Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа №58»

Государственное образовательное автономное учреждение дополнительного образования Ярославской области «Центр детей и юношества»

Исследовательский проект

**Влияние физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему тренированных и не тренированных подростков**

Автор: Иловенская Кристина, 9 класс

ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества»

Научный руководитель:

Скибина Любовь Витальевна,

педагог дополнительного образования

ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества»

г. Ярославль, 2021

**Содержание**

1. Введение………………………………………………………………………3

1.1. Цель и задачи работы………………………………………………………3

1.2. Обзор литературы…………………………………………………………..3

2. Основная часть……………………………………………………………......5

2.1. Методы исследования………………………………………………………5

2.2. Результаты исследований и их обсуждение……………….……………...8

3. Выводы…………………………………………………………………............11

4. Рекомендации по профилактике заболеваний сердечно-сосудистой

системы для подростков с выявленными отклонениями в ее работе ……….12

5. Список информационных источников……………………………………….15

6. Приложение…………………………………………………………………….16

**1. Введение**

Оценить состояния здоровья и контролировать его очень важно для каждого человека. Высокие скорости в современном мире, большой поток информации и связанные с ним перегрузки, нехватка времени оказывают огромное влияние на организм человека и могут являться причинами разнообразных нарушений в нормальной деятельности различных систем организма. Заболевания сердечно-сосудистой системы в России занимают одно из ведущих мест по распространенности среди других заболеваний. Причем, нужно отметить, что возраст сердечно-сосудистых заболеваний все молодеет. Поэтому так важно уделять необходимое внимание состоянию здоровью детей, особенно состоянию сердечно-сосудистой системы, как одной из важнейших систем организма человека. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы детей и подростков являются одними из актуальных в настоящее время. Многочисленными исследованиями доказано, что приводящий к сердечно-сосудистым заболеваниям атеросклеротический процесс, начинается уже в детском и подростковом возрасте. Это процесс при отсутствии профилактических мероприятий, этот процесс развивается на протяжении жизни под влиянием различных факторов риска. Основные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний как показывают многочисленные исследования ученых, нередко возникают в детстве. Как правило, эти факторы стабильно воздействуют на организм ребенка, и наличие их подтверждается в исследованиях, проведенных у взрослых людей. В связи с этим, раннее выявление и профилактика отклонений в работе сердечно-сосудистой системы, когда проявления отклонений носят нестойкий характер и можно еще скорректировать деятельность системы, представляются наиболее перспективными в настоящее время [11, 12]. Исходя из этого, тема исследования является очень актуальной.

**1.1. Цели и задачи**

**Цель проекта** – изучить состояние сердечно-сосудистой системы у тренированных и нетренированных подростков.

**Задачи проекта**

1. Провести подбор групп тренированных и нетренированных подростков для проведения исследований.

2. Оценить реакцию сердечно-сосудистой системы тренированных и нетренированных подростков по результатам функциональной пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы (пробы Мартинета),ортостатической пробы, пробы Руфье, индекса Робинсона.

3. Провести сравнительный анализ полученных результатов.

4. Подготовить рекомендации по профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы для подростков с выявленными отклонениями в ее работе.

**1.2.Обзор литературы**

**Роль сердечно-сосудистой системы в работе организма**

Состояние сердечно-сосудистой системы является показателем адаптации организма к физическим и психоэмоциональным нагрузкам. От состояния сердечно-сосудистой системы во многом зависит состояние остальных систем, поскольку система кровообращения обеспечивает процессы обмена веществ и, тем самым, определяет дальнейшую жизнеспособность всего организма в целом. Роль сердечно-сосудистой системы в организме человека определяется, ее функциями: транспорт питательных веществ, кислорода и углекислого газа по всему организму обеспечивает клетки и ткани источниками энергии; транспорт гормонов обеспечивает реагирования всего организма на основе гуморальных связей [1].

**Особенности сердечно-сосудистой системы подростков**

Подростковый возраст - возраст, когда в организме подростка происходят гормональные перестройки. Как отмечают ученые-исследователи, чаще всего наблюдаются функциональные нарушения ритма сердечной деятельности. У подростков это проявляется в виде неприятных ощущений в груди и нарушениями ритма сердцебиения, возникающие в результате нервных перегрузок, переутомлений в результате физических и учебных нагрузок. Установлено, что в подростковом возрасте возможна даже задержка в росте и развитии сердца и сосудов, причиной которых являются хронические заболевания: воспаления миндалин, десен зубов, пазух носа и других органов. Большую роль играют также образ жизни подростка. Негативно сказываются на развитие сердца и сосудов различные нарушения режима жизни, малая подвижность подростков, чрезмерные физические, умственные и эмоциональные перегрузки. Все это создает условия для развития расстройства тонуса гипертонических сосудов или гипотонических состояний. У детей подросткового возраста появляются слабость, головные боли, одышка при проведении физических упражнений - характерные проявления чрезмерной перегрузки. Это сказывается на развитии сердечно-сосудистой системы. Как показывают исследования ученых, сердце у некоторых подростков маленькое по размерам, пульс чаще всего учащенный, у других наблюдается временное увеличение левого желудочка сердца и, как следствие этого, повышение артериального давления до 160 мм. рт. ст. Наблюдается изменения в соотношении размеров сердца и размеров, отходящих от него крупных сосудов. Установлено, что у подростков сердце гораздо большего размера, чем у подростков 50 лет назад. При этом, если размеры сердца увеличились, то диаметры крупных сосудов остались по-прежнему узкими. Это, по мнению ученых, может пагубно отразиться на сердечно-сосудистой системе, так как сердце должно работать в этих условиях с дополнительной нагрузкой, связанной с обеспечением кровообращения. В результате подростки могут ощущать боли в области сердца. При осмотре и на электрокардиограмме могут быть обнаружены признаки различных изменений в мышце сердца и нарушения сердечного ритма.

При переходе подростков от периода полового созревания к взрослому состоянию описанные явления у здоровых подростков исчезают [4].

**Показатели состояния сердечно-сосудистой системы.**

Главными показателями состояния сердечно-сосудистой системы являются давление и пульс. Основываясь на этом утверждении для оценки состояния сердечно-сосудистой системы используют функциональную сердечно-сосудистую пробу (проба Мартинета) ортостатическую пробу, индекс Робинсона и индекс Руфье [6, 8].

