

УДК 616. 15: 616. 4

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

**К. Ж. Садыкова<sup>1</sup>, Ж. С. Шалхарова<sup>2</sup>, Ж. Н. Шалхарова<sup>1</sup>,  
Г. О. Нускабаева<sup>1</sup>, А. М. Гржибовский<sup>1, 3-5</sup>**

<sup>1</sup> Международный Казахско-Турецкий Университет им. Х.А. Ясави, г.Туркестан, Казахстан;

<sup>2</sup> Казахский медицинский университет непрерывного образования, г. Алматы, Казахстан;

<sup>3</sup> Национальный Институт Общественного Здравоохранения, г. Осло, Норвегия;

<sup>4</sup> Северный Государственный Медицинский Университет, г. Архангельск, Россия;

<sup>5</sup> Северо-Восточный Федеральный Университет, г. Якутск, Россия.

Метаболический синдром ввиду высокой распространенности и опасности развития кардиоваскулярных осложнений остается серьезной проблемой практической медицины. В связи с этим большой интерес ученых вызывает изучение связи между параметрами крови и метаболическим синдромом.

**Целью исследования** является изучение связи между наличием метаболического синдрома и уровнем гематокрита, количеством эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов среди работающего населения г. Туркестан Южно-Казахстанской области.

**Методы исследования:** Проведено поперечное исследование 965 пациентов из прикрепленного контингента поликлиники Международного Казахско-Турецкого университета имени Х.А. Ясави, в анализ включены данные 839 человек. Исследование включало анкетную часть, антропометрию и лабораторное обследование. Метаболический синдром диагностировался согласно критериям IDF (2005). Связь между наличием метаболического синдрома и гематологическими показателями оценивали с помощью многомерного логистического регрессионного анализа, в котором метаболический синдром использовался в виде бинарной переменной отклика отдельно для мужчин и женщин. Рассчитывали нескорректированные и скорректированные отношения шансов (ОШ) с 95% доверительными интервалами (ДИ). В качестве потенциальных конфаундинг-факторов в модели также вводили возраст, курение и употребление алкоголя.

**Результаты:** Многомерный логистический регрессионный анализ выявил прямо пропорциональную связь между уровнем гематокрита (сОШ= 1.66; 95% ДИ: 0.82; 3.34; р для тренда<0.001), количеством эритроцитов (сОШ=2.31; 95% ДИ: 1.20; 4.48; р для тренда=0.022), количеством лейкоцитов (сОШ=1.96; 95% ДИ: 1.07; 3.57; р для тренда=0.012) и наличием МС у женщин. У мужчин выявлена прямо пропорциональная связь между уровнем гематокрита (сОШ=1.88; 95 % ДИ: 0.64; 5.57; р для тренда<0.001) и наличием МС, которая сохраняется после коррекции на потенциальные конфаундинг-факторы.

**Выводы:** Таким образом, выявлено, что у женщин с метаболическим синдромом были выше уровни гематокрита, количество эритроцитов и лейкоцитов, тогда как у мужчин с метаболическим синдромом был выше уровень гематокрита. Проведение проспективных исследований для подтверждения выявленных связей позволит использовать в клинической практике такие легко доступные методы исследования, как показатели гемограммы, для ранней профилактики развития метаболического синдрома и его сердечно-сосудистых осложнений.

**Ключевые слова:** метаболический синдром, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.

## HEMATOLOGICAL INDICATORS AND METABOLIC SYNDROME

**K. Z. Sadykova<sup>1</sup>, Z. S. Shalkharova<sup>2</sup>, Z. N. Shalkharova<sup>1</sup>,  
G. O. Nuskabaeva<sup>1</sup>, A. M. Grjibovski<sup>1,3-5</sup>**

<sup>1</sup> International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan;

<sup>2</sup> Kazakh Medical University of Continuous Education, Almaty, Kazakhstan;

<sup>3</sup> Department of International Public Health, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway;

<sup>4</sup> Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;

<sup>5</sup> North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia.

**Background:** The metabolic syndrome has a considerable prevalence, is associated with the increased risk of developing cardiovascular disease and thus remains a substantial challenge for public health and clinical medicine. Studies on the relationship between metabolic syndrome and hematologic parameters represent a considerable interest for research.

**The aim of this study** is to examine associations between hematological parameters (hematocrit, red blood cell, white blood cell and platelet counts) and metabolic syndrome among adults in Turkestan, South Kazakhstan region.

**Methods:** A cross-sectional study including 965 adults registered at the polyclinic of the International Kazakh-Turkish University was performed. The final sample consisted of 839 patients with valuable data on both blood parameters and metabolic syndrome. The relationship between the presence of metabolic syndrome and hematological parameters were evaluated using multivariable logistic regression analysis. Crude and adjusted odds ratios (OR) with 95% confidence intervals (CI) were calculated. Tests for linear trends across the quartiles of each hematological parameter were also performed. Age, smoking and alcohol consumption were included in the model as potential confounders.

**Results:** Positive association between hematocrit (OR = 1.66; 95% ДИ: 0.82; 3.34; p <0.001 for trend), the counts of red blood cells (OR = 2.31; 95% ДИ: 1.20; 4.48; p for trend=0.022), the counts of white blood cell (OR =1.96; 95% ДИ: 1.07; 3.57; p =0.012 for trend) and the metabolic syndrome in women. Among men was found positive association between the level of hematocrit (OR = 1.88; 95 % ДИ: 0.64; 5.57; p <0.001 for trend) and the presence of MS.

**Conclusions:** Our results are generally in line with the international evidence. Women with metabolic syndrome had higher levels of hematocrit, red blood cell and white blood cell counts, while men with metabolic syndrome had higher level of hematocrit only.

