

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21065**

(13) **С1**

(46) **2017.06.30**

(51) МПК

G 01N 33/48 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИНКА, СВИНЦА,
МЕДИ И КАДМИЯ В МОЧЕ**

(21) Номер заявки: а 20121107

(22) 2012.07.23

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Пац Наталия Викторовна
(ВУ)

(72) Автор: Пац Наталия Викторовна
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Пац Наталия
Викторовна (ВУ)

(56) МУК 4.1.1896-04. Атомно-абсорб-
ционное измерение массовых кон-
центраций свинца, кадмия, цинка и
никеля в моче. Методические ука-
зания.

МУК 4.1.774-99. Определение со-
держания железа, цинка, никеля в
моче методом атомной абсорбции.
Методические указания.

Атомно-абсорбционные методы опре-
деления токсичных элементов в пище-
вых продуктах и пищевом сырье.
Методические указания № 01-19/47-
11.

ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты
пищевые. Атомно-абсорбционный ме-
тод определения токсичных элемен-
тов.

YOKOYAMA K. et al. Industrial Health. -
2000. - V. 38. - P. 205-212.

SARACOGLU S. et al. Talanta. - 2003. -
V. 59. - P. 287-293.

(57)

Способ определения концентрации цинка, свинца, меди и кадмия в моче методом атомно-абсорбционной спектрометрии, при котором из суточной мочи готовят пробу объемом 50 мл, которую подвергают выпариванию до влажных солей, озольют при температуре 450 °С, обрабатывают 1 %-ным раствором азотной кислоты в соотношении 1:1, просушивают, прокаливают 0,5 ч при температуре 300 °С, растворяют в 15-20 см³ 1 %-ной азотной кислоты, переносят в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводят до метки той же кислотой, после чего анализируют приготовленную пробу.

Изобретение относится к области медицины и может использоваться для определения цинка, свинца, меди и кадмия в биологических жидкостях, в частности в моче.

Известен способ определения концентрации свинца методом фотокалориметрии [1].

Недостатком способа является то, что он зависит от условий определения (длины кюветы, чувствительности прибора и др.), а также от малярного коэффициента поглощения соединения, по образованию которых судят о концентрации свинца.

Известен хронопотенциометрический экспресс-анализ биосред (крови и мочи) на содержание в них металлов [2].

Способ перспективен, но использование ртутно-графитовых электродов (ЕГЭ) снижает предел обнаружения и повышает разрешающую способность метода ИХП, однако эксплуатация их, особенно в присутствии ПАВ, затруднена в связи с постепенным снижением эффективности катодного накопления металлов и, как следствие этого, резким ухудшением воспроизводимости показаний и чувствительности. Наблюдаемое ухудшение сигнала и снижение разрешающей способности можно в известной степени компенсировать, используя инструментальные, в частности, разностные методы, а также применяя обработку кривых на ЭВМ.

Известен способ дифференцированного определения тяжелых металлов в организме с использованием высококачественного тестерного набора [3].

Недостатком является то, что тестерной полоской определяется ориентировочное содержание тяжелых металлов в 30 мл утренней мочи.

Наиболее близким к заявляемому способу является способ определения свинца в моче атомно-абсорбционным методом в пламени ацетилен-воздух с применением метода добавок [1, 5].

Недостатки у способа следующие: способ разработан только для определения свинца, осуществление способа требует большего количества мочи, так как в три делительные воронки вводятся одинаковые пробы мочи по 50 мл и добавляется к ним 0,00, 0,25, 0,50 мл стационарного раствора свинца (50 мг/г) соответственно.

Задачей изобретения является расширение арсенала способов определения цинка, свинца, меди и кадмия в моче, обладающих объективностью и экономичностью.

Поставленная задача определения цинка, свинца, меди и кадмия в моче решается методом атомно-абсорбционного, при котором из суточной мочи готовят пробу объемом 50 мл, которую подвергают выпариванию до влажных солей, озоляют при температуре 450 °С, обрабатывают 1 %-ным раствором азотной кислоты в соотношении 1:1, просушивают, прокаливают 0,5 ч при температуре 300 °С, растворяют в 15-20 см³ 1 %-ной азотной кислоты, переносят в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводят до метки той же кислотой, после чего анализируют приготовленную пробу.