**Функциональная сердечно сосудистая проба (ФССП или проба Мартинета).**

Проба Мартинета является обязательной частью комплексного врачебного обследования учащихся, занимающихся физической культурой. Результаты определения показателей пробы Мартинета позволяют составить и дополнить представление об общей физической подготовленности и степени тренированности исследуемых; помогают определить резервные возможности организма в связи с физическими нагрузками. Согласно исследованиям Школьниковой М.А., задача функциональных исследований сердечно-сосудистой системы по показателям пробы Мартинета **-** определение запасных сил сердца, степени и характера и амплитуды его адаптационных способностей [10].

**Ортостатическая проба**

Проанализировать работу сердечно-сосудистой системы в ответ на вставание позволяет ортостатическая проба. Суть этой пробы заключается в ответной реакции сердечно-сосудистой системы на сердечный выброс. Проба характеризует функцию симпатического отдела вегетативной нервной системы. При нахождении тела в горизонтальном положении кровь перераспределяется равномерно по всему организму. При переходе организма в вертикальное состояние под действием силы тяжести происходит ортостатические изменения. Большая часть крови в вертикальном положении скапливается в венах нижних конечностей. За счет этого снижается венозный возврат к сердцу и, в связи с чем, уменьшается ударный объем крови (на 20—30%). Для организма необходима компенсаторная реакция неблагоприятного воздействия, которая осуществляется за счет учащения сердечных сокращений и изменения сосудистого тонуса [6].

**Индекс Робинсона**

Индекс Робинсона применяется для оценки энергетического потенциала организмаи показывает систолическую деятельность сердца. Если на высоте нагрузки это показатель высок, следовательно, высоки и функциональные способности сердечной мышцы. Индекс Робинсона является показателем, характеризующим количество кислорода, потребляемого миокардом [6].

**Индекс Руфье**

Индекс Руфьехарактеризует оптимальность вегетативного обеспечения сердечно- сосудистой системы при выполнении физической нагрузки [6].

**2. Основная часть**

**2.1.Методика исследования**

Для исследования были сформированы две группы подростков по 20 человек – тренирующихся и не тренирующихся мальчиков в возрасте 13-15 лет. Проводилось определение первичных показателей: подсчет пульса, измерение артериального давления

(систолического, диастолического) при помощи манометра по аускультативному методу

Н.С. Короткова [14]. Далее проводилось исследование показателей при проведении тестовых воздействий - функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы,ортостатическая проба, проба Руфье, индекс Робинсона .

**Функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы** (**проба Мартинета)** использовалась для оценки способности сердечно-сосудистой системы к восстановлению после физической нагрузки. В качестве физической нагрузки учащиеся выполняли 30 приседаний за 40 секунд [6].

**Оценка результатов функциональной пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы**

Нормальной реакцией на пробу с 30-ю приседаниями за 40 секунд считается учащение пульса в пределах 60-80 %. Учащение пульса более 80% говорит о нерациональной реакции сердца на физическую нагрузку. Такая реакция является следствием недостаточной тренированности и физической неподготовленности учащихся. Невысокий прирост частоты сердечных сокращений в ответ на стандартную физическую нагрузку говорит о высоких функциональных возможностях сердца и совершенстве механизмов регуляции его работы. Увеличение систолического артериального давления на 15-30 % и уменьшение диастолического артериального давления на 10-35 % или не изменение этого показателя, говорит о рациональной реакцией артериального давления на физическую нагрузку. В результате таких изменений увеличивается пульсовое давление - разницу между систолическим и диастолическим артериальным давлением. При этом важно, что процент увеличения пульсового давления должен быть в таких же пределах, что и процент учащения частоты сердечных сокращений. Уменьшение величины пульсового давления является нерациональной реакцией на стандартную физическую нагрузку со стороны артериального давления..  
 Различают несколько типов реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку:

1. Дистонический тип - систолическое и диастолическое давление возрастают, при нормальном функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы после 30 приседаний за 40 секунд частота сердечных сокращений восстанавливается в течение 2 минут, систолическое и диастолическое давление – через 3 минуты.

2. Нормотонический тип - диастолическое давление не изменяется или немного понижается, систолическое повышается до 150 мм. рт. ст. Это типично для тренированного человека.

3. Гипертонический тип - систолической давление возрастает до 180 мм рт.ст., диастолическое повышается до 90 мм рт.ст. Реакция организма считается нерациональной, говорит о чрезмерном увеличении работы сердечной мышцы.

4. Гипотонический тип - систолическое давление повышается незначительно - до 10 мм рт.ст. иногда не изменяется, диастолическое понижается или увеличивается незначительно или остается без изменений. Это говорит о функциональной неполноценности сердца.

**Ортостатическая проба** используется для оценки вегетативной нервной системы и функциональных сдвигов, вызванных переходом человека из горизонтального в вертикальное положение. При ортостатической пробе тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и частота сердечных сокращений увеличиваются при переходе из горизонтального положения в вертикальное положение. Разница показателей частоты сердечных сокращений дают возможность оценить возбудимость и тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и состояние симпатической иннервации сердца. У испытуемого в течение 5 минут пребывания в горизонтальном положении определяют пульс за 15 секунд и рассчитывают частоту сердечных сокращений за 1 минуту. После этого испытуемый встает, и у него вновь подсчитывают пульс за 15 секунд и определяют частоту сердечных сокращений за 1 минуту. После этого определяют разницу этих показателей (ортостатическая проба) и дают оценку состояния симпатической иннервации сердца [6].

**Оценка результатов ортостатической пробы**

Для оценки ортостатической пробы используют данные таблицы 1.

Таблица 1. Показатели для оценки состояния сердечно сосудистой системы по результатам ортостатической пробы

|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение частоты пульса | Состояние организма, его реакция |
| Не более чем на 4 удара в минуту | Благоприятная, организм способен выносить физическую нагрузку |
| В интервале от 4 до 18 ударов в минуту | В целом благоприятная |
| На 19 и более ударов в минуту | Неблагоприятная, организм не может выносить физическую нагрузку |

Учащение пульса на 19 и более ударов в минуту при ортостатической пробе свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, что говорит о переутомлении организма.

**Индекс Руфье** характеризует оптимальность вегетативного обеспечения сердечно- сосудистой системы при выполнении физической нагрузки. Для проведения пробы Руфье проводили измерение пульса в покое за 15 секунд. После чего испытуемый выполняет 30 приседаний за 40 секунд. Затем подсчитывали пульс за 15 секунд сразу после выполнения упражнения и еще раз - через 30 секунд. Подсчет частоты сердечных сокращений проводился в положении стоя [14].

