

Контроль работоспособности при занятиях футболом

Лектор: Земцова И.И.

Энергообеспечение мышечной деятельности и использование показателей для диагностики состояния тренированности

СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ			ПУТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
1. Фосфагенная(АТФ+КФ)			Анаэробный путь энергообеспечения
2. Гликолитическая (анаэробный гликолиз и гликогенолиз)			Анаэробный путь энергообеспечения
3.Окислительная (аэробное окисление субстратов)			Аэробный путь энергообеспечения

Участие систем энергообеспечения в зависимости от продолжительности работы

Продолжительность работы	Основные энергетические системы
Менее 20 с	Фосфагенная
30 – 90с	Фосфагенная и гликолитическая
От 90с до нескольких минут	Гликолитическая и окислительная
Более нескольких минут	Окислительная

- Игра в футбол представляет собой работу переменной мощности – в ней имеют место все виды деятельности, которые обеспечиваются как аэробным, так и анаэробным путем.
- Анаэробная работа в игре составляет 30% общего времени
- Суммарный метраж скоростной работы составляет:
 - для защитников -712м
 - полузащитников – 940,9м
 - нападающих – 908,7м

Таким образом, футболисты должны обладать высоким уровнем развития не только аэробной, но и анаэробной работоспособности, показателем которой служит валовая (общая) величина кислородного долга, составляющая за игру до 15л.

Оценка максимальной алактатной мощности(МАМ)

- **Лестничный тест Маргария:** спортсмены разбегаются с 6м и взбегают вверх по лестнице, 16,2 на ступеньках которой имеются фотоэлементы. МАМ определяют по формуле:

$$\text{МАМ} = (h \times \text{mass} \times 9.81) \times dt, \text{ Вт\кг}$$

h – высота подъема, м

mass - масса спортсмена, кг

dt - время взбегаания на определенную высоту, с

У квалифицированных футболистов
МАМ 16-2 Вт\кг у футболистов 14-18

- Bosco et al.,(1990) предложили использовать для определения МАМ тензоплатформу по данным измерения высоты многократных максимальных прыжков за 15с (**прыжковый тест**). МАМ составляет 27 Вт\кг
- **Вингейский 30с тест:** 30с максимальная работа на велоэргометре. МАМ в этом тесте у футболистов составляет 10-13 Вт\кг

Оценка состояния тренированности по направленности изменений лактата в крови

№	Направленность реакций молочной кислоты на тестирующие нагрузки	Оценка состояния тренированности
1	Уменьшение лактата в крови при стандартной нагрузке	Показатель повышения тренированности
2	Повышение лактата в крови при повышении мощности тестирующей нагрузки	Совершенствование анаэробных процессов энергообеспечения мышечной работы
3	Отсутствие изменений содержания лактата в крови или ее уменьшение при повышении мощности тестирующей нагрузки	Показатель роста экономичности функций организма(показатель роста тренированности)
4	Отсутствие изменений содержания лактата в крови при снижении мощности тестирующей нагрузки	Свидетельствует о снижении тренированности

Косвенный метод определения анаэробной производительности (Смутьский В.Л.)

- Проба состоит в максимальной задержке дыхания на вдохе(проба Штанге) до работы(в покое) и сразу же после выполнения работы, связанной с проявлением скоростной выносливости. Такой работой является «челночный бег» (7х50м)**
- Процедура задержки дыхания: делается максимальный вдох и максимальный выдох(вентируются легкие), а затем делается вдох не на полную ЖЕЛ, а на 90%. После вдоха нос зажимают пальцами**

- **Время задержки дыхания в покое** рассматривают как показатель анаэробных возможностей организма , т.к.и время поддержания скоростной выносливости, и время максимальной задержки дыхания определяются устойчивостью организма к условиям недостатка кислорода.
- **Время задержки дыхания после работы** свидетельствует о том, в какой мере во время работы спортсмен может использовать анаэробные возможности. Чем меньше время задержки дыхания после работы, тем эффективнее используются анаэробные возможности организма.
- **Среднее время задержки дыхания в покое для квалифицированных футболистов составляет 90с (70 - 120с).**
Время задержки дыхания после работы- 5 – 7с.

Для оценки эффективности реализации анаэробных возможностей организма определяют коэффициент использования анаэробных возможностей (КИАнВ)

- КИАнВ- это отношение времени задержки дыхания в покое ко времени задержки дыхания после работы:

ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ В ПОКОЕ, С

$$\text{КИАнВ} = \frac{\text{ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ В ПОКОЕ, С}}{\text{ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ ПОСЛЕ РАБОТЫ, С}} = \text{У.ЕД.}$$

ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ ПОСЛЕ РАБОТЫ, С

У ОТНОСИТЕЛЬНО КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ:

$$\text{КИАнВ} = 90 \text{ С} / 5 \text{ С} = 18 \text{ У.ЕД.}$$

Оценка аэробных возможностей

- Показателем аэробных возможностей (максимальной аэробной мощности) является МПК, которое выражается в абсолютных (л/мин) и относительных единицах (мл/мин/кг), величина которых зависит от массы тела.
- Ведущие футболисты имеют МПК, равное в среднем 4,5 л/мин или 58,1 мл/мин/кг.
- Более высокие показатели МПК были установлены у 5-и лучших германских футболистов - 65 мл/мин/кг

Существует тесная взаимосвязь между уровнем спортивной квалификации и МПК:

Показатели	Любители футбола	Полупрофессионалы	Высшая лига
Длина тела , см	178,0	179,0	179,6
Масса тела, кг	73,3	74,8	76,6
МПК, л/мин	3,8	4,27	4,44
МПК, мл/мин/кг	52,3	57,3	58,2

У высококвалифицированных футболистов различного игрового амплуа средние величины МПК мало отличаются:

- у нападающих – 58,0 мл/мин/кг
- у полузащитников- 59,4 мл/мин/кг
- у защитников – 57,3 мл/мин/кг

Это объясняют универсализацией игровых функций в современном футболе

- МПК определяют прямыми и расчетным путем.

