УДК: 613.71/035.3

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЙ СО СТОРОНЫ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ ОТ ВИДА СПОРТА

И.Р.Мавлянов, С.Р.Парпиев, Ж.Ж.Акбарханов.
Республиканский научно-практический центр спортивной медицины, Узбекистан.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CHANGES IN THE ELECTROPHYSIOLOGY OF THE CARDIAC OF ATHLETES AND THE SPORT

I.R Mavlyanov, S.R Parpiev, J.J. Akbarhonov.
Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine, Uzbekistan.

СПОРТЧИЛАР ЮРАК ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯСИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРНИНГ СПОРТ ТУРЛАРИГА БОҒЛИКЛИГИ

И.Р.Мавлянов, С.Р.Парпиев, Ж.Ж.Акбарханов.
Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази. Ўзбекистон.

Аннотация: *В статье приводятся результаты анализа изменений со стороны электрофизиологических показателей сердца и физической работоспособности спортсменов с травмами в зависимости от их занимаемого вида спорта.*
Ключевые слова: *спортивная деятельности, травма, сердечный ритм, нарушения ритма сердца.*

Abstract: *This article presents the results of an analysis of changes in cardiac electrophysiological parameters and physical performance in injured athletes depending on their sport.*
Keywords: *sports activity, injury, heart rhythm, cardiac arrhythmia.*

Аннотация: *Мақолада жароҳат олган спортчиларда юрак электрофизиологиясида юзага келган ўзгаришлар ва иш қобилияти кўрсатгичларини улар шуғулланаётган спорт турлари кесимида таҳлил натижалари келтирилган.*
Калит сўзлар: *спорт фаолияти, травматизм, юрак ритми бузилиши.*

Современный спорт предъявляет к организму человека крайне высокие требования, особенно к сердечно-сосудистой системе. [5,8,10] Одним из ключевых направлений спортивной медицины является изучение электрофизиологии сердца у спортсменов, поскольку именно функциональные и структурные изменения миокарда определяют адаптацию организма к нагрузкам и нередко лежат в основе как положительных, так и патологических состояний. [3,9]

Электрофизиологические показатели сердца — такие как частота сердечных сокращений, проводимость, реполяризация и вариабельность ритма — чувствительно реагируют на физическую активность. [7,11] При этом известно, что характер и выраженность этих изменений зависят не только от уровня тренированности, но и от специфики выполняемых нагрузок. Так, у представителей циклических видов спорта (бег, плавание, велоспорт) чаще формируется выраженная брадикардия и признаки гипертрофии миокарда, в то время как у атлетов скоростно-силовых дисциплин и игровых видов спорта адаптационные механизмы носят иной характер и сопровождаются другими электрофизиологическими особенностями. [1,2,4]

У спортсменов с травмами довольно высок частота встречаемости нарушений со стороны электрофизиологических свойств сердца по сравнению со спортсменами без травмами. И это показывает причастность нарушений со стороны сердца в возникновении спортивных травм и увечья. Однако, такая зависимость на сколько закономерно и зависит ли от специфики каждого вида спорта. Принимая во внимание, что факторы риска, которые сами не вызывают травму, а способствуют ее возникновению, в определенной степени вызывают перенапряжению, когда они действуют в совокупности, определяется предрасположенность тем или иным травмам. Наряду с многочисленными внутренними факторами потенциально опасной в плане получения травм спортсмен подтвержден воздействию внешних факторов, которые и определяют его восприимчивость к получению травмы. Кроме того, некоторые причины, оцениваемый фактор риска только сопутствует повышенному риску получения травмы. Нередко их оценивают как фактор риска и используют в качестве индикатора или маркера травмы, хотя при этом необходимо выявить наличия причинной связи. Поэтому, нередко устранения указанных причин не приводит к предотвращению травмы. У спортсменов, занимающихся различными видами спорта вышеуказанные внутренние и внешние факторы риска и вероятность их сочетаний, определяющих предрасположенность и восприимчивость к получению, травмы может быть разными. Поэтому одни и те же факторы и причины возникновения спортивных травм может играть разную лимитирующую роль.

Цель исследования. В связи с изложенным в настоящей работе нами было проведена попытка изучению и оценки состояния сердца у спортсменов, получавших травму в зависимости от вида спорта.

Материалы и методы исследования. Исследование проводили у 95 спортсменов, занимающихся различными видами спорта в течении 8-10 лет. Возраст спортсменов было от 17 до 25 лет. Спортсмены представили следующие виды спорта: футбол, дзюдо, бокс, фехтование, таэквондо или паратаэквондо. По этим видам спорта, по нашим исследованиям наиболее высок был уровень травматизма. Из числа обследованных спортсменов у 42 имело место различные травмы опорно-двигательного аппарата, а у 53 – не было травм. Последние служили для сравнения исследуемых показателей.