Индекс Руфье вычислялся по формуле:

Индекс Руфье = (4 х (Р1 + Р2 + Р3) - 200) / 10, где:

Р1 – частота сердечных сокращений в покое за 15 секунд;

Р2 – частота сердечных сокращений за первые 15 секунд после нагрузки;

Р3 – частота сердечных сокращений за последние 15 секунд первой минуты

восстановления.

**Оценка результатов определения индекса Руфье**

Для оценки проведенных расчетов индекса Руфье использовалась таблица 2. В таблице представлены ориентировочные сдвиги показателей для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузки [13, 14].

Таблица 2. Показатели для оценки состояния сердечно сосудистой системы по результатам определения индекса Руфье

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка реакции | Пульс в минуту до пробы | Пульс в минуту после пробы | Учащение пульса, % | Время возвращения к исходным величинам, мин |
| Благоприятная | 10-12 | 15-18 | От 25 до 50 | 1-3 |
| Допустимая | 13-14 | 21-23 | От 51 до 75 | 4-6 |
| Неблагоприятная | 15 и выше | Слабый (30-35) | появление аритмии 100 и более | 7 и дольше |

**Индекс Робинсона** применяется для оценки энергетического потенциала организма**.** Для проведения теста у испытуемого отдыхает определяется пульс в течение 1-й минуты в вертикальном положении (х1). Далее измеряется давление. Для расчета индекса используется верхнее систолическое давление (х2). Индекс Робинсона характеризует уровень обменно-энергетических процессов, происходящих в организме, по показателям частоты сердечных сокращений и систолического давления.

Индекс Робинсона вычисляли по формуле:

ИР = (х1\* х2) /100

где,

Х1 – частота сердечных сокращений

Х2 - систолическое артериальное давление

**Оценка результатов определения индекса Робинсона**

Для оценки проведенных расчетов индекса Робинсона использовалась таблица 3.

Таблица 3. Показатели для оценки состояния сердечно сосудистой системы по результатам определения индекса Робинсона

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка состояния | Индекс Робинсона |
| Отличное  Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в отличной форме | 69 и менее |
| Хорошее  Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в норме | 70-84 |
| Среднее  Можно говорить о недостаточности функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы | 85-94 |
| Плохое  Есть признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы | 95-110 |
| Очень плохое  Регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы нарушена | 111 и более |

**2.2. Результаты исследования и их обсуждение**

Исследование проводилось с декабря 2019 года по декабрь 2020 года. В исследовании принимали участие обучающиеся Центра детей и юношества в возрасте 13-15 лет.

1 группа - мальчики, обучающиеся отдела технического творчества, не посещающие спортивные секции (группа нетренированных обучающихся) 2 группа - мальчики, обучающиеся спортивного клуба «Ареналь», посещают секцию дзюдо (группа тренированных обучающихся). Общие результаты исследования групп тренированных и нетренированных учащихся представлены в Приложении 2.

Результаты исследования частоты сердечных сокращений и артериального давления в состоянии покоя у групп тренированных и нетренированных учащихся представлены в таблице 4.

**Таблица 4. Средние исходные значения частоты сердечных сокращений и артериального давления у тренированных и нетренированных подростков состоянии покоя**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тренированность | ЧСС,  уд./мин. | Систолическое  артериальное  давление, мм. рт. ст. | Диастолическое  артериальное давление,  мм. рт. ст. | Выводы о состоянии сердечно-сосудистой системы |
| Тренированные учащиеся | 71,2±2,3 | 114±2,54 | 71,2±1,47 | Частота сердечных сокращений и артериальное давление в пределах нормы |
| Нетренированные учащиеся | 78,4±3,29 | 116,8±2,68 | 76,3±3,54 | Частота сердечных сокращений и артериальное давление в пределах нормы |

В результате исследования частоты сердечных сокращений и артериального давления в состоянии покоя было установлено (Таблица 4), что данные показатели у всех учащихся соответствуют норме. У группы тренированных школьников частота сердечных сокращений меньше, чем у нетренированных. У тренированных мальчиков средняя величина частоты сердечных сокращений составляет 71,2±2,3 уд./мин., у нетренированных - 78,4±3,29 уд./мин.

Систолическое артериальное давление у тренированных и нетренированных подростков отличается незначительно. Нетренированные мальчики имеют величины систолического давления 116,8±2,68 мм. рт. ст., а тренированные - 114±2,54 мм. рт. ст. Диастолическое артериальное давление у тренированных подростков оказалось ниже, чем у нетренированных. У тренированных мальчиков оно составило 71,2±1,47 мм. рт. ст., у нетренированной группы мальчиков 76,3±3,54 мм.

Результаты определения ортостатической пробы, пробы Мартинета (функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы), средних значений индекса Руфье, средних значений индекса Робинсона у групп тренированных и нетренированных подростков представлены в Приложении 1.

Результаты определения ортостатической пробы у тренированных и нетренированных подростков представлены в таблице 5.

**Таблица 5. Средние значения ортостатической пробы у тренированных и нетренированных подростков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тренированность | Ортостатическая пробы | Выводы о состоянии сердечно-сосудистой системы |
| Тренированные учащиеся | 0,75±0,25 | Организм способен выносить физическую нагрузку |
| Нетренированные учащиеся | 3±1,5 | Организм способен выносить физическую нагрузку |

Средние исходные значения ортостатической пробы у тренированных и нетренированных подростков, представленные в таблице 5, позволяют говорить о том, что организм тренированных и нетренированных мальчиков способен выносить физическую нагрузку, возбудимость и тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и, соответственно, состояние симпатической иннервации сердца находятся в норме. Если обратить внимание на результаты данной пробы персонально по каждому учащемуся из группы нетренированных подростков, можно выделить 3-х учащихся, у которых этот показатель значительно хуже остальных, хотя и находится в пределах нормы. Таким образом, как у тренированных, так и у нетренированных учащихся функционирование вегетативной нервной системы, которая определяет работу сердца и сосудов, обеспечивая оптимальный возврат венозной крови к сердцу при перемене положения тела, находится в норме.

Результаты исследования пробы Мартинета (функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы) у тренированных и нетренированных подростков представлены в таблице 6.

