

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

На правах рукописи

УДК 796.422.14

Рыкун Сергей Петрович

***ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ В БЕГЕ НА СРЕДНИЕ
ДИСТАНЦИИ ОТ ВОЗРАСТА СПОРТСМЕНОВ***

1-08 80 04 «Физическая культура и спорт»

Магистерская диссертация
на соискание степени магистра педагогических наук

Научный руководитель
канд. биол. наук, доцент
Апрасюхина Наталья Ивановна

Допущена к защите
Заведующая кафедрой
физической культуры и спорта
_____ Е. Н. Борун
«_____» _____ 2020 г.

Новополоцк 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	5
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Выносливость. Факторы проявления и показатели. Виды выносливости.....	7
1.2 Физиологические механизмы развития выносливости.....	13
1.3 Факторы, определяющие и лимитирующие аэробную производительность.....	15
1.4 Методы развития выносливости.....	18
1.4.1 Принципы развития выносливости.....	18
1.4.2 Средства и методы развития общей выносливости.....	19
1.4.3 Средства и методы развития специальной выносливости.....	20
1.5 Выводы.....	25
ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	26
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	27
3.1 Анализ результатов 100 лучших спортсменов на каждой дистанции...	27
3.2 Выводы.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	49

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ И ТЕРМИНОВ

ПАНО – порог анаэробного обмена

ЧСС – частота сердечных сокращений

МПК – максимальное потребление кислорода

ССС – сердечно-сосудистая система

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота

МК – молочная кислота

КрФ – креатинфосфат

КПД – коэффициент полезного действия

ВВЕДЕНИЕ

Лёгкую атлетику называют «королевой спорта». Объясняется это тем, что программа лёгкой атлетики на международных и республиканских соревнованиях является самой обширной по количеству разыгрываемых медалей.

Бег на средние дистанции пользуется широкой популярностью в большинстве стран мира. Особенно популярны дистанции 800, 1500 метров и 3000 метров с препятствиями, которые входят в программу Олимпийских игр и являются одними из самых конкурентных видов легкоатлетической программы.

На сегодняшний день можно заметить противоречие между требованиями к результатам в области спорта высших достижений на мировом уровне и негативным влиянием интенсивного режима тренировок и соревнований на организм спортсмена. Довольно часто, стремясь получить высокие результаты, тренеры не учитывают возрастные особенности организма спортсмена и дают слишком интенсивную нагрузку, иногда даже в раннем возрасте. Это приводит к возникновению эффекта перетренированности и снижению спортивных результатов, а иногда даже к «пресыщению» тренировками и завершению спортивной деятельности.

В лёгкой атлетике в целом и в беге на средние дистанции проблема подготовки спортсменов стоит очень остро, так как этот вид спорта предъявляет высокие требования к физиологическим возможностям спортсмена. На этапе углубленной тренировки одной из основных задач является достижение разносторонней физической и функциональной подготовленности спортсменов, особенно выносливости.

Надо признать, что выносливость нужна всем спортсменам без исключений. А в беге на средние дистанции выносливость является основополагающим качеством. Все тренировки бегунов направлены на развитие специальной и общей выносливости. К тому же, выносливость необходима спортсменам не только в процессе соревнований, но еще и для выполнения большого объема тренировочной работы, для более быстрого восстановления. Кроме того, высокий уровень общей выносливости – одно из главных свидетельств отличного функционального состояния спортсмена [1]. Вот почему так важен многолетний процесс развития данного физического качества.

Как известно, в беге на длинные и сверхдлинные дистанции преобладают преимущественно спортсмены зрелого возраста, а как зависят от возраста результаты в беге на средние дистанции?

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель работы – определить зависимость результатов в беге на средние дистанции от возраста спортсменов.

Объект исследования – результаты 100 лучших спортсменов в беге на средние дистанции.

Предмет исследования – зависимость результатов в беге на средние дистанции от возраста спортсменов.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ литературных данных по теме исследования.
2. Изучить методику развития выносливости.
3. Провести анализ результатов лучших спортсменов в беге на средние дистанции и выявить их зависимость от возраста.

Научная новизна. Впервые проведён анализ результатов 100 лучших спортсменов в беге на средние дистанции. Во внимание принимался возраст, в котором спортсмен установил свой личный рекорд. На основании проведённого анализа была установлена взаимосвязь между результатами в беге на 800 метров, 1500 метров, 3000 метров с\п и возрастом легкоатлетов.

Положения, выносимые на защиту. Проведен литературный поиск, изучение и анализ научной литературы по проблеме развития выносливости. Изучены виды выносливости, факторы проявления, механизмы развития и принципы тренировки выносливости.

Проведено исследование, позволившее установить зависимость результатов в беге на средние дистанции от возраста спортсменов. Выявлено, что на всех дистанциях наиболее результативным является возраст 23 – 25 лет.

Личный вклад магистранта. Проведены изучение и анализ большого объема научной литературы по теме исследования. На высоком научно-методическом уровне выполнена сложная и трудоемкая работа по поиску, обработке первичного материала. Самостоятельно проведен анализ полученных результатов, на основании которого сделаны обоснованные выводы.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на научной студенческой конференции кафедры физической культуры и спорта.

Область применения. Материалы исследования могут быть использованы при планировании и организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования и в высших учебных заведениях в лекциях, на семинарских и практических занятиях по учебным дисциплинам «Легкая атлетика», «Теория и методика физического культуры».

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки, включающей введение, основную часть (3 главы), заключения и списка использованной литературы.

Магистерская диссертация содержит 50 страниц, 3 таблицы, 9 диаграмм. При написании работы были использованы 23 литературных источника.

Соискатель подтверждает, что приведенный в магистерской диссертации аналитический материал правильно и объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), а все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

(подпись соискателя)

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Выносливость. Факторы проявления и показатели. Виды выносливости

Выносливость, как двигательное качество, есть способность человека к длительному выполнению какой-либо двигательной деятельности без снижения её эффективности [2].

Выносливость – это способность выполнять работу без изменения её параметров (например, не снижая интенсивности, точности движений и т.д.) (А. П. Скородумова, 1984).

Выносливость – это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности [3].

Ещё более раскрытое определение выносливости даёт Озолин Н. Г. Он считает, что в целом выносливость характеризуется как способность к длительному выполнению работы на требуемом уровне интенсивности, как способность бороться с утомлением и эффективно восстанавливаться во время работы и после неё [1].

Выносливость можно также определить как способность организма преодолевать наступающее утомление [2].

Утомление – это функциональное состояние организма, возникающее вследствие длительной и напряженной деятельности и характеризующееся временным снижением работоспособности, изменений функций организма и появлением субъективного ощущения усталости [4]. Утомление возникает через определенный промежуток времени после начала работы и выражается в уменьшении силы и выносливости мышц, ухудшении координации движений, в возрастании затрачиваемой энергии при выполнении одной и той же работы, в замедлении скорости переработки информации, ухудшении памяти, затруднении процесса сосредоточения, переключения внимания и пр., т.е. в повышенной трудности или невозможности продолжить деятельность с прежней эффективностью [5].

Усталость – это субъективное переживание признаков утомления. Она наступает либо в результате утомления организма, либо вследствие монотонности работы. Причиной этого является разный уровень выносливости. Для развития выносливости важно формировать у спортсменов положительное отношение к появлению усталости и обучать психологическим приемам ее преодоления [4].

Существует четыре типа утомления:

1. Умственное (решение задач по математике, игра в шахматы и т.д.).
2. Сенсорное (утомление деятельности анализаторов. Пример: утомление зрительного анализатора у стрелков и т.д.).
3. Эмоциональное (как следствие эмоциональных переживаний. Эмоциональный компонент утомления всегда имеет место после

выступлений на ответственных соревнованиях, экзаменов, связанных с преодолением страха, и т.д.).

4. Физическое (в результате мышечной деятельности), делящееся на:

– локальное (местное) утомление – когда в работе приняло участие менее $1/3$ всего объема мышц тела.

– региональное утомление – в работе участвуют мышцы, составляющие от $1/3$ до $2/3$ всего объема мышц тела.

– общее (глобальное) утомление – при работе свыше $2/3$ мышц тела.

Продолжительность выполнения двигательной деятельности до развития полного утомления можно разделить на две фазы [6]:

1) Фаза компенсированного утомления, характеризуется прогрессивно углубляющимся утомлением, несмотря на возрастающие затруднения, человек может некоторое время сохранять прежнюю интенсивность работы за счет больших, чем прежде, волевых усилий и частичного изменения биомеханической структуры двигательных действий (например, уменьшением длины и увеличением темпа шагов при беге).

2) Фаза декомпенсированного утомления, когда человек, несмотря на все старания, не может сохранить необходимую интенсивность работы. Если продолжить работу в этом состоянии, то через некоторое время наступит «отказ» от ее выполнения.

Соотношение длительности этих двух фаз различно: у людей с сильной нервной системой длиннее вторая фаза, со слабой нервной системой – первая фаза. В целом же выносливость тех и других может быть одинаковой [6]. Из сказанного следует важнейшая роль волевых качеств спортсмена, ибо они являются результатом его сознательной деятельности. Волевоe напряжение, за счет которого сохраняется интенсивность работы, является общим компонентом для всех видов выносливости. И поэтому волевые качества в значительной мере определяют результативность тренировки и успешность участия в соревнованиях, требующем большой, порой предельной выносливости [7].

Выносливость необходима в той или иной мере при выполнении любой физической деятельности. В одних видах физических упражнений она непосредственно определяет спортивный результат (ходьба, бег на средние и длинные дистанции, велогонки, бег на коньках на длинные дистанции, лыжные гонки), в других – позволяет лучшим образом выполнить определенные тактические действия (бокс, борьба, спортивные игры и т.п.); в третьих – помогает переносить многократные кратковременные высокие нагрузки и обеспечивает быстрое восстановление после работы (спринтерский бег, метания, прыжки, тяжелая атлетика, фехтование и пр.) [8].

Мерилом выносливости является время, в течение которого осуществляется мышечная деятельность определенного характера и интенсивности. О степени развития выносливости можно судить на основе двух групп показателей [2]:

1. **Внешние** (поведенческие), которые отражают результативность двигательной деятельности человека во время утомления.

При любых физических упражнениях внешним показателем являются величина и характер изменений различных биомеханических параметров двигательного действия (длина, частота шагов, время отталкивания, точность движений и др.) в начале, середине и в конце работы. Сравнивая их значения в разные периоды времени, определяют степень различия и дают заключение об уровне выносливости. Как правило, чем меньше изменяются эти показатели к концу упражнения, тем выше уровень выносливости. Внешние показатели выносливости в циклических видах физических упражнений:

- пройденная дистанция в заданное время (например, в «часовом беге» или в 12-минутном тесте Купера);
- минимальное время преодоления достаточно протяженной дистанции (например, бег на 5000 м, плавание на 1500 м);
- наибольшая дистанция при передвижении с заданной скоростью «до отказа» (например, бег с заданной скоростью 6,0 м/с).

Для оценки выносливости в игровых видах деятельности и единоборствах измеряют время, в течение которого осуществляется уровень заданной эффективности двигательной деятельности. Показатели выносливости в сложнокоординационных видах деятельности, связанных с выполнением точности движений (спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.), связаны со стабильностью технически правильного выполнения действий.

2. **Внутренние** (функциональные), которые отражают определённые изменения в функционировании различных органов и систем организма, обеспечивающих выполнения данной деятельности. Внутренние показатели выносливости: изменения в ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и др. системах и органах человека в условиях утомления.

Уровень развития и проявления выносливости в различных видах двигательной деятельности зависит от целого ряда факторов [9, 10, 11]:

1. Энергетического потенциала организма, который включает в себя объем энергетических ресурсов, которыми располагает организм.

2. Функционального потенциала различных систем организма (дыхательной, сердечно-сосудистой, ЦНС, эндокринной, терморегуляторной, нервно-мышечной и др.).

3. Быстроты активации и степени согласованности в работе выше упомянутых систем, которые обеспечивают обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы.

4. Устойчивости физиологических и психических функций, позволяющих сохранить активность функциональных систем организма к неблагоприятным сдвигам во внутренней среде организма, вызываемых работой (нарастанию кислородного долга, повышению уровня молочной кислоты в крови и т.д.). От функциональной устойчивости зависит способность человека сохранять заданные технические и тактические

параметры деятельности, несмотря на нарастающее утомление.

5. Экономичность использования энергетического и функционального потенциала организма. Оно определяет соотношение результата выполнения упражнения и затрат на его достижение. Обычно экономичность связывают с энергообеспечением организма во время работы, а так как энергоресурсы (субстраты) в организме практически всегда ограничены или за счет их небольшого объема, или за счет факторов, затрудняющих их расход, то организм человека стремится выполнить работу за счет минимума энергозатрат. При этом чем выше квалификация спортсмена, особенно в видах спорта, требующих проявления выносливости, тем выше экономичность выполняемой им работы.

Различают общую и специальную выносливость. Первая является частью общей физической подготовленности спортсмена, вторая – частью специальной подготовленности [12].

По мнению Скородумовой А. П., если выполняемая работа носит неспецифический характер, то способность выполнять её без изменения параметров называют общей выносливостью, а если работа носит более специфический характер, – специальной. Рассмотрим более подробно данные понятия.

Общая выносливость – это способность человека к продолжительному и эффективному выполнению любой работы умеренной интенсивности, вовлекающей в действие глобальное функционирование мышечной системы (при работе участвует свыше 2/3 мышц тела) и предъявляющей достаточно высокие требования к сердечно-сосудистой, дыхательной, ЦНС и др. системам [12].

Во-вторых, это способность выполнять работу с невысокой интенсивностью в течение продолжительного времени за счет аэробных источников энергообеспечения. Поэтому её ещё называют аэробной выносливостью [2].

В-третьих, Матвеев Л. П. полагает, что термин «общая выносливость» означает совокупность функциональных свойств организма, которые составляют неспецифическую основу проявлений работоспособности в различных видах деятельности [11].

В-четвёртых, это способность человека к продолжительному и эффективному выполнению работы неспецифического характера, оказывающая положительное влияние на развитие специфических компонентов работоспособности человека, благодаря повышению адаптации к нагрузкам и наличию явлений «переноса» тренированности с неспецифических видов деятельности на специфические. Например, человек, который может выдержать длительный бег в умеренном темпе длительное время, способен выполнить и другую работу в таком же темпе (плавание, езда на велосипеде и т.п.), так как в них решающим фактором является уровень развития аэробных возможностей организма [9].

Уровень развития и проявления общей выносливости определяется следующими компонентами [13]:

1) аэробными возможностями источников энергообеспечения (за счет использования окислительных реакций кислорода);

Аэробные возможности зависят от:

– аэробной мощности, которая определяется абсолютной и относительной величиной максимального потребления кислорода (МПК);

– аэробной ёмкости – суммарной величины потребления кислорода на всю работу;

2) степенью экономизации техники движений (биомеханическая);

3) уровнем развития волевых качеств.

Разные авторы дают свое определение выносливости, но все они сходятся во мнении, что под общей выносливостью понимается способность человека выполнять любую работу на протяжении длительного промежутка времени и без снижения её эффективности выполнения.

Общая выносливость является основой высокой физической работоспособности, необходимой для успешной профессиональной деятельности; играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности, выступает как важный компонент физического здоровья, и к тому же, общая выносливость служит основой для развития специальной выносливости, а это значит, что она необходима каждому спортсмену, как прочный фундамент, база, на которой можно переходить к любому другому виду деятельности более узкой направленности [14].

Специальная выносливость – это способность эффективно выполнять работу в определенной трудовой или спортивной деятельности, несмотря на возникающее утомление [2].

