Пронина И.А.

Индекс массы тела и особенности микроэлементного состава волос женщин

*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф.
В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Красноярск)*

doi:10.18411/spc-15-05-2019-15

idsp: sciencepublic-15-05-2019-15

Аннотация

В данной статье представлены результаты изучения индекса массы тела (ИМТ) и микроэлементного состава волос женщин I и II зрелого периодов, проживающих в центре Восточной Сибири (г. Красноярск). Всего обследовано 216 женщин, которым проводили антропометрические исследования с последующим расчетом ИМТ, и спектральный анализ волос (САВ) на содержание 25 химических элементов методами атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП-МС и ИСП-АЭС). По результатам нашего исследования выявлены изменения химических элементов при дефиците массы тела, а также избыточной массе тела и ожирении. В этой связи ИМТ и спектральный анализ являются индивидуальными и не инвазивными методами диагностики, которые позволяют своевременно выявить лиц с отклонениями ИМТ и обеспеченности микроэлементами, что является актуальной задачей в профилактической медицине.

Ключевые слова: индекс массы тела, ИМТ, анализ волос, химические элементы.

Abstract

This article presents results of studying the body mass index (BMI) and the elemental composition of women's hair of I and II mature periods living in the centre of East Siberia (Krasnoyarsk city). A total of 216 women were examined, who underwent anthropometric studies (height, weight), followed by BMI calculation and 25 chemical elements hair spectral test (HST) by inductive coupled argon plasma-atomic emission spectroscopy and mass spectrometry (ICP-MS and ICP-AES). According to the results of our study changes were found in the chemical composition of hair of women with underweight and overweight and obesity. In this regard BMI and spectral analysis are individual and non-invasive diagnostic methods that allow timely detect persons with BMI abnormalities and microelement supply, which is a crucial task in preventive medicine.

Keywords: body mass index, BMI, hair analysis, chemical elements.

Здоровье нации является общественной ценностью, основой национального богатства и национальной безопасности государства, отражает жизнестойкость и геополитические перспективы нации. За последние годы растет число людей с отклонениями в значениях ИМТ [4], которые свидетельствуют об имеющихся нарушениях обменных процессов [3; 5]. По данным многочисленных эпидемиологических исследований для населения России характерна недостаточность ряда микроэлементов (МЭ) в организме, что выявляется более чем у 50% всего обследованного населения [7]. Дисбаланс микроэлементов и накопление токсичных элементов в организме способствуют росту заболеваемости и увеличению смертности населения. Поэтому своевременное выявление лиц с отклонениями ИМТ и обеспеченности МЭ является актуальной задачей в профилактической медицине.

Материалы и методы

Всего обследовано 216 женщин детородного возраста, проживающих не менее 5 лет в центре Восточной Сибири, городе Красноярске. Все исследования проводились в центре эстетической косметологии ООО «4 сезона». Согласно конституции РФ, все обследуемые лица подписывали информированное добровольное согласие на выполнение исследований и обработку персональных данных. У всех обследуемых женщин профессиональная деятельность не связана с вредным производством.

Обследованные женщины распределены на группы согласно возрастной периодизации (1965): к I периоду зрелого возраста отнесены 127 человек (58%), ко II периоду зрелого возраста отнесены 89 человек (42%).

У обследуемых определялись антропометрические параметры (длина тела, масса тела), на основе которых рассчитывался ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$), позволивший установить отклонения значений массы тела от принятой нормы, согласно классификации категорий ИМТ (ВОЗ, 1991).

В качестве биосубстрата для изучения микроэлементного статуса организма использовались образцы волос. Определялось содержание 25 химических элементов с помощью методов атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП-МС и ИСП-АЭС) на приборах Optima 2000DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer, США) [1]. Анализ полученных данных осуществлялся в лаборатории АНО «Центра биотической медицины» г. Москва (ЦБМ). Полученные значения по содержанию химических элементов в волосах сравнивали с референтными значениями, используемыми в качестве нормативов в ЦБМ [2; 8]. В дальнейшем в таблицах приведены те химические элементы, в содержании которых имелись достоверные различия в группах сравнения. Статистический анализ результатов обследования проведен с использованием пакета программ «Statistica 6.0» и «Excel 9.0» на PC, включая определение медианы (Me), 25 и 75 перцентелей и оценку статистической значимости различий количественных показателей непараметрическим методом статистики (U-критерий Манна-Уитни) [6].

Результаты и обсуждение

Среди обследуемых женщин большинство имеют нормальные значения массы тела. Дефицит массы тела чаще выявлен у женщин I периода зрелого возраста. С возрастом уменьшается число женщин с дефицитом массы тела, нормальной массой, и возрастает число женщин с избыточной массой тела и ожирением (таблица №1).