**Key words:** metabolic syndrome, hematocrit, red blood cells, white blood cells, platelets.

## ГЕМАТОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ МЕТАБОЛИЗМДІК СИНДРОМ

**К. Ж. Садыкова<sup>1</sup>, Ж. С. Шалхарова<sup>2</sup>, Ж. Н. Шалхарова<sup>1</sup>,  
Г. О. Нускабаева<sup>1</sup>, А. М. Гржибовский<sup>1, 3-5</sup>**

<sup>1</sup> Х.А. Ясави ат. Халықаралық Қазақ – Түрік Университеті, Туркестан, Қазақстан;

<sup>2</sup> Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті, Алматы қ., Қазақстан;

<sup>3</sup> Қоғамдық Денсаулық сақтау Ұлттық Институты, Осло қ., Норвегия;

<sup>4</sup> Солтүстік Мемлекеттік Медициналық Университеті, Архангельск қ., Ресей;

<sup>5</sup> Солтүстік-Шығыс Федералды университеті, Якутск қ., Ресей.

Метаболизмдік синдром кең таралуына және жүрек-тамыр асқынулары дамуының жоғары қауыпына байланысты медицинаның өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Метаболизмдік

синдромның және қан көрсеткіштері арасындағы байланысты зерттеу ғалымдардың қызығушылығын тудыруда.

**Зерттеудің мақсаты:** Оңтүстік-Қазақстан облысы Түркістан қаласындағы жұмыс істейтін ер адамдар мен әйелдер арасындағы метаболизмдік синдром және гематокрит, эритроциттердің, лейкоциттердің және тромбоциттердің саны сияқты гематологиялық көрсеткіштер арасындағы байланысты зерттеу

**Зерттеу әдістері:** Халықаралық Қазақ-Түрік университетінің клиникасына тіркелген контингенттен 965 адам зерттеуге қатысты, бұл анализге 839 адамның мәліметтері қарастырылды. Пациенттерге сауалнамалар, антропометриялық және лабораториялық зерттеулер жүргізілді. Метаболизмдік синдром IDF (2005) критерийлеріне сәйкес анықталды. Метаболизмдік синдром және гематологиялық көрсеткіштер арасындағы байланысы көпөлшемді логистикалық регрессиялық анализы арқылы зерттелді, метаболизмдік синдром логистикалық модельге бинарлық көрсеткіш түрінде еңгізілді. Потенциальды конфаундинг-фактор ретінде жас, темекі тарту, алкоголь қабылдау көрсеткіштері қарастырылды.

**Нәтижелер:** Көпөлшемді логистикалық регрессиялық анализ нәтижесінде әйелдерде метаболизмдік синдром және гематокрит деңгейі (сОШ= 1.66; 95% ДИ: 0.82; 3.34; тренд үшін  $p < 0.001$ ), эритроциттердің (сОШ=2.31; 95% ДИ: 1.20; 4.48; тренд үшін  $p = 0.022$ ), лейкоциттердің (сОШ=1.96; 95% ДИ: 1.07; 3.57; тренд үшін  $p = 0.012$ ) саны арасында оң мәнді байланыс анықталды. Ер адамдарда оң мәнді ассоциация метаболизмдік синдром және гематокрит деңгейі (сОШ=1.88; 95 % ДИ: 0.64; 5.57; тренд үшін  $p < 0.001$ ) арасында анықталды. Аталған байланыстар потенциалды конфаундинг-факторларға коррекция жасау нәтижесінде сақталды.

**Қорытынды:** Зерттеу нәтижесінде метаболизмдік синдромы бар әйелдерде гематокрит деңгейі, эритроциттердің, лейкоциттердің саны көрсеткіштері, ал ер адамдарда гематокрит деңгейі жоғары болғандығы анықталды. Көрсетілген байланыстарды болашақ проспективті зерттеулер нәтижесінде дәлелдеу клиникалық тәжірибеде кең қолданылатын, қол жетімді және тиімді гемограмма көрсеткіштерін метаболизмдік синдромның және оның жүрек-тамыр асқынулар дамуын ерте алдын-алуда қолдануға болады.

**Кілт сөздер:** метаболизмдік синдром, гематокрит, эритроциттер, лейкоциттер, тромбоциттер.

#### Библиографическая ссылка:

Садықова К. Ж., Шалхарова Ж. С., Шалхарова Ж. Н., Нускабаева Г. О., Гржибовский А. М. Гематологические показатели и метаболический синдром // Наука и Здравоохранение. 2015. № 6. С. 42-54.

Sadykova K. Z., Shalkharova Z. S., Shalkharova Z. N., Nuskabaeva G. O., Grijbovski A. M. Hematological indicators and metabolic syndrome. *Nauka i Zdravoohranenie* [Science & Healthcare]. 2015, 6, pp. 42-54.

Садықова К. Ж., Шалхарова Ж. С., Шалхарова Ж. Н., Нускабаева Г. О., Гржибовский А. М. Гематологиялық көрсеткіштері және метаболизмдік синдром // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2015. № 6. Б. 42-54.