**Таблица 6. Средние значения пробы Мартинета (функциональная проба на реактивность сердечно-сосудистой системы) у тренированных и нетренированных подростков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тренированность | ЧСС,уд./мин | | Систолическое  артериальное  давление, мм.  рт. ст. | | Диастолическое  артериальное  давление,  мм рт. ст. | | Количество учащихся, у которых восстановились показатели /время  восстановления  мин. | | |
|  | В покое | После нагрузки | В покое | После нагрузки | В покое | После нагрузки | 1 мин. | 2 мин. | 3 мин. |
| Тренированные учащиеся | 71,2±2,3 | 117,1±4,8 | 114±2,5 | 123,7±3,5 | 71,2±1,5 | 72,3±2,5 | 0 | 10 | 20 |
| Нетренированные учащиеся | 78,4±3,29 | 129,4±5,2 | 116,8±2,7 | 128,2±4,9 | 76,3±3,5 | 85,9±5,5 | 0 | 0 | 5 |

После проведения пробы Мартинета наибольшее увеличение частоты сердечных сокращений наблюдалось у нетренированных мальчиков - 129,4±5,2 уд./мин., у тренированных мальчиков - 117,1±4,8 уд./мин. (таблица 6). Наблюдались значительные различия величин систолического артериального давления. У тренированных учащихся этот показатель повысился до 123,7±3,5 мм. рт. ст., у нетренированных до 128,2±4,9 мм. рт. ст. Диастолическое артериальное давление достигло у тренированных учащихся 82,6±2,5 мм. рт. ст., у нетренированных - 85,9±5,5 мм. рт. ст. Время восстановления после физической нагрузки является важным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Наиболее быстро восстановление произошло у тренированных мальчиков, время восстановления у которых составило 2,5 минуты. Для нетренированных мальчиков это время было равно 4,7 минуты.

Таким образом, У группы тренированных подростков отмечена рациональная реакция сердца на физическую нагрузку. У нетренированных подростков нерациональная реакция сердца является следствием физической неподготовленности, недостаточной тренированности, неполного восстановления организма.

Реакцию сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку у группы тренированных мальчиков можно отнести к нормотоническому типу, а нетренированных учащихся к дистоническому.

Результаты определения средних значений индекса Руфье тренированных и нетренированных подростков представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Средние значения индекса Руфье у тренированных и нетренированных подростков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тренированность | Индекс Руфье | Выводы о состоянии сердечно-сосудистой системы |
| Тренированные учащиеся | 5,1±2,23 | Отличное состояние |
| Нетренированные учащиеся | 10,24±3,7 | Удовлетворительное состояние |

Индекс Руфье имеет значительные отличия у тренированных и нетренированных подростков (таблица 7). У тренированных мальчиков он составляет 5,1±2,23. Данные величины соответствуют оценке «отлично». Индекс Руфье у нетренированных мальчиков имеет значение 10,24±3,7, что соответствует оценке «удовлетворительно».

Таким образом, можно сказать, что наибольшую работоспособность сердца при физической нагрузке имеют подростки из группы тренированных мальчиков.

Результаты определения средних значений индекса Робинсона у тренированных и нетренированных подростков представлены в таблице 8.

**Таблица 8. Средние значения индекса Робинсона у тренированных и нетренированных подростков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тренированность | Индекс Робинсона | Выводы о состоянии сердечно-сосудистой системы |
| Тренированные учащиеся | 82,7±1,6 | Хорошее  Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в норме |
| Нетренированные учащиеся | 99,4±5,3 | Плохое  Есть признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы |

Результаты определения средних значений индекса Робинсона у тренированных и нетренированных подростков значительно отличаются. У 100% тренированных мальчиков этот показатель находится в пределах нормы и характеризует хорошие функциональные возможности сердечной мышцы и высокий уровень энергетического обмена в миокарде. В группе нетренированных учащихся наблюдаются признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы выявлены у 1 учащегося из группы нетренированных подростков.

**3. Выводы**

На основании полученных результатов были сделаны следующие выводы:

1. Основные характеристики состояния сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений и артериальное давление) в покое у тренированных и нетренированных мальчиков соответствуют норме.

2. У тренированных, так и у нетренированных учащихся функционирование вегетативной нервной системы, регулирующей работу сердца и сосудов, при перемене положения тела, находится в норме. Необходимо отметить, что вегетативная регуляция работы сердца и сосудов у группы тренированных мальчиков лучше, чем у нетренированных.

3. У группы тренированных подростков отмечена рациональная реакция сердца на физическую нагрузку. У нетренированных подростков нерациональная реакция сердца является следствием физической неподготовленности, недостаточной тренированности, неполного восстановления организма.

4. Реакцию сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку у группы тренированных мальчиков можно отнести к нормотоническому типу, а нетренированных учащихся к дистоническому.

5. Наибольшую работоспособность сердца при физической нагрузке имеют подростки из группы тренированных мальчиков.

6. Группа тренированных подростков имеет хорошие функциональные возможности сердечной мышцы и высокий уровень энергетического обмена в миокарде.

Таким образом, под влиянием физических нагрузок у тренированных подростков значительно улучшается сократительная способность миокарда, повышается коэффициент полезного действия, уменьшается частота сердечных сокращений не только в состоянии покоя, но и при нагрузках, повышается систолический объем крови, благодаря чему сердечно - сосудистая система тренированного человека гораздо легче, чем нетренированного, справляется с возрастающими физическими нагрузками, полностью обеспечивая кровью все мышцы тела.

По итогам исследовательского проекта были разработаны рекомендации по профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы для подростков с выявленными отклонениями в ее работе.

**4. Рекомендации** **по профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы для подростков с выявленными отклонениями в ее работе**

**Причинами возникновения заболеваний сердечно-сосудистой системы могут быть**: наследственность; повышение темпа жизни и вследствие этого — увеличение стрессовых ситуаций, психоэмоциональных нагрузок; гиподинамия — малоподвижный образ жизни (следствие научно-технического прогресса); неправильный образ жизни (нерациональное питание; вредные привычки; нерациональный режим дня и отдыха); частые заболевания или перенапряжения; воспалительные процессы, действие микробных и других ядов, токсичных веществ. В связи с эти рекомендации разработаны не только в направлении увеличения физических нагрузок, но и в направлении соблюдения правильного образа жизни.

**Рекомендации по физической активности для детей и подростков**

1. Детям и подросткам в возрасте 6-17 лет необходимы ежедневные физические нагрузки от умеренной до высокой интенсивности, в общей сложности не менее 60 минут (1 час). Физическая активность продолжительностью более 60 минут в день принесет дополнительную пользу для здоровья.

2. Большая часть ежедневной физической активности должна приходиться на аэробную (на свежем воздухе) физическую активность.