Во-вторых, термин «специальная выносливость» означает способность противостоять утомлению в условиях специфических нагрузок, особенно при максимальной мобилизации функциональных возможностей организма для достижений в избранном виде спорта [11].

В-третьих, Озолин Н. Г. считает, что специальная выносливость – это не только способность бороться с утомлением, но и способность выполнить поставленную задачу наиболее эффективно в условиях строго ограниченной дистанции (бег, ходьба на лыжах, плавание и др. циклические виды спорта) или определённого времени (футбол, теннис, бокс, водное поло и др.) [12].

В-четвёртых, это выносливость по отношению к определенной двигательной деятельности [10].

Специальная выносливость представляет многокомпонентное понятие, т.к. уровень её развития зависит от многих факторов и обусловлен особенностями требований, предъявляемых к организму спортсмена при упражнении в избранном виде спорта. Уровень специальной выносливости определяется специфической подготовленностью всех органов и систем спортсмена, уровнем его физиологических и психических возможностей применительно к виду двигательной деятельности [9].

Уровень развития и проявления специальной выносливости зависит от целого ряда факторов [8]:

1. Общей выносливости.
2. Быстроты расходования ресурсов внутримышечных источников энергии.
3. Особое значение имеет способность спортсмена продолжать упражнение при усталости благодаря проявлению волевых качеств.
4. Техники владения двигательным действием, связанной с рациональностью, экономичностью техники и тактики, т.е. технико-тактического мастерства.
5. Возможностей нервно-мышечного аппарата.

По данным Холодова Ж. К., Кузнецова В. С. специальная выносливость классифицируется по следующим признакам [15]:

1. По признакам двигательного действия, с помощью которого решается двигательная задача (например, прыжковая выносливость).
2. По признакам двигательной деятельности, в условиях которой решается двигательная задача (например, игровая выносливость).
3. По признакам взаимодействия с другими физическими качествами (способностями), необходимыми для успешного решения двигательной задачи (например, силовая выносливость, скоростная выносливость, координационная выносливость и т.д.). Однако нет таких двигательных действий, которые требовали бы проявления какой-либо формы выносливости в чистом виде. При выполнении любого двигательного действия в той или иной мере находят проявление различные формы выносливости. Каждая форма проявления выносливости, в свою очередь, может включать целый ряд видов и разновидностей. Естественно, что выносливость своеобразна в разных видах спорта. В практике её нередко называют выносливостью скоростной, игровой, плавательной, силовой, прыжковой и т.п. Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время можно назвать свыше 20 типов специальной выносливости [8].

Скоростная выносливость проявляется в основном в деятельности, предъявляющей повышенные требования к скоростным параметрам движений в зонах субмаксимальной и максимальной мощности работ, в течение длительного времени без снижения эффективности действий [16].

Силовая выносливость – это способность длительное время выполнять работу, требующей значительного проявления силы, без снижения её эффективности [6].

Во-вторых, это способность преодолевать заданное силовое напряжение в течение определённого времени. В зависимости от режима работы мышц можно выделить статическую и динамическую силовую выносливость [17].

Статическая силовая выносливость – способность в течение длительного времени поддерживать мышечные напряжения без изменения позы. Обычно в данном режиме работают лишь отдельные группы мышц.

Здесь существует обратная зависимость между величиной статического усилия и его продолжительностью – чем больше усилие, тем меньше продолжительность [6].

Динамическая силовая выносливость обычно определяется числом повторений какого-либо упражнения и значительными мышечными напряжениями при относительно невысокой скорости движений. С возрастом силовая выносливость к статическим и динамическим силовым усилиям возрастает [8].

Координационная выносливость – это выносливость, которая проявляется в основном в двигательной деятельности, требующей выполнения многообразия сложных технико-тактических действий (спортивные игры, спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.) [18].

Существуют также игровая, прыжковая, плавательная выносливость и другие виды специальной выносливости, каждая из которых характерна для какого-то трудового, бытового, двигательного действия или спортивного упражнения [7].

Различные виды выносливости независимы или мало зависят друг от друга. Например, можно обладать высокой силовой выносливостью, но недостаточной скоростной или низкой координационной выносливостью [13].

1.2 Физиологические механизмы развития выносливости

Выделяют три основных физиологических механизма развития выносливости:

- биоэнергетические механизмы (аэробная и анаэробная производительность, или выносливость);
- механизмы совершенствования «функциональной устойчивости» деятельности различных систем организма, позволяющие продолжать работу при прогрессирующих сдвигах в гомеостазе и нарастающем утомлении (большое значение имеет устойчивость к гипоксии);
- механизм развития функциональной экономизации (уменьшение энерготрат на единицу работы) и повышения эффективности деятельности всего организма (уменьшение сдвигов функций на равную работу).

Биоэнергетические механизмы выносливости (работоспособности).

Биоэнергетические возможности организма – важнейшие для выносливости и работоспособности, так как работающие мышцы требуют немедленного поступления энергии. Известно, что единственным источником энергии является АТФ, запасы которой весьма ограничены, поэтому главный вопрос состоит в быстрейшем ее ресинтезе, что осуществляется аэробным и анаэробным путями.

Выделяют:

- алактатную анаэробную производительность (ресинтез АТФ за счет распада КрФ);
- гликолитическую анаэробную производительность (ресинтез АТФ за счет распада углеводов с накоплением молочной кислоты – МК);
- аэробную производительность (ресинтез АТФ за счет энергии окислительного фосфорилирования углеводов и жиров).

Каждый из указанных биоэнергетических механизмов ресинтеза АТФ может быть охарактеризован различными качественными и количественными характеристиками – критериями:

- подвижности, т.е. скорости разворачивания механизма с выходом на уровень 100%-ной мощности: подвижность КрФ, гликолитического и аэробного механизмов измеряется временем и имеет соотношение примерно 1:10:100;
- мощности, отражающей максимальную производительность механизма, то есть скорость освобождения энергии; максимальная мощность измеряется в единицах энергии и соотносится, соответственно, как 3:2:1;
- емкости, характеризующей общее количество энергии, даваемое данным механизмом: емкость указанных механизмов соотносится также примерно как 1:10:100;
- эффективности, отражающей КПД данного механизма, т.е. отношение энергии, идущей непосредственно на ресинтез АТФ, к общим затратам энергии: из всех биоэнергетических механизмов наивысшая эффективность у алактатного механизма, низшая – у гликолитического.

Важнейшие физиологические показатели мощности и емкости каждого из рассмотренных биоэнергетических механизмов работоспособности различны.

В алактатном механизме – показатели мощности:

- максимальная анаэробная мощность (МAM) определяется по скорости взбега на ступеньки лестницы под углом 30° (тест Маргария);
- пиковая анаэробная мощность (ПAM) – регистрируется в прыжке вверх с места (по Абалакову); физиологический показатель емкости этого механизма эквивалентен величине алактатной фракции кислородного долга, которая в среднем равна около 1/3 от общего кислородного долга, определяемого после работы.

В гликолитическом механизме физиологическим показателем мощности является определяемый в газометрических исследованиях параметр, именуемый неметаболическим избытком выделения CO_2 ($E_{ex} CO_2$) за счет накопления в крови молочной кислоты и вытеснения CO_2 из бикарбонатов; физиологическим показателем емкости этого механизма является лактатная фракция кислородного долга, составляющая в среднем 2/3 от общего кислородного долга, а также максимальное количество лактата крови, определяемого в тесте с тремя одноминутными максимальными

нагрузками с сокращающимися интервалами отдыха (3, 2 и 1 мин – Н. И. Волков).

В аэробном механизме показателем мощности является величина МПК, а емкости – показатель времени удержания МПК.

Один из наиболее информативных в биоэнергетике – показатель так называемого порога анаэробного обмена (ПАНО), характеризующий эффективность аэробного механизма. Известно, что нормальное содержание в крови молочной кислоты составляет 10 – 20 мг%, или 1 – 2 мМ/л. Гликолитический механизм приводит к накоплению лактата, превышение которого в 36 мг% (4 мМ/л) считается началом ацидоза.

Так как определение ПАНО по величине лактата связано с забором крови, предлагались самые различные косвенные, более доступные и физиологичные методы, которые удобно использовать в процессе тренировки.

Наиболее популярными из них стали определение скорости ПАНО (скорости передвижения на дистанции, при котором достигается величина лактата 4 мМ/л), величины ПАНО в процентном выражении от МПК (величины рабочего потребления кислорода, при котором достигается контрольная величина лактата), ЧСС ПАНО (величина ЧСС, которая соответствует концентрации лактата 4 мМ/л) и др.

Разумеется, косвенные показатели ПАНО должны быть сопоставлены с прямыми определениями лактата, и в случае высокой корреляции этих показателей можно вполне доверять им. Однако ввиду высокой вариабельности физиологических показателей эти исследования рекомендуется проводить строго индивидуально. В течение определенного периода (обычно не более 3 – 4 недель) можно пользоваться косвенными показателями ПАНО, а затем исследования следует повторить [18].

1.3 Факторы, определяющие и лимитирующие аэробную производительность

Важнейшим из всех рассмотренных параметров биоэнергетических механизмов является показатель мощности аэробного механизма – МПК, который в значительной мере определяет общую физическую работоспособность. Вклад этого показателя в специальную физическую работоспособность в циклических видах спорта, начиная со средних дистанций, составляет от 50 до 95%, а в игровых видах спорта и единоборствах – от 50 до 60% и более. По крайней мере во всех видах спорта величина МПК определяет так называемую общую тренировочную работоспособность, т.е. способность переносить значительные объемы тренировочных нагрузок путем своевременной ликвидации кислородного долга в ходе занятия.

Величина МПК измеряется в абсолютных и относительных единицах. Абсолютная величина МПК измеряется в литрах потребленного кислорода за

1 мин (л/мин) и составляет довольно вариабельную величину (от 2 до 5 л/мин). Более распространено использование относительного показателя МПК (МПК/массу тела) в мл/мин/кг. Нормальные величины этого показателя для здоровых мужчин составляют 40 – 50 мл/мин/кг, для женщин примерно на 10% меньше – 35 – 45 мл/мин/кг. Вместе с тем индивидуальные величины МПК у здоровых людей довольно значительно варьируют, что предопределяет использование этого показателя с целью определения перспективности и отбора. У высококвалифицированных спортсменов, тренирующихся преимущественно на выносливость, величины МПК находятся в границах 70 – 85 мл/мин/кг, а у представителей ациклических видов спорта – в диапазоне 65 – 50 мл/мин/кг, т.е. значительно превышают показатели здоровых людей-неспортсменов.

Если рассматривать функциональную систему кислородного обеспечения организма, то показатель мощности этой системы – величина МПК – подчиняется сложным взаимосвязям. Движение кислорода в организме от легких к тканям определяет участие в кислородном транспорте следующих систем организма: системы внешнего дыхания (вентиляция), системы крови, сердечно-сосудистой системы (циркуляция), системы утилизации организмом кислорода.

Повышение аэробной производительности (АП) в первую очередь связано с увеличением мощности систем вентиляции, циркуляции и утилизации. Правда, их включение идет не параллельно и постепенно всех разом, а гетерохронно: на начальном этапе адаптации преимущественно включается система вентиляции, затем циркуляции и на этапе высшего спортивного мастерства – утилизации.

Роль дыхательной системы в аэробной производительности организма. Дыхательная система, как когда-то считалось, не может лимитировать аэробную производительность. Однако исследования последних лет поколебали эту точку зрения. Линейная зависимость величины легочной вентиляции от мощности нагрузки сохраняется только до уровня ПАНУ, после чего, стимулируемая нарастающим в крови лактатом, она экспоненциально возрастает и в результате на уровне МПК может достигать величин 140 л в минуту и более. В силу этого резко увеличивается кислородная стоимость самого дыхания (может достигать до 25% общего кислородного дебита), что приводит к уменьшению кислородного обеспечения работающих мышц. Если учесть, что при тяжелой работе функциональное мертвое пространство увеличивается до 800 – 1000 мл, к этому присоединяются утомление дыхательных мышц и появление поверхностного дыхания типа одышки и т.д., то становится ясным, что система вентиляции начинает ограничивать эффективное кислородное обеспечение организма.

Переносчиком кислорода является гемоглобин, и сохранение его нормальных величин в процессе напряженной тренировки позволяет удержать кислородную емкость крови в нормальных границах. Гораздо чаще

встречаются случаи снижения уровня гемоглобина, что является плохим диагностическим признаком. Пока не выявлено достоверного увеличения количества эритроцитов и гемоглобина у тренированных спортсменов, а искусственные гемотрансфузии (кровяной допинг), как известно, не принесли желаемых результатов. Кроме того, факт гемоконцентрации при физических нагрузках является естественным физиологическим механизмом увеличения кислородной емкости крови. Таким образом, хотя резервы системы крови не увеличивают своего вклада в повышение аэробной производительности, сохранение ее нормальных параметров гарантирует оптимальное функционирование всей системы кислородного транспорта.

Производительность сердечно-сосудистой системы – главный фактор, лимитирующий аэробные возможности организма. Главная роль системы кровообращения в обеспечении кислородного транспорта неоспорима. Имеющиеся данные о максимальной производительности сердца как насоса (до 42 л/мин) свидетельствуют о том, что это видовой предел для человека, так как при этом надо иметь величину систолического выброса около 220 мл при частоте сердечных сокращений около 200 уд/мин. Объем сердца в такой ситуации должен быть не менее 1200 – 1300 мл, что чревато клиническими последствиями.

Таким образом, совершенствование работы системы кислородного транспорта в принципе не может идти по пути повышения производительности работы сердца, а только по пути ее оптимизации. К таким механизмам следует отнести кардиальные, сосудистые, гемические и регуляторные механизмы. В результате адаптации организма к напряженным физическим нагрузкам каждое звено системы кровообращения вместе с аппаратом регуляции начинает работать с повышенной эффективностью, однако уровень общей работоспособности и аэробной производительности, тем не менее, лимитируется именно возможностью предельной производительности сердечно-сосудистой системы.

Роль системы утилизации кислорода тканями организма в аэробной производительности. Система тканевой утилизации кислорода включает в себя скелетные мышцы, сердце и дыхательные мышцы. К основным тканевым механизмам, совершенствующимся в процессе адаптации к различным факторам среды и увеличивающим способность ткани утилизировать кислород из крови, можно отнести следующие:

- увеличение числа и структуры митохондрий;
- повышение активности окислительных ферментов, в частности цитохромоксидазы, и др.;
- увеличение площади диффузионной поверхности в работающих мышцах за счет общего объема капилляров;
- вовлечение в деятельное состояние большего количества нейромоторных единиц;
- увеличение количества энергетических субстратов и миоглобина.

Индикация удельного вклада системы тканевой утилизации кислорода осуществляется по величине артериально-венозной разности по кислороду (АВР O_2), что также ясно из уравнения Фика. Эта величина при предельной мышечной работе может достигать у нетренированных лиц 120 – 140 мл на 1 л крови. У высококвалифицированных спортсменов этот показатель возрастает до 160 – 170 и даже 180 мл. Вполне понятно, что нарушение деятельности этой системы приводит к снижению производительности всей системы кислородного транспорта.

Таким образом, рассмотрев факторы, определяющие и лимитирующие аэробную производительность, следует заключить, что главным лимитирующим звеном в этой системе является сердечно-сосудистая система. Однако в качестве первичного звена, которое может создать затруднение в системе кислородного транспорта, может быть любая из ее составляющих (система вентиляции, система крови, система утилизации). В таком случае «удар» в конечном итоге будет нанесен сердечно-сосудистой системе, которая всегда служит конечно-лимитирующим звеном. Известным подтверждением этому является часто встречающаяся патология сердечно-сосудистой системы у спортсменов [1, 4, 5, 17].