Метаболический синдром (МС) это симптомокомплекс, диагностируемый при обнаружении абдоминального ожирения (окружность талии более 80 см у женщин и более 94 см у мужчин) в сочетании с двумя или более из следующих компонентов: артериальной гипертензией, нарушениями углеводного обмена, гипертриглицеридемией, гипоальфахолестеринемией [8]. Распространенность МС в разных странах различна и зависит от этнических особенностей, социально-демографических факторов,

особенностей питания и уровня физической активности. Сравнение распространенности МС в разных странах вызывает затруднения в связи с применением различных критериев определения МС. По данным Ervin R.B. распространенность МС по критериям NCEP/ATP III в США среди лиц старше 20 лет составляет 35,1%, и 32,6% среди мужчин и женщин, соответственно [6]. По результатам исследования DECODE, изучавшего эпидемиологию МС в разных регионах Европы, распространенность МС по критериям

IDF составила 35.9 % у мужчин и 34.1 % у женщин, коэффициент риска (hazard ratio) развития смерти от сердечно-сосудистых заболеваний ССЗ составил 1.51 у мужчин и 1.53 у женщин [19]. Мета-анализ 37 проспективных исследований, включающих 172 573 человека показал, что (relative risk) относительный риск развития смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у лиц с МС составляет 1,78 [7]. Среди пациентов с МС, диагностированного по критериям ВОЗ, риск развития ишемической болезни сердца (ИБС) в 4,2 раза выше, а риск смерти от ИБС в 3,3 выше по сравнению с лицами без МС [13].

Распространенность МС в Казахстане по критериям IDF (2005), согласно результатам популяционного исследования, проведенного в Туркестанском регионе Южно-Казахстанской области, составляет 38,5% среди казахов и 42,1% среди узбеков [4]. Наряду с этим, распространенность ССЗ в Казахстане также остается на высоком уровне, выявлено, что 12% экономически активного населения страны страдает ССЗ, при этом официальные статистические данные считаются заниженными [1].

Развитие сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с МС, прежде всего, связывают с повышением вязкости крови, эндотелиальной дисфункцией и атеросклеротическими изменениями сосудистой стенки [25]. Повышенный уровень гематокрита, увеличивая вязкость крови, повышает уровень периферического сопротивления, замедляет микроциркуляторный кровоток, тем самым снижая доставку глюкозы, инсулина, кислорода и других субстратов непосредственно к тканям, и способствует развитию инсулинорезистентности [22].

В связи с вышеизложенным особый интерес вызывает изучение связей между МС и гематологическими показателями. В результате поперечных исследований, проведенных в Тайване [24], Израиле [15], Корее [10], Японии [12] у лиц с МС был выявлен более высокий уровень эритроцитов. Положительная статистическая связь между уровнем гематокрита и МС обнаружена исследованиях, проведенных в Таиланде [14] и Японии [9]. При этом исследователи подчеркивают, что для подтверждения выдвинутых предположений необходимо

проведение аналогичных исследований в разных популяциях [26].

С другой стороны, наши предыдущие исследования показывают достаточно высокую распространенность анемии в Южно-Казахстанской области (26,4%), при этом наибольшая доля анемии отмечалась среди женщин (30,4%) [3]. По данным обзора Aderibigbe O.R. у пациентов с МС выявляются как перегрузка железом, так и дефицит железа, ухудшая течение заболевания [5]. Была выявлена статистически значимая прямо пропорциональная связь между уровнем гемоглобина и наличием МС [3]. Вышеизложенные данные подчеркивают необходимость дальнейшего изучения связи между различными параметрами крови и МС.

В связи с высокой распространенностью МС и анемии в Казахстане и отсутствием опубликованных исследований в Центральной Азии целью нашего исследования является изучение связи между наличием МС и такими гематологическими показателями как гематокрит (Ht), количество эритроцитов (RBC), лейкоцитов (WBC) и тромбоцитов (PLT) среди работающего населения г. Туркестан Южно-Казахстанской области.

#### Методы

Настоящее поперечное исследование является частью крупного проекта по изучению метаболического синдрома в г. Туркестан. Выборку составили 965 пациентов из прикрепленного контингента поликлиники Международного Казахско-Турецкого университета имени Х.А. Ясави. В исследование не включали лиц с острыми состояниями, требующими неотложной помощи, хроническими тяжелыми декомпенсированными состояниями.

Исследование включало в себя анкетную часть, антропометрические данные и лабораторное обследование. Для целей данного исследования использовалась только следующая информация: пол, возраст, данные о курении и употреблении алкоголя, а также данные антропометрических и лабораторных исследований, необходимых для определения МС. Антропометрические измерения проводили согласно общепринятым требованиям [8]. Измерения окружности талии проводились мягкой сантиметровой лентой, результаты оценивались в сантиметрах (см).

Окружность талии измеряли на середине между последними ребрами и верхней частью таза по верхнему переднему гребню подвздошной кости (приблизительно на уровне пупка). Артериальное давление (АД) измеряли при помощи неавтоматического сфигмоманометра с обязательным соблюдением необходимых требований для правильной регистрации АД. По результатам двух измерений с промежутком в 5 минут определялось среднее АД.

Забор проб крови на лабораторные анализы проводился у всех больных из локтевой вены после 12-часового голодания. Все лабораторные исследования проводились в лаборатории клиники Международного Казахско-Турецкого университета имени Х.А. Ясави с обязательным внешним и внутренним контролем.

Развернутый общий анализ крови проводился на автоматическом гематологическом анализаторе Sysmex-KX-21N (Япония).

Биохимические исследования показателей липидного спектра крови включали определение общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) стандартными энзиматическими методами на биохимическом анализаторе Cobas Integra-400 фирмы Roche (Германия). Результаты оценивали в ммоль/л.

Определение глюкозы крови натощак производилось после 12-часового голодания забором капиллярной крови из пальца экспресс-методом при помощи откалиброванного на плазму венозной крови глюкометра Optium Xceed фирмы Abbott Diabetes Care Ltd. (Великобритания). Результаты оценивались в ммоль/л.