У обследуемых спортсменов функциональное состояние сердца изучено путем проведения электрокардиографических исследований в покое

(на приборе ЭКГ «BTL 0816») и на фоне нагрузки по общепринятой методике (на велоэргометре «Ergoline BTL»). Наряду с оценкой показателей ЭКГ у обследуемых спортсменов определены значение PWC 170, МПК, HV, MaxQ [8,9], а также физическая работоспособность (ФР) по следующей градации: низкая, ниже средняя, средняя, выше средняя и высокая. Анализ полученных результатов проводили как с учетом наличия или отсутствия травм, вида спорта, а также характера и локализации травм.

Полученные результаты обрабатывали с использованием общепринятых методов статистической обработки.

Полученные результаты и их обсуждение. Учитывая цель настоящего исследования нами было изучена частота встречаемости тех или иных сдвигов со стороны ЭКГ у обследуемых спортсменов. При этом, исходно нами было анализировано частота встречаемости изменений со стороны ЭКГ у спортсменов, независимо от вида нарушений ЭКГ. Результаты этого анализа представлены в рисунке 1.

Как видно из представленных в рисунке данных, у спортсменов футболистов с травмами изменение со стороны ЭКГ выявляется почти у каждого 9 спортсмена из 10. В то же время у футболистов без травм – у половины обследованных, соответственно. Среди спортсменов с травмами, занимающихся дзюдо, боксом и фехтованием нарушение со стороны ЭКГ имеет место у всех, без исключения. В то же время у спортсменов без травм, занимающихся указанными видами спорта, нарушение со стороны ЭКГ имеет место, соответственно у 55,56%, 77,78% и 36,36%. При этом, если у футболистов с травмами частота встречаемости этих нарушений в 1,8 раза выше, чем у футболистов без травм, то у дзюдоистов, боксеров и у фехтовальщиков с травмами – в 1,8 раза, в 1,3 раза и в 2,7 раза выше, чем таковые спортсмены без травм (рис.1). Следовательно, сдвиги со стороны ЭКГ является более характерными для спортсменов футболистов, дзюдоистов и фехтовальщиков с травмами, нежели для спортсменов боксеров с травмами. Это необходимо учитывать при выявления лимитирующих предикторов развития травм с учетом вида спорта.

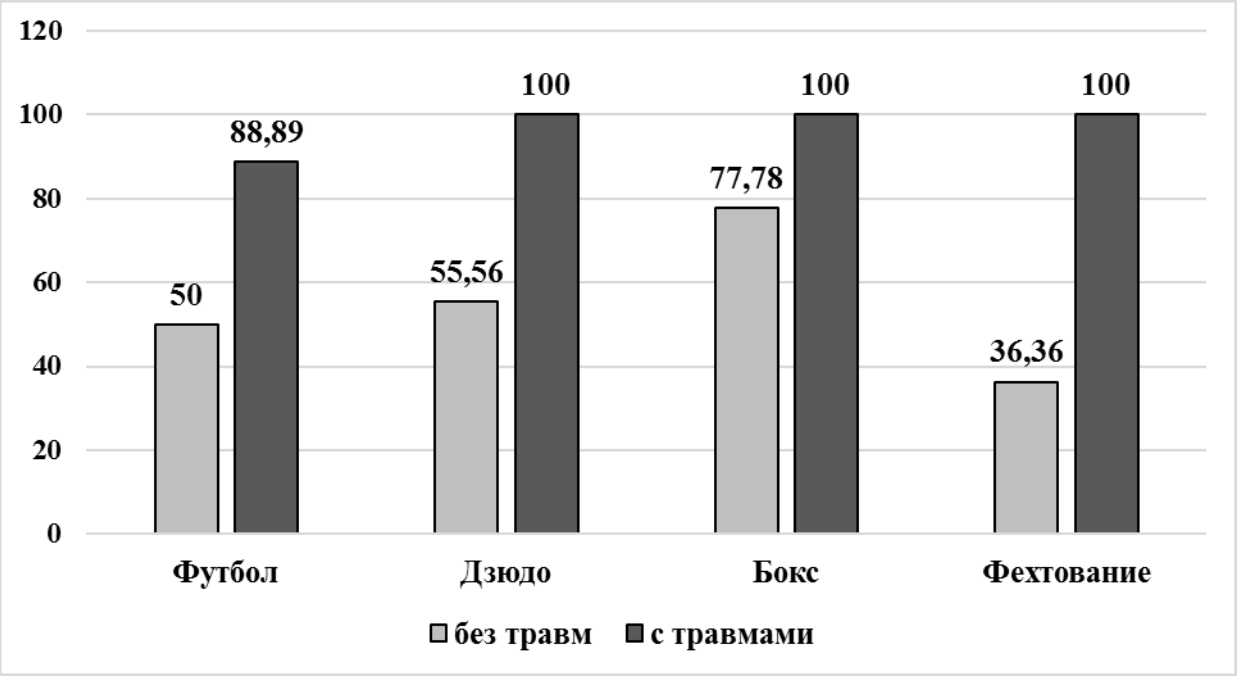


Рис. 1. Частота встречаемости сдвигов со стороны ЭКГ у спортсменов с травмами и без травм в зависимости от вида спорта (в %).

