

Изобретение относится к медицине, а именно - к диагностической медицине, к области фотометрических лабораторно-клинических исследований крови человека и может применяться для оценки скорости восстановления работоспособности после физической нагрузки.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ определения скорости восстановления работоспособности после физической нагрузки (В.Е.Кальницкая. Биохимический контроль для коррекции восстановительного процесса у борцов) [1].

Этот способ заключается в том, что у спортсмена после воздействия физической нагрузки определяют содержание мочевины в крови на следующее утро. Снижение данного показателя в пределах 25-30% относительно уровня мочевины, полученного непосредственно после тренировки, свидетельствует о нормальной скорости восстановительных процессов.

Прототип предлагаемого изобретения имеет недостаток, который состоит в том, что он позволяет характеризовать только нормальную скорость восстановительных процессов. Тогда, как высокая или низкая скорость не имеет конкретных количественных критериев, что существенно снижает диагностические возможности приведенного способа.

Задачей настоящего изобретения является повышение точности способа, который позволяет количественно характеризовать скорость восстановления организма после физической нагрузки. Объектом усовершенствования является способ оценки скорости восстановления физической работоспособности человека. Характер усовершенствования состоит в разработке способа количественной оценки скорости восстановительных процессов после циклической физической нагрузки. Технический результат обеспечивает повышение точности способа на количественном уровне, дающего только качественную оценку восстановительного процесса.

Сущность изобретения состоит в выборе концентрации мочевины в крови как показателя отражающего динамику функционального состояния (процессов восстановления) организма спортсмена.

Восстановление физической работоспособности зависит от интенсивности углеводного и белкового обменов в организме человека. В свою очередь рециркуляция глюкозы и лактата между мышцами и печенью (глюкозо-аланиновый цикл), а также распад белков и азотсодержащих соединений приводит к повышению концентрации мочевины в крови.

Поскольку уровень мочевины в крови тесно связан с интенсивностью углеводного и белкового обменов в организме, то динамика ее концентрации может служить критерием восстановительных процессов в организме.

Способ осуществляется следующим образом.

У обследуемых до начала воздействия физической нагрузкой определяют фоновый уровень концентрации мочевины в крови. Из пальца испытуемого берут 20 мкл цельной крови и смешивают с 0,2 мл 5%-ного раствора трихлоруксусной кислоты и центрифугируют. Параллельно готовят эталонный раствор (А 2). 20 мкл эталона мочевины смешивают с 0,2 мл 5%-ного раствора трихлоруксусной кислоты. Затем в тонкостенную пробирку отмеривают 25 мкл надосадочной жидкости пробы крови, добавляют 0,5 мл рабочего раствора (одна доля диаце-тилмоноксима, тиосемикарбозид и соль трехвалентного железа с одной долей 10%-ного раствора серной кислоты) и перемешивают содержимое. Отверстие пробирки закрывают алюминиевой фольгой и помещают на 10 минут в кипящую баню. Быстро охлаждают и измеряют оптическую плотность проб на фотоэлектрокалориметре (А 1) и этанола (А 2) против контроля (которые обрабатывают точно так же и параллельно во времени).

Расчет концентрации мочевины с (фоновый показатель) в ммоль/л определяют по формуле:

$$c_{\text{ф}} = \frac{A_1}{A_2} * 16,65$$

Далее испытуемый выполняет тренировочную нагрузку, после которой определяют концентрацию мочевины в крови (по уже изложенной методике). Кроме того, определяют концентрацию мочевины на следующее утро (до тренировочного занятия) после 1-го дня тренировочного процесса.

После 1-12 тренировочных занятий определяют усредненную величину снижения концентрации мочевины в крови спортсмена по следующей формуле:

$$\Delta Cr = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (C(t)I - C(y)I + 1).$$

где ΔCr - усредненная величина снижения концентрации мочевины в крови спортсмена в периоды между тренировочными занятиями;

N - количество тренировочных занятий;

C (t) I - концентрация мочевины после тренировочного занятия (вечером) в 1-й день тренировочного процесса;

C(y) I - концентрация мочевины в крови на следующее утро (до тренировочного занятия) после 1-го дня тренировочного процесса.

Скорость восстановления физической работоспособности в пределах микроцикла определяется по формуле:

$$V = 58,77 \cdot \Delta Cr - 16,60.$$

Полученные данные скорости восстановления оцениваются в %% следующим образом:

при $0 \leq V \leq 20\%$ скорость восстановления определяется как низкая, при $35 \leq V \leq 21\%$ - как средняя, при $100 \leq V \leq 36\%$ - как высокая.

Пример 1. П.В.Б. 27 лет, практически здоров. 1 спортивный разряд по легкой атлетике. Циклическая динамическая нагрузка в течение 5 дней по 3 часа каждый день. Динамика концентрации мочевины в крови представлена в табл.1 (ммоль/л).

$$\Delta Cr = 1,612$$

Скорость восстановления равна (V) 78,14%.

Пример 2. В.А.А. 25 лет, практически здоров. 1 спортивный разряд по легкой атлетике. Циклическая динамическая нагрузка в течение 5 дней по 3 часа каждый день. Динамика концентрации мочевины в крови представлена в табл.2.

$$\Delta Cr = 0,804$$

Скорость восстановления (V) равна 30.65%.

Пример 3. Я.В.С. 24 года, практически здоров. 1 спортивный разряд по легкой атлетике. Циклическая динамическая нагрузка в течение 5 дней по 3 часа каждый день. Динамика концентрации мочевины в крови представлена в табл. 3.

$$\Delta Cr = 0,614$$

Скорость восстановления (V) равна 19.48%.

Полученные данные, касающиеся скорости восстановления уровня мочевины в крови у обследованных, позволяют сделать вывод о том, что спортсмен 1 имеет более высокую скорость восстановления физической работоспособности относительно второго и третьего.

Таблица 1

	С (т)	С (у)	Cr
I день	6,88	5,0	1,88
II день	6,75	4,95	1,80
III день	6,72	4,75	1,97
IV день	6,66	5,25	1,41
V день	6,90	5,90	1,0

Таблица 2

	С (т)	С (у)	Cr
I день	5,70	4,81	0,89
II день	5,95	4,95	1,00
III день	5,85	5,00	0,85
IV день	5,75	5,01	0,74
V день	5,54	5,00	0,54

Таблица 3

	С (т)	С (у)	Cr
I день	5,56	5,04	0,52
II день	5,61	5,03	0,58
III день	5,80	5,15	0,65
IV день	5,69	5,20	0,49
V день	5,90	5,07	0,83