Метаболический синдром диагностировался по критериям IDF (2005): абдоминальное ожирение (окружность талии у мужчин > 94 см, у женщин > 80 см) и любые два из ниже перечисленных признаков: 1) ТГ  $\geq$  1,7 ммоль/л; 2) ХС ЛПВП у мужчин < 1,03 ммоль/л, у женщин < 1,29 ммоль/л или гиполипидемическая терапия; 3) САД  $\geq$  130 или ДАД  $\geq$  85 мм рт ст или антигипертензивная терапия; 4) гликемия натощак  $\geq$  5,6 ммоль/л или факт ранее диагностированного СД 2 типа [8].

Анализ данных проводили с помощью пакета статистических программ SPSS 20 (SPSS Inc, Chicago, IL). Количественные данные представляли в виде средних значений (М) и стандартных отклонений (SD). Сравнение двух независимых выборок проводилось с помощью непарного t-критерия Стьюдента. Категориальные данные представляли в виде процентов и анализировали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Связь между наличием МС и гематологическими показателями оценивали с помощью многомерного логистического регрессионного анализа, в котором МС использовался в виде бинарной переменной отклика отдельно для мужчин и женщин. Ввиду негауссового распределения гематологических показателей они вводились в регрессионную модель не как непрерывные переменные, а в виде квартилей. Ввод независимых переменных осуществляли методом форсированного ввода. В качестве потенциальных конфаундинг-факторов в модели также вводили возраст, курение и употребление алкоголя. Возраст вводился в регрессионную модель в качестве категориальной переменной: <30, 30-39, 40-49, 50-59 и 60+ лет. Курение и употребление алкоголя вводились в виде дихотомических переменных. Для каждого гематологического показателя рассчитывалась отдельная регрессионная модель. Рассчитывали нескорректированные (НОШ) и скорректированные (СОШ) отношения шансов с 95% доверительными интервалами (ДИ). Для ранговых независимых переменных оценивали тест для линейного тренда путем введения категорий ранговой переменной в модель в виде непрерывной переменной. Критический уровень значимости (р) при проверке статистических гипотез принимался за 0,05.

Исследование было одобрено этическим комитетом Международного казахско-турецкого университета имени Х. А. Ясави.

### Результаты

Окончательная выборка пациентов составила 839 человек, так как участники исследования без данных по общему анализу крови, по какому-либо из социально-демографических факторов и по какому-либо

из показателей липидного и углеводного обмена были исключены из анализа.

Для анализа использовали данные 224 мужчин и 615 женщин. Среднее значение гематокрита в изучаемой популяции составило 0,40 (SD=0,05). Среднее количество RBC –  $4,72 \cdot 10^6$  /л (SD= $0,2 \cdot 10^{12}$  /л), WBC –  $5,93 \cdot 10^9$  /л

(SD= $1,50 \cdot 10^9$  /л), PLT-  $255,70 \cdot 10^9$  /л (SD= $63,41 \cdot 10^9$  /л). В исследуемой популяции курящие лица составили - 15,0 %. Доля лиц, употребляющих алкоголь, составила 16,6 %.

Социально-демографические и клинические признаки исследуемой выборки в зависимости от пола представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Социально-демографические и клинические характеристики исследуемой выборки.**

	Мужчины		Женщины		p
	n	%	N	%	
Возраст					<0.001
<30	33	14.7	93	15.1	
30-39	47	21.0	153	24.9	
40-49	44	19.6	172	28.0	
50-59	58	25.9	148	24.1	
> 60	42	18.8	49	8.0	
Употребление алкоголя					<0.001
да	59	26.3	80	13.0	
Нет	165	73.7	535	87.0	
Курение					<0.001
Да	98	43.8	28	4.6	
Нет	126	56.2	587	95.4	
Наличие МС					0.283
Да	63	28.1	151	24.6	
Нет	161	71.9	464	75.4	
Гематологические показатели, M (SD)					
Ht		0.46 (0.04)		0.40 (0.04)	<0.001
RBC, $\cdot 10^{12}$ /л		5.10 (0.53)		4.58 (0.40)	<0.001
WBC $\cdot 10^9$ /л		6.21 (1.49)		5.83 (1.49)	0.001
PLT $\cdot 10^9$ /л		233.92 (51.04)		263.64 (65.62)	<0.001

Были выявлены статистически значимые различия между мужчинами и женщинами по возрастным категориям, по курению, по употреблению алкоголя и по уровням изучаемых гематологических показателей.

Распределение пациентов в зависимости от квартилей гематокрита, эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов представлено в таблице 2.

Таблица 2.

**Распределение пациентов в зависимости от квартилей гематокрита, эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.**

Показатели \ Квартили	1-квартиль (Q1)	2-квартиль (Q2)	3-квартиль (Q3)	4-квартиль (Q4)
Гематокрит	≤ 0,38	0,39-0,40	0,41-0,44	≥ 0,45
Эритроциты, $\cdot 10^{12}$ /л	≤ 4,35	4,36-4,67	4,68-5,04	≥ 5,05
Лейкоциты, $\cdot 10^9$ /л	≤ 4,90	4,91-5,60	5,61-6,90	≥ 6,91
Тромбоциты, $\cdot 10^9$ /л	≤ 213,00	213,01-249,00	249,01-293,00	≥ 293,01

Результаты многомерного логистического регрессионного анализа у женщин указывают на наличие статистически значимой прямо пропорциональной связи между уровнем гематокрита, количеством эритроцитов, количеством лейкоцитов и наличием МС. При этом выявленные связи сохраняются после

коррекции на потенциальные конфаундинг – факторы (таблица 3).

Отмечается тенденция к увеличению шансов наличия МС при переходе от низших квартилей тромбоцитов к высшим, однако выявленные связи не достигают уровня статистической значимости.

Таблица 3.