Для нас представлял интерес изучения частоты встречаемости отдельных проявлений сдвигов со стороны ЭКГ у обследованных нами спортсменов как с травмами, так и без травм, в зависимости от вида спорта. Результаты этих исследований представлены в рисунке 2.

Как видно из представленных данных среди футболистов с травмами удельный вес атлетов с синусовой брадикардией составляет 44,44%, НБПНПГ – 16,67%, а ГЛЖ, СПРЖ, АВ блокады и миграция водителя ритма составляет, соответственно по 5,56%. Среди дзюдоистов синусовая брадикардия представлена несколько больше, чем у футболистов. А такие нарушения ЭКГ как ГЛЖ, СПРЖ, АВ блокады встречается почти в 3раза чаще, чем среди футболистов (рис 2 А). В отличие от футболистов, у дзюдоистов НБПНПГ и миграция водителя ритма практически не было выявлена. У боксеров с травмами нарушение в ЭКГ в основном представлены синусовой брадикардией и НБПНПГ. При этом, если удельный вес синусовой брадикардии превышает таковое среди футболистов в 1,5 раза, НБПНПГ– в 2 раза, соответственно (рис.2А). Среди спортсменов, занимающихся фехтованием, хотя удельный вес синусовой брадикардии выше на 25%, чем таковое у футболистов, однако удельный вес НБПНПГ, наоборот, ниже в 1,5 раза, соответственно. А удельный вес случаев ГЛЖ, СПРЖ выше в разы по сравнению с таковыми среди футболистов (рис.2).

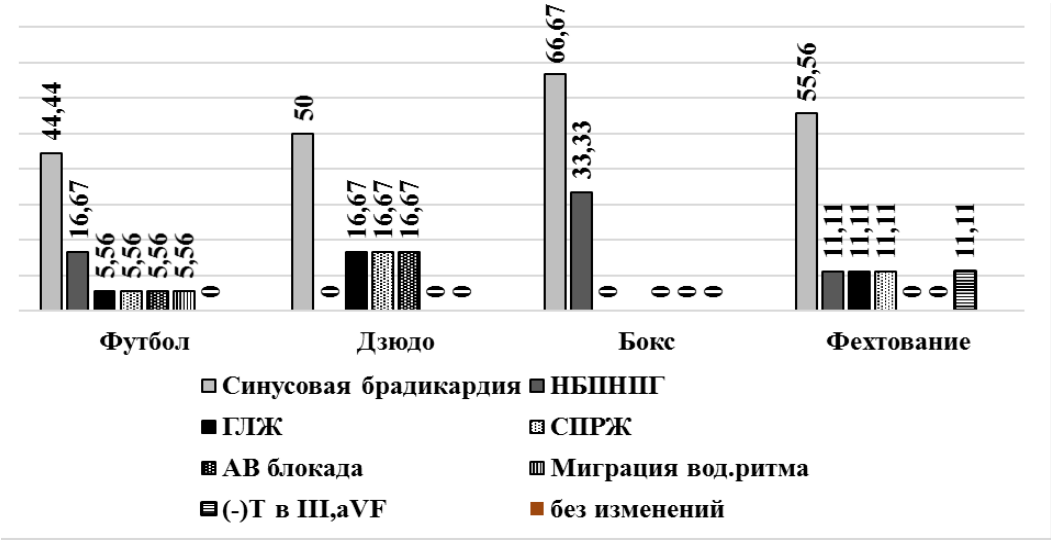


Рис.2. Структура сдвигов со стороны ЭКГ у спортсменов с травмами, в зависимости от вида спорта (в %).

Следовательно, спортсмены с травмами по частоте встречаемости отдельный проявлений нарушений со стороны ЭКГ заметно отличаются в зависимости от вида спорта. В футболе больше половины нарушений со стороны ЭКГ, если составляют НБПНПГ, ГЛЖ, СПРЖ, АВ блокады и миграция водителя ритма, то в боксе и фехтовании – больше половины случаев нарушений ЭКГ подает на долю синусовой брадикардии. В то же время в дзюдо синусовая брадикардия и остальные указанные виды нарушения ЭКГ представлены в одинаковой частоте 50 на 50. Кроме того, необходимо отметить, что синусовая брадикардия наиболее часто встречается у боксеров, НБПНПГ – также у боксеров, ГЛЖ, СПРЖ и АВ блокады – у дзюдоистов. В то же время миграция водителя ритме если встречается только среди футболистов, то (-) Т только среди фехтовальщиков. Видимо, различие в частоте встречаемости отдельных проявлений ЭКГ нарушений, в зависимости от вида спорта связано с особенностями физической деятельности в этих видах спорта, а также различной количеством и сочетанием внутренних и внешних факторов риска развития травм, да и разнообразием факторов зависящихся и не зависящихся от спортсмена.