Прямой метод связан с использованием газоанализатора , велоэргометра / беговой дорожки (сложное и дорогое оборудование).

В «полевых» условиях МПК определяют расчетным методом - через тест PWC_{170} или степ-тест с использованием номограммы Астранда.

ТЕСТ РВС170 – позволяет оценить физическую работоспособность при пульсе 170 уд./мин

- Определяют массу тела
- Выполняют две 5-и минутные работы (восхождение на степ-ступеньку) с 3-х или 5-и мин. отдыхом между ними
- Первая работа(20 восхождений) выполняется при пульсе 110-120 уд/мин, а вторая(24-26 восхождений) – при пульсе не более 150-160 уд/мин.
- После каждой работы регистрируется пульс за 15с с последующим пересчетом на 1 мин

Расчет PWC_{170} и МПК:

170 - f_1

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \frac{f_2 - f_1}{f_1}, \text{ кгм/мин, где}$$

N_1 и N_2 – мощность первой и второй работы

f_1 и f_2 – пульс после первой и второй работы

Мощность вычисляется по ф-ле: $N = 1,3 \times p \times n \times h$, кгм/мин, где

1.3-коэффициент; p – масса тела; n - количество восхождений; h -высота ступени

(40см)

У футболистов значение PWC_{170} в среднем составляет 21,7 кгм/мин/кг и может колебаться в годичном цикле подготовки. По значению PWC_{170} можно рассчитать МПК:

$$МПК = 2,2 \times PWC_{170} + 1240, \text{ мл/мин, где}$$

2,2 и 1240 - коэффициенты

Определение МПК по номограмме Астранда:

- **Определяют массу тела**
- **Выполняется степ-тест-восхождение на ступеньку высотой 40см**
- **Работа выполняется 5 мин**
- **Темп восхождений – 22 цикла в минуту**
- **В конце 5-й минуты регистрируют ЧСС за 10с с пересчетом на 1 мин**
- **На номограмме соединяют значение массы тела и ЧСС. В точке пересечения с прямой МПК получают значение МПК в л/мин**

Показатели тренированности футболистов по данным ЦНС

1. Определение скорости переработки информации (СПИ)
с использованием колец Ландольта, имеющих прорези на определенное положение стрелки часов.

- По указанию надо вычеркнуть кольца с заданным направлением прорези(на 6, на 3 часа) в течение 20с.
- Подсчитывается количество неверно зачеркнутых и пропущенных знаков. Расчет:

$$\text{СПИ} = \frac{n - 8k}{20}, \text{ бит } \times \text{с}^{-1}, \text{ где}$$

n – количество просмотренных знаков; k – количество ошибок;

20 – время работы; 8 – коэффициент; бит $\times$ с⁻¹ – единица измерения информации. У футболистов СПИ=3,0 бит $\times$

Теппинг-тест

- **Обследуемый на листе бумаги чертит 6 квадратов.**
- **По сигналу обследуемые карандашом наносят в квадрате мах количество точек в течение 5с в каждом квадрате поочередно.**
- **Время регистрирует и объявляет каждые 5с экспериментатор**
- **Подсчитывается количество точек в каждом квадрате и записывается**
- **Сумма точек за все время работы служит показателем работоспособности нервных клеток двигательной зоны коры и характеризует возможности спортсмена к реализации качества**

- Обращается внимание на **мах уровень поставленных точек, на время достижения этого уровня и время удержания мах уровня**
- По времени достижения мах уровня определяется **быстрота вхождения в работу (вработываемость)**
- По времени удержания мах уровня оценивают **сопротивляемость утомлению**
- **Чем больше сумма точек, чем быстрее достигается мах уровень и чем дольше он удерживается, тем положительнее оцениваются свойства ЦНС**

- С помощью теппинг-теста можно определить время одиночного движения (ВОД) - одну из форм проявления быстроты
- Скорость одиночного движения определяется путем деления времени работы на сумму проставленных точек
- Если ВОД не всегда коррелирует с дистанционной скоростью, то оно тесно связано с показателем времени двигательной реакции
- У подготовленных футболистов ВОД в

ЦНС играет ведущую роль в координации движений, обеспечивая этим точное выполнение движения с максимальной силой и экономично.

- По уровню координации можно судить о тренированности и ранней степени утомления спортсмена
- Уровень состояния координации выявляется с помощью пробы Ромберга: спортсмен стоит на сдвинутых стопах, руки вытянуты вперед, пальцы разведены, глаза закрыты. **Оценка:**
 - Сохранение более 15с устойчивой позы (без пошатывания, дрожания век и пальцев рук) – 4 балла;
 - Возникновение в течение 15с тремора пальцев и дрожание век, но при сохранении устойчивой позы оценивается в 3 балла;
 - Сохранение устойчивой позы менее чем 15 с оценивается в 2 балла.

БЛАГОДАРЮ

ЗА

ВНИМАНИЕ !!!