**Результаты бинарной логистической регрессии: нескорректированные (нОШ) и скорректированные (сОШ) отношения шансов с 95% доверительными интервалами (ДИ) у женщин.**

Показатель	нОШ	95% ДИ	P	сОШ*	95% ДИ	P
Ht			<0,001			<0,001
Q1	1.00	Reference		1,00	Reference	
Q2	1.50	0.91; 2.49		0.86	0.48; 1.52	
Q3	1.96	1.21; 3.20		0.90	0.51; 1.56	
Q4	4.35	2.35; 8.07		1.66	0.82; 3.34	
RBS			<0,001			0,022
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	1.57	0.95; 2.59		1.11	0.64; 1.94	
Q3	1.50	0.87; 2.58		1.18	0.65; 2.14	
Q4	5.03	2.77; 9.14		2.31	1.20; 4.48	
WBS			0,003			0,012
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	1.37	0.80; 2.36		1.29	0.71; 2.35	
Q3	2.12	1.25; 3.60		1.89	1.06; 3.40	
Q4	2.01	1.17; 3.44		1.96	1.07; 3.57	
PLT			0.070			0.074
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	0.80	0.44; 1.44		0.76	0.39; 1.46	
Q3	1.47	0.86; 2.53		1.38	0.75; 2.55	
Q4	1.36	0.80; 2.31		1.41	0.77; 2.58	

*Примечание* - \* скорректированные отношения шансов рассчитывались с коррекцией на возраст, курение и употребление алкоголя

Результаты многомерного логистического регрессионного анализа у мужчин (таблица 4) указывают на наличие статистически значимой прямо пропорциональной связи между уровнем гематокрита и наличием МС, которая сохраняется после коррекции на учетные конфаундинг-факторы. Также выявлена статистически значимая прямо пропорциональная связь между количеством

лейкоцитов и наличием МС, однако статистической значимости после коррекции выявить не удалось ввиду недостаточной статистической мощности (сОШ=1.94, ДИ=0.72-5.22; p для тренда=0,065). Между количеством эритроцитов, тромбоцитов и шансами наличия МС у мужчин статистически значимых связей не было выявлено.

Таблица 4.

Результаты бинарной логистической регрессии: нескорректированные (НОШ) и скорректированные (сОШ) отношения шансов с 95% доверительными интервалами (ДИ) у мужчин

Показатель	НОШ	95% ДИ	P	сОШ*	95% ДИ	P
Ht			0,004			<0,001
Q1	1.00	Reference		1,00	Reference	
Q2	1.40	0.22; 9.12		0.67	0.09; 4.89	
Q3	1.68	0.52; 5.48		1.38	0.41; 4.67	
Q4	1.78	0.63; 5.01		1.88	0.64; 5.57	
RBS			0.454			0,122
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	9.58	1.61; 56.95		8.10	1.24; 53.06	
Q3	3.83	1.02; 14.40		3.29	0.84; 12.88	
Q4	2.88	0.81; 10.16		3.74	1.01; 13.88	
WBS			0.027			0,065
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	0.84	0.30; 2.37		0.85	0.29; 2.49	
Q3	2.07	0.82; 5.20		1.82	0.68; 4.86	
Q4	2.09	0.81; 5.35		1.94	0.72; 5.22	
PLT			0.387			0.594
Q1	1,00	Reference		1,00	Reference	
Q2	0.79	0.39; 1.63		0.93	0.43; 2.02	
Q3	0.70	0.31; 1.58		0.82	0.34; 1.98	
Q4	0.75	0.29; 1.88		0.81	0.31; 2.13	

Примечание - \* скорректированные отношения шансов рассчитывались с коррекцией на возраст, курение и употребление алкоголя

**Обсуждение**

Впервые в Казахстане изучена связь между шансами наличия МС и такими рутинно определяемыми гематологическими показателями как гематокрит, количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов с коррекцией на возраст, курение и употребление алкоголя среди работающих мужчин и женщин Южно-Казахстанской области.

В результате нашего исследования было выявлено существование прямо пропорциональных связей между уровнем гематокрита и шансами наличия МС как у мужчин, так и у женщин. Полученные нами данные сопоставимы с результатами предыдущих исследований. Прямо пропорциональные связи между уровнем гематокрита и МС также были обнаружены в поперечных исследованиях, проведенных в Тайланде [14] и Японии [9]. Как показано в проспективном исследовании ARIC, повышение уровня гематокрита приводит к

повышению вязкости крови и замедлению кровотока, что ухудшает доставку к тканям необходимых веществ, в том числе глюкозы, инсулина, кислорода, снижая окислительные процессы в метаболически активных тканях. Это может привести к компенсаторному расширению сосудов и повышению уровня глюкозы и инсулина. Для увеличения доставки кислорода компенсаторно повышается уровень гемоглобина, что, в свою очередь, приводит к дальнейшему нарастанию вязкости крови, ухудшению кровотока и развитию инсулинорезистентности [22].

При изучении связи между количеством эритроцитов, лейкоцитов и наличием МС прямо пропорциональные связи были выявлены только у женщин. В то время как у мужчин между количеством эритроцитов, лейкоцитов и МС связь не обнаружена. Данные, полученные нами при изучении связи между количеством эритроцитов и лейкоцитов и наличием МС у женщин, в целом сопоставимы с результатами предыдущих



исследований, тогда как результаты, полученные у мужчин неоднозначны. Так в поперечном исследовании, проведенном в Японии с участием 469 человек количество эритроцитов было статистически значимо выше как у женщин с МС, так и у мужчин с МС по сравнению с лицами без МС [12]. Lohsoonthorn V et al. при изучении связи между гематологическими показателями и МС в поперечном исследовании 1314 пациентов выявили прямо пропорциональные связи между количеством лейкоцитов и МС у мужчин и женщин [14]. При этом коррекция проводилась только на возраст и курение, тогда как в нашем исследовании коррекция проводилась, в том числе, и на употребление алкоголя. Выявленные связи между количеством эритроцитов и наличием МС могут быть объяснены развитием инсулинорезистентности при МС, так по результатам лабораторных исследований инсулин и факторы роста инсулина I и II стимулируют эритропоэз [16]. По мнению ученых, МС характеризуется длительным субклиническим воспалением, приводящим к активации лейкоцитов и эндотелиальных клеток, что в свою очередь приводит к активации тромбоцитов и образованию тромбов [20].

