

лактат — до и после нагрузки, а также измерение ЧСС на каждом из пяти уровней нагрузки. Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием пакета прикладных программ «Statistica» 6.0. Массив данных описывается функцией непараметрического распределения. Различия считаются достоверными при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В результате исследования физической работоспособности нами было обнаружено, что из 17 участников исследования, 6 человек (1-я группа) выполнили 5 уровней нагрузки. Остальные 11 спортсменов (2-я группа) прекратили выполнение нагрузки после 4 уровня. Установлены различия в исследуемых нами показателях в 1-й и 2-й группах спортсменов до и после выполненной ими установленных нагрузок. В обеих группах была установлена линейная взаимосвязь между показателями МПК и PWC170 (коэффициент корреляции составил 0,7–0,9). При этом среднее значение уровня МПК в 1-й группе было на 6 % выше, чем во 2-й, на каждом из этапов нагрузки. Величина анаэробного порога для всех спортсменов примерно равна 85 % от ЧССтах, концентрация лактата на уровне 4 ммоль/л. Приблизительное значение ЧССтах можно вычислить при помощи формулы формула Хаскеля-Фокса. Из полученных данных следует, что на IV уровне нагрузки у спортсменов 1-й группы среднее значение ЧСС составляет 162 уд./мин, что соответствует 82 % от ЧССтах и говорит о нахождении в аэробной зоне, в то время как у спортсменов 2-й группы ЧСС составляет 170 уд./мин, что соответствует 89 % от ЧССтах и свидетельствует о нахождении в анаэробной зоне. Из-за перехода спортсмена в анаэробную зону из-за повышения нагрузки, глюкоза при недостатке кислорода окисляется в лактат: у 1-й группы он повышается на 5,9 %, у 2-й — на 4,6 %.

### **Заключение**

При проведении теста PWC170 мы наблюдали, что с увеличением физической нагрузки происходило линейное изменение как ЧСС, так и МПК. Из 17 спортсменов только 6 были способны выполнять сверхмощные нагрузки, что возможно связано с различным уровнем физической подготовки и состоянием кардио-респираторной системы данных спортсменов. Аэробные и анаэробные возможности и показатели лактата, являются одними из основных составляющих спортивного мастерства. Спортсмены 1-й группы вступили в анаэробную зону только на V уровне нагрузки, что свидетельствует о более высокой выносливости и тренированности. Таким образом, физическая работоспособность является одним из объективных критериев эффективности спортивной тренировки.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен; пер. с англ. — Мурманск: Тулома, 2006. — 160 с.

**УДК 615.099.07:663.5**

## **ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА ОТРАВЛЕНИЙ СПИРТАМИ**

**Фролов А. Н.**

**Научный руководитель: С. А. Савчанчик**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

По официальным данным Национального статистического комитета Республики Беларусь январь-июль 2013 г. в трудоспособном возрасте умерло 15,1 тыс. человек из общего числа умерших в трудоспособном возрасте от внешних причин из них от случайных отравле-

ний алкоголем — 16,6 %. Структура отравлений алкоголем и его суррогатами не изучается подробнее в силу особенностей клинической картины, методов диагностики и лечения данных нозоформ. Лабораторная диагностика удалена от места оказания помощи, вследствие чего отсрочено точное установление токсиканта, что влияет на время начала специфической антидотной и патогенетической терапии, что в свою очередь ведет к повышению смертности и инвалидизации в большей своей части трудоспособного населения.

#### **Цель**

Разработать и внедрить методику их ранней дифференциальной диагностики, позволяющую при ограниченных возможностях начальных этапов медицинской помощи производить точную их дифференцировку.

#### **Материалы и методы исследования**

Анализ данных литературы о способах индикации спиртов в биологическом материале.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Литературные материалы о методах обнаружения спиртов в биологическом материале позволяют выделить среди множества методов — энзиматические, а в частности биосенсорные методы, как наиболее соответствующие заявленным требованиям.

Физико-химическим обоснованием выбора метода служит высокая чувствительность и избирательность ферментных биосенсоров, позволяющих с высокой точностью производить качественное определение искомого спирта, количественное определение представляется возможным исходя из утверждения: концентрация реагента линейно уменьшается в приграничном к поверхности электрода слое от значения  $C$  на расстоянии  $L$  от электрода до нуля на самом электроде, где он восстанавливается или окисляется. Ионы движутся за счет диффузии, характеризуемой коэффициентом диффузии  $D$ , и каждый ион переносит  $z$  электронов к электроду:

$$iD = zFA \Delta DC / L.$$

Создание прибора позволяющего измерить изменение силы тока и напряжения на поверхности биосенсорного электрода в момент контакта его с биологическим материалом, а именно его архитектура зависит от физического принципа заложенного в электроде и задач, которые данный прибор должен выполнять. Обязательными компонентами такого прибора являются:

- 1) проводник, который обладает высокой проводимостью и низким сопротивлением, что позволит с высокой точностью и малой долей искажения доставить электрический сигнал от ячейки биосенсора до усилителя сигнала;
- 2) усилитель(преобразователь) сигнала, который преобразует сигнал от малых физических значений, происходящих в ячейке, в большее и лучше поддающееся измерению усиливая их, чаще всего это I/V-преобразователь, модифицирующий сигнал в напряжение;
- 3) фазовращатель, позволяет сдвинуть фазу сигнала напряжения, поступающего из I/V-преобразователя;
- 4) синхронный детектор, который демодулирует сигнал фазовращателя используя сигнал генератора прямоугольных колебаний;
- 5) фильтр низких частот, преобразует демодулированный сигнал в сигнал пропорциональный эффективной электрической емкости ячейки;
- 6) аналого-цифровой преобразователь, преобразует выходной сигнал фильтра низких частот в цифровой, который и подается для обработки в процессор;
- 7) процессор, с программным обеспечением, содержащим алгоритм оценки цифровой информации;
- 8) устройство вывода, представляет собой дисплей и позволяет оценить информацию, обработанную процессором;
- 9) элемент питания, обеспечивает питание узлов прибора.

Данные получаемые при биосенсорном определении позволяют выявлять низкое содержание спиртов в биоматериале порядка  $10^{-3}$ – $10^{-5}$  моль/л с высокой специфичностью в самые ранние сроки с момента употребления токсиканта.

При всем этом размеры прибора могут быть весьма невелики, что позволит ему быть мобильным, а следовательно, диагностика приближается к пациенту.

### **Вывод**

практическая проработка биосенсорных методов индикации спиртов позволяет создать портативный прибор, использование которого переместит идентификацию токсиканта на догоспитальный этап оказания помощи, на госпитальном же этапе такой прибор позволит производить мониторинг проводимой терапии, что позволит снизить смертность и инвалидизацию трудоспособного населения, подвергнувшегося отравлению метанолом, этанолом и этиленгликолем либо их смесью.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Эггинс, Б. Химические и биологические сенсоры / Б. Эггинс; под ред. М. А. Слинкина; пер. с англ. — М.: Техносфера, 2005. — 336 с.
2. Тёрнер, Э. Биосенсоры: основы и приложения / Э. Тёрнер, И. Карубе, Д. Уилсон; под ред. Э. Тернера; пер. с англ. — М.: Мир, 1992. — 614 с.
3. Академия биосенсоров. [Электронный ресурс]: — 2007–2013 гг. — Режим доступа: [http://www.biosensoracademy.com/rus/readarticle.php?article\\_id=8](http://www.biosensoracademy.com/rus/readarticle.php?article_id=8) — Дата доступа: 12.10.2013.
4. Поиск патентов и изобретений, зарегистрированных в РФ и СССР. [Электронный ресурс]: — 2007–2013 гг. — Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/230/2307350.html>. — Дата доступа 27.09.2013.

**УДК 614.876:62-78**

## **ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ**

**Фролов А. Н.**

**Научный руководитель: С. А. Савчанчик**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Цель**

Изучить вопросы защиты от ионизирующего излучения, образующегося в производственных процессах, в результате техногенных катастроф, в частности при аварии на АЭС в Чернобыле, а также при испытаниях и использовании ядерного оружия.

### **Материалы и методы исследования**

На основании обзора данных научной литературы.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Проведенный обзор позволил установить, что наиболее часто используемыми изотопами являются  $^{238}\text{U}$  ( $4,468 \cdot 10^9$  лет),  $^{235}\text{U}$  ( $7,04 \cdot 10^8$  лет),  $^{239}\text{Pu}$  ( $2,411 \cdot 10^4$  лет),  $^{99}\text{Tc}$  ( $2,1 \cdot 10^5$  лет) при распаде которых образуются  $^{131}\text{I}$  (8,05 суток),  $^{140}\text{Ba}$  (12,8 суток),  $^{141}\text{Ce}$  (31,1 суток),  $^{103}\text{Ru}$  (39,8 суток),  $^{89}\text{Sr}$  (50,5 суток),  $^{95}\text{Zr}$  (65 суток),  $^{144}\text{Ce}$  (285 суток),  $^{106}\text{Ru}$  (365 суток),  $^{85}\text{Kr}$  (10,7 лет),  $^{137}\text{Cs}$  (30 лет),  $^{90}\text{Sr}$  (28 лет) и обуславливающих долговременное радиоактивное заражение местности. Патогенез лучевого поражения обусловлен радиоллизом воды, образованием свободных радикалов, приводящих к повреждению молекул нуклеиновых кислот, аминокислот, активации ПОЛ, высвобождению SH-групп, входящих в структуру ферментов, и как следствие, повреждению ферментных систем. Данные процессы приводят к повреждению биомембран, недостаточности процессов репарации ДНК, необратимому повреждению структуры белков. Клетка в зависимости от дозы проявляет различные виды ответа такие как: радиационный блок митозов, митотическая гибель клетки, интерфазная гибель клетки. Радиочувствительность ткани подчиняется измененному правилу Бергонье-Трибондо: клетки тем чувствительнее к облучению, чем менее они дифференцированы и чем выше их пролиферативная активность, метаболизм и кровоснабжение. Также на радиочувствительность влияют генотип, пол, возраст и состояние организма.