1.4 Методы развития выносливости

1.4.1 Принципы развития выносливости

Для развития общей выносливости наиболее широко применяются циклические упражнения продолжительностью не менее 15 – 20 мин, выполняемые в аэробном режиме. Они выполняются в режиме стандартной непрерывной, переменной непрерывной и интервальной нагрузки. При этом придерживаются следующих правил.

1. *Доступность.* Сущность правила заключается в том, что нагрузочные требования должны соответствовать возможностям занимающихся. Учитываются возраст, пол и уровень общей физической подготовленности. В процессе занятий после определенного времени в организме человека произойдут изменения физиологического состояния, т.е. организм адаптируется к нагрузкам. Следовательно, необходимо пересмотреть доступность нагрузки в сторону ее усложнения. Таким образом, доступность нагрузки обозначает такую трудность требований, которая создает оптимальные предпосылки воздействия ее на организм занимающегося без ущерба для здоровья.

2. *Систематичность.* Эффективность физических упражнений, т.е. влияние их на организм человека, во многом определяется системой и последовательностью воздействий нагрузочных требований. Добиться положительных сдвигов в воспитании общей выносливости возможно в том случае, если будет соблюдаться строгая повторяемость нагрузочных требований и отдыха, а также непрерывность процесса занятий. В работе с

начинающими дни занятий физическими упражнениями по воспитанию выносливости должны сочетаться с днями отдыха. В случае использования бега он должен сочетаться с ходьбой, т.е. ходьба здесь выступает как отдых перед очередным бегом.

3. **Постепенность.** Это правило выражает общую тенденцию систематического повышения нагрузочных требований. Значительных функциональных перестроек в сердечно-сосудистой и дыхательной системах можно добиться в том случае, если нагрузка будет постепенно повышаться. Следовательно, необходимо найти меру повышения нагрузок и меру длительности закрепления достигнутых перестроек в различных системах организма. Используя метод равномерного упражнения, необходимо прежде всего определить интенсивность и продолжительность нагрузки. Работа осуществляется на пульсе 140 – 150 уд/мин. Для школьников в возрасте 8 – 9 лет продолжительность работы 10 – 15 мин; 11 – 12 лет – 15 – 20 мин; 14 – 15 лет – 20 – 30 мин. С практически здоровыми людьми работа осуществляется на скорости 1 км за 5 – 7 мин. Для людей, имеющих хорошую физическую подготовку, скорость колеблется в пределах 1 км за 3, 5 – 4 мин. Продолжительность работы от 30 до 60 – 90 мин [19].

1.4.2 Средства и методы развития общей выносливости

Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем и удержание высокого уровня потребления кислорода длительное время. Мышечная работа обеспечивается преимущественно за счёт аэробного источника; интенсивность работы может быть умеренной, большой, переменной; суммарная длительность выполнения упражнений составляет от нескольких до десятков минут. В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера.

Например: продолжительный бег, бег по пересеченной местности (кросс), передвижения на лыжах, бег на коньках, езда на велосипеде, плавание, игры и игровые упражнения, упражнения, выполняемые по методу круговой тренировки (включая в круг 7 – 8 и более упражнений, выполняемых в среднем темпе) и др. Основные требования, предъявляемые к ним: упражнения должны выполняться в зонах умеренной и большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60 – 90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц, это когда задействовано около и более 2/3 всех мышц [20].

Общая выносливость обеспечивает спортсмену возможность длительно выполнять работу, что обусловлено высокой функциональной способностью всех органов и систем организма. Именно это определяет роль отличной подготовленности в общей выносливости, как важнейшего условия

для осуществления тренировочного процесса и как базы для последующего развития выносливости, но уже в более мощной работе [12].

Основными методами развития общей выносливости являются:

1. Метод слитного (непрерывного) упражнения с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности.
2. Метод повторного интервального упражнения.
3. Метод круговой тренировки.
4. Игровой метод.
5. Соревновательный метод.

Равномерный метод характеризуется непрерывным длительным режимом работы с равномерной скоростью или усилиями. При этом занимающийся стремится сохранить заданную скорость, ритм, постоянный темп, величину усилий, амплитуду движений. Упражнения могут выполняться с малой, средней и максимальной интенсивностью.

Переменный метод отличается от равномерного последовательным варьированием нагрузки в ходе непрерывного упражнения (например, бега) путем направленного изменения скорости (иногда этот метод называется метод игры скоростей или «фартлек»), темпа, амплитуды движений, усилий и т.п.

Интервальный метод (разновидность повторного метода) предусматривает выполнение упражнений со стандартной и с переменной нагрузкой и со строго дозированными и заранее запланированными интервалами отдыха.

Метод круговой тренировки предусматривает выполнение упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы по типу непрерывной или интервальной работы. Обычно в круг включается 6 – 10 упражнений («станций»), которые занимающийся проходит от 1 до 3 раз.

Соревновательный метод предусматривает выполнение упражнений в форме соревнований. Это один из вариантов стимулирования интереса и активизации деятельности занимающихся с установкой на победу или достижение высокого результата в каком-либо физическом упражнении при соблюдении правил соревнований.

Игровой метод предусматривает развитие выносливости в процессе игры, где существуют постоянные изменения ситуации, эмоциональность. Используя тот или иной метод для воспитания выносливости, каждый раз определяют конкретные параметры нагрузки [17].

1.4.3 Средства и методы развития специальной выносливости

Эффективным средством развития специальной выносливости (скоростной, силовой, координационной и т.д.) являются:

– специальные подготовительные упражнения, т.е. упражнения в избранном виде спорта;

– специальные упражнения, выполняемые в затруднённых, осложнённых, облегчённых и обычных условиях, максимально приближенные к соревновательным по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма;

– специфические соревновательные упражнения и общеподготовительные средства [12, 20].

Большинство видов специальной выносливости в значительной мере обусловлено уровнем развития анаэробных возможностей организма, для чего используют любые упражнения, включающие функционирование большой группы мышц и позволяющие выполнять работу с предельной и околопредельной интенсивностью.

Для повышения анаэробных возможностей организма используют следующие упражнения [21]:

1. Упражнения, преимущественно способствующие повышению алактатных анаэробных способностей. Продолжительность работы 10 – 15 с, интенсивность максимальная. Упражнения используются в режиме повторного выполнения, сериями.

2. Упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать алактатные и лактатные анаэробные способности. Продолжительность работы 15 – 30 с, интенсивность 90 – 100% от максимально доступной.

3. Упражнения, способствующие повышению лактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы 30 – 60 с, интенсивность 85 – 90% от максимально доступной.

4. Упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать лактатные анаэробные и аэробные возможности. Продолжительность работы 1 – 5 мин, интенсивность 85 – 90% от максимально доступной. При развитии выносливости следует помнить, что одно и то же упражнение, преимущественно циклического характера, можно выполнять с разной интенсивностью. В соответствии с этим предельное время его выполнения будет меняться от нескольких секунд до нескольких часов. Механизмы утомления (а следовательно, и выносливости) в этих случаях будут различными, следовательно, и требования, предъявляемые к организму, будут существенно различными. А это значит, что при дозировке нагрузки для совершенствования выносливости при равномерной мышечной работе следует исходить из знаний зон временных интервалов для нормирования скоростных нагрузок при определении интенсивности двигательной деятельности, и в связи с этим выделяют зоны относительной мощности (интенсивности) физической нагрузки.

Зона максимальной мощности. Предельная продолжительность работы не превышает 15 – 20 секунд, что равняется пробеганию отрезков в 20 – 50 м с максимальной скоростью и работа такого характера предполагает определённые энергозатраты – расход энергии за 1 с до 4 ккал. ЧСС может достигать 190 уд/мин и более, что определяет анаэробный характер окислительных процессов. И при такой работе пульс перестает быть

информативным показателем дозирования нагрузок. Важное значение здесь приобретают показатели реакции крови и ее состава (содержание молочной кислоты – лактата). Концентрация лактата в крови небольшое, меньше 4,0 ммоль/л. Как правило, упражнения используются в режиме повторного выполнения, сериями. Ввиду кратковременности данной работы главным энергетическим резервом являются анаэробные процессы (запас фосфагенов – КрФ (особенно его, нужно иметь большие запасы, т.к. расщепление его – это быстрый путь ресинтеза АТФ) и АТФ, анаэробный гликолиз (освобождаемая энергия при анаэробном расщеплении глюкозы), скорость ресинтеза АТФ), а функциональным резервом – способность нервных центров поддерживать высокий темп активности.

Наиболее интенсивное развитие выносливости в данной зоне мощности происходит в среднем школьном возрасте (14 – 16 лет – у мальчиков и 13 – 14 лет – у девочек). Интервалы отдыха между беговыми упражнениями могут составлять 2 – 3 мин, а между сериями – 4 – 6 мин. Периоды отдыха заполняются упражнениями на расслабление мышц, ходьбой, чередуемой с дыхательными упражнениями, и т.п. Активный отдых ускоряет восстановление организма для последующей работы.

Зона субмаксимальной мощности. Предельная продолжительность работы, проявляемая без снижения мощности от 20 секунд до 5 минут, что равняется пробеганию на средние дистанции (400 м, 800 м, 1000 м, 1500 м) и работа такого характера предполагает определённые энергозатраты – расход энергии за 1 с от 0,6 до 4 ккал. Интенсивность упражнений не должна превышать 85 – 95% от максимальной. ЧСС находится в зоне 180 – 190 уд/мин, что определяет анаэробно-аэробный характер окислительных процессов. Такая работа характеризуется возможностями анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения и выносливостью нервных центров к интенсивной работе в условиях недостатка кислорода, но ведущей физиологической системой в этой зоне является кардиореспираторная система. Выполнение работы характеризуется нарастанием кислородной задолженности, превышением кислородного запроса над фактическим его потреблением и при этой работе концентрация лактата в крови максимальная – 8,0 – 15 и более ммоль/л.

Сенситивными периодами для развития выносливости в данной зоне мощности считается возраст 10 – 11 лет и 15 – 17 лет – у мальчиков, и 9 – 10 лет и 13 – 14 лет – у девочек.

Основными средствами развития выносливости в субмаксимальной зоне являются упражнения циклического и ациклического характера (например, бег, метания). Упражнения могут выполняться с дополнительными отягощениями, но с коррекцией продолжительности и количества повторений.

Ведущим методом развития является метод строго регламентированного упражнения, позволяющий точно задавать величину и объем нагрузки. Упражнения могут выполняться повторно или непрерывно

сериями и включать упражнения с разной биомеханической структурой. Интервалы отдыха в зависимости от применяемого подхода различны по длительности. Как правило, они могут составлять от 3 до 6 мин. Повторное выполнение упражнения или серии упражнений должно начинаться при ЧСС 110 – 120 уд/мин. Между повторениями нагрузок используются упражнения на дыхание, на расслабление мышц, упражнения на развитие подвижности в суставах.

Развивать выносливость в зоне субмаксимальных нагрузок целесообразно после упражнений на развитие координации движений, обучения двигательным действиям, когда организм находится в фазе начального утомления. Это позволяет заметно сократить время воздействия на организм упражнениями в субмаксимальной зоне и не применять разминки. При этом продолжительность упражнений, их количество, интервалы отдыха по длительности и содержанию между ними должны быть соотнесены с характером предшествующей работы [1, 2, 8, 22].

Зона большой мощности. Продолжительность работы составляет в среднем от 3 – 5 до 10 – 30 мин. Величина нагрузок определяется диапазоном интенсивности от 60 – 65% до 70 – 75% от максимальной (бег, плавание, ходьба на лыжах и т. п.). ЧСС находится в зоне 160 – 180 уд/мин, что определяет аэробно-анаэробный характер окислительных процессов. Выполнение работы характеризуется нарастанием кислородной задолженности, превышением кислородного запроса над фактическим его потреблением, к величине кислородного долга (до 12 л) и при такой работе концентрация лактата в крови большая 4,1 – 8,0 ммоль/л. Работа выполняется с преодолением больших дистанций (3000 м, 5000 м, 10000 м) и нагрузка такого характера предполагает определённые энергозатраты – расход энергии за 1 с составляет 0,4 – 0,5 ккал.

При такой работе физиологические резервы в общем те же, что и при работе субмаксимальной мощности. Работа характеризуется максимальными возможностями механизмов аэробного энергообеспечения (за счёт реакции окисления углевода (глюкозы)), а, следовательно, максимальными возможностями систем дыхания и кровообращения, оптимальным перераспределением крови, резервов воды и механизмов физической терморегуляции. Если при нагрузках максимальной и субмаксимальной мощности восстановление энергетического потенциала мышц происходит преимущественно в период восстановления, то при нагрузках большой мощности преимущественно во время работы. Вместе с тем работа данной мощности активизирует в значительной степени анаэробные процессы и в первую очередь анаэробно-гликолитические, а также метаболизм жиров. Сенситивными периодами для развития выносливости в данной зоне мощности являются возраст у мальчиков – от 8 до 11 лет и от 15 до 17 лет, у девочек – от 9 до 12 лет и от 13 до 14 лет.

По своему воздействию упражнения должны вызывать значительное повышение ЧСС и легочной вентиляции. В зависимости от возраста ЧСС

может достигать 180 – 200 уд/мин, а минутный объем дыхания 40 – 80 л/мин при частоте дыхания 45 – 60 цикл/мин.

Развитие выносливости осуществляется методами строго регламентированного упражнения и игрового. Последний позволяет за счет повышенной эмоциональности достигать большего объема работы. Упражнения могут выполняться повторно с продолжительностью 3 – 5 мин и интервалом отдыха до 6 – 8 мин. Повторное выполнение осуществляется при достижении частоты сердечных сокращений до 110 – 115 уд/мин и минутного объема дыхания до уровня 110 – 120% от исходной величины. Вместе с тем повторный режим выполнения нагрузок часто бывает педагогически неоправдан по затратам времени. Поэтому выносливость в зоне больших нагрузок развивают, как правило, в конце основной части урока на фоне начального утомления организма.

Зона умеренной мощности. Продолжительность работы составляет в среднем от 30 – 40 мин до 1,5 ч и более, с интенсивностью нагрузки 60 – 65% от максимальной, что соответствует продолжительной работе в циклических упражнениях (например, длительная ходьба, кроссовый бег, лыжные марши). Данная мощность работы вызывает активизацию ЧСС в диапазоне от 130 – 140 до 160 – 170 уд/мин, соответственно, и легочная вентиляция колеблется в больших диапазонах – от 12 – 14 до 40 – 45 л/мин, что определяет аэробный характер окислительных процессов. Работа характеризуется оптимальным взаимодействием систем дыхания и кровообращения, их согласованностью со структурой двигательного действия. И в силу этого соблюдается относительное равенство между кислородным запросом и фактическим его потреблением (1/1), между скоростью образования продуктов распада (уровень молочной кислоты в крови в начале работы повышается, в дальнейшем не изменяется 2,5 – 4,0 ммоль/л) и быстротой их окислительного устранения. Работа выполняется с преодолением больших дистанций (20 км, 30 км, 42 км 195 м (марафон), спортивная ходьба на 20 км, 50 км, 100 км) и работа такого характера предполагает определённые энергозатраты – расход энергии за 1 с составляет 0,35 – 0,3 ккал.

Работа характеризуется аэробными процессами с незначительной активизацией анаэробных процессов, пределами выносливости ЦНС, запасами гликогена и глюкозы (зона углеводного дыхания), но при расходе глюкозы энергообеспечение производится за счёт окисления жиров (зона жирового дыхания) и процессов глюконеогенеза, интенсивно усиливающихся при стрессе. К важным условиям длительного обеспечения такой работы относят и резервы воды, и солей, и эффективность процессов физической терморегуляции. В данной зоне мощности выносливость эффективно развивается на протяжении всего школьного возраста. Вместе с тем наибольшего результата можно добиться у мальчиков в возрасте 8 – 11 лет и 14 – 16 лет. У девочек возрастные периоды интенсивного развития выносливости в умеренной зоне прослеживаются менее отчётливо, однако

можно считать возраст 8 – 9 лет, 11 – 12 лет и 14 – 15 лет наиболее перспективным для педагогического воздействия [4, 21].