В ходе нашего исследования регрессионный анализ между уровнем тромбоцитов и шансами наличия МС ни у женщин, ни у мужчин статистически значимых связей не выявил. Предыдущие исследования также указывают на неоднозначность связи между данным показателем и наличием МС. В результате исследования, проведенного корейскими учеными, выявлена прямо пропорциональная связь между количеством тромбоцитов и МС у женщин, но не у мужчин [18]. В исследовании, проведенном в Таиланде, количество тромбоцитов статистически значимо повышалось по мере присоединения компонентов МС и у женщин, и у мужчин [14]. При проведении аналогичного сравнения в нашем исследовании количество тромбоцитов статистически значимо повышалось с присоединением компонентов МС только у женщин ( $p=0,002$ ). Вместе с тем данные мета-анализа 39 исследований по сахарному диабету 2 типа (СД 2 типа), проведенного Zaccardi F et al., указывают на

отсутствие статистически значимых различий в количестве тромбоцитов у пациентов с СД 2 типа и без него [27]. Есть результаты исследований, указывающих на влияние таких морфометрических показателей тромбоцитов, как их средний объем и распределение по объему, на шансы развития СД 2 типа [11]. То есть для уточнения связи между тромбоцитами и МС недостаточно учитывать только их количество, необходимо изучить связь между морфометрическими показателями тромбоцитов и шансами наличия МС.

В целом результаты нашего исследования находятся в соответствии с данными предыдущих исследований, свидетельствующих о наличии прямо пропорциональных связей между гематологическими показателями и МС. По мнению ученых, гемореологические нарушения характеризуются повышением вязкости крови в результате возрастания гематокрита, степени агрегации и ригидности эритроцитов и приводят к гиперперфузии тканей. Микроциркуляторные дефекты приводят к дефициту кровоснабжения тканей и возникновению необратимых изменений в сосудистой стенке и тканях [2].

Однако остается неясным вопрос о первичности изменений гематологических показателей и МС, то есть предшествуют ли выявленные гемореологические изменения МС или развиваются вторично при МС. Проведенное в Эфиопии проспективное исследование по данной проблеме подчеркивают предиктивную роль повышения количества эритроцитов в развитии МС [17]. Другое лонгитудинальное исследование, проведенное в японской когорте, рассматривает уровень гематокрита в качестве предиктора инсулинорезистентности и последующего развития МС [21]. Китайские ученые в результате проспективного исследования пришли к выводу, что повышенный уровень гематокрита, гемоглобина и эритроцитов являются потенциальными предикторами развития МС [26]. Другое лонгитудинальное исследование, проведенное в Китае, выявило положительную ассоциацию между количеством тромбоцитов и МС, но только у женщин 35-50 лет [23]. Таким образом, результаты проведенных

проспективных исследований, подчеркивают возможность предиктивной роли изучаемых гематологических параметров в развитии МС.

Выявленные нами ассоциации между гематологическими параметрами МС, а также согласование наших результатов с данными предыдущих исследований дает возможность уточнить патогенетические механизмы развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с МС. В Казахстане в связи с высокой распространенностью МС и ССЗ вопрос ранней диагностики МС и его возможных осложнений особенно важен. Повышение диагностической ценности широко используемых на уровне первичного медицинского звена гематологических показателей позволит практикующим врачам на ранних этапах принимать превентивные меры по предупреждению сердечно-сосудистых осложнений МС.

Недостатки нашего исследования заключаются в том, что, во-первых, поперечный дизайн исследования не дает возможности проследить причинно-следственные связи между гематологическими показателями и шансами развития МС, во-вторых наше исследование проведено на малой выборке, в-третьих, репрезентативность выборки не дает возможности экстраполировать результаты на всю популяцию, так как нами было охвачено только работающее население г Туркестан. В будущем требуется проведение поперечных исследований по данной проблеме на более крупных выборках с включением разных слоев населения. Также требуется проведение дальнейших проспективных исследований для уточнения предиктивной роли гематологических показателей в развитии МС в Казахстане, так как проспективные исследования по данной проблеме, проведенные в других странах свидетельствуют о влиянии этнических особенностей и необходимости подтверждения результатов в различных популяциях.

#### Выводы

В результате проведенного исследования выявлено, что у женщин с МС были выше уровни гематокрита, количество эритроцитов и лейкоцитов, тогда как у мужчин с МС был выше уровень гематокрита. Проведение проспективных исследований для

подтверждения выявленных связей позволит использовать в клинической практике такие рутинные и легко доступные методы исследования, как показатели гемограммы, для ранней профилактики развития МС и его сердечно-сосудистых осложнений.

#### Литература:

1. Абсеитова С.Р. Современное состояние проблемы сердечно-сосудистых заболеваний в Южно-Казахстанской области // Материалы III съезда врачей и провизоров Республики Казахстан. 2007. С. 21-23.

2. Ионова В.Г. и др. Гемореология и гемостаз у больных с ишемическими инсультами на фоне метаболического синдрома // Клиническая медицина. 2007. № 1. С. 40-44.

3. Садыкова К.Ж., Шалхарова Ж.С., Шалхарова Ж.Н., Нускабаева Г.О., Садыкова А.Д., Жунисова М.Б., Маденбай К.М., Гржибовский А.М. Распространенность анемии, ее социально-демографические детерминанты и возможная связь с метаболическим синдромом у жителей г. Туркестан, Южный Казахстан // Экология человека. 2015. №8. С. 58-64.