Среди футболистов с травмами встречается 6 разновидности нарушений со стороны ЭКГ. В то время среди футболистов без травм, как видно из данных, представленных в рисунке 3, во-первых, не у всех атлетов имеет место нарушение со стороны ЭКГ и во-вторых, встречается только 3 разновидности этих нарушений. Такие нарушения как ГЛЖ, СПРЖ и миграция водителя ритма практически не выявляется. Кроме того, наиболее часто встречаемый тип нарушения со стороны ЭКГ – синусовая брадикардия более чем в 2 раза реже встречается среди футболистов без травм. Следовательно, у футболистов с травмами, по сравнению без травм, нарушение со страны ЭКГ отличается как по частоте встречаемости, так и по типам проявлений этих нарушений (рис.3).

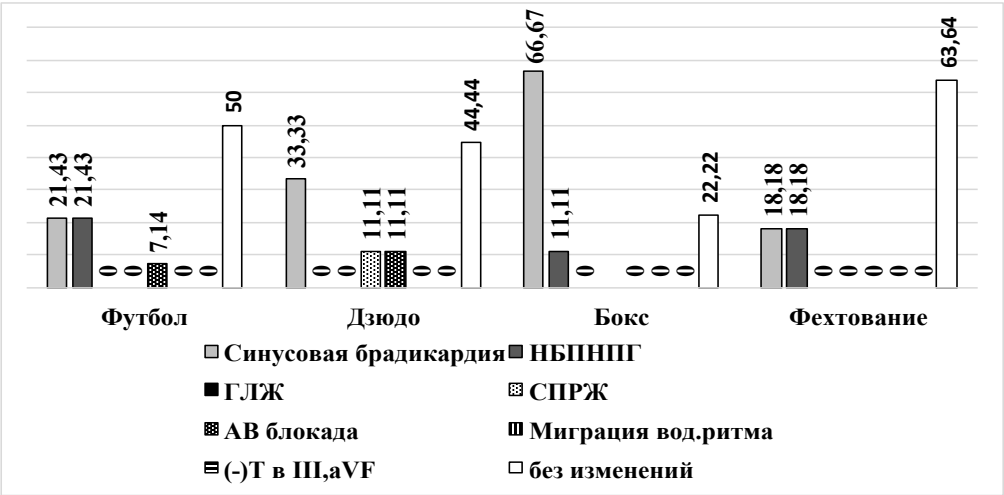


Рис.3. Структура сдвигов со стороны ЭКГ у спортсменов без травм, в зависимости от вида спорта (в %).
Примечание: А- спортсмены с травмами; Б- спортсмены без травм.

Известно, что в футболе непосредственная причина травмы на первый взгляд кажется очевидной и представляется воздействием сразу несколько факторов []. Например, при травме возникающем в результате удара ногой одним игроком ноги другого игрока играет ряд факторов: связанных с травмированным игроком, его противником, окружающей средой, игровой обстановкой и т.п. При этом каждый из указанных факторов имеет право на «жизнь», предполагая наступление травмы или определяя степень ее тяжести. Какова роль в этом

ключе нарушение со стороны ЭКГ? Скорее всего эти нарушения, формируя предрасположенность к травмам, при сочетании внешними факторами, определяют его восприимчивость к получению травмы.

Аналогичная по характеру картина прослеживается при сравнении дзюдоистов с травмами и без травм, а также атлетов, занимающихся фехтованием с травмами и без травм (рис.3).

В то же время у боксеров с травмами и без травм частота встречаемости синусовой брадикардии практически сопоставимы (рис.3). Это обстоятельство исключает вероятность синусовой брадикардии как предрасполагающего фактора развития травм у боксеров. Однако, выявления более высокой частоты встречаемости НБПНПГ (в 3 раза) среди боксеров с травмами, наоборот, служит в пользу причастности этого вида нарушения ЭКГ в возникновения травм у боксеров. Возможно, в данном виде спорта есть другие факторы, которые специфичны для этого спорта, в том числе и внешние факторы риска. Так как, внутренние и внешние факторы риска объединяясь создают условия для более высокого риска получения травмы, чем при изолированном их воздействии, а также при воздействии в других сочетаниях и последовательности. Это обстоятельство диктует необходимость использования всестороннего подхода для выяснения причин возникновения травм.

Как было показано выше параллельно нарушению электрофизиологических свойств сердца у спортсменов с травмами происходит изменения и в работоспособности организма. Для выявления зависимости этих изменений от вида спорта нами у обследуемых спортсменов было изучено показатели работоспособности спортсменов с учетом вида спорта. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Показатели функциональной работоспособности спортсменов с травмами и без травм, в зависимости от вида спорта (M±m).