1.5 Выводы

Выносливость определяют, как способность преодолевать развивающееся утомление или снижение работоспособности человека.

Физиологической основой общей выносливости является высокий уровень аэробных возможностей человека – способность выполнять работу за счет энергии окислительных реакций.

Аэробные возможности зависят от:

- аэробной мощности, которая определяется абсолютной и относительной величиной максимального потребления кислорода (МПК);
- аэробной емкости – суммарной величины потребления кислорода на всю работу.

Важнейший вывод, к которому приводят современные достижения физиологии мышечной деятельности, заключается, пожалуй, в том, что выносливость в спорте определяется не только и не столько количеством кислорода, доставляемого к работающим мышцам, сколько их способностью более полноценно использовать поступающий к ним кислород для ресинтеза АТФ. Главными показателями выносливости являются МПК (это максимальное количество кислорода, которое сердце может доставлять к мышцам и которое мышцы могут затем использовать для выработки энергии.) и ПАНО (это уровень интенсивности нагрузки, при котором концентрация лактата в крови начинает резко повышаться, поскольку скорость его образования становится выше, чем скорость утилизации). Оба эти показателя возрастают в процессе тренировочной деятельности.

ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен литературный поиск, изучение и анализ литературных данных по проблеме исследования: о степени влияния лёгкой атлетики на развитие и совершенствование физических качеств; о формах проявления, механизмах и резервах развития выносливости; о главных показателях выносливости – ПАНО и МПК; адаптационных изменениях в организме спортсмена при тренировке на выносливость. Изучены также методики тренировки лучших бегунов на средние дистанции.

В ходе работы был проведён анализ личных рекордов 100 сильнейших спортсменов по каждому из видов в беге на средние дистанции за период с 1960 по 2020 годы.

Источником информации послужил официальный сайт Международной ассоциации легкоатлетических федераций (worldathletics.org), где в разделе «World Rankings» доступен архив с результатами всех крупнейших международных соревнований и результаты выступлений каждого спортсмена в отдельности.

Проведён анализ и оценка результатов, показанных 100 лучшими легкоатлетами в беге на дистанциях 800, 1500 и 3000 метров с препятствиями среди мужчин.

Основные методы исследования:

- анализ научной и научно-методической литературы;
- математическая обработка результатов;
- анализ материалов исследования.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Анализ результатов 100 лучших спортсменов на каждой дистанции

Были изучены результаты 100 лучших спортсменов за период с 1960 по 2020 годы в беге на 800 метров, 1500 метров, 3000 метров с препятствиями среди мужчин. Во внимание принимался возраст спортсмена на момент проведения конкретных соревнований.

Таблица 3.1 – Данные о лучших спортсменах на дистанции 800 метров

Ранг	Результат	Спортсмен	Дата рождения	Место	Дата	Возраст
1	1:40.91	<u>David RUDISHA</u>	17 DEC 1988	Olympic Stadium, London (GBR)	09 AUG 2012	23
2	1:41.11	<u>Wilson KIPKETER</u>	12 DEC 1972	Köln (GER)	24 AUG 1997	24
3	1:41.73	<u>Sebastian COE</u>	29 SEP 1956	Firenze (ITA)	10 JUN 1981	24
3	1:41.73	<u>Nijel AMOS</u>	15 MAR 1994	Olympic Stadium, London (GBR)	09 AUG 2012	18
5	1:41.77	<u>Joaquim CRUZ</u>	12 MAR 1963	Köln (GER)	26 AUG 1984	21
6	1:42.05	<u>Emmanuel Kipkurui KORIR</u>	15 JUN 1995	Olympic Stadium, London (GBR)	22 JUL 2018	23
7	1:42.23	<u>Abubaker KAKI</u>	21 JUN 1989	Bislett, Oslo (NOR)	04 JUN 2010	20
8	1:42.28	<u>Sammy KOSKEI</u>	14 MAY 1961	Köln (GER)	26 AUG 1984	23
9	1:42.34	<u>Wilfred BUNGEI</u>	24 JUL 1980	Rieti (ITA)	08 SEP 2002	22
9	1:42.34	<u>Donavan BRAZIER</u>	15 APR 1997	Khalifa International Stadium, Doha (QAT)	01 OCT 2019	22
11	1:42.37	<u>Mohammed AMAN</u>	10 JAN 1994	Boudewijnstadion, Bruxelles (BEL)	06 SEP 2013	19
12	1:42.47	<u>Yuriy BORZAKOVSKIY</u>	12 APR 1981	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	20
13	1:42.51	<u>Amel TUKA</u>	09 JAN 1991	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	24
14	1:42.53	<u>Timothy KITUM</u>	20 NOV 1994	Olympic Stadium, London (GBR)	09 AUG 2012	17
14	1:42.53	<u>Pierre-Ambroise</u>	11 MAY	Stade Louis II,	18 JUL 2014	22

		<u>BOSSE</u>	1992	Monaco (MON)		
16	1:42.54	<u>Ferguson Cheruiyot ROTICH</u>	30 NOV 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	29
17	1:42.55	<u>André BUCHER</u>	19 OCT 1976	Letzigrund, Zürich (SUI)	17 AUG 2001	24
18	1:42.58	<u>Vebjørn RODAL</u>	16 SEP 1972	Olympic Stadium, Atlanta, GA (USA)	31 JUL 1996	23
19	1:42.60	<u>Johnny GRAY</u>	19 JUN 1960	Koblenz (GER)	28 AUG 1985	25
20	1:42.61	<u>Taoufik MAKHLOUFI</u>	29 APR 1988	Estádio Olímpico, Rio de Janeiro (BRA)	15 AUG 2016	28
21	1:42.62	<u>Patrick NDURURI</u>	12 JAN 1969	Zürich (SUI)	13 AUG 1997	28
22	1:42.67	<u>Alfred Kirwa YEGO</u>	28 NOV 1986	Rieti (ITA)	06 SEP 2009	22
23	1:42.69	<u>Hezekiel SEPENG</u>	30 JUN 1974	Bruxelles (BEL)	03 SEP 1999	25
23	1:42.69	<u>Japheth KIMUTAI</u>	20 DEC 1978	Bruxelles (BEL)	03 SEP 1999	20
25	1:42.79	<u>Fred ONYANCHA</u>	25 DEC 1969	Stadium, Atlanta, GA (USA)	31 JUL 1996	26
25	1:42.79	<u>Yusuf Saad KAMEL</u>	29 MAR 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	29 JUL 2008	25
27	1:42.81	<u>Jean-Patrick NDUWIMANA</u>	09 MAR 1978	Letzigrund, Zürich (SUI)	17 AUG 2001	23
28	1:42.82	<u>Duane SOLOMON</u>	28 DEC 1984	Olympic Stadium, London (GBR)	09 AUG 2012	27
29	1:42.85	<u>Norberto TÉLLEZ</u>	23 DEC 1972	Stadium, Atlanta, GA (USA)	31 JUL 1996	23
30	1:42.86	<u>Mbulaeni MULAUDZI</u>	08 SEP 1980	Rieti (ITA)	06 SEP 2009	28
31	1:42.87	<u>Alfred KIPKETER</u>	28 DEC 1996	Paris (FRA)	27 AUG 2016	19
32	1:42.88	<u>Steve CRAM</u>	14 OCT 1960	Letzigrund, Zürich (SUI)	21 AUG 1985	24
33	1:42.91	<u>William YIAMPOY</u>	17 MAY 1974	Rieti (ITA)	08 SEP 2002	28
34	1:42.93	<u>Clayton MURPHY</u>	26 FEB 1995	Estádio Olímpico, Rio de Janeiro (BRA)	15 AUG 2016	20
35	1:42.95	<u>Boaz Kiplagat LALANG</u>	08 FEB 1989	Guidobaldi, Rieti (ITA)	29 AUG 2010	21
35	1:42.95	<u>Nick SYMMONDS</u>	30 DEC 1983	Olympic Stadium, London (GBR)	09 AUG 2012	28
37	1:42.97	<u>Peter ELLIOTT</u>	09 OCT 1962	Sevilla (ESP)	30 MAY 1990	28
37	1:42.97	<u>Ayanleh</u>	03 DEC 1992	Stade Louis II,	17 JUL 2015	22

		<u>SOULEIMAN</u>		Monaco (MON)		
39	1:42.98	<u>Patrick KONCHELLAH</u>	20 APR 1968	Köln (GER)	24 AUG 1997	29
40	1:43.03	<u>Kennedy KIMWETICH</u>	1973	Stuttgart (GER)	19 JUL 1998	24
41	1:43.05	<u>Jonathan KITILIT</u>	24 APR 1994	Paris (FRA)	27 AUG 2016	22
42	1:43.06	<u>Billy KONCHELLAH</u>	20 OCT 1961	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	01 SEP 1987	25
43	1:43.07	<u>Yeimer LÓPEZ</u>	20 AUG 1982	Jerez de la Frontera (ESP)	24 JUN 2008	25
44	1:43.08	<u>José Luis BARBOSA</u>	27 MAY 1961	Rieti (ITA)	06 SEP 1991	30
45	1:43.09	<u>Djabir SAID-GUERNI</u>	29 MAR 1977	Bruxelles (BEL)	03 SEP 1999	22
46	1:43.11	<u>Timothy CHERUIYOT</u>	20 NOV 1995	National Stadium, Nairobi (KEN)	22 AUG 2019	23
47	1:43.12	<u>Wyclife KINYAMAL</u>	02 JUL 1997	Olympic Stadium, London (GBR)	22 JUL 2018	21
48	1:43.13	<u>Abraham Kipchirchir ROTICH</u>	26 SEP 1993	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2012	18
49	1:43.15	<u>Mehdi BAALA</u>	17 AUG 1978	Rieti (ITA)	08 SEP 2002	24
49	1:43.15	<u>Asbel KIPROP</u>	30 JUN 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2011	22
51	1:43.16	<u>Paul ERENG</u>	22 AUG 1967	Letzigrund, Zürich (SUI)	16 AUG 1989	21
52	1:43.17	<u>Benson KOECH</u>	10 NOV 1974	Rieti (ITA)	28 AUG 1994	25
53	1:43.20	<u>Mark EVERETT</u>	02 SEP 1968	Linz (AUT)	09 JUL 1997	28
53	1:43.20	<u>Brandon MCBRIDE</u>	15 JUN 1994	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	24
55	1:43.22	<u>Paweł CZAPIEWSKI</u>	30 MAR 1978	Letzigrund, Zürich (SUI)	17 AUG 2001	23
56	1:43.25	<u>Amine LAALOU</u>	13 MAY 1982	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 2006	24
56	1:43.25	<u>Michael SARUNI</u>	18 JUN 1995	Tucson, AZ (USA)	28 APR 2018	22
58	1:43.26	<u>Sammy Kibet LANGAT</u>	24 JAN 1970	Zürich (SUI)	14 AUG 1996	26
59	1:43.30	<u>William TANUI</u>	22 FEB 1964	Rieti (ITA)	06 SEP 1991	27
59	1:43.30	<u>Adam KSZCZOT</u>	02 SEP 1989	Guidobaldi, Rieti (ITA)	10 SEP 2011	22
61	1:43.31	<u>Nixon KIPROTICH</u>	04 DEC 1962	Rieti (ITA)	06 SEP 1992	29
62	1:43.33	<u>Robert CHIRCHIR</u>	26 NOV 1972	Stuttgart (GER)	19 JUL 1998	25
62	1:43.33	<u>William CHIRCHIR</u>	06 FEB 1979	Bruxelles (BEL)	03 SEP 1999	20
62	1:43.33	<u>Joseph Mwengi</u>	10 DEC 1978	Zürich (SUI)	16 AUG	23

		<u>MUTUA</u>			2002	
65	1:43.34	<u>Boris BERIAN</u>	19 DEC 1992	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	22
66	1:43.35	<u>David MACK</u>	30 MAY 1961	Koblenz (GER)	28 AUG 1985	24
67	1:43.37	<u>Nicholas Kiplangat KIPKOECH</u>	22 OCT 1992	Nairobi (KEN)	29 APR 2016	23
68	1:43.38	<u>David KIPTOO SINGOEI</u>	25 JUN 1965	Monaco (MON)	10 AUG 1996	31
68	1:43.38	<u>Rich KENAH</u>	04 AUG 1970	Zürich (SUI)	13 AUG 1997	27
68	1:43.38	<u>Arthémon HATUNGIMANA</u>	21 JAN 1974	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	27
71	1:43.40	<u>Leonard Kirwa KOSENCHA</u>	21 AUG 1994	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2012	17
72	1:43.45	<u>Bram SOM</u>	20 FEB 1980	Zürich (SUI)	18 AUG 2006	26
73	1:43.50	<u>Alberto JUANTORENA</u>	03 DEC 1950	Olympic Stadium, Montreal (CAN)	25 JUL 1976	25
73	1:43.50	<u>El-Mahjoub HAIDA</u>	01 JUL 1970	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 1998	28
75	1:43.54	<u>William WUYCKE</u>	21 MAY 1958	Rieti (ITA)	07 SEP 1986	28
76	1:43.55	<u>Philip KIBITOK</u>	23 MAR 1971	Rieti (ITA)	01 SEP 1996	25
77	1:43.56	<u>Rob DRUPPERS</u>	29 APR 1962	Köln (GER)	25 AUG 1985	23
77	1:43.56	<u>Robert BIWOTT</u>	28 JAN 1996	Barcelona (ESP)	08 JUL 2015	19
79	1:43.57	<u>Mike BOIT</u>	06 JAN 1949	Berlin (GER)	20 AUG 1976	27
79	1:43.57	<u>Joseph TENGELEI</u>	08 DEC 1972	Zürich (SUI)	16 AUG 1995	22
81	1:43.60	<u>Abdi BILE</u>	28 DEC 1962	Letzigrund, Zürich (SUI)	16 AUG 1989	26
82	1:43.62	<u>Earl JONES</u>	17 JUL 1964	Letzigrund, Zürich (SUI)	13 AUG 1986	22
83	1:43.63	<u>Agberto Conceição GUIMARÃES</u>	18 AUG 1957	Koblenz (GER)	29 AUG 1984	27
84	1:43.65	<u>Willi WÜLBECK</u>	18 DEC 1954	Olympic Stadium, Helsinki (FIN)	09 AUG 1983	28
84	1:43.65	<u>Laban ROTICH</u>	20 JAN 1969	Stuttgart (GER)	19 JUL 1998	29
84	1:43.65	<u>Saúl ORDÓÑEZ</u>	10 APR 1994	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	24
87	1:43.66	<u>Robert KIBET</u>	15 DEC 1965	Rieti (ITA)	01 SEP 1996	30
87	1:43.66	<u>Mohammed Obaid AL SALHI</u>	11 MAY 1986	Doha (QAT)	08 MAY 2009	22
89	1:43.67	<u>Jonah BIRIR</u>	12 DEC 1971	Rieti (ITA)	09 SEP 1990	18
89	1:43.67	<u>Dmitrijs MILKEVIČS</u>	06 DEC 1981	Olympic Stadium, Athina	03 JUL 2006	24