4. Шалхарова Ж.С. Метаболический синдром: эпидемиология, диагностика, клиника и лечение. Алматы, 2006. 258 с.

5. Aderibigbe O.R., Pisa P.T., Vorster H.H., Kruger S.H. The relationship between iron status and adiposity in women from developing countries: a review // *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.* 2014. Vol. 54(5). P. 553-60.

6. Ervin R.B. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006 // *Natl. Health Stat. Report.* 2009. Vol. 5(13). P. 1-7.

7. Gami A.S., Witt B.J., Howard D.E. et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007. Vol. 49(4). P. 403-414.

8. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available at: [http://www.idf.org/webdata/docs/IDF\\_Metasyndrome\\_definition.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Metasyndrome_definition.pdf) (accessed 24.08.2005).

9. Kawamoto R., Tabara Y., Kohara K., Miki T., Kusunoki T., Abe M., Katoh T. Hematological

parameters are associated with metabolic syndrome in Japanese community-dwelling persons // *Endocrine*. 2013. Vol. 43(2). P. 334–341.

10. Kim J.A., Choi Y.S., Hong J.I., Kim S.H., Jung H. H., Kim S. M. Association of metabolic syndrome with white blood cell subtype and red blood cells // *Endocr. J.* 2006. Vol. 53(1). P.133–139.

11. Kim J.H., Bae H.Y., Kim S.Y. Clinical marker of platelet hyperreactivity in diabetes mellitus // *Diabetes Metab. J.* 2013. Vol. 37(6). P. 423-8. doi: 10.4093/dmj.2013.37.6.423.

12. Kotani K., Sakane N., Kurozawa Y. Increased Red Blood Cells in Patients with Metabolic Syndrome // *Endocr. J.* 2006. Vol. 53. P. 713–714.

13. Lakka M.H., Laaksonen D. E., Lakka T.A. et al. The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle-aged men // *JAMA*. 2002. Vol. 288 ( 21). P. 2709-2716.

14. Lohsoonthorn V., Jiamjarasrunsi W., Williams M.A. Association of hematological parameters with clustered components of metabolic syndrome among professional and office workers in Bangkok, Thailand // *Diabetes Metab. Clin. Res. Rev.* 2007. Vol.1(3). P. 143–149.

15. Mardi T., Toker S., Melamed S., Shirom A., Zeltser D., Shapira I., Berliner S., Rogowski O. Increased erythropoiesis and subclinical inflammation as part of the metabolic syndrome // *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2005. Vol. 69(3). P. 249–255.

16. Miyagawa S., Kobayashi M., Konishi N., Sato T., Ueda K. Insulin and insulinlike growth factor I support the proliferation of erythroid progenitor cells in bone marrow through the sharing of receptors // *Br. J. Haematol.* 2000. Vol. 109(3). P. 555–562.

17. Nebeck K., Gelaye B., Lemma S., Berhane Y., Bekele T., Khali A., Haddis Y., Williams M.A. Hematological parameters and metabolic syndrome: Findings from an occupational cohort in Ethiopia // *Diabetes Metab. Clin. Res. Rev.* 2012. Vol. 6(1). P. 22–27

18. Park B.J., Shim J.Y., Lee H.R., Jung D.H., Lee J.H., Lee Y.J. The relationship of platelet count, mean platelet volume with metabolic syndrome according to the criteria of the American Association of Clinical Endocrinologists: a focus on gender differences // *Platelets*. 2012. Vol. 23(1). P. 45-50.

19. Qiao Q. The DECODE Study Group. Comparison of different definitions of the metabolic syndrome in relation to cardiovascular mortality in European men and women // *Diabetologia*. 2006. Vol. 49. P. 2837–2846.

20. Ross R. Atherosclerosis - an inflammatory disease // *N. Engl J. Med.* 1999. Vol. 340. P. 115–26.

21. Tabara Y., et al. Association of hematological parameters with insulin resistance, insulin sensitivity, and asymptomatic cerebrovascular damage: the J-SHIP and Toon Health Study // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2013. Vol. 55(3). P. 297-311.

22. Tamariz L.J., Young J.H., Pankow J.S., Yeh H.C., Schmidt M.I., Astor B., Brancati F.L. Blood viscosity and hematocrit as risk factors for type 2 diabetes mellitus: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study // *Am. J. Epidemiol.* 2008. Vol. 168(10). P. 1153-60.

23. Tao L.X., Li X., Zhu H.P., Huo D., Zhou T., Pan L., Luo Y.X., Wang W., Wang Z.P., Chen D.N., Wu L.J., Guo X.H. Association of hematological parameters with metabolic syndrome in Beijing adult population: a longitudinal study // *Endocrine*. 2014. Vol. 46(3). P. 485-95.

24. Wang Y.Y., Lin S.Y., Liu P.H., Cheung B.M.H., Lai W. A. Association between hematological parameters and metabolic syndrome components in a Chinese population // *J. Diabetes Complications*. 2004. Vol. 18(6). P. 322–327.

25. Wei Y., Liu G., Yang J., Zheng R., Jiang L., Bao P. The association between metabolic syndrome and vascular endothelial dysfunction in adolescents // *Exp. Ther. Med.* 2013. Vol. 5(6). P. 1663–1666.

26. Wu S., Lin H., Zhang C., Zhang Q., Zhang D., Zhang Y., Meng W., Zhu Z., Tang F., Xue F., Liu Y. Association between erythrocyte parameters and metabolic syndrome in urban Han Chinese: a longitudinal cohort study // *BMC Public Health*. 2013. Vol. 21. P. 13-989.