3. Физические нагрузки высокой интенсивности (упражнения, развивающие и поддерживающие мышечную силу и укрепляющие костную систему) должны включаться в этот час и выполняться не менее трех раз в неделю. Рекомендованная ежедневная продолжительность физических нагрузок (60 минут и более) может быть накоплена на протяжении всего дня более короткими периодами (например, 2 раза в день по 30 минут). Минимально эффективной продолжительностью являются 10-минутные периоды физической активности – от умеренной до высокой интенсивности. Малоподвижные занятия не должны продолжаться непрерывно более 2 часов. Следует ограничивать неактивное время, затрачиваемое на просмотр телевизора, видео- и компьютерные игры, прогулки по Интернету, снижая просмотр на 30 минут в день. Необходимо всячески побуждать детей и подростков к разнообразной физической активности, соответствующей их возрасту и доставляющей им удовольствие.

4. Следует начинать с небольших объемов физической активности (30 минут ежедневно), постепенно увеличивая продолжительность и интенсивность. Примеры различных видов физической активности для детей и подростков, которые могут быть рекомендованы для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний: пеший туризм, скейтбординг, катание на роликовых коньках, езда на велосипеде, быстрая ходьба, гребля на каное, скейтбординг, катание на роликовых коньках, работа по дому или работа во дворе, игры с ловлей и бросками, такие как бейсбол, баскетбол. Активные игры, включающие бег, преследование, такие как игра в пятнашки (догонялки), прыжки через скакалку; боевые искусства, такие как каратэ; футбол, хоккей на льду или траве, баскетбол, плавание, теннис, катание на лыжах и т.д. Необходимо сокращать неактивное время, затрачиваемое на ТВ, видео, компьютерные игры и «брожение» по Интернету, начиная уменьшение с 30 минут.

**Рационализация питания**

1. Питание детей должно быть максимально разнообразным и включать все основные группы пищевых продуктов: − мясо и мясопродукты − рыба и рыбопродукты − молоко и молочные продукты − яйца − фрукты и овощи − хлеб и хлебобулочные изделия − крупы, макаронные изделия и бобовые − пищевые жиры − сладости и кондитерские изделия Только разнообразное питание может обеспечить всеми необходимыми им заменимыми и незаменимыми пищевыми веществами, поскольку их источниками служат различные продукты. В частности, мясо обеспечивает организм белком, легко усвояемым железом, витамином В12, молоко и молочные продукты основные поставщики в организм кальция, витамина В2, молочного белка с высокой биологической ценностью, хлеб и хлебобулочные продукты основные источники углеводов (крахмала), энергии, растительного белка, витаминов В1 и В2, селена, плоды и овощи важнейшие источники витамина С, флавоноидов, пищевых волокон, органических кислот.

2. Энергетическая ценность рациона питания должна соответствовать фактическим энерготратам ребенка, критерием чего может служить динамика физического развития. Увеличение избыточной массы тела является указанием на повышенную калорийность рациона и является одним из факторов риска развития ожирения, метаболического синдрома и сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний. Важным способом оптимизации энергетической ценности рациона является обеспечение необходимой массы и объема блюд в соответствии возрастными нормами.

3. Одним из важнейших направлений профилактики сердечно-сосудистых заболеваний является оптимизация липидного компонента рациона, заключающаяся в ограничении общего количества жира и оптимизация жирнокислотного состава рациона питания: снижение квоты насыщенных жиров и повышение доли полиненасыщенных жирных кислот при обеспечении правильных соотношений омега3 и омега-6 жирных кислот. Ограничение общего количества жира в рационе может быть достигнуто путем включения в питание детей продуктов с умеренным содержанием жира; следует использовать молоко и кисломолочные напитки (кефир, ряженка, йогурты и др.) с жирностью не выше 2,5-3,2%. Предпочтительно использовать в рационе нежирные сорта говядины, шире использовать мясо птицы (филе из грудной части, но не «окорочка»), кролика.

4. Пищевые жиры должны включать не менее 30% растительных масел в качестве которых целесообразно использовать подсолнечное и кукурузное масла, как источники омега-6 полиненасыщенных жирных кислот и соевое масло, как источник омега-3 полиненасыщенных жирных кислот. Важным источником омега-3 полиненасыщенных жирных кислот является рыба (сельдь, горбуша, форель, лосось), которая должна постоянно присутствовать в рационе питания.

5. Необходимым требованием к профилактическим рационам питания является ограничение в них поваренной соли, физиологическая потребность в которой составляет не более 5г.С этой целью следует готовить блюда без добавления соли, не использовать подсаливание пищи за столом, ограничивать использование в питании продуктов и блюд промышленного производства с высоким содержанием соли (консервы мясные и рыбные, сыры, колбасы, мясные и рыбные деликатесы).

6. Рационы должны включать сбалансированное количество двух основных классов углеводов: полисахаридов и сахаров, а также достаточное количество неперевариваемых полисахаридов (пищевых волокон). Это может быть достигнуто за счет включения в рацион достаточного количества хлеба и хлебобулочных изделий, круп, макарон и ограничения сахара и сладких блюд. Содержание сахаров в рационе не должно быть выше 40-50 г, а кондитерских изделий 20-25г/сутки. Источниками пищевых волокон служат: хлеб, особенно, из цельного зерна, круп (гречневой и овсяной), фрукты и овощи, сухофрукты.

7. Необходимо шире использовать в рационе разнообразные плоды и овощи, источники ряда важных нутриентов, в том числе, антиоксидантов (флавоноиды, витамин С, В каротин), способствующих перевариванию и всасыванию других пищевых продуктов и блюд, нормализующих перистальтику кишечника, снижающих уровень холестерина, способствующих нормализации желчеотделения.

8. Блюда следует готовить в отварном и тушеном виде, избегая обжаривания.

**5. Список информационных источников**

1. Александров А. А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте – М.: Медицина, 1987. – 80 с.

2. Алмазов В. А., Шляхото Е. В. Профилактика болезней сердца. – Л.: Медицина, 1988. – 88 с.: ил.

3. Арутюнов, Г. П. Терапия факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний

4. Белозеров, Ю. М. Детская кардиология – Медпрессинформ, 2004. – 200с.

6. Высоцкая М.В. Биология. Практикум по анатомии и физиологии человека. 10-11 классы – Волгоград: Учитель,132с.

7. Джанашия П. Х., Шевченко С.В. Неотложная кардиология. – М.:Бином,2006,288с.

8. Ошевенский Л.В., Крылова Е.В., Уланова Е.А. Изучение состояния здоровья человека по функциональным показателям организма. Методические указания. Нижний Новгород, 2007. -с. 3-4.