				(GRE)		
91	1:43.68	<u>Khadevis ROBINSON</u>	19 JUL 1976	Rieti (ITA)	27 AUG 2006	30
91	1:43.68	<u>Gary REED</u>	25 OCT 1981	Stade Louis II, Monaco (MON)	29 JUL 2008	27
93	1:43.69	<u>Atle DOUGLAS</u>	09 JUN 1968	Rieti (ITA)	05 SEP 1995	27
94	1:43.72	<u>Abraham CHEPKIRWOK</u>	18 NOV 1988	Madrid (ESP)	05 JUL 2008	19
94	1:43.72	<u>Jackson Mumbwa KIVUVA</u>	11 AUG 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2010	20
94	1:43.72	<u>Marcin LEWANDOWSKI</u>	13 JUN 1987	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	28
97	1:43.74	<u>Benyounés LAHLOU</u>	03 NOV 1964	Nice (FRA)	10 JUL 1996	31
97	1:43.74	<u>Andrea LONGO</u>	26 JUN 1975	Rieti (ITA)	03 SEP 2000	25
97	1:43.74	<u>Kevin LÓPEZ</u>	12 JUN 1990	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2012	22
100	1:43.76	<u>Job KINYOR</u>	08 MAY 1990	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	11 MAY 2012	22
Средний возраст						24,07

Таблица 3.2 – Данные о лучших спортсменах на дистанции 1500 метров

Ранг	Результат	Спортсмен	Дата рождения	Место	Дата	Возраст
1	3:26.00	<u>Hicham EL GUERROUJ</u>	14 SEP 1974	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 1998	23
2	3:26.34	<u>Bernard LAGAT</u>	12 DEC 1974	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	26
3	3:26.69	<u>Asbel KIPROP</u>	30 JUN 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	26
4	3:27.37	<u>Noureddine MORCELI</u>	28 FEB 1970	Nice (FRA)	12 JUL 1995	25
5	3:27.64	<u>Silas KIPLAGAT</u>	20 AUG 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	24
6	3:28.12	<u>Noah NGENY</u>	02 NOV 1978	Zürich (SUI)	11 AUG 2000	21
7	3:28.41	<u>Timothy CHERUIYOT</u>	20 NOV 1995	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	22
8	3:28.75	<u>Taoufik MAKHLOUFI</u>	29 APR 1988	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	27
9	3:28.79	<u>Abdelaati IGUIDER</u>	25 MAR 1987	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	28
10	3:28.80	<u>Elijah Motonei MANANGOI</u>	05 JAN 1993	Stade Louis II, Monaco (MON)	21 JUL 2017	24
11	3:28.81	<u>Mo FARAH</u>	23 MAR 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2013	30
11	3:28.81	<u>Ronald KWEMOI</u>	19 SEP 1995	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	18
13	3:28.95	<u>Fermín CACHO</u>	16 FEB 1969	Zürich (SUI)	13 AUG 1997	28

14	3:28.98	<u>Mehdi BAALA</u>	17 AUG 1978	Boudewijnstadion , Bruxelles (BEL)	05 SEP 2003	25
15	3:29.02	<u>Daniel Kipchirchir KOMEN</u>	27 NOV 1984	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 2006	22
16	3:29.14	<u>Rashid RAMZI</u>	17 JUL 1980	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 2006	25
17	3:29.18	<u>Vénuste NIYONGABO</u>	09 DEC 1973	Bruxelles (BEL)	22 AUG 1997	23
18	3:29.29	<u>William CHIRCHIR</u>	06 FEB 1979	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	22
19	3:29.46	<u>Saïd AOUITA</u>	02 NOV 1959	Olympiastadion, Berlin (GER)	23 AUG 1985	25
19	3:29.46	<u>Daniel KOMEN</u>	17 MAY 1976	Stade Louis II, Monaco (MON)	16 AUG 1997	21
21	3:29.47	<u>Augustine Kiprono CHOGE</u>	21 JAN 1987	Olympiastadion, Berlin (GER)	14 JUN 2009	22
22	3:29.50	<u>Caleb Mwangangi NDIKU</u>	09 OCT 1992	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2013	20
23	3:29.51	<u>Ali SAIDI-SIEF</u>	15 MAR 1978	Pontaise, Lausanne (SUI)	04 JUL 2001	23
24	3:29.53	<u>Amine LAALOU</u>	13 MAY 1982	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2010	28
25	3:29.58	<u>Ayanleh SOULEIMAN</u>	03 DEC 1992	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	21
26	3:29.66	<u>Nick WILLIS</u>	25 APR 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	32
27	3:29.67	<u>Steve CRAM</u>	14 OCT 1960	Nice (FRA)	16 JUL 1985	24
28	3:29.77	<u>Sydney MAREE</u>	09 SEP 1956	Köln (GER)	25 AUG 1985	28
28	3:29.77	<u>Sebastian COE</u>	29 SEP 1956	Rieti (ITA)	07 SEP 1986	29
28	3:29.77	<u>Nixon Kiplimo CHEPSEBA</u>	12 DEC 1990	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2012	21
31	3:29.91	<u>Laban ROTICH</u>	20 JAN 1969	Zürich (SUI)	12 AUG 1998	29
31	3:29.91	<u>Aman WOTE</u>	18 APR 1984	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	30
33	3:30.01	<u>Filip INGEBRIGTSEN</u>	20 APR 1993	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	25
34	3:30.04	<u>Timothy KIPTANUI</u>	05 JAN 1980	Paris (FRA)	23 JUL 2004	24
35	3:30.07	<u>Rui SILVA</u>	03 AUG 1977	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2002	24
36	3:30.10	<u>Robert BIWOTT</u>	28 JAN 1996	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	19
37	3:30.16	<u>Jakob INGEBRIGTSEN</u>	19 SEP 2000	Pontaise, Lausanne (SUI)	05 JUL 2019	18
38	3:30.18	<u>John Kemboi KIBOWEN</u>	21 APR 1969	Zürich (SUI)	12 AUG 1998	29
39	3:30.20	<u>Haron KEITANY</u>	17 DEC 1983	Olympiastadion, Berlin (GER)	14 JUN 2009	25
40	3:30.24	<u>Cornelius CHIRCHIR</u>	05 JUN 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2002	19

41	3:30.33	<u>Ivan HESHKO</u>	19 AUG 1979	Boudewijnstadion , Bruxelles (BEL)	03 SEP 2004	25
42	3:30.34	<u>Collins CHEBOI</u>	25 SEP 1987	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	27
43	3:30.40	<u>Matthew CENTROWITZ</u>	18 OCT 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	17 JUL 2015	25
44	3:30.46	<u>Alex KIPCHIRCHIR</u>	26 NOV 1984	Boudewijnstadion , Bruxelles (BEL)	03 SEP 2004	19
45	3:30.54	<u>Alan WEBB</u>	13 JAN 1983	Paris (FRA)	06 JUL 2007	24
46	3:30.55	<u>Abdi BILE</u>	28 DEC 1962	Rieti (ITA)	03 SEP 1989	26
47	3:30.57	<u>Reyes ESTÉVEZ</u>	02 AUG 1976	La Cartuja, Sevilla (ESP)	24 AUG 1999	23
48	3:30.58	<u>William TANUI</u>	22 FEB 1964	Stade Louis II, Monaco (MON)	16 AUG 1997	33
48	3:30.58	<u>Ronald MUSAGALA</u>	16 DEC 1992	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	26
50	3:30.61	<u>James Kiplagat MAGUT</u>	20 JUL 1990	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	09 MAY 2014	23
51	3:30.62	<u>Charlie DA'VALL GRICE</u>	07 NOV 1993	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	25
52	3:30.67	<u>Benjamin KIPKURUI</u>	28 DEC 1980	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2001	20
53	3:30.72	<u>Paul KORIR</u>	15 JUL 1977	Boudewijnstadion , Bruxelles (BEL)	05 SEP 2003	26
54	3:30.77	<u>Steve OVETT</u>	09 OCT 1955	Rieti (ITA)	04 SEP 1983	27
54	3:30.77	<u>Bethwell BIRGEN</u>	06 AUG 1988	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2013	25
56	3:30.83	<u>Fouad CHOUKI</u>	01 OCT 1978	Zürich (SUI)	15 AUG 2003	24
57	3:30.90	<u>Andrew WHEATING</u>	21 NOV 1987	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2010	22
58	3:30.92	<u>José Luis GONZÁLEZ</u>	08 DEC 1957	Nice (FRA)	16 JUL 1985	27
58	3:30.92	<u>Tarek BOUKENSA</u>	19 NOV 1981	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	13 JUL 2007	25
60	3:30.94	<u>Isaac Carlos VICIOSA</u>	26 DEC 1969	Stade Louis II, Monaco (MON)	08 AUG 1998	28
61	3:30.98	<u>Leonel MANZANO</u>	12 SEP 1984	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	29
62	3:30.99	<u>Robert RONO</u>	16 AUG 1978	Bruxelles (BEL)	30 AUG 2002	24
62	3:30.99	<u>Isaac Kiprono SONGOK</u>	25 APR 1984	Zürich (SUI)	06 AUG 2004	20
64	3:31.01	<u>Jim SPIVEY</u>	07 MAR 1960	Koblenz (GER)	28 AUG 1988	28
65	3:31.04	<u>Daham Najim BASHIR</u>	08 NOV 1979	Doha (QAT)	13 MAY 2005	25
66	3:31.06	<u>Ryan GREGSON</u>	26 APR 1990	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2010	20
67	3:31.10	<u>Adil KAOUCH</u>	01 JAN 1979	Stadio Olimpico,	14 JUL 2006	27

				Roma (ITA)		
68	3:31.13	<u>José Manuel ABASCAL</u>	17 MAR 1958	Barcelona (ESP)	16 AUG 1986	28
68	3:31.13	<u>Mulugeta WENDIMU</u>	07 JAN 1985	Heusden-Zolder (BEL)	31 JUL 2004	19
70	3:31.17	<u>Robert Kiplagat ANDERSEN</u>	12 DEC 1972	Zürich (SUI)	13 AUG 1997	24
71	3:31.18	<u>Shadrack KORIR</u>	14 DEC 1978	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	13 JUL 2007	28
72	3:31.21	<u>José Antonio REDOLAT</u>	17 FEB 1976	Stockholm (SWE)	17 JUL 2001	25
72	3:31.21	<u>Anter ZERGUELAINÉ</u>	04 JAN 1985	Stade Louis II, Monaco (MON)	28 JUL 2009	24
74	3:31.28	<u>Enock KOECH</u>	04 APR 1981	Letzigrund, Zürich (SUI)	17 AUG 2001	20
75	3:31.30	<u>Ilham Tanui ÖZBILEN</u>	05 MAR 1990	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2013	23
76	3:31.34	<u>Sadik MIKHOU</u>	25 JUL 1990	Blankers-Koen Stadion, Hengelo (NED)	11 JUN 2017	26
77	3:31.39	<u>Samuel TEFERA</u>	23 OCT 1999	Pontaise, Lausanne (SUI)	05 JUL 2019	19
78	3:31.40	<u>William KEMEI</u>	22 FEB 1969	Nice (FRA)	12 JUL 1995	26
79	3:31.45	<u>Driss MAAZOUZI</u>	15 OCT 1969	Stade Louis II, Monaco (MON)	19 JUL 2002	32
79	3:31.45	<u>Mekonnen GEBREMEDHIN</u>	11 OCT 1988	Blankers-Koen Stadion, Hengelo (NED)	27 MAY 2012	23
81	3:31.46	<u>Henrik INGEBRIGTSEN</u>	24 FEB 1991	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 JUL 2014	23
81	3:31.46	<u>Marcin LEWANDOWSKI</u>	13 JUN 1987	Khalifa International Stadium, Doha (QAT)	06 OCT 2019	32
83	3:31.48	<u>Azzeddine SEDIKI</u>	21 MAY 1970	Köln (GER)	18 AUG 1995	25
83	3:31.48	<u>Andrés Manuel DÍAZ</u>	12 JUL 1969	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 AUG 2000	31
85	3:31.49	<u>Belal Mansoor ALI</u>	17 OCT 1988	Olympic Stadium, Athina (GRE)	02 JUL 2007	18
85	3:31.49	<u>George Meitamei MANANGOI</u>	29 NOV 2000	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	18
87	3:31.52	<u>Steve HOLMAN</u>	02 MAR 1970	Bruxelles (BEL)	22 AUG 1997	27
87	3:31.52	<u>Nicholas Kiptanui KEMBOI</u>	18 DEC 1989	Pontaise, Lausanne (SUI)	08 JUL 2010	20
89	3:31.53	<u>David LELEI</u>	10 MAY 1971	Stuttgart (GER)	19 JUL 1998	27
90	3:31.56	<u>Yusuf Saad KAMEL</u>	29 MAR 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	28 JUL 2009	26
91	3:31.57	<u>Juan Carlos</u>	03 AUG	Stadio Olimpico,	14 JUL 2006	27

		<u>HIGUERO</u>	1978	Roma (ITA)		
92	3:31.58	<u>Thomas WESSINGHAGE</u>	22 FEB 1952	Koblenz (GER)	27 AUG 1980	28
93	3:31.61	<u>Benson SEUREI</u>	27 MAR 1984	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2012	28
94	3:31.62	<u>Brahim KAAZOUZI</u>	15 JUN 1990	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	28
95	3:31.67	<u>Suleiman Kipses SIMOTWO</u>	21 APR 1980	Paris (FRA)	08 JUL 2006	26
96	3:31.70	<u>Ali HAKIMI</u>	24 APR 1976	Bruxelles (BEL)	22 AUG 1997	21
97	3:31.71	<u>Kevin SULLIVAN</u>	20 MAR 1974	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	30 JUN 2000	26
98	3:31.75	<u>Pierre DÉLÈZE</u>	25 AUG 1958	Letzigrund, Zürich (SUI)	21 AUG 1985	26
99	3:31.76	<u>Steve SCOTT</u>	05 MAY 1956	Nice (FRA)	16 JUL 1985	29
99	3:31.76	<u>Abubaker KAKI</u>	21 JUN 1989	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2011	22
Средний возраст						24,73

Таблица 3.3 – Данные о лучших спортсмены на дистанции 3000 м с\п

Ранг	Результат	Спортсмен	Дата рождения	Место	Дата	Возраст
1	7:53.63	<u>Saif Saaeed SHAHEEN</u>	15 OCT 1982	Boudewijnstadion, Bruxelles (BEL)	03 SEP 2004	22
2	7:53.64	<u>Brimin Kiprop KIPRUTO</u>	31 JUL 1985	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2011	26
3	7:54.31	<u>Paul Kipsiele KOECH</u>	10 NOV 1981	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	31 MAY 2012	30
4	7:55.28	<u>Brahim BOULAMI</u>	20 APR 1972	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	28
5	7:55.72	<u>Bernard BARMASAI</u>	06 MAY 1974	Köln (GER)	24 AUG 1997	23
6	7:55.76	<u>Ezekiel KEMBOI</u>	25 MAY 1982	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2011	29
7	7:56.16	<u>Moses KIPTANUI</u>	01 OCT 1970	Köln (GER)	24 AUG 1997	26
8	7:56.81	<u>Richard Kipkemboi MATEELONG</u>	14 OCT 1983	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	11 MAY 2012	28
9	7:57.29	<u>Reuben KOSGEI</u>	12 AUG 1979	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	22
10	7:58.15	<u>Soufiane EL BAKKALI</u>	07 JAN 1996	Stade Louis II, Monaco (MON)	20 JUL 2018	22
11	7:58.41	<u>Jairus Kipchoge BIRECH</u>	14 DEC 1992	Boudewijnstadion, Bruxelles (BEL)	05 SEP 2014	21
12	7:59.08	<u>Wilson Boit KIPKETER</u>	06 OCT 1973	Zürich (SUI)	13 AUG 1997	23

