

Снижение показателей M_0 на 26 %, dX на 24% и $RMSSD$ на 45 % отражает падение активности парасимпатического звена вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. $PNN50$ упал практически в 4 раза, что свидетельствует о сильном перенапряжении регуляторных систем адаптации организма.

Вывод

В ходе проведенного анализа, можно сделать вывод о том что, приспособительные реакции у спортсменов высокой квалификации, прежде всего, связаны с повышением влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы на работу сердца и регуляцию тонуса сосудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлык, Н. И. Особенности variability сердечного ритма у детей и подростков с различным уровнем зрелости регуляторных систем / Н. И. Шлык // Variability сердечного ритма. Теоретические аспекты и практическое применение: тез. междунар. симпоз. — Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 2003. — С. 52–61.

2. Михайлов, В. М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения / В. М. Михайлов. — Иваново, 2000. — 182 с.

УДК 546.74:541.183

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ И КИНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ АДСОРБЦИИ НИКЕЛЯ НА ЭНТЕРОСОРБЕНТАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Курбацкая О. А., Чугай Е. В.

Научный руководитель: к.х.н., доцент В. А. Филиппова

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Данные исследования позволили разработать математическую модель, описывающую адсорбцию высокотоксичного металла никеля на энтеросорбентах различной природы. Избыточное поступление никеля в организм может иметь место в результате бытовых и производственных причин. Основными проявлениями избытка никеля являются:

- повышение возбудимости центральной и вегетативной нервной системы;
- отеки легких и мозга;
- аллергические реакции кожи и слизистых оболочек верхних дыхательных путей;
- тахикардия;
- анемии;
- снижение иммунной защиты, повышение риска развития новообразований в легких, почках, на коже.

Цель исследования

Выявить сравнительную эффективность энтеросорбентов различных типов в связывании и выведении катионов никеля Ni^{2+} из разбавленных водных растворов, которые упрощенно можно рассматривать как модель биологических жидкостей человека.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились энтеросорбенты, широко применяемые в клинической практике:

- активированный уголь;
- белый уголь, основным компонентом которого служит SiO_2 , микроцеллюлоза;
- энтеросгель;
- полипепфан, активным компонентом которого является лигнин.

Адсорбция никеля изучалась из растворов с различной начальной концентрацией ионов Ni^{+} (0,05, 0,10, 0,15 и 0,20 моль/л). Кинетика сорбционного процесса определя-

лась путем отбора проб через фиксированные отрезки времени с последующим анализом концентрации никеля в отобранных пробах. Содержание никеля определялось методом комплексонометрического титрования [1]. Скорость адсорбции удовлетворительно описывается параболическим уравнением Фрейндлиха:

$$a = k\tau^{\frac{1}{n}}$$

где: a — адсорбция никеля, моль/м²; k — константа скорости адсорбции; τ — время, мин.

Термодинамические параметры процесса адсорбции рассчитывались по уравнению Ленгмюра [2]:

$$a = a_{\max} \frac{Kc}{Kc + 1}$$

где a_{\max} — максимальная адсорбция, характеризующая поглощающую способность сорбент; K — константа адсорбционного равновесия, описывающая средство сорбента к адсорбату.

Результаты исследования

Кинетические параметры адсорбции никеля на энтеросорбентах различных типов представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Кинетические параметры адсорбции никеля на энтеросорбентах различных типов

Энтеросорбенты	Константы скорости адсорбции, $k \times 10^4$, мин ⁻¹	Время достижения адсорбционного равновесия, τ , мин.	Степень поглощения, %
Активированный уголь	2,24	30	17,0
Белый уголь	0,25	40	13,0
Микроцеллюлоза	1,90	40	7,00
Энтерогель	1,80	40	6,00
Полифепан	0,447	70	5,00

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что быстрее всего процесс адсорбции катионов никеля протекает на активированном угле. Именно этому энтеросорбенту соответствует максимальная скорость адсорбции ($2,24 \times 10^{-4}$ мин⁻¹), минимальное время установления адсорбционного равновесия (30 мин.) и самая высокая степень извлечения металла из раствора (17 %). Вторым по эффективности выведения никеля является кремнийсодержащий энтеросорбент белый уголь, для которого степень поглощения ионов составила 13 % при высокой скорости адсорбции. Самая низкая скорость извлечения никеля соответствовала полифепану, сорбенту, изготовленному на основе пищевых волокон. Ему соответствовала лишь 5 % степень поглощения никеля.