Температура 450 °С является наиболее оптимальной для озоления мочи. Для прокаливания экспериментальным путем была подобрана температура 300 °С.

За основу взят способ определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье [4]. Однако из известного способа не вытекает с очевидностью, что он может быть использован для определения цинка, свинца, меди и кадмия в моче.

Способ осуществляют следующим образом. Проводят сбор суточной мочи в стеклянную посуду. Из суточного объема отбирают пробу, которую подвергают выпариванию до влажных солей, затем озолению при температуре 450 °С, затем обрабатывают (HNO₃) 1:1, просушивают, прокаливают 0,5 ч при температуре 300 °С. Полученный раствор растворяют в 15-20 см³ 1 %-ной азотной кислоты, переносят в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводят до метки той же кислотой. В полученной пробе определяют содержание тяжелых металлов (цинка, кадмия, меди, свинца) в моче методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Нами использовался аппарат "Varian" тип AAS-250 PLUS с графитовой приставкой.

Приводим примеры, подтверждающие возможность использования предлагаемого способа.

Пример 1.

Пациент М, 12 лет. Проживает в экологически неблагополучном регионе по содержанию в окружающей среде свинца. Анализ мочи на содержание цинка, свинца, меди, кадмия предлагаемым способом показал, что содержание Zn - 0,697 мг/л, Pb - 0,091 мг/л, Cu - 0,432 мг/л, Cd - 0 мг/л. Заключение: в моче у пациента повышено содержание свинца и меди, содержание цинка и кадмия в пределах нормы.

ВУ 21065 С1 2017.06.30

Пример 2.

Пациент Д., 12 лет, проживает в сельской местности Беларуси. Анализ мочи на содержание цинка, свинца, меди, кадмия составил: Zn - 0,754 мг/л, Pb - 0,035 мг/л, Cu - 0,174 мг/л, Cd - 0 мг/л. Заключение: в моче у пациента повышено содержание цинка и меди, содержание свинца и кадмия в пределах нормы.

Пример 3.

Пациент К., 13 лет, проживает в областном центре Беларуси, имеет признаки очаговой алопеции. Обратился через две недели после появления очагов облысения. Анализ мочи на содержание цинка, свинца, меди, кадмия составил: Zn - 0,589 мг/л, Pb - 0,237 мг/л, Cu - 1,184 мг/л, Cd - 0 мг/л. Заключение: в моче у пациента повышено содержание свинца и меди, содержание цинка и кадмия в пределах нормы.

Таким образом, предлагаемый способ действительно позволяет получить достоверные сведения о содержании тяжелых металлов в моче.

Преимущества предлагаемого способа по сравнению с прототипом:

способ является более достоверным, так как определение цинка, меди, свинца, кадмия проводится в суточной порции мочи;

не требуется дорогостоящих реактивов.

Способ неинвазивен, дополняет имеющиеся методы определения солей тяжелых металлов в биологических жидкостях. В связи с доступностью сбора материала для исследования может использоваться у взрослых и детей для скрининг-тестконтроля зараженности цинком, свинцом, медью и кадмием в экологически неблагоприятных регионах.

Источники информации:

1. [www.xumuk.ru| search|retrieval.php?query](http://www.xumuk.ru/search/retrieval.php?query) / Дата доступа: 04.06.2012.
2. Демин В.А. Хронопотенциометрическое определение содержания тяжелых металлов в биосредах: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. - М., 1984. - С. 128-132.
3. www.AiterMedicina.com/ Дата доступа: 04.06.2012.
4. Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье № 01-13/47 - 11 от 25 декабря 1992. - М., 1992. - С. 11.
5. Arai F. Detrmination of treethyllead, diethyllead and in oratic lead in urine by atomic absorption spectrometry. Inusti.Hath. - 1986. - V. 24. - No. 3. - P. 138-150.