13	8:00.09	<u>Mahiedine MEKHISSI</u>	15 MAR 1985	Paris (FRA)	06 JUL 2013	28
14	8:00.12	<u>Conseslus KIPRUTO</u>	08 DEC 1994	Alexander Stadium, Birmingham (GBR)	05 JUN 2016	21
15	8:00.45	<u>Evan JAGER</u>	08 MAR 1989	Paris (FRA)	04 JUL 2015	26
16	8:01.18	<u>Bouabdellah TAHRI</u>	20 DEC 1978	Olympiastadion, Berlin (GER)	18 AUG 2009	30
17	8:01.36	<u>Lamecha GIRMA</u>	26 NOV 2000	Khalifa International Stadium, Doha (QAT)	04 OCT 2019	18
18	8:01.67	<u>Abel Kiprop MUTAI</u>	02 OCT 1988	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	31 MAY 2012	23
19	8:01.69	<u>Kipkurui MISOI</u>	23 OCT 1978	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	22
20	8:03.41	<u>Patrick SANG</u>	11 APR 1964	Köln (GER)	24 AUG 1997	33
21	8:03.57	<u>Ali EZZINE</u>	03 SEP 1978	Paris (FRA)	23 JUN 2000	21
21	8:03.57	<u>Hillary Kipsang YEGO</u>	02 APR 1992	SS, Shanghai (CHN)	18 MAY 2013	21
23	8:03.74	<u>Raymond Kipkorir YATOR</u>	07 APR 1981	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 AUG 2000	19
24	8:03.81	<u>Benjamin KIPLAGAT</u>	04 MAR 1989	Pontaise, Lausanne (SUI)	08 JUL 2010	21
25	8:03.89	<u>John KOSGEI</u>	15 JUL 1973	Stade Louis II, Monaco (MON)	16 AUG 1997	24
26	8:04.95	<u>Simon VROEMEN</u>	11 MAY 1969	Boudewijnstadion, Bruxelles (BEL)	26 AUG 2005	36
27	8:05.01	<u>Eliud BARNGETUNY</u>	20 MAY 1973	Stade Louis II, Monaco (MON)	25 JUL 1995	22
28	8:05.12	<u>Benjamin KIGEN</u>	05 JUL 1993	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	26
29	8:05.21	<u>Getnet WALE</u>	16 JUL 2000	Khalifa International Stadium, Doha (QAT)	04 OCT 2019	19
30	8:05.23	<u>Djilali BEDRANI</u>	01 OCT 1993	Khalifa International Stadium, Doha (QAT)	04 OCT 2019	26
31	8:05.35	<u>Peter KOECH</u>	18 FEB 1958	Stockholm (SWE)	03 JUL 1989	31
32	8:05.37	<u>Philip BARKUTWO</u>	06 OCT 1966	Rieti (ITA)	06 SEP 1992	26
33	8:05.4h	<u>Henry RONO</u>	12 FEB 1952	Seattle, WA (USA)	13 MAY 1978	26
34	8:05.43	<u>Christopher Cherono KOSKEI</u>	14 AUG 1974	Zürich (SUI)	11 AUG 1999	24
35	8:05.51	<u>Julius KARIUKI</u>	12 JUN 1961	Olympic Stadium, Jamsil, Seoul	30 SEP 1988	27

				(KOR)		
36	8:05.68	<u>Wesley KIPROTICH</u>	01 AUG 1979	Boudewijnstadion , Bruxelles (BEL)	03 SEP 2004	25
37	8:05.69	<u>Fernando CARRO</u>	01 APR 1992	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	27
38	8:05.72	<u>Abraham KIBIWOT</u>	06 APR 1996	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	23
39	8:05.75	<u>Mustafa MOHAMED</u>	01 MAR 1979	Heusden-Zolder (BEL)	28 JUL 2007	28
40	8:05.88	<u>Bernard NGANGA</u>	17 JAN 1985	Olympiastadion, Berlin (GER)	11 SEP 2011	26
41	8:05.99	<u>Joseph KETER</u>	13 JUN 1969	Monaco (MON)	10 AUG 1996	26
42	8:06.13	<u>Tareq Mubarak TAHER</u>	01 DEC 1986	Olympic Stadium, Athina (GRE)	13 JUL 2009	22
43	8:06.16	<u>Roba GARI</u>	12 APR 1982	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	11 MAY 2012	30
44	8:06.48	<u>Chala BEYO</u>	18 JAN 1996	Prince Moulay Abdellah, Rabat (MAR)	16 JUN 2019	23
45	8:06.77	<u>Gideon CHIRCHIR</u>	24 FEB 1966	Zürich (SUI)	16 AUG 1995	29
46	8:06.88	<u>Richard KOSGEI</u>	29 DEC 1970	Stade Louis II, Monaco (MON)	09 SEP 1995	24
47	8:06.96	<u>Gilbert KIRUI</u>	22 JAN 1994	Olympic Stadium, London (GBR)	27 JUL 2013	19
48	8:07.02	<u>Brahim TALEB</u>	16 FEB 1985	Heusden-Zolder (BEL)	28 JUL 2007	22
49	8:07.13	<u>Paul Malakwen KOSGEI</u>	22 APR 1978	St-Denis (FRA)	03 JUL 1999	21
50	8:07.18	<u>Musa Amer OBAID</u>	18 APR 1985	Olympic Stadium, Athina (GRE)	24 AUG 2004	19
51	8:07.44	<u>Luis Miguel MARTÍN</u>	11 JAN 1972	Bruxelles (BEL)	30 AUG 2002	30
52	8:07.59	<u>Julius NYAMU</u>	01 DEC 1977	Bruxelles (BEL)	24 AUG 2001	23
53	8:07.62	<u>Joseph MAHMOUD</u>	13 DEC 1955	Bruxelles (BEL)	24 AUG 1984	28
54	8:07.75	<u>Jonathan Muia NDIKU</u>	18 SEP 1991	Stade Louis II, Monaco (MON)	22 JUL 2011	19
55	8:07.96	<u>Mark ROWLAND</u>	07 MAR 1963	Olympic Stadium, Jamsil, Seoul (KOR)	30 SEP 1988	25
56	8:08.02	<u>Anders GÄRDERUD</u>	28 AUG 1946	Olympic Stadium, Montreal (CAN)	28 JUL 1976	29
57	8:08.12	<u>Matthew BIRIR</u>	05 JUL 1972	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	08 JUN 1995	22
58	8:08.14	<u>Saad Shaddad AL ASMARI</u>	24 SEP 1968	Stockholm (SWE)	16 JUL 2002	33
59	8:08.30	<u>Stanley Kipkoech</u>	06 NOV 1989	Stade Louis II,	21 JUL 2017	27

		<u>KEBENEI</u>		Monaco (MON)		
60	8:08.37	<u>Amos KIRUI</u>	09 FEB 1998	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	08 JUN 2017	19
61	8:08.41	<u>Hillary BOR</u>	22 NOV 1989	Doha (QAT)	03 MAY 2019	29
62	8:08.48	<u>Michael KIPYEGO</u>	02 OCT 1983	Stade Louis II, Monaco (MON)	28 JUL 2009	25
63	8:08.57	<u>Francesco PANETTA</u>	10 JAN 1963	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	05 SEP 1987	24
64	8:08.59	<u>Tarik Langat AKDAG</u>	16 JUN 1988	SS, Shanghai (CHN)	15 MAY 2011	23
65	8:08.61	<u>Leonard Kipkemoi BETT</u>	03 NOV 2000	Doha (QAT)	03 MAY 2019	18
66	8:08.78	<u>Alessandro LAMBRUSCHINI</u>	07 JAN 1965	Gottlieb-Daimler Stadion, Stuttgart (GER)	21 AUG 1993	28
66	8:08.78	<u>Abdelkader HACHLAF</u>	03 JUL 1979	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 2006	27
68	8:08.82	<u>Daniel LINCOLN</u>	22 OCT 1980	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	14 JUL 2006	25
69	8:08.86	<u>Jamel CHATBI</u>	30 APR 1984	Tanger (MAR)	12 JUL 2009	25
70	8:09.02	<u>Abdelaziz SAHERE</u>	18 SEP 1967	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	08 JUN 1995	27
71	8:09.03	<u>Elarbi KHATTABI</u>	16 MAY 1967	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	07 JUL 1999	32
72	8:09.09	<u>Eliseo MARTÍN</u>	05 NOV 1973	Stade de France, Paris-St-Denis (FRA)	26 AUG 2003	29
72	8:09.09	<u>David Biwott CHEMWENO</u>	18 DEC 1981	Heusden-Zolder (BEL)	23 JUL 2005	23
74	8:09.11	<u>Bronisław MALINOWSKI</u>	04 JUN 1951	Olympic Stadium, Montreal (CAN)	28 JUL 1976	25
75	8:09.13	<u>Barnabas KIPYEGO</u>	12 JUN 1995	Stade Louis II, Monaco (MON)	15 JUL 2016	21
76	8:09.17	<u>Henry MARSH</u>	15 MAR 1954	Koblenz (GER)	28 AUG 1985	31
77	8:09.18	<u>Bogusław MAMIŃSKI</u>	18 DEC 1955	Bruxelles (BEL)	24 AUG 1984	28
78	8:09.37	<u>Abel YAGUT</u>	26 DEC 1984	Heusden-Zolder (BEL)	02 AUG 2003	18
79	8:09.48	<u>Damian KALLABIS</u>	10 JUN 1973	Zürich (SUI)	11 AUG 1999	26
80	8:09.50	<u>Takele NIGATE</u>	02 OCT 1999	Stade Louis II, Monaco (MON)	12 JUL 2019	19
81	8:09.54	<u>Johnstone KIPKOECH</u>	20 DEC 1968	Bruxelles (BEL)	25 AUG 1995	26
82	8:09.62	<u>John KOECH</u>	23 AUG 1995	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	06 MAY 2016	21
83	8:09.72	<u>Hamid EZZINE</u>	05 OCT 1983	Olympic Stadium, Athina (GRE)	02 JUL 2007	23

84	8:09.76	<u>Mark CROGHAN</u>	08 JAN 1968	Gottlieb-Daimler Stadion, Stuttgart (GER)	21 AUG 1993	25
85	8:10.01	<u>William VAN DIJCK</u>	24 JAN 1961	Bruxelles (BEL)	05 SEP 1986	25
86	8:10.07	<u>Nicholas Kiptanui BETT</u>	20 DEC 1996	Pontaise, Lausanne (SUI)	25 AUG 2016	19
87	8:10.10	<u>Hicham BOUAOUCHIE</u>	16 JUN 1974	Nice (FRA)	16 JUL 1998	24
88	8:10.23	<u>Laid BESSOU</u>	05 FEB 1976	Stade Louis II, Monaco (MON)	18 AUG 2000	24
89	8:10.32	<u>Hagen MELZER</u>	16 JUN 1959	Stadio Olimpico, Roma (ITA)	05 SEP 1987	28
90	8:10.33	<u>Abraham CHERONO</u>	21 JUL 1980	Ostrava (CZE)	12 JUN 2003	22
91	8:10.36	<u>Frank BAUMGARTL</u>	29 MAY 1955	Olympic Stadium, Montreal (CAN)	28 JUL 1976	21
92	8:10.41	<u>Julius Kipling CHELULE</u>	25 DEC 1978	Bruxelles (BEL)	03 SEP 1999	20
93	8:10.46	<u>Ripeng SUN</u>	25 JAN 1974	Shanghai (CHN)	19 OCT 1997	23
94	8:10.63	<u>Elijah CHELIMO</u>	20 APR 1987	Doha (QAT)	08 MAY 2009	22
95	8:10.65	<u>Clement Kimutai KEMBOI</u>	10 FEB 1992	Hamad Bin Suhaim, Doha (QAT)	06 MAY 2016	24
96	8:10.67	<u>Jukka KESKISALO</u>	27 MAR 1981	Letzigrund, Zürich (SUI)	28 AUG 2009	28
97	8:10.74	<u>William MUTWOL</u>	10 OCT 1967	Estadio Olímpico, Barcelona (ESP)	07 AUG 1992	24
98	8:10.83	<u>Günther WEIDLINGER</u>	05 APR 1978	La Cartuja, Sevilla (ESP)	21 AUG 1999	21
99	8:11.04	<u>Krzysztof WESOŁOWSKI</u>	09 DEC 1956	Bruxelles (BEL)	30 AUG 1985	28
100	8:11.14	<u>Jonathan KANDIE</u>	20 DEC 1967	Stade Louis II, Monaco (MON)	04 AUG 1999	31
Средний возраст						24,71

Проведённый анализ показал, что средний возраст лучших спортсменов на каждой дистанции практически не отличается. Он составляет **24,07** года для бегунов на 800 метров; **24,73** года у спортсменов, специализирующихся на дистанции 1500 метров, и у стипльчезистов средний возраст составил **24,71** года.

Для наглядности представим данные в виде диаграмм, предварительно разделив спортсменов на возрастные группы. На диаграммах 3.1 и 3.4 отображены возрастные показатели спортсменов на дистанции 800 метров. Возраст на момент высшего достижения у спортсменов в беге на 1500 метров представлен на диаграммах 3.2 и 3.5. Анализ результатов лучших спортсменов-стипльчезистов представлен на диаграммах 3.3 и 3.6.

Распределение спортсменов по возрастным категориям, 800 метров

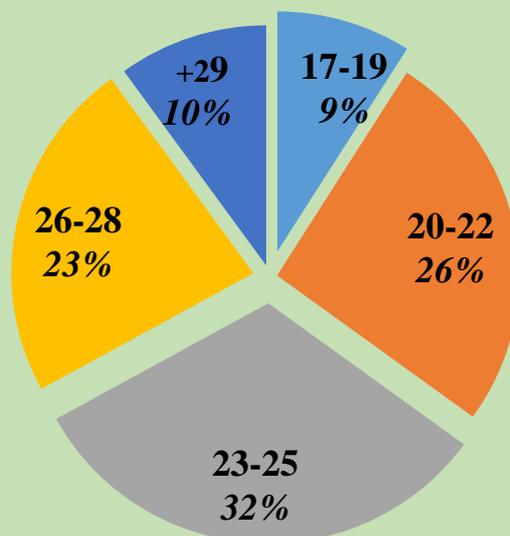


Диаграмма 3. 1 – Возраст спортсменов на момент лучшего результата на дистанции 800 метров

Распределение спортсменов по возрастным категориям, 1500 метров

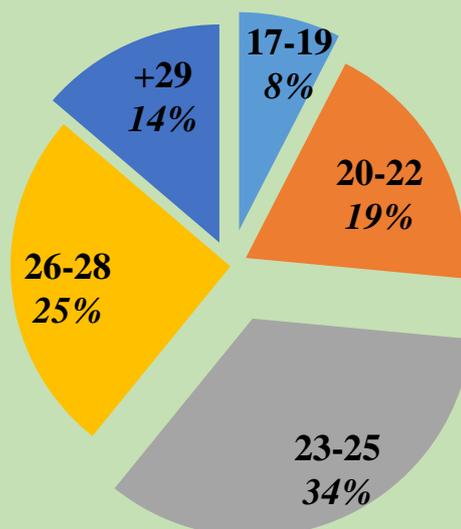


Диаграмма 3. 2 – Возраст спортсменов на момент лучшего результата на дистанции 1500 метров

