**Огнева Л.Г.**

***ассистент кафедры патологической физиологии им. Д.Е.Альперна***

**Шутова Н.А.**

***кандидат медицинских наук, доцент***

 ***кафедры патологической физиологии им. Д.Е.Альперна***

**Жидков Е.В.**

***студент третьего курса медицинского факультета***

Харьковский национальный медицинский университет

г. Харьков, Украина

**МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ РАБОТЫ СЕРДЦА ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ**.

Сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей причиной смерти и инвалидизации людей в большинстве развитых стран мира.

Доказано, что полноценная двигательная активность улучшает функциональные возможности организма. В сердце под влиянием физических упражнений улучшается капилляризация, что обеспечивает лучшее энергоснабжение работы сердца, предупреждает возникновение в нем ишемических явлений. Происходит постепенное возрастание производительности сердца, повышаются функциональные возможности сердечно-сосудистой системы.

При физической нагрузке создаются дополнительные трудности для нормального снабжения миокарда кислородом. Сердце в этих условиях нуждается в большей доставке кислорода. В то же время в результате возрастания частоты сердечных сокращений продолжительность диастолы существенно уменьшается. На электрокардиограмме в этих условиях часто регистрируются типичные изменения, характерные для гипоксии миокарда. Известно, что работа сердца может увеличиваться в 5-8 раз и это требует высокого кислородного обеспечения, которое достигается путем усиления коронарного кровотока и его регуляторных механизмов [1, c.164-173].

Этиология развития патологий сердца и сосудов может быть самая разнообразная, причем генетическая предрасположенность и неправильный образ жизни играют особую роль в нарушении нормального функционирования сердца. Большинство заболеваний сердечно-сосудистой системы, как правило, проявляется в пожилом возрасте, однако, сегодня эти заболевания значительно помолодели. В группе риска — молодые люди, родственники которых страдали от инсультов, инфарктов, ожирения, сахарного диабета. Изменение частоты сердечних сокращений обеспечивает адаптацию системы кровообращения к потрібностям организма и условиям внешней среды. Обнаружено, что эмоциональное и психическое напряжение сопровождается увеличением количества адреналина, норадреналина и близких к ним продуктов (катехоламинов) в сердечной мышце, что приводит к значительному возрастанию энергии сокращений и повышению потребности сердца в кислороде. Но если сердце и его коронарные сосуды недостаточно тренированы, они не могут обеспечить резкого увеличения кровоснабжения миокарда. При этом могут возникнуть явления кислородного голодания сердечной мышцы, т. е. коронарной недостаточности. Появляется диспропорция между потребностями миокарда в кислороде и его поступлением в сердце с кровью. При физической нагрузке возрастают и ударный, и минутный объем, повышается артериальное давление, увеличивается частота сердечных сокращений [2, c.113-119].

Тяжелая физическая работа сопровождается резким ростом сердечного выброса (в 5-8 раз) и коронарного кровотока (в 4,5 раза), что приводит к резкому повышению метаболизма в сердце - поглощение кислорода увеличивается в три раза (от 30 до 90 мл / мин). Вместе с тем изменения коронарного кровообращения в стрессорных реакциях, к которым относят и физическую нагрузку, происходят на основе общих закономерностей взаимодействия адренергических, холинергических и метаболических механизмов регуляции.

Деятельность сердца подчинена множеству механизмов регуляции: нервному, гуморальному, метаболическому, рефлекторному.

При физической нагрузке возрастают и ударный, и минутный объем, повышается артериальное давление, увеличивается частота сердечных сокращений. Эмоциональное напряжение, боль сопровождаются выбросом катехоламинов, обусловливающих инотропный эффект. Все это, с одной стороны, увеличивает потребление кислорода миокардом, а с другой вызывает активацию простагландин-тромбоксановой системы.

 В условиях психических или физических воздействий при повышении артериального давления турбулентные потоки крови повреждают эндотелий. В местах повреждения начинают скапливаться тромбоциты. При адгезии и разрушении тромбоцитов выделяется тромбоксан, обладающий сильными сосудосуживающими свойствами.

Таким образом, любые нагрузки приводят к активации симпато- адреналовой системы, оказывая стимулирующее влияние на работу сердца, одновременно повышая потребность миокарда в кислороде. В результате несовершенства механизмов нервно - гуморальной регуляции может возникнуть явление стенокардии напряжения, приводящее в конечном счете к возникновению гистотоксической гипоксии. Гипоксия в свою очередь приводит к повреждению миокарда на различных уровнях (тканевом, клеточном, субклеточном), в том числе с развитием воспалительного процесса [3, c.24-32].

Для получения данных о реактивних свойствах сердечно-сосудистой системы и, в первую очередь, свойств сердца по увеличению частоты сокращения, используют нагрузочную пробу Руфье.

Проба Руфье - это небольшое испытание для человека, которое позволяет оценить состояние работы сердца. Несмотря на то, что она не является достоверным показателем работоспособности сердца, все же может выступать в качестве скрининг-метода и отправной точкой для более углубленного исследования реакции сердца на физическую нагрузку с использованием современных методик, учитывающих не только динамику частоты сердечных сокращений во время нагрузки.

Для оценки состояния сердца был использован индекс Руфье (ИР), который

рассчитывается по показаниям частоты сердечных сокращений (ЧСС) до и после

физической нагрузки. Респонденты были разделены на несколько групп: 1) взрослые 40–55 лет; 2) студенты 17-19 лет; 3) молодые люди разных специальностей 20-25 лет 4) школьники 14–16 лет.

В результате проведенных исследований было установлено, что ИР у мужчин и женщин всех исследованных групп достоверно не отличался. При этом у 20,8% испытуемых первой и второй групп ИР (10–14) свидетельствовал о налички сердечной недостаточности средней степени, а у 12,5% ИР достигал значения выше 14, что говорит о развитии сердечной недостаточности сильной степени. Увеличение ИР наблюдали у молодых людей курящих (более двух лет) с отсутствием спортивной нагрузки (>10). Студенты, которые постоянно занимаются спортом и курят, имели более низкие показатели ИР по сравнению с курящими, но не занимающимися спортом (<10). ИР был существенно выше у старшей возрастной группы (>11), что подтверждает снижение работоспособности сердца с возрастом. Также ИР был повышен у людей, родители которых имели гипертонию и сахарный диабет (ИР>10), что свидетельствует о наследственной предрасположенности к заболеваниям сердечно-сосудистой системы. Установлено различие состояния сердечно-сосудистой системы у взрослых и школьников: группы 1 и 4. Несмотря на то, что процент курящих взрослых оказался значительно выше, чем школьников, ИР был выше у последних. Так, у 33,3% школьников ИР оказался выше 14, у 41,7% он был 10–14, и лишь у 25% испытуемых был ниже 10.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что адаптация системы

кровообращения напрямую зависит от возраста, наследственной предрасположенности, а также образа жизни, который ведет человек.

Литература

1.Клиническая физиология: учебник/ В.И.Филимонов. - К.: ВСИ «Медицина», 2015. – С.164-173.

2. Быць Ю.В., Бутенко Г.М., Гоженко А.И. и др.; под ред. М.В.Кришталь; за ред. Н.Н. Зайко, Ю.В. Быця, Н.В.Крышталя. - Патофизиология: ученик // К.: ВСИ «Медицина», 2015. – С. 113-119.

3.Шанин В.Ю. Клиническая патофизиология / Шанин В.Ю. под ред. Шевченко Ю.Л. Из-во: "Специальная литература". – 1998. – С. 24-32.