Полученные кинетические данные позволили рассчитать термодинамические параметры сорбционного процесса (таблица 2).

Таблица 2 — Термодинамические параметры адсорбции никеля на энтеросорбентах различных типов

Энтеросорбенты	Максимальная адсорбция, $a_{\max} \times 10^3$, моль/г	Константа адсорбционного равновесия, К
Активированный уголь	12,5	0,92
Белый уголь	3,7	0,63
Микроцеллюлоза	3,6	0,80
Энтерогель	2,6	0,36
Полифепан	1,4	0,30

Термодинамические данные подтверждают высокую эффективность активированного угля в связывании и выведении катионов никеля из водных растворов. Данному сорбенту соответствуют самые высокие значения максимальной адсорбции ($12,5 \times 10^{-3}$ моль/г) и константы адсорбционного равновесия (0,92). Высокая поглотительная способность отличает и белый уголь, однако, по сравнению с активированным углем, его поглотительная способность почти в три раза ниже ($3,7 \times 10^{-3}$ моль/г). Низкая поглотительная способность и невысокое сродство к никелю было выявлено у энтеросгеля и полифепана.

Выводы

Представлено кинетическое и термодинамическое описание адсорбции катионов никеля на энтеросорбентах различных типов, что позволило, не только качественно, но и количественно оценить эффективность указанных сорбентов в связывании и выведении токсичного металла из модельных растворов, имитирующих биологические жидкости человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика) / Ю. Я. Харитонов. — М.: Высш. шк., 2001. — С. 179–219.
2. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий. — М.: Химия, 1976. — С. 107–109.

УДК 618.3-06:616.15-097.34

ПРОБЛЕМА РЕЗУС-ИММУНИЗАЦИИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Курильчик О. С.

Научный руководитель: ассистент кафедры акушерства и гинекологии И. А. Корбут

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Проблема изосерологической несовместимости матери и плода актуальна в наше время, так как по данным статистики количество новорожденных с гемолитической болезнью растет, не смотря на проводимую профилактику. По данным зарубежных исследователей, ГБ занимает 2-е место среди причин мертворождаемости и диагностируется почти у 0,5 % всех новорожденных [3]. По данным российских исследователей, развитие этой патологии у новорожденных, родившихся у женщин с резус-сенсibilизацией, составляет 63 %, а мертворождаемость в результате несовместимости матери и плода, по системе Резус, составляет 18 % [3]. Являясь основной причиной развития тяжелой гипербилирубинемии в раннем неонатальном периоде, она представляет серьезную опасность для жизни и нормального развития ребенка и может послужить причиной для инвалидизирующих последствий (снижение IQ, нейросенсорная глухота и др.).

В настоящее время выделено 55 разновидностей антигенов системы Резус и установлена частота встречаемости наиболее распространенных из них: D — 85 %, C — 70 %, c — 80 %, E — 30 %, e — 97,5 % [4]. Причиной 95 % случаев тяжелого течения ГБ является антиген D. Несовместимость между D-отрицательной матерью и D-положительным отцом и ребенком встречается в 10-13% случаев, но фактически иммунизация матерей (как во время беременности, так и в родах) наблюдается у 5–8 % женщин.

Антигены эритроцитов системы Резус хорошо развиты на эритроцитах плода к 30–45 дням беременности [1], они высокоиммуногенны, и даже в малых дозах способны вызывать образование иммунных антител. При нормально протекающей беременности небольшое количество крови плода проникает в материнскую циркуляцию, однако, этого объема не достаточно для выработки антител. Для этого в кровотоке матери должно поступить не менее 0,1 мл эритроцитов. Менее 1 % женщин имеют > 5 мл и менее 0,25 % жен-