Распределение спортсменов по возрастным категориям, 3000 метров с\п

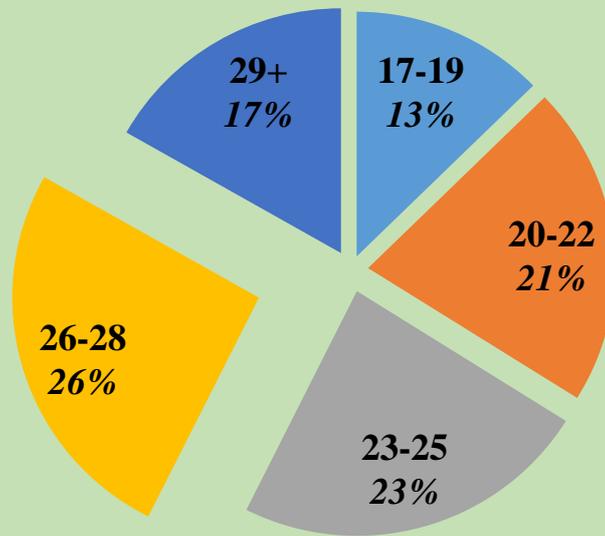


Диаграмма 3. 3 – Возраст спортсменов на момент лучшего результата на дистанции 3000 метров с\п

Показатели возраста спортсменов, 800 м

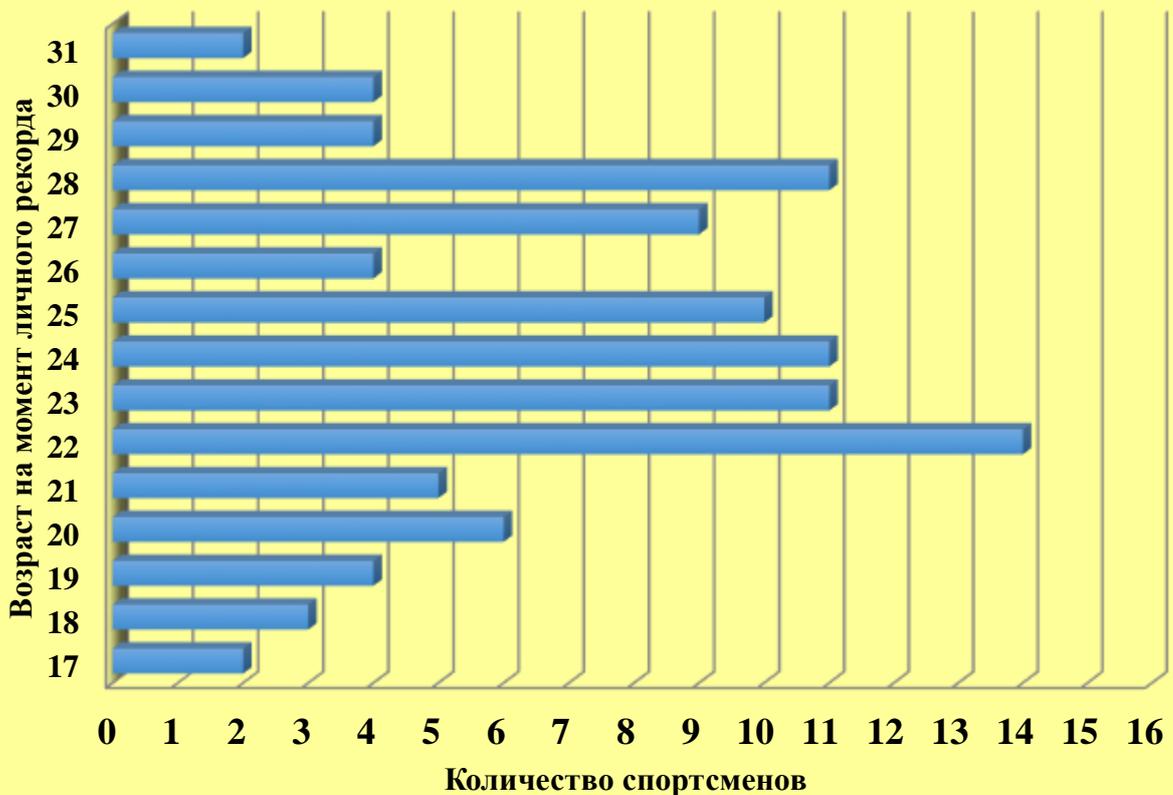


Диаграмма 3. 4 – Возраст спортсменов на момент личного рекорда на дистанции 800 метров

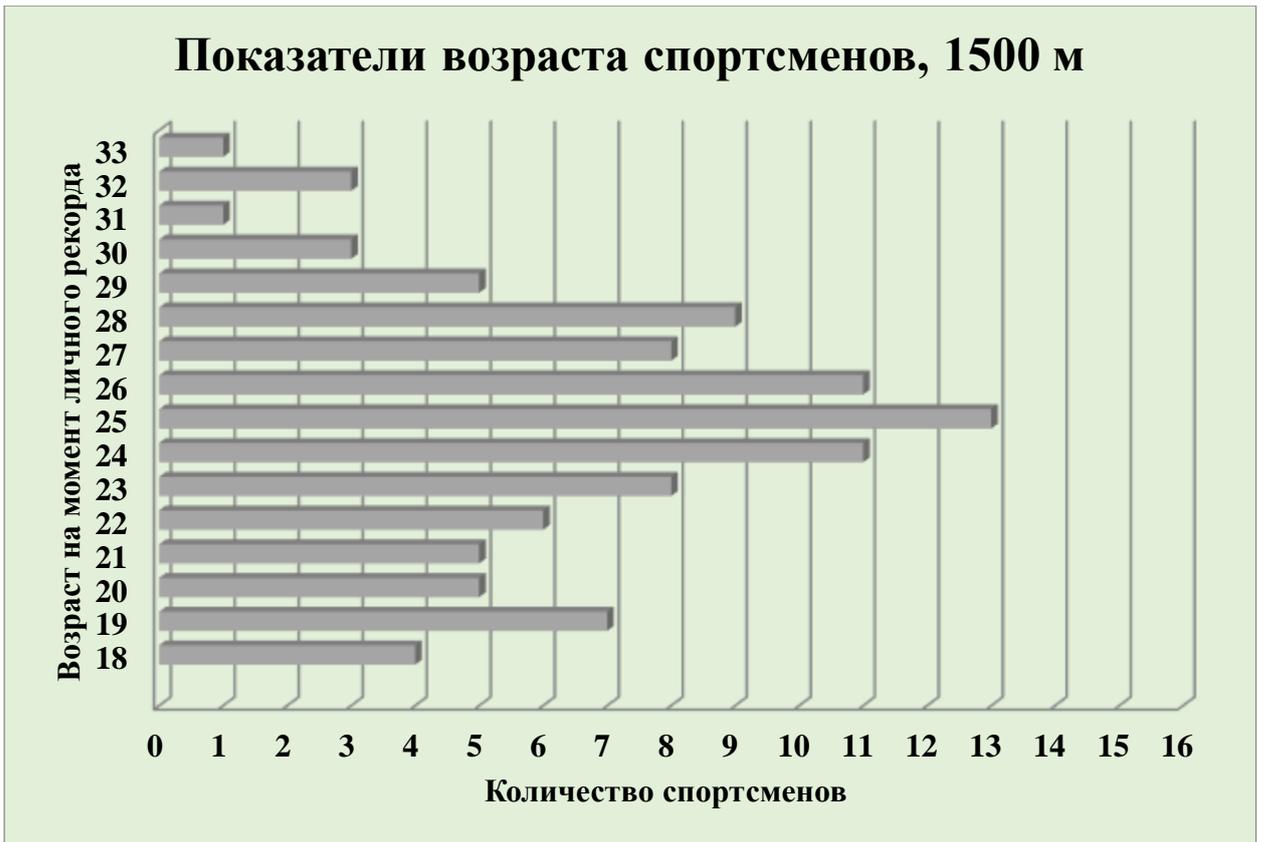


Диаграмма 3. 5 – Возраст спортсменов на момент личного рекорда на дистанции 1500 метров



Диаграмма 3.6 – Возраст спортсменов на момент личного рекорда на дистанции 3000 метров с\п

Отметим, что на дистанциях 800 и 1500 метров быстрее оказывались спортсмены возрастной категории 23 – 25 лет, тогда как на дистанции стипль-чеза оказались лидерами бегуны в возрасте 26 – 28 лет. Внимание привлекает и тот факт, что наименьшее представительство среди лучших бегунов на средние дистанции у юниоров 17 – 19 лет. Эта статистика лишний раз доказывает, что виды спорта, в которых требуется проявление выносливости, являются «зрелыми». Успехи в таких видах двигательной активности достигаются путём длительного многолетнего развития физиологических показателей организма.

Рассмотрим динамику результатов на примере рекордсменов мира на каждой дистанции (диаграммы 3.7, 3.8, 3.9).

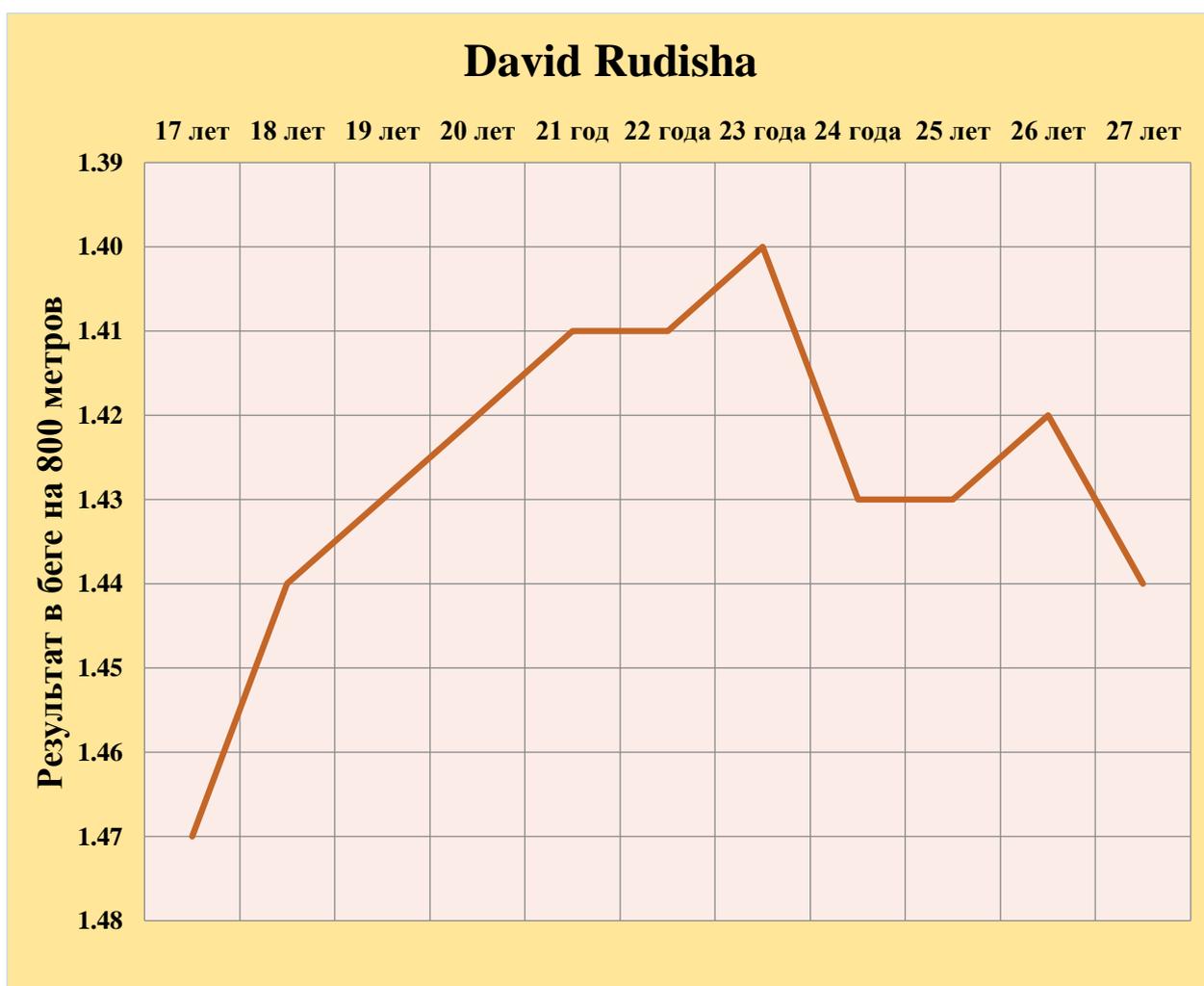


Диаграмма 3.7 – Динамика результатов рекордсмена мира на дистанции 800 м

На диаграмме 3.7 представлена динамика результатов выступлений рекордсмена мира на дистанции 800 метров. Кениец Дэвид Рудиша показывал свои наилучшие результаты в возрасте 21 – 23 лет. Затем был период длительного восстановления после травмы, и в 26 лет спортсмен вновь приблизился к своим пиковым результатам. Стоит отметить, что спортсмен дважды стал олимпийским чемпионом – в 23 и 27 лет соответственно, причём в 2012 году выиграл финальный забег с новым

мировым рекордом! Также Дэвид побеждал на чемпионатах мира в 2011 и 2015 гг. На тот момент ему было 22 и 26 лет, соответственно.

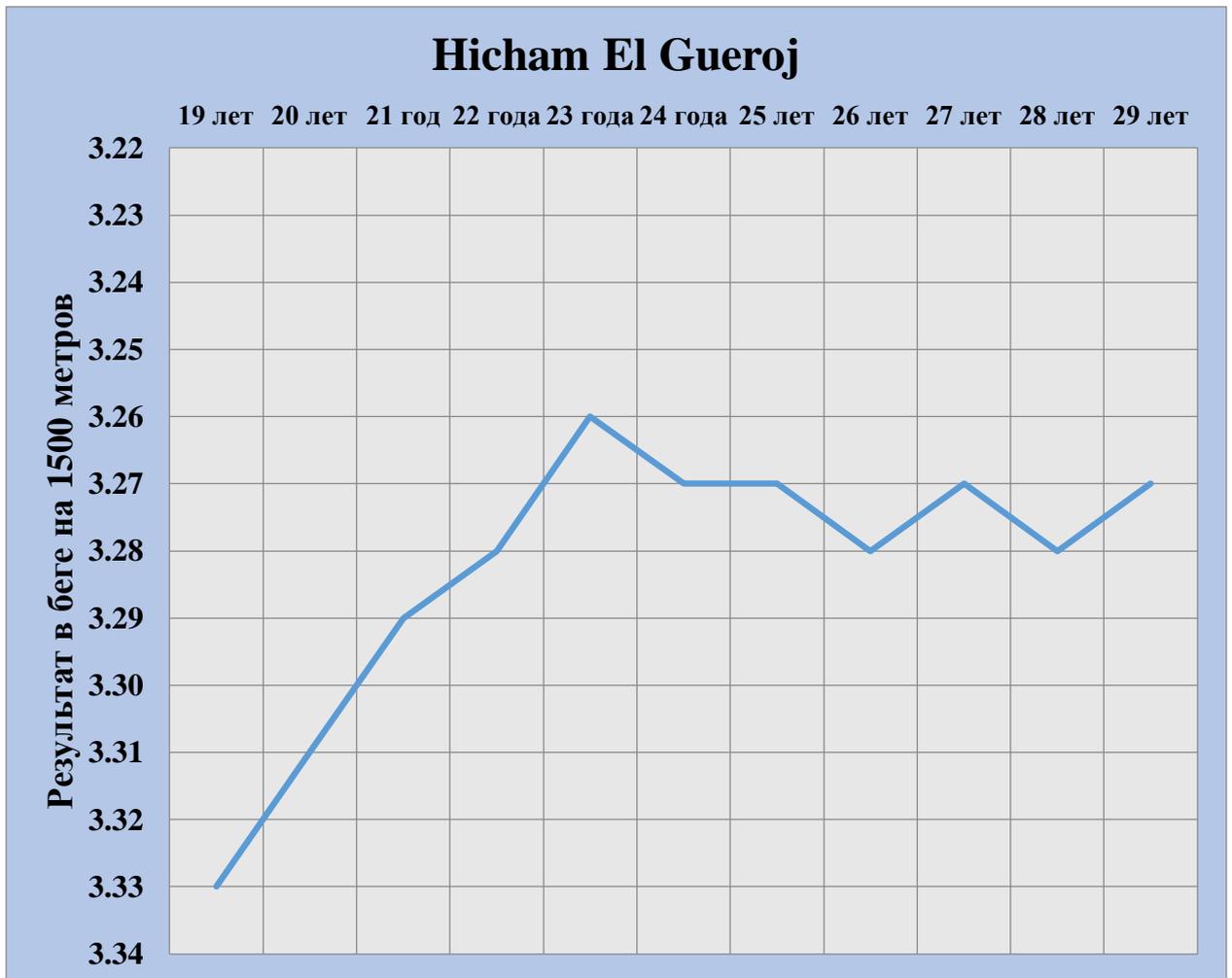


Диаграмма 3.8 – Динамика результатов рекордсмена мира на дистанции 1500 м

На диаграмме 3.8 представлена динамика результатов выступлений рекордсмена мира в беге на 1500 метров. Прогрессию результатов марокканского спортсмена можно назвать образцовой. Строгая положительная динамика результатов заметна до 1998 года, когда Эль Герруж показал наивысший результат в мире. Результаты спортсмена оставались предельно высокими на протяжении всей карьеры, что позволило ему стать 2-кратным олимпийским чемпионом и 4-кратным чемпионом мира. Стоит отметить, что оба золота Олимпиады марокканец завоевал, когда ему было уже 29 лет, и затем он закончил свою спортивную карьеру.