Таблица 1

Виды спорта	Травма (+, -)	Показатели работоспособности			
		PWC170	МПК (л/мин)	HV (мл/мин)	MaxQ
Футбол	+	1563,44±68,80	4510,22±151,38	998,77±26,97	149,72±5,49
	-	1537,50±90,27	6993,14±858,08	1270,85±299,81	147,57±7,23
Дзюдо	+	1732±141,49	4865,6±319,27	1104±36,20	160±13,28
	-	1912,44±181,82	5348,77±468,17	1046,22±32,58	180,22±16,99
Бокс	+	1928,16±71,08	5312,33±156,35	1119,83±16,39	178,66±5,68
	-	1479,11±75,37	4324,55±165,84	973,11±26,81	142,77±5,98
Фехтование	+	1585,27±191,83	4557,81±422,02	940,81±54,42	151,45±15,35
		1499,54±91,32	4368,00±201,08	972,81±33,91	144,54±7,31

Примечание: P<0,05 по сравнению с показателями спортсменов без травм (контроль).

Как видно из представленных данных, наиболее высокое значение теста PWC 170 было выявлено среди боксеров с травмами и наименьшее – среди футболистов с травмами (p<0,05). В то же время среди спортсменов без травм наиболее высокое значение данного теста имело место среди дзюдоистов, а наименее значение – среди боксеров. Сравнительный анализ значения исследуемого показателя в зависимости от наличия и отсутствия травм, как представлены в таблице 1, у футболистов существенно не отличается. У дзюдоистов с травмами заметно снижено по сравнению с таковыми без травм. У боксеров и фехтовальщиков с травмами, наоборот, повышена, соответственно. Исходя из того, что сравнительно высокое значение PWC 170 у спортсменов с травмами, особенно у боксеров, на первый взгляд с большой вероятностью исключает лимитирующую роль нарушений в ЭКГ в механизмах возникновения травм. Хотя, это требует более тщетного доказательства, однако одинаковое по частоте встречаемости нарушение в ЭКГ у боксеров с травмами и без травм свидетельствует в пользу нашего предположения.

Аналогичный анализ другого показателя-МПК, показывает, что наиболее высокое значение данного показателя у спортсменов с травмами встречается среди фехтовальщиков, наименьшее – среди футболистов, соответственно (табл.1). В то же время у спортсменов без травм, наиболее высокое значение МПК, если имеет место среди футболистов, то наименьшее – среди боксеров, соответственно (табл.1).

Сравнительный анализ изучаемого показателя работоспособности, в зависимости от наличия или отсутствия травмы, как видно из данных, представленных в таблице 1, показывает, что у спортсменов на фоне травмы значение МПК заметно ниже по сравнение таковыми без травм, среди футболистов и дзюдоистов. В то же время значения данного показателя, наоборот, выше среди боксеров и фехтовальщиков, соответственно. Если учесть, что МПК характеризует максимальное количество кислорода, потребляемого при максимальной физической работе, то становится понятным, что чем ниже его значения, тем эффективнее использование кислорода. Из этого следует, что в тех видах спорта на фоне травмы значение МПК выше, чем таковые без травм, экономное использование кислорода низкая и, наоборот, если значение МПК ниже, соответственно экономное использование кислорода высокая. Эти моменты также может играть определенную роль в возникновении травм, как провоцирующий фактор и свидетельствует о наличии различий в зависимости от вида спорта.

Еще одной из важной показателем работоспособности, как было показано выше, является HV. Анализ этого показателя в зависимости от вида спорта также представлены в таблицы 1. Среди спортсменов с травмами, наиболее высокое значения данного показателя было выявлено среди боксеров, а наиболее низкое, соответственно среди фехтовальщиков. Среди спортсменов без травм, наиболее высокое значение HV среды футболистов, а наиболее низкое значение – среди боксеров и фехтовальщиков (табл.1). В то же время сравнительный анализ в изучаемых видах спорта, в зависимости от наличия и отсутствия травмы прослеживается высокое значения HV среди боксеров и дзюдоистов с травмами, по сравнению таковыми без травм. А низкое значения данного показателя среди

футболистов и фехтовальщиков, соответственно. Следовательно, в условиях наличия травмы у футболистов фехтовальщиков объем сердечного выброса представляется сниженным, а у боксеров и дзюдоистов, наоборот, увеличенным, соответственно. Из этого становится очевидным, что причинный связь вероятность развития перенапряжения сердца с учетом вида спорта.

Другим показателем физической работоспособности, связанной с величиной максимального ударного объема сердца, является MaxQ. Для выяснения взаимосвязи, возникновения травмы от объема работы сердца, в зависимости от вида спорта нами данный показатель также было изучено через призму отдельный видов спорта.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, наиболее высокая величина MaxQ среди спортсменов с травмами встречается у боксеров и дзюдоистов, а наиболее низкая величина – у фехтовальщиков и футболистов, соответственно. Среди спортсменов без травм, наиболее высокая величина данного показателя обнаружено у дзюдоистов, а наиболее низкая величина – у фехтовальщиков и футболистов, соответственно. Если у боксеров и фехтовальщиков с травмами, по сравнению с таковыми без травм величина MaxQ повышается, то у дзюдоистов с травмами, наоборот, снижается, соответственно (табл.1).