9. Чичерин Л.П. Организация медико-психологической помощи детям и подросткам

(методическое пособие). М., 2006. - 110 с.

10. Школьникова М.А. Основные тенденции заболеваемости и смертности от сердечно -

сосудистых заболеваний детей и подростков в Российской Федерации [Текст] / М.А.

11. Школьникова, И.В. Абдулатипова, С.Ю. Никитина, Г.Г. Осокина // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2008. - №4. - С. 4-14.

12. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте/ Л.В. Яковлева. Атеросклероз№1,т.9. – 2013. - (№1). - с.99-140.

13. Александров А.А. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте – М., 2012. – С. 23–47.

14. <http://greenfuture.ru/profile/Homa/>

15. <http://www.knigamedika.ru/>

16. http://www.superinf.ru/view\_helpstud.php?id=1648

17. http://med2c.ru/чем-болеют-подростки/

Приложение 1

Нетренированные учащиеся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № респондента | Ортостатическая проба | Индекс Робинсона | Индекс  Руфье |
| 1 | 12 | 108 | 7.6 |
| 2 | 3 | 95 | 6.8 |
| 3 | 3 | 111 | 8.4 |
| 4 | 5 | 100 | 11.2 |
| 5 | 7 | 102 | 12.4 |
| 6 | 3 | 97 | 14.4 |
| 7 | 1 | 107 | 16.0 |
| 8 | 1 | 94 | 6.0 |
| 9 | 3 | 96 | 7.4 |
| 10 | 2 | 93 | 10.0 |
| 11 | 1 | 85 | 10.8 |
| 12 | 2 | 106 | 10.0 |
| 13 | 3 | 104 | 8.4 |
| 14 | 2 | 94 | 9.0 |
| 15 | 1 | 100 | 10.4 |
| 16 | 2 | 96 | 12.2 |
| 17 | 2 | 95 | 15.2 |
| 18 | 2 | 108 | 14.4 |
| 19 | 3 | 98 | 10.2 |
| 20 | 2 | 98 | 12.8 |
| Среднее | 3±1,5 | 99,4±5,3 | 10,24±3,7 |

Тренированные учащиеся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № Респондента | Ортостатическая проба | Индекс Робинсона | Индекс Руфье |
| 1 | 1 | 83 | 5.3 |
| 2 | 0 | 80 | 5.8 |
| 3 | 1 | 82 | 6.6 |
| 4 | 0 | 83 | 3.0 |
| 5 | 1 | 83 | 5.4 |
| 6 | 1 | 81 | 3.9 |
| 7 | 1 | 83 | 4.2 |
| 8 | 0 | 80 | 5.8 |
| 9 | 1 | 82 | 6.2 |
| 10 | 1 | 82 | 4.4 |
| 11 | 2 1,25 | 82,88 | 5.3 |
| 12 | 0 | 79,8 | 6.8 |
| 13 | 1 | 81,65 | 6.6 |
| 14 | 0 | 83,4 | 3.0 |
| 15 | 0 | 82,8 | 6.4 |
| 16 | 2 | 83,96 | 3.9 |
| 17 | 1 | 83,5 | 4.2 |
| 18 | 0 | 83,78 | 7.8 |
| 19 | 1 | 83,36 | 6.2 |
| 20 | 1 | 82,08 | 4.4 |
| Среднее | 0,75±0,25 | 82,7±1,6 | 5,1±2,23 |