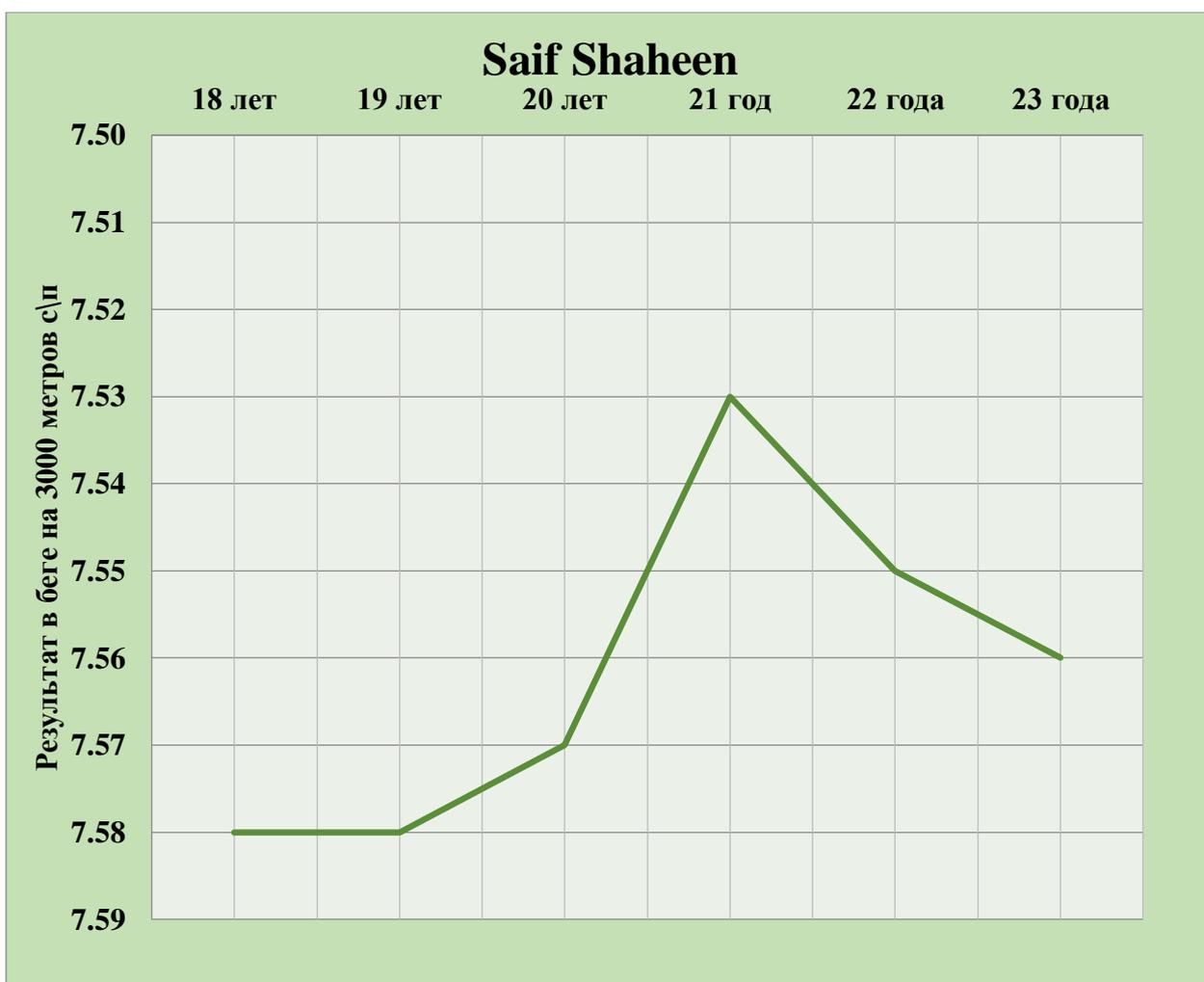


Диаграмма 3.9 – Динамика результатов рекордсмена мира на дистанции 3000 м с\п

Аналогичную динамику мы видим при анализе результатов рекордсмена мира в беге на 3000 метров с\п. Наивысший результат спортсмен из Катара Шахин показал в возрасте 21 года, затем его показатели начали неуклонно падать, и в 25 лет спортсмен закончил выступления. В своём интервью 2-кратный чемпион мира признался, что слишком интенсивные тренировки в раннем возрасте заметно «укоротили» его спортивную карьеру. Травмы следовали одна за другой, и Шахин закончил выступления в самом результативном для легкоатлетов возрасте.

3.2 Выводы

В ходе анализа результатов 100 лучших спортсменов в беге на средние дистанции выявились следующие тенденции. Среди бегунов на дистанции 800 метров и 1500 метров преобладали спортсмены в возрасте от 20 до 28 лет, особенно выделяется группа 23 – 25 лет. Мировые рекордсмены на этих дистанциях показали наилучший результат в возрасте 23 лет. Схожие статистические показатели не должны удивлять, так как эти дистанции являются смежными.

Спортсмены-стипльчезисты из данной тенденции не выбиваются, но стоит отметить, что наивысшие результаты на этой дистанции достигаются несколько позже, в возрастной группе 26 – 28 лет. Мировой рекорд был установлен спортсменом из Катара в 21 год, что пагубно повлияло на его дальнейшую карьеру. Ведь свой последний значимый результат он показал в 23 года, в то время как более «поздние» обладатели рекордов на дистанциях 800 и 1500 метров продолжали выступать на высочайшем уровне еще долгие годы.

Однако, в сравнении с бегунами на длинные и сверхдлинные дистанции легкоатлеты, специализирующиеся в беге на средние дистанции, фиксируют свои наилучшие результаты существенно раньше, что обусловлено различиями физиологических параметров соревновательных видов. Исследование, проведенное университетом Камило Хосе Села в Мадриде, установило, что производительность спортсмена в беге на длинные дистанции с возрастом снижается не линейно, а график производительности имеет вид параболы. Был проведен анализ результатов более 45 000 человек, принимавших участие в Нью-йоркском марафоне в 2010 – 2011 гг. «Эта информация включала в себя данные о десяти лучших бегунах обоих полов в возрасте от 18 до 75 лет», – рассказывает Хуан Дель Косо Гарригос, главный автор исследования. Результаты исследования, опубликованные в журнале «Age», показали, что у мужчин лучший результат фиксировался в 27 лет, а у женщин – в 29 лет.

Также было установлено, что, начиная с 18 лет, скорость спортсменов (независимо от пола), повышалась на 4% в год, а по достижению пика – начинала снижаться на 2%. «Следует отметить, что производительность бегуна снижалась постепенно до 55 лет, однако дальше идет значительное ухудшение как у мужчин, так и у женщин» – заявляет Дель Косо [23].

Несмотря на схожие физиологические механизмы работы и методы тренировки, для бегунов на средние дистанции главным показателем, определяющим эффективность тренировок, является МПК, тогда как стайеры и марафонцы огромное значение придают работе в зоне ПАНО.

Не лишним будет отметить, что многие лидеры в беге на средние дистанции с течением времени переходили на более длинные дистанции и достигали хороших результатов. Благодаря высокому уровню развития МПК, длительные тренировки с умеренной скоростью и развивающие тренировки на уровне ПАНО давались таким спортсменам легче. Но бегунам на 5 000 и 10 000 метров составлять конкуренцию в беге на средние дистанции не представляется возможным, из-за специфических особенностей тренировок бегунов-средневикиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Легкая атлетика – наиболее массовый вид спорта, способствующий всестороннему физическому развитию человека. Систематические занятия легкоатлетическими упражнениями развивают силу, быстроту, выносливость и другие качества, необходимые человеку в повседневной жизни.

Бег на средние дистанции – один из наиболее динамичных и энергозатратных видов бега, предъявляющих высокие требования к подготовленности организма.

Проведено исследование, позволившее установить зависимость результатов в беге на средние дистанции от возраста спортсменов.

В экспериментальной части работы были изучены результаты 100 лучших спортсменов за период с 1960 по 2020 годы в беге на 800 метров, 1500 метров, 3000 метров с препятствиями среди мужчин. Во внимание принимался возраст спортсмена на момент проведения конкретных соревнований.

Выявлено, что на дистанциях 800 и 1500 метров быстрее оказывались спортсмены возрастной категории 23 – 25 лет, тогда как на дистанции стипль-чеза оказались лидерами бегуны в возрасте 26 – 28 лет. Внимание привлекает и тот факт, что наименьшее представительство среди лучших бегунов на средние дистанции у юниоров 17 – 19 лет.

Проведённый анализ показал, что средний возраст лучших спортсменов на каждой дистанции практически не отличается. Он составляет 24,07 года для бегунов на 800 метров, 24,73 года у спортсменов, специализирующихся на дистанции 1500 метров, и у стипльчезистов средний возраст наивысшего результата составил 24,71 года. Эта статистика лишней раз доказывает, что виды спорта, в которых требуется проявление выносливости, являются «зрелыми». Успехи в таких видах двигательной активности достигаются путём длительного многолетнего развития физиологических показателей организма.

Следует отметить, что многие лидеры в беге на средние дистанции с течением времени переходили на более длинные дистанции и достигали хороших результатов. Благодаря высокому уровню развития МПК, длительные тренировки с умеренной скоростью и развивающие тренировки на уровне ПАНО давались таким спортсменам легче. Но бегунам на 5 000 и 10 000 метров составлять конкуренцию в беге на средние дистанции не представляется возможным из-за специфических особенностей тренировок бегунов, специализирующихся в беге на средние дистанции.

Большинство спортсменов, показывающих наилучшие результаты в беге на средние дистанции в возрасте до 20 лет, с течением времени заметно ухудшают свои показатели, а некоторые вовсе заканчивают карьеру. Тогда как более «поздние» спортсмены способны выступать на своём уровне стабильно и довольно долго. Поэтому особенно важным при подготовке спортсменов является последовательное и постепенное увеличение нагрузки,

количества соревнований, объёма и интенсивности тренировок. В особенности это касается молодых спортсменов, так как достижение ими относительно высоких для своего возраста результатов и выполнение разрядных норм еще не свидетельствует о том, что они будут прогрессировать при переходе в группу взрослых. Наличие научно обоснованных допустимых объемов тренировочных и соревновательных нагрузок на всех этапах многолетнего тренировочного процесса является важным условием планомерной подготовки спортивного резерва.

Рациональная структура тренировочных нагрузок является одним из основных звеньев, определяющих эффективность целостной системы подготовки юных спортсменов, так как тренировочное воздействие формирует определенный уровень и соразмерность в развитии физических качеств, их функциональное состояние, от которых зависят спортивные достижения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М.: Астрель, 2004. – 863 с.
2. Курамшин, Ю. Ф. Теория и методика физической культуры / Ю. Ф. Курамшин. – 2-е изд., испр. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.
3. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. для студентов вузов / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2000. – 480 с.
4. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А. С. Солодков, Е. В. Сологуб. – М.: Спорт, 2017. – 620с.
5. Смирнов, В. М. Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студентов вузов / В. М. Смирнов, В.И. Дубровский. – М.: Владос, 2002. – 608 с.
6. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена: Учеб. Для студентов вузов / В. М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.
7. Евсеев, Ю. И. Физическая культура / Ю. И. Евсеев. – 3-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 382 с.
8. Погодаев, Г. И. Настольная книга учителя физической культуры / Г.И. Погодаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 2000. – 496 с.
9. Ашмарин, Б. А. Теория и методика физического воспитания Б. А. Ашмарин, Ю. А. Виноградов. – М.: Просвещение, 1990. – 287 с.
10. Вайцеховский, С. М. Книга тренера / С. М. Вайцеховский. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 488 с.
11. Гогун, Е. Н. Психология физического воспитания и спорта: Учеб. для студентов вузов – 2-е изд., дораб. / Е.Н. Гогун, Б.И. Мартыанов. – М.: Академия, 2004. – 224 с.
12. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: Учеб. для студентов вузов / В. И. Дубровский. – М.: Владос, 1998. – 480 с.
13. Железняк, Ю. Д. Теория и методика обучения предмету «Физическая культура»: Учеб. для студентов вузов / Ю. Д. Железняк, В. М. Минбулатов. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
14. Железняк, Ю. Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: Учеб. для студентов вузов / Ю. Д. Железняк, П. К. Петров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2005. – 272 с.
15. Калинин, М. И. Биохимические механизмы адаптации при мышечной деятельности / М. И. Калинин, М. Д. Курский, А. А. Осипенко. – Киев: Вища школа, 1986. – 23 с.
16. Ланда, Б. Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б. Х. Ланда. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2006. – 208 с.

17. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: Учеб. Для студентов вузов / Л. П. Матвеев. – 3-е изд. – СПб.: Лань, 2003. – 160 с.
18. Решетников, Н. В. Физическая культура: Учеб. для студентов сред. проф. учеб. заведений / Н. В. Решетников, Ю. Л. Кислицин. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 152 с.
19. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки /А. В. Карасев, Е. Н. Захаров, А. А. Сафронов. – М.: Лептос, 1994. – 368 с.
20. Сиренко, В. А. Развитие выносливости. Бег на средние дистанции / В. А. Сиренко. – Киев: Здоровья, 1985. – 76 с
21. Халанский, Ю. Н. Лёгкая атлетика и методика преподавания: курс лекций / Ю. Н. Халанский, Г. Н. Ситкевич, О. В. Прокопов. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2017. – 239 с.
22. Капилевич Л. В. Физиология спорта: учебное пособие. / Л. В. Капилевич– Томск: Томский государственный университет, 2013. – 192 с.
23. Лучший возраст для марафона / traingain.org [Электронный ресурс].– 17.07.2017. Режим доступа: <https://traingain.org/article/2379-luchshij-voznrast-dlya-marafona>. – Дата доступа: 15. 03.2020.

СПИСОК СОБСТВЕННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

1. Рыкун, С. П. Анализ результатов в беге на средние дистанции [Электронный ресурс] С. П. Рыкун // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Сер. Образование, педагогика. – Выпуск 28 (98). – С. 316 – 318. – Электронный оптический диск – 1 диск.
2. Рыкун, С. П. Физиологические основы выносливости [Электронный ресурс] С. П. Рыкун // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Сер. Образование, педагогика. – Выпуск 28 (98). – С. 319 – 321. – Электронный оптический диск – 1 диск