Как было показано нами, изучаемые показатели физической работоспособности не зависимо от вида спорта в условиях наличия травмы, свидетельствовали о снижении работоспособности по сравнению с теми которые не имели травмы. Однако, анализ этих показателей с учетом вида спорта указывает на наличия различий. При этом выявляется виды спорта, где в условиях травмы прослеживается отчетливое снижения работоспособности, а также виды спорта, где такая закономерность отсутствует. Хотя, это обстоятельство не является поводом для полного исключения или включения нарушений в показателях физической работоспособности в качестве предиктора, возникновения спортивных травм. Однако, и скорее всего, указывает на необходимость дифференцированного подхода их использования в качестве лимитирующего предрасполагающего к травмам фактора, с учетом вида спорта.

Вместе с тем, очевидно одно, что в условиях возникновения травм нарушается работоспособность спортсмена обусловленной нарушением адаптации сердца к физической работе. Это физическая работоспособность при максимально допустимой частоте сердечного сокращения (PWC 170), максимальная количество кислорода при максимальной физической работе (МПК), объем сердечного выброса (HV) и максимальный ударный объем сердца (MaxQ), т.е. работоспособность осуществляемый адекватным функционированием сердца. Видимо, в исследуемых нами видах спорта каждая из перечисленных параметров работы сердца, использованных в расчетах работоспособности, играет неодинаковое значение, что связана со спецификой подготовки. Как правило, при адекватной адаптации организма спортсмена на физическую нагрузку должно снижаться значение показателя МПК и значение PWC 170, HV и MaxQ, наоборот, повышаться. В то же время противоположное сдвиги в этих показателях должно свидетельствовать о развитие перенапряжения сердца.

По результатам наших исследований видно, что у футболистов в условиях травмы значение МПК и HV снижается, PWC 170 повышается, а MaxQ существенно не изменяется. Видимо, у футболистов перенапряжения сердца возникает в результате снижения объема сердечного выброса и тенденции повышения максимального ударного объема (возможно, последний носит компенсаторный характер, обусловленный снижением объема сердечного выброса). У дзюдоистов перенапряжения, видимо, наступает за счет снижения максимального объема кислорода в условиях высокой физической нагрузки и снижением максимального ударного объема сердца, что указывает на снижения сократительной способности миокарда. У боксеров, вероятно всего, повышается потребность в кислороде и возможно, снижается потенциал анаэробных механизмов энергообразования. У фехтовальщиков происходит аналогично с футболистами сдвиги со стороны сердца, формирующее работоспособность.

В настоящей работе нами, наряду с показателями физической работоспособности, у спортсменов изучена было изучено степень выраженности физической работоспособности, в зависимости от вида спорта. Результаты этого исследования представлены в рисунках 4 и 5.

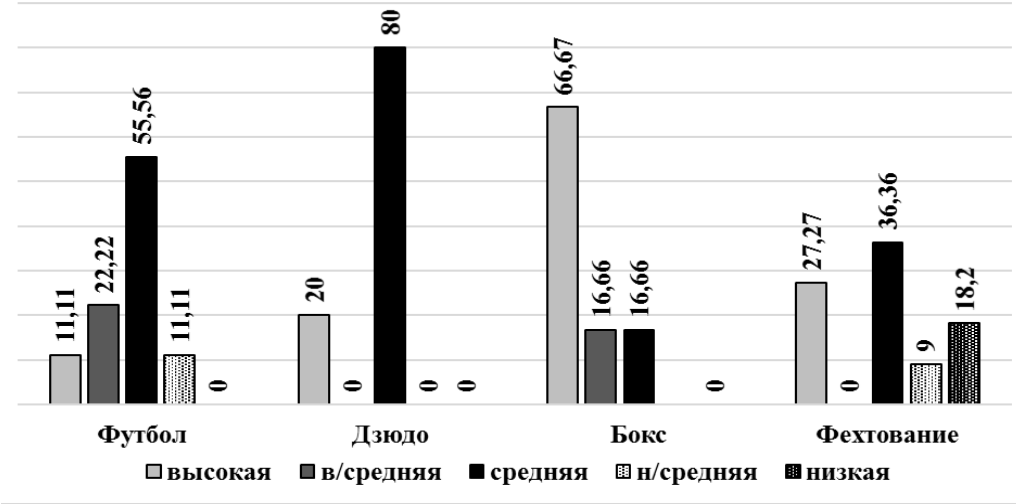


Рис.4. Степень выраженности проявлений физической работоспособности у спортсменов с травмами, в зависимости от вида спорта (в%).