Таблица №1

Показатели ИМТ женщин I и II периодов зрелого возраста

Число обследуемых	Возраст	Категории ИМТ		
		Дефицит массы тела	Нормальный вес	Избыток массы тела и ожирение
		<18,5	18,5-24,99	>25
216	I – зрелый возраст (21-35 лет) n = 127 (58%)	28 (22%)	85 (67%)	14 (11%)
	II – зрелый возраст (36-55 лет) n = 89 (42%)	3 (3%)	53 (60%)	33 (37%)

В ходе исследования, которое проводилось с помощью непараметрического метода статистики U-критерия Манна-Уитни у женщин с дефицитом массы тела по данным методов атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой выявлено понижение содержания Ca, K, Mg и повышение Al, Zn, Se. У женщин с избыточной массой тела и ожирением наблюдается повышенное содержание следующих элементов: K, Mg, Na и, напротив, понижение Zn. Как следует из представленных данных, у женщин с нормальной массой тела и дефицитом массы тела определялись статистически значимые различия ($P < 0,05$) по содержанию Ca в волосах. При сравнении обследованных с нормальной и избыточной массой тела статистически значимые различия выявлены в содержании Na. Так же при сравнении женщин с дефицитом массы тела и избыточной массой тела имеются статистически значимые различия в содержании K. Содержание таких химических элементов, как Al, Mg, Mn, Ni, Se, Zn значимо не отличались от женщин с нормальной массой тела (таблица №2). Таким образом, в результате нашего исследования выявлены изменения в содержании химических элементов в волосах женщин I и II зрелого возраста в зависимости от категории ИМТ.

Таблица №2

Содержание химических элементов (мкг/г) в зависимости от значений ИМТ

Элемент	Содержание	Показатели ИМТ			Стат. значимость
		18,5-24,99	>25	<18,5	
		1	2	3	
Al	Mediana Квартиль [25; 75]	3,425 [2,5275; 5,65]	3,49 [1,995; 6,61]	4,16 [2,325; 6,41]	p ₁₋₂ 0,984 p ₁₋₃ 0,809 p ₂₋₃ 0,882
Ca	Mediana Квартиль [25; 75]	1193 [537,5; 2361]	1038 [564; 1459,5]	564 [320; 1287,5]	p ₁₋₂ 0,216 p ₁₋₃ 0,012 p ₂₋₃ 0,065
K	Mediana Квартиль [25; 75]	65,5 [37,305; 117,25]	98,2 [46,87; 311,6]	36,69 [25,455; 74,585]	p ₁₋₂ 0,008 p ₁₋₃ 0,031 p ₂₋₃ 0,001
Mg	Mediana Квартиль [25; 75]	82,885 [38,7775; 147]	86,1 [44,8; 148,175]	45,43 [39,345; 120,435]	p ₁₋₂ 0,872 p ₁₋₃ 0,216 p ₂₋₃ 0,230
Mn	Mediana Квартиль [25; 75]	0,44 [0,28625; 0,89075]	0,43 [0,275; 0,5925]	0,311 [0,193; 0,7735]	p ₁₋₂ 0,451 p ₁₋₃ 0,190 p ₂₋₃ 0,372
Na	Mediana Квартиль [25; 75]	68,35 [27,61; 113,765]	165,9 [69,74; 444,5]	67,68 [35,505; 116,5]	p ₁₋₂ 0,000 p ₁₋₃ 0,881 p ₂₋₃ 0,002
Ni	Mediana Квартиль [25; 75]	0,203 [0,13825; 0,3245]	0,23 [0,1565; 0,273]	0,15 [0,103; 0,281]	p ₁₋₂ 0,920 p ₁₋₃ 0,125 p ₂₋₃ 0,153
Se	Mediana Квартиль [25; 75]	0,335 [0,24425; 0,44275]	0,304 [0,213; 0,423]	0,42 [0,282; 0,455]	p ₁₋₂ 0,255 p ₁₋₃ 0,169 p ₂₋₃ 0,050
Zn	Mediana Квартиль [25; 75]	195,705 [167,75; 236]	174 [146,575; 3288,045]	204 [179; 233,5]	p ₁₋₂ 0,095 p ₁₋₃ 0,431 p ₂₋₃ 0,059

Планируется продолжение исследования данной группы женщин с оценкой дальнейших результатов.

1. Серебрянский Е.П., Скальный А.В., Чечеватова О.Ю., Скальная М.Г., Демидов В.А. Комплексный подход к элементному анализу волос с использованием методов ИСП-АЭС и ИСП-МС // Микроэлементы в медицине. 2003. №1. С. 41-46.
2. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС // Микроэлементы в медицине. 2003. №1. С. 55-56.
3. Корчина Т.Я., Корчин В.И., Лубяко Е.А. Особенности элементного статуса у лиц с метаболическим синдромом, проживающих в северном регионе // Журнал медико-биологических исследований. 2015. №4. С.116-125.
4. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. Связь между индексом массы тела и содержанием химических элементов в волосах у женщин детородного возраста // Микроэлементы в медицине. 2007. №1. С. 5-8.
5. Шарайкина Е.Ю., Медведева Н.Н., Шарайкина Е.П. Дефицит массы тела девушек: проблемы репродуктивного здоровья // Сибирское медицинское обозрение. 2016. №1. С. 26-32.
6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера. 2006. 305 с.
7. Гмошинский И.В., Зорин С.Н., Баяржаргал М., Сафронова А.М. Получение, оценка качества и безопасности новых пищевых источников эссенциальных микроэлементов // Микроэлементы в медицине. 2007. № 1. С. 21-23.
8. Serebryansky E.P., Skalny A.V., Kuznetsov V.V. 2002. Rapid ICP-OES determination of up to 20 essential and toxic elements in human hair for estimation of human microelemental status // Proc. 21 Workshop Macro and Trace Elements, October 18-19, Jena, Germany. P. 19-24.