Приложение 2

Результаты измерения ЧСС и АД в покое и при нагрузке у нетренированных учащихся

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Респонденты | Пока-  зате-ли | | Покой (сидя) | Сред-  нее | | Встава-  ние | Сред-  нее | | После физической нагрузки | | | | |
| Сразу | Через 1 минуту | | Через 2  минуты | Через 3 минуты |
| 1 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 115/73  2. 110/68  3.120/81 | 115/74 | | 1.120/81  2.119/81  3.125/87 | 121/83 | | 134/88 | 132/75 | | 129/74 | 125/74 |
| 1. 77  2.74  3.81 | 77 | | 1.89  2.88  3.90 | 89 | | 125 | 120 | | 114 | 98 |
| 2 | А.Д. | | 1. 114/73  2. 120/74  3.110/74 | 115/74 | | 1.119/74  2.126/79  3.113/76 | 119/76 | | 137/79 | 133/76 | | 129/76 | 115/74 |
| ПУЛЬС | | 1.75  2.76  3. 80 | 77 | | 1.77  2.80  3.83 | 80 | | 123 | 116 | | 100 | 82 |
| 3 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 125/84  2.121/86  3.119/81 | 122/84 | | 1.128/85  2.125/88  3.125/83 | 126/85 | | 139/98 | 135/90 | | 129/86 | 127/84 |
|  | | 1. 86  2. 83  3.87 | 85 | | 1. 90  2.87  3.88 | 88 | | 138 | 100 | | 96 | 90 |
| 4 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1.114/71  2.118/78  3.119/74 | 117/74 | | 1.118/76  2.120/78  3.121/74 | 120/76 | | 141/84 | 134/80 | | 132/76 | 126/75 |
|  | | 1. 79  2. 76  3.80 | 78 | | 1.84  2.82  3.84 | 83 | | 140 | 134 | | 120 | 92 |
| 5 | А.Д. | | 1.116/77  2. 120/78  3.115/75 | 117/77 | | 1.118/77  2.122/79  3.116/76 | 119/77 | | 129/88 | 120/86 | | 118/79 | 118/75 |
| ПУЛЬС | | 1. 90  2.76  3.72 | 79 | | 1. 91  2.88  3.81 | 86 | | 131 | 126 | | 112 | 98 |
| 6 | А.Д. | | 1. 118/70  2.114/73  3.116/74 | 116/72 | | 1.123/75  2.121/76  3.120/77 | 121/76 | | 131/87 | 129/85 | | 123/75 | 121/75 |
| ПУЛЬС | | 1. 78  2.75  3.77 | 77 | | 1. 82  2.79  3.79 | 80 | | 116 | 95 | | 84 | 76 |
| 7 | А.Д. | | 1. 119/75  2.121/80  3.118/73 | 119/76 | | 1.122/77  2.128/84  3.123/75 | 124/79 | | 126/81 | 123/79 | | 120/77 | 118/71 |
| ПУЛЬС | | 1. 84  2. 83  3.87 | 85 | | 1.87  2.85  3.87 | 86 | | 133 | 95 | | 93 | 86 |
| 8 | А.Д. | | 1. 116/77  2.110/72  3. 111/72 | 112/74 | | 1.123/77  2.114/75  3.115/74 | 117/75 | | 126/84 | 124/76 | | 119/76 | 118/74 |
| ПУЛЬС | | 1. 86  2.78  3.80 | 81 | | 1.79  2.80  3.82 | 80 | | 133 | 125 | | 98 | 90 |
| 9 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 119/79  2. 110/69  3.118/81 | | 116/76 | 1.121/81  2.123/75  3.119/86 | | 121/81 | 129/98 | | | 128/98 | 123/86 | 120/83 |
| 1. 77  2.75  3.76 | | 76 | 1. 78  2.81  3.77 | | 79 | 125 | | | 119 | 110 | 81 |
| 10 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 112/77  2.112/74  3.116/81 | | 113/77 | 1.111/81  2.116/77  3.119/83 | | 115/80 | 125/86 | | | 119/81 | 117/77 | 112/77 |
| 1. 79  2.84  3.75 | | 79 | 1. 80  2.86  3.77 | | 81 | 113 | | | 105 | 98 | 87 |
| 11. | А.Д. | 1. 116/71  2. 110/68  3.112/71 | | 113/70 | 1.118/73  2.113/71  3.115/73 | | 115/72 | 135/82 | | | 129/79 | 121/74 | 118/74 |
| ПУЛЬС | 1. 73  2.72  3.74 | | 73 | 1.73  2.73  3.75 | | 74 | 135 | | | 129 | 124 | 98 |
| 12. | А.Д. | 1. 122/83  2.120/85  3.119/81 | | 120/83 | 1.124/85  2.123/86  3.121/83 | | 123/85 | 136/89 | | | 130/87 | 127/85 | 125/84 |
| ПУЛЬС | 1. 85  2. 82  3.85 | | 84 | 1. 87  2.85  3.86 | | 86 | 137 | | | 130 | 125 | 90 |
| 13. | А.Д. | 1. 118/76  2.122/80  3.119/77 | | 120/78 | 1.120/77  2.128/80  3.123/78 | | 124/78 | 129/81 | | | 125/79 | 123/77 | 121/76 |
| ПУЛЬС | 1. 80  2. 81  3.83 | | 81 | 1.83  2.84  3.86 | | 84 | 133 | | | 129 | 114 | 86 |
| 14. | А.Д. | 1. 114/73  2. 120/74  3.110/74 | | 115/74 | 1.119/74  2.126/79  3.113/76 | | 119/76 | 137/79 | | | 133/76 | 129/76 | 124/74 |
| ПУЛЬС | 1.75  2.76  3. 80 | | 77 | 1.77  2.78  3.83 | | 79 | 129 | | | 118 | 109 | 82 |
| 15. | ПУЛЬС | 1. 120/79  2. 118/69  3.118/81 | | 119/76 | 1.121/81  2.121/75  3.119/83 | | 120/80 | 130/88 | | | 128/86 | 123/84 | 120/83 |
| ПУЛЬС | 1. 77  2.75  3.76 | | 76 | 1. 78  2.77  3.77 | | 77 | 128 | | | 119 | 110 | 81 |
| 16. | А.Д. | 1. 116/74  2.114/72  3. 114/72 | | 115/73 | 1.123/75  2.115/73  3.115/74 | | 118/74 | 130/84 | | | 124/76 | 120/76 | 118/74 |
| ПУЛЬС | 1. 80  2.78  3.80 | | 79 | 1.81  2.80  3.82 | | 81 | 133 | | | 123 | 98 | 88 |
| 17. | А.Д. | 1. 118/70  2.120/76  3.116/74 | | 118/73 | 1.120/73  2.121/78  3.120/77 | | 120/76 | 131/87 | | | 129/85 | 123/75 | 121/75 |
| ПУЛЬС | 1. 78  2.75  3.77 | | 77 | 1. 81  2.77  3.79 | | 79 | 126 | | | 95 | 88 | 79 |
| 18. | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 123/83  2.121/83  3.119/81 | | 120/82 | 1.128/85  2.125/85  3.125/83 | | 126/84 | 135/98 | | | 130/90 | 127/86 | 126/84 |
|  | 1. 85  2. 82  3.85 | | 84 | 1. 87  2.85  3.87 | | 86 | 138 | | | 120 | 96 | 90 |
| 19. | А.Д. | 1. 118/76  2. 120/76  3.117/77 | | 118/76 | 1.119/77  2.124/79  3.119/79 | | 121/78 | 137/82 | | | 133/78 | 129/76 | 124/75 |
| ПУЛЬС | 1.77  2.78  3. 80 | | 78 | 1.79  2.80  3.83 | | 81 | 129 | | | 116 | 100 | 84 |
| 20. | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 117/77  2.119/74  3.120/81 | | 119/77 | 1.121/81  2.120/77  3.121/83 | | 121/80 | 129/86 | | | 123/82 | 120/80 | 118/79 |
|  | 1. 79  2.83  3.76 | | 79 | 1. 80  2.86  3.77 | | 81 | 123 | | | 115 | 98 | 87 |