Как видно из данных, представленных в рисунке 4, среди боксеров с травмами у 2/3 из них физическая работоспособность представлена в высокой степени, у 1/3 выше средней и средней степенях выраженности. У дзюдоистов с травмами работоспособность у 4/5 из них представлена в средней степени и у 1/5 – высокой степени выраженности, соответственно (рис.4). В то же время у 2/3 фехтовальщиков и футболистов с травмами имеет место физическая работоспособность выражающейся средней, ниже средней и низкой степенях. Следовательно, у дзюдоистов, футболистов и, особенно, фехтовальщиков в условиях наличия травмы, физическая работоспособность представлена в сравнительно в низких степенях выраженности. У футболистов, несмотря на наличия травмы практически не выявляется спортсмены сравнительно низкими степенями работоспособности. В то же время, как видно из данных, представленных в рисунке 5, у футболистов без травм, в отличие от футболистов с травмами, физическая работоспособность у более ¾ из них представлены средней и ниже средней степенях. Это обстоятельство указывает на то, что в возникновении травмы у них снижения работоспособности не играет лимитирующую роль, хотя это не исключает значимость этого фактора в структуре предрасполагающих. Возможно, есть другие как внутренние, так внешние факторы предрасполагающих развития травмы, характерные для данного вида спорта.

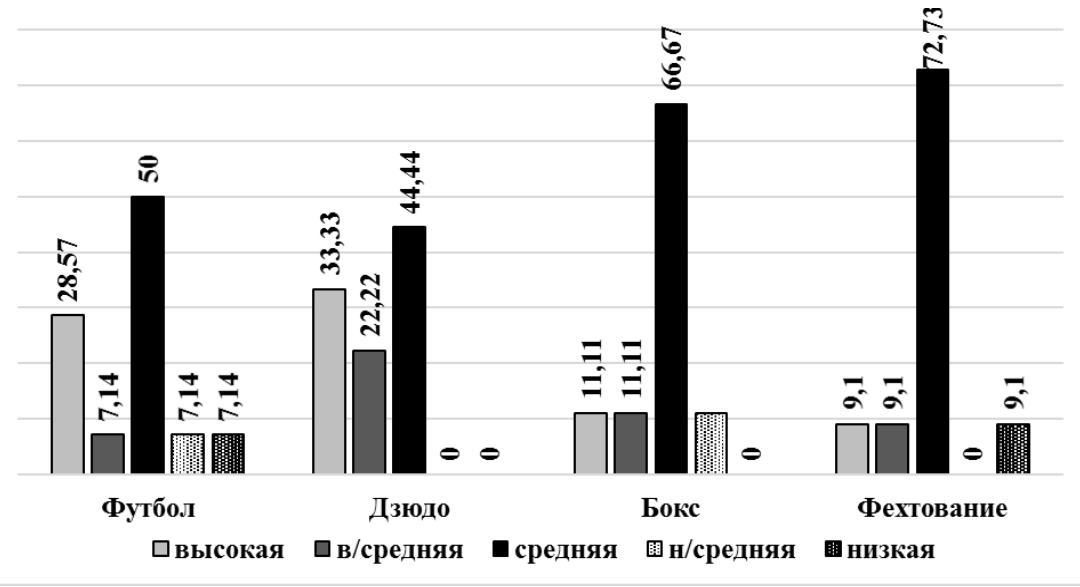


Рис.5. Степень выраженности проявлений физической работоспособности у спортсменов без травм, в зависимости от вида спорта (в%).

У дзюдоистов без травм удельный вес атлетов с высокой и выше средней степенями физической работоспособности составляет 55,55%. Это более чем половина всех дзюдоистов без травм и в 2,8 раза больше, чем таковое среди дзюдоистов с травмами, соответственно. В то же время среди дзюдоистов без травм удельный вес атлетов со средней степенью выраженности физической работоспособности почти в 2 раза меньше, чем таковое среди дзюдоистов с травмами (рис.5).

Почти аналогичная картина прослеживается в этом плане у футболистов (рис.5). При этом у футболистов без травм удельный вес атлетов с высокими степенями физической работоспособности сравнительно больше, чем таковые у футболистов с травмами. В то же время у фехтовальщиков без травм удельный вес атлетов со средней степенью физической работоспособности в 2 раза больше, чем у фехтовальщиков с травмами, при относительно меньшой удельной весе атлетов с низкими степенями физической работоспособности (рис.5). Следовательно, у дзюдоистов, фехтовальщиков и футболистов при наличии травм среди атлетов имеет место учащение случаев сравнительно низкой физической работоспособности, что указывает на возможную лимитирующую роль нарушений в физической работоспособности в механизмах возникновения и развития травм в указанных видах спорта.

Таким образом, проведенные исследование у спортсменов, занимающихся различными видами спорта, в частности футболом, дзюдо, боксом и фехтованием свидетельствуют о том, что изменение со стороны электрофизиологических свойств сердца представлены не однозначно. При этом, в отличие от спортсменов, занимающихся указанными видами спорта, не имеющий травм, где сдвиги со стороны ЭКГ выявляются в среднем у половины из них и в основном в виде нарушений автоматизма (синусовая тахикардия), у атлетов, занимающихся таковыми видами спорта эти нарушения встречается практически у всех и проявляется не только нарушениями автоматизма, но и возбудимости и проводимости. Характер и частота встречаемости этих нарушений также находится в определенной зависимости от вида спорта. При этом, наиболее частые и «патологические» сдвиги прослеживается среди спортсменов, занимающихся футболом, дзюдо и фехтованием. Более того, для каждого вида спорта было характерным, преобладания того или иного вида нарушений со стороны ЭКГ. Если для футбола было характерным наличия 6 видов нарушений ЭКГ, то для дзюдо и фехтования – 4, а для бокса всего – 3 вида нарушений ЭКГ. Необходимо отметить и то, что миграция водителя ритма если было характерным для футболистов, то (-) Т в отведениях III и aVF – для фехтования.

