дыхания;

- формирование и сохранение правильного представления пациента о средней оси тела и расположении отдельных частей тела;

- улучшение работы пищеварительной и выделительной систем;

- поддержание достаточного притока питательных веществ к тканям и органам;

- ускорение процессов восстановления чувствительности и иннервации.

**Чтобы предотвратить травмы у пациента** с ограниченной двигательной активностью, необходимо соблюдать ***следующие правила:***

• объясните пациенту цель и ход предстоящего перемещения. Оцените возможную степень его участия в предстоящей манипуляции. Объясните, каких действий вы ожидаете от пациента во время ее выполнения;

• пациента легче и безопаснее «перекатить», чем переместить, приподнимая его над поверхностью кровати.

• когда помощник по уходу поворачивает, передвигает, перекладывает пациента в постели, трение должно быть предельно исключено.

• большая площадь поверхности тела при перемещениях подвергается наибольшему трению. Чтобы снизить трение, необходимо уменьшить перемещаемую площадь. Это достигается в том случае, если руки пациента будут на шее или талии помощника по уходу, либо сложены на груди. Если возможно, помощнику лучше воспользоваться помощью пациента: приподнимаясь над поверхностью постели с опорой на локти и пятки, с помощью помощника пациент достигнет необходимого положения с наименьшим риском травм мягких тканей;

• чем меньше трение между телом пациента и постелью, тем меньше усилий потребуется помощнику для выполнения перемещения: это предотвратит травмы позвоночника у помощника

• если пациент не в состоянии помочь осуществить необходимое перемещение, необходимо обратится за помощью к коллеге. Вдвоем или втроем осуществить манипуляцию значительно удобнее и безопаснее. Важно заранее обсудить с коллегой и пациентом план совместных действий.

Большую роль в восстановлении играет позиционирование пациента (лечение положением). *Позиционирование* – одно из первых реабилитационных мероприятий, необходимое уже в первые часы после заболевания, если у пациента имеются двигательные и чувствительные нарушения, а так же нарушения сознания. Позиционирование – это придание телу пациента правильного положения с использованием мягких подушек-валиков.

**Используемое оборудование и медицинские приспособления**

Для правильного позиционирования используются подушки-валики разной толщины и размера. При их отсутствии первое время можно использовать подручные средства: сделать валик из мягкого неплотного одеяла, свитера и т.д. При этом нужно учесть, что поверхность, прилегающая к телу, должна быть мягкой, без швов, составляющие элементы опоры должны быть одинаковой плотности, между опорой и рукой или ногой не должно быть пустот, которые приводят к вынужденному напряжению мышц.

**Подушка-валик** – подушка, используемая при позиционировании для укладывания (обеспечения поддержки) рук и ног пациента. Рекомендуется использовать обычные подушки с синтетическими наполнителями (синтепон или полиэстер) прямоугольные (размеров 50\*70) и квадратные (размером 45\*45) не менее 3 каждого вида. Наполнение подушки не должно быть очень плотным.

**Скользящее оборудование** – медицинские приспособления (простыни, рукава разного размера) из специальной прочной ткани, обладающей низким коэффициентом трения и способностью к легкому скольжению по различным поверхностям. Используется для уменьшения чрезмерной физической нагрузки при перемещении пациента в горизонтальной плоскости в пределах кровати, для изменения положения в постели, перемещения с поверхности на поверхность, значительно облегчает труд ухаживающих. Для изготовления скользящей простыни вручную обычно используется парашютная ткань, подшитая армированными нитками; рекомендуемая длина – 150-200 см, ширина – 120-150 см (в зависимости от роста и комплекции пациента). На одного пациента необходимо две простыни. Перед раскроем необходимо обратить внимание на ширину приобретенной ткани.

**Размеры скользящего рукава** – 140 х 110 см (один рукав на одного пациента). Нескользящий материал – материал, обладающий высоким коэффициентом трения. Могут быть использованы тонкие листы поролона, прорезиненная салфетка для посуды, подложка под ковры и т.п.