Результаты измерения ЧСС и АД в покое и при нагрузке у тренированных учащихся

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Респонденты | Пока-  зате-ли | | Покой (сидя) | Сред-  нее | | Встава-  ние | Сред-  нее | | После физической нагрузки | | | | |
| Сразу | Через 1 минуту | | Через 2  минуты | Через 3 минуты |
| 1 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 115/70  2. 113/72  3.116/74 | 115/72 | | 1.116/72  2.114/73  3.117/75 | 116/73 | | 124/73 | 122/73 | | 117/71 | 115/70 |
| 1. 72  2.70  3.72 | 71 | | 1.73  2.71  3.72 | 72 | | 115 | 90 | | 72 | 72 |
| 2 | А.Д. | | 1. 114/73  2. 112/70  3.110/70 | 112/71 | | 1.115/74  2.113/71  3.113/71 | 114/72 | | 125/72 | 120/72 | | 114/72 | 114/72 |
| ПУЛЬС | | 1.69  2.70  3. 70 | 70 | | 1.70  2.70  3.71 | 70 | | 113 | 90 | | 70 | 70 |
| 3 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 115/74  2.113/69  3.112/68 | 113/70 | | 1.116/75  2.115/69  3.115/69 | 115/71 | | 122/71 | 120/70 | | 116/70 | 115/70 |
|  | | 1. 72  2. 70  3. 68 | 70 | | 1. 73  2.71  3.68 | 71 | | 118 | 91 | | 71 | 70 |
| 4 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1.114/71  2.113/67  3.112/69 | 113/69 | | 1.115/71  2.114/69  3.114/69 | 115/71 | | 121/74 | 117/74 | | 114/71 | 114/71 |
|  | | 1. 74  2. 71  3.70 | 72 | | 1.74  2.72  3.70 | 72 | | 120 | 96 | | 76 | 72 |
| 5 | А.Д. | | 1.114/75  2. 113/73  3.115/72 | 114/73 | | 1.115/76  2.114/73  3.116/73 | 115/74 | | 119/70 | 117/70 | | 114/73 | 114/73 |
| ПУЛЬС | | 1. 70  2.72  3.72 | 71 | | 1. 71  2.73  3.73 | 72 | | 116 | 96 | | 72 | 71 |
| 6 | А.Д. | | 1. 112/70  2.114/73  3.114/72 | 113/72 | | 1.113/71  2.116/74  3.116/73 | 115/73 | | 121/73 | 119/72 | | 113/72 | 112/71 |
| ПУЛЬС | | 1. 68  2.69  3.70 | 69 | | 1. 70  2.69  3.70 | 70 | | 116 | 95 | | 70 | 69 |
| 7 | А.Д. | | 1. 110/70  2.111/70  3.113/71 | 111/70 | | 1.112/71  2.112/70  3.113/71 | 112/71 | | 123/71 | 119/72 | | 112/71 | 111/71 |
| ПУЛЬС | | 1. 74  2. 73  3.73 | 73 | | 1.75  2.73  3.74 | 74 | | 123 | 95 | | 73 | 73 |
| 8 | А.Д. | | 1. 113/73  2.110/72  3. 111/72 | 111/72 | | 1.115/73  2.111/73  3.113/73 | 113/73 | | 126/74 | 120/72 | | 116/72 | 112/73 |
| ПУЛЬС | | 1. 70  2.72  3.70 | 71 | | 1.71  2.72  3.70 | 71 | | 123 | 98 | | 72 | 71 |
| 9 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 114/71  2. 110/69  3.113/71 | | 112/70 | 1.116/71  2.112/70  3.113/71 | | 114/71 | 121/70 | | | 118/72 | 115/72 | 111/70 |
| 1. 73  2.70  3.71 | | 71 | 1. 73  2.71  3.72 | | 72 | 115 | | | 97 | 73 | 71 |
| 10 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 112/73  2.112/72  3.114/71 | | 113/72 | 1.113/73  2.113/73  3.115/71 | | 114/72 | 125/72 | | | 119/73 | 114/74 | 112/73 |
| 1. 69  2.72  3.72 | | 71 | 1. 70  2.72  3.73 | | 72 | 113 | | | 95 | 73 | 71 |
| 11 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 105/66  2. 110/70  3.116/74 | 110/70 | | 1.106/62  2.112/73  3.117/75 | 112/70 | | 126/71 | 120/72 | | 112/72 | 110/70 |
| 1. 74  2.71  3.72 | 72 | | 1.75  2.73  3.73 | 74 | | 115 | 98 | | 74 | 72 |
| 1 2 | А.Д. | | 1. 114/73  2. 112/70  3.110/70 | 112/71 | | 1.115/74  2.113/71  3.113/71 | 114/72 | | 125/70 | 120/72 | | 114/73 | 112/71 |
| ПУЛЬС | | 1.69  2.70  3. 70 | 70 | | 1.70  2.70  3.71 | 70 | | 113 | 96 | | 70 | 70 |
| 13 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1. 115/74  2.113/69  3.112/68 | 113/70 | | 1.116/75  2.115/69  3.115/69 | 115/71 | | 126/72 | 121/72 | | 114/72 | 113/70 |
|  | | 1. 72  2. 70  3. 68 | 70 | | 1. 73  2.71  3.68 | 71 | | 116 | 98 | | 71 | 70 |
| 14 | А.Д.  ПУЛЬС | | 1.120/71  2.118/67  3.117/69 | 118/69 | | 1.121/71  2.120/69  3.118/69 | 120/70 | | 123/69 | 120/69 | | 118/70 | 118/69 |
|  | | 1. 74  2. 71  3.70 | 72 | | 1.74  2.72  3.70 | 72 | | 120 | 96 | | 73 | 72 |
| 15 | А.Д. | | 1.119/75  2. 118/73  3.117/72 | 118/73 | | 1.115/76  2.114/73  3.116/73 | 115/74 | | 125/73 | 121/73 | | 118/74 | 118/73 |
| ПУЛЬС | | 1. 70  2.73  3.72 | 72 | | 1. 71  2.73  3.73 | 72 | | 116 | 96 | | 73 | 72 |
| 16 | А.Д. | | 1. 120/75  2.118/73  3.119/72 | 119/73 | | 1.123/76  2.116/74  3.116/73 | 119/74 | | 124/72 | 121/72 | | 119/73 | 119/73 |
| ПУЛЬС | | 1. 72  2.69  3.70 | 70 | | 1. 74  2.70  3.71 | 72 | | 116 | 95 | | 71 | 70 |
| 17 | А.Д. | | 1. 115/76  2.114/75  3.113/71 | 114/74 | | 1.116/77  2.114/76  3.113/71 | 114/75 | | 122/71 | 119/73 | | 115/74 | 114/74 |
| ПУЛЬС | | 1. 74  2. 74  3.73 | 74 | | 1.75  2.76  3.74 | 75 | | 119 | 95 | | 75 | 74 |
| 18 | А.Д. | | 1. 119/73  2.118/72  3. 116/73 | 118/73 | | 1.120/73  2.120/73  3.113/73 | 118/73 | | 126/73 | 120/73 | | 118/73 | 118/73 |
| ПУЛЬС | | 1. 72  2.72  3.70 | 71 | | 1.71  2.72  3.70 | 71 | | 119 | 91 | | 72 | 71 |
| 19 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 114/71  2. 113/70  3.113/71 | | 113/71 | 1.116/71  2.113/70  3.113/71 | | 114/71 | 124/74 | | | 118/72 | 115/72 | 113/71 |
| 1. 73  2.74  3.71 | | 73 | 1. 74  2.75  3.72 | | 74 | 115 | | | 91 | 74 | 73 |
| 20 | А.Д.  ПУЛЬС | 1. 114/73  2.113/74  3.114/71 | | 114/73 | 1.115/73  2.113/74  3.115/72 | | 114/73 | 125/73 | | | 119/73 | 115/73 | 114/73 |
| 1. 69  2.72  3.72 | | 71 | 1. 70  2.72  3.73 | | 72 | 120 | | | 95 | 72 | 71 |