Анализ физической работоспособности и степеней ее выраженности в зависимости от вида спорта также

позволил выявлять ряд особенности. Такие показатели физической работоспособности как PWC 170, МПК, HV и MaxQ претерпевает зависимые от конкретного вида спорта изменения. При этом в одном виде спорта, если преобладает нарушения работоспособности обусловленной объемом кислорода соответствующей максимальной физической нагрузки или обусловленной максимальной концентрацией кислорода, потребляемого в условиях высокой физической нагрузки, то в другом – преобладает нарушения работоспособности обусловленной объемом сердечного выброса либо сократительной способности сердца. Соответственно, физическая работоспособность проявляется в различных степенях, представляя в этом плане различную частоту встречаемости присущи каждому виду спорта.

Заключение. Каждый вид спорта имеет свои особенности в плане физической деятельности, участия отдельных систем организма, в том числе, частей опорно-двигательного аппарата, а также участия системных и органных факторов адаптации организма к физическим нагрузкам. Из этого следует, что для каждого вида спорта присущи свои приоритеты в плане формирования внутренних и внешних факторов, способствующих к возникновению и развитию спортивных травм. Однако, в этом сложном процессе роль нарушений со стороны электрофизиологии сердца очевидно. Хотя нарушение электрофизиологии сердца и развития перенапряжения сердца является значительно отдаленными от конечного результата, т.е. до развития травм, но вероятно всего, является обязательным или необходимым внутренним условием дезадаптации организма к физическим нагрузкам. Необходимо отметить, что эти изменения возникает практически во всех нами изученных видах спорта, однако они возникают по различным механизмам. Возможно, обусловленной специфичностью каждого вида спорта.

Проблема выявления конкретных факторов лимитирующих возникновения и развития спортивных травм с учетом вида спорта диктует необходимость дальнейших целенаправленных исследований в плане определения роли и место нарушений со стороны функционирования сердца и ее адаптации в условиях воздействия физических нагрузок свойственных каждому виду спорта.

Список литературы:

1. Рябов В.П., Нуруллин И.Ф., Курмаев З.Ф., Сунгатуллин Р.И., Белов А.М. Профессиональные травмы и заболевания у спортсменов. Методическая работа. Казань, 2017. 27с;
2. Медико-педагогические аспекты спортивного травматизма: учебное пособие / А. В. Шихов, Г. И. Семенова; Мин-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 128 с.;
3. Уэйнберг, Р. Психология и спортивные травмы / Р. Уэйнберг, Д. Гоулд // Основы психологии спорта и физической культуры. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – С. 251–259;
4. Миронова, З. С., Морозова Е.М., Спортивная травматология / З. С. Миронов, Е. М. Мороз. – М.: ФиС, 1976. – 152 с;
5. Миронова, З. С. Профилактика и лечение спортивных травм / Под ред. А. М. Дворкина. – М.: Медицина, 1965. – 157 с;
6. Предпосылки возникновения первичной спортивной травмы в различных группах видов спорта: практическое пособие/Ясюкевич АС., Загородный Г. М., Гулевич Н.П., Муха П.Г.; РНПЦ спорта. – Минск: РНПЦ спорта, 2017. – 32 с;
7. Безуглая В. Перенапряжение сердечно-сосудистой системы у спортсменов: причины, проявления, диагностика, профилактика. Наука в олимпийском спорте № 1, 2016, 33-39;
8. Лысенко Е.Н. Прогнозирование физической работоспособности и реакций кардиореспираторной системы при нагрузках аэробного характера у спортсменов высокого класса // Вестник спортивной науки. — 2013-01-01. — Вып. 4. — ISSN 1998-0833. Архивировано 28 августа 2016 года;
9. Ширковец Е.А. Динамика биоэнергетических показателей при работе на уровне максимального потребления кислорода // Вестник спортивной науки. — 2014-01-01. — Вып. 2. — ISSN 1998-0833. Архивировано 28 августа 2016 года;
10. Агаджанян М. Г. Электрокардиографические проявления хронического физического перенапряжения у спортсменов / М. Г. Агаджанян // Физиология человека. – 2005. – Т. 31. – С. 60–64;
11. Wu J. The athlete's electrocardiogram / J. Wu, T. L. Stork, A. D. Perron, W.J. Brady // Am. J. Emergency Med. – 2006. – Vol. 24 – P. 77–86.