**Доска для перемещения**. Предназначена для облегчения перемещения пациента с одной горизонтальной поверхности на другую (обычно в положении «сидя» из кровати на прикроватное кресло и обратно, из инвалидного кресло в машину и т.п.). Стандартные размеры доски 20\*70 см, может использоваться прямая и дугообразная. Так как при пересаживании нет необходимости поднимать пациента, доска для перемещения позволяет снизить физическую нагрузку и, соответственно, риск травмирования спины и плечевого пояса перемещающего. Устройство позволяет пациенту участвовать в перемещении.

**Пояс для перемещения** (поддерживающий пояс, ремень для перемещения) – изделие, предназначенное для помощи пациентам при пересаживании, вставании и ходьбе. Пояс позволяет осуществлять дополнительную опору, поддержку пациента и страховать его от падения. Подбирается в соответствии с размером, фиксируется на уровне нижних ребер или талии пациента либо на талии перемещающего. Гибкая подкладка с ручками. Предназначена для облегчения пересаживания пациента с одной горизонтальной поверхности на другую. Позволяет удобно удерживать (придерживать) таз пациента во время перемещения.

**Виды и правила транспортировки пациента**

Вид транспортировки пациента определяет врач, учитывая клиническую ситуацию.

1. **На каталке** – самый оптимальный вариант – сестра испытывает минимальные физические нагрузки, пациент – максимальное расслабление мускулатуры. Необходимо, установив тормоз, осторожно уложить пациента на каталку, застеленную простыней. Пациента без сознания уложить на бок и зафиксировать или придерживать при перемещении.
2. **На кресле-каталке** – необходимо следить, чтобы руки и ноги пациента не свисали при перемещении.
3. **На носилках** – необходимо идти не в ногу, короткими шагами, слегка сгибая ноги в коленях и удерживая носилки на одном уровне.
4. **На руках.**
5. **Пешком с сопровождением** – необходимо придерживать пациента под руку, контролировать его самочувствие.

Для обеспечения возможности проведения грамотного ухода, правильного позиционирования и перемещения пациента вокруг него должно быть достаточно свободного пространства. В условиях стационара пациент должен находиться на 3-х секционной функциональной кровати с электрическим или червячным приводом, оснащенной съемными бортиками. Доступ к кровати должен быть с обеих сторон. Рядом с кроватью должно находиться кресло с высокой спинкой и регулируемыми подлокотниками. Кровать и кресло должны располагаться таким образом, чтобы вход в палату был ориентирован на пораженную сторону пациента. В непосредственной близости к пациенту должны также находиться прикроватный туалет, регулирующийся по высоте столик, тумбочка. В домашних условиях подобный набор оборудования может быть несколько модифицирован, но соответствовать требованиям. Чем тяжелее состояние пациента, тем легче будет ухаживающим за ним при наличии данного оборудования.

Для придания телу пациента нужного положения ухаживающий должен владеть техникой правильного перемещения (трансфера) пациента. Это позволит избежать чрезмерных нагрузок со стороны ухаживающего персонала и родственников и сделает перемещение безопасным для пациентов и окружающих. Помимо этого, грамотное перемещение пациента подразумевает определенное его участие в самом процессе перемещения (при наличии у него такой возможности), что позволяет пациенту продолжать обучаться управлять своим телом.

***С ЦЕЛЬЮ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА, ОТВЕТЬТЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ:***

1. Дайте определение понятия «биомеханика».
2. Перечислите положения пациента в кровати и охарактеризуйте их.
3. Перечислите виды функциональных положений пациента и охарактеризуйте их.
4. Перечислите виды транспортировки пациентов и охарактеризуйте их.
5. Перечислите медицинские приспособления и оборудование, используемое для позиционирования и перемещения пациентов.