27. Zaccardi F., Rocca B., Pitocco D., Tanese L., Rizzi A., Ghirlanda G. Platelet mean volume, distribution width, and count in type 2 diabetes, impaired fasting glucose, and metabolic syndrome: a meta-analysis // *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2015. Vol. 31(4). P. 402-10.

**References:**

1. Abseitova S.R. Sovremennoe sostoyanie problemy serdechno-sosudistykh zabolevanii v Yuzhno-Kazakhstanskoi oblasti. *Materialy III s#ezda vrachei i provizorov Respubliki Kazakhstan* [Current status of cardiovascular diseases in the South Kazakhstan region. Proceedings of the III Congress of doctors and pharmacists of the Republic of Kazakhstan]. 2007, pp. 21-23. [in Kazakstan]
2. Ionova V. G. i dr. Gemoreologija i gemostaz u bol'nyh s ishemicheskimi insul'tami na fone metabolicheskogo sindroma [Hemorheology and hemostasis in patients suffering from ischemic cerebral stroke and metabolic syndrome]. *Klinicheskaja medicina* [Clinical medicine]. 2007, 1. pp. 40–44. [in Russian]
3. Sadykova K.Zh., Shalharova Zh.S., Shalharova Zh.N., Nuskabaeva G.O., Sadykova A.D., Zhunisova M.B., Madenbai K. M., Grjibovski A.M. Rasprostranennost' anemii, ee sotsial'no-demograficheskie determinanty i vozmozhnaya svyaz' s metabolicheskim sindromom u zhitelej g. Turkestan, Yuzhnyi Kazakhstan [Prevalence of anemia, its socio-demographic determinants and potential association with metabolic syndrome in Turkestan, Southern Kazakhstan]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 8, pp. 58-64. [in Russian]
4. Shalharova Zh.S. *Metabolicheskij sindrom jepidemiologija, diagnostika, klinika i lechenie* [Metabolic syndrome: epidemiology, diagnosis, clinic and treatment]. Almaty, 2006. 258 p. [in Russian]
5. Aderibigbe O.R., Pisa P.T., Vorster H.H., Kruger S.H. The relationship between iron status and adiposity in women from developing countries: a review. *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.* 2014, 54(5), pp. 553-60.
6. Ervin R.B. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006 . *Natl. Health Stat. Report.* 2009, 5(13), pp. 1-7.
7. Gami A.S., Witt B.J., Howard D.E. et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007, 49(4), pp. 403-414.
8. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available at: [http://www.idf.org/webdata/docs/IDF\\_Metasyndrome\\_definition.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Metasyndrome_definition.pdf) (accessed 24.08.2005).
9. Kawamoto R., Tabara Y., Kohara K., Miki T., Kusunoki T., Abe M., Katoh T. Hematological parameters are associated with metabolic syndrome in Japanese community-dwelling persons. *Endocrine.* 2013, 43(2), pp. 334–341.
10. Kim J. A., Choi Y.S., Hong J.I., Kim S.H., Jung H.H., Kim S.M. Association of metabolic syndrome with white blood cell subtype and red blood cells. *Endocr. J.* 2006, 53(1), pp.133–139.
11. Kim J. H., Bae H.Y., Kim S.Y. Clinical marker of platelet hyperreactivity in diabetes mellitus. *Diabetes Metab. J.* 2013, 37(6), pp. 423-8.
12. Kotani K., Sakane N., Kurozawa Y. Increased Red Blood Cells in Patients with Metabolic Syndrome. *Endocr. J.* 2006, 53, pp. 713–714.
13. Lakka M.H., Laaksonen D. E., Lakka T.A. et al. The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA.* 2002, 288 ( 21), pp. 2709-2716.
14. Lohsoonthorn V., Jiamjararungsi W., Williams M.A. Association of hematological parameters with clustered components of metabolic syndrome among professional and office workers in Bangkok, Thailand. *Diabetes Metab. Clin. Res. Rev.* 2007, 1(3), pp. 143–149.
15. Mardi T., Toker S., Melamed S., Shirom A., Zeltser D., Shapira I., Berliner S., Rogowski O. Increased erythropoiesis and subclinical inflammation as part of the metabolic syndrome. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2005, 69(3), pp. 249–255.
16. Miyagawa S., Kobayashi M., Konishi N., Sato T., Ueda K. Insulin and insulinlike growth factor I support the proliferation of erythroid progenitor cells in bone marrow through the sharing of receptors. *Br. J. Haematol.* 2000, 109(3), pp. 555–562.
17. Nebeck K., Gelaye B., Lemma S., Berhane Y., Bekele T., Khali A., Haddis Y., Williams M.A. Hematological parameters and metabolic syndrome: findings from an occupational cohort in Ethiopia. *Diabetes Metab. Clin. Res. Rev.* 2012, 6(1), pp. 22–27.
18. Park B.J., Shim J.Y., Lee H.R., Jung D.H., Lee J.H., Lee Y.J. The relationship of platelet count, mean platelet volume with metabolic syndrome according to the criteria of the American Association of Clinical Endocrinologists:

a focus on gender differences. *Platelets*. 2012, 23(1), pp. 45-50.

19. Qiao Q. The DECODE Study Group. Comparison of different definitions of the metabolic syndrome in relation to cardiovascular mortality in European men and women. *Diabetologia*. 2006, 49, pp. 2837–2846.

20. Ross R. Atherosclerosis - an inflammatory disease. *N. Engl J. Med.* 1999, 340, pp. 115–26.

21. Tabara Y., et al. Association of hematological parameters with insulin resistance, insulin sensitivity, and asymptomatic cerebrovascular damage: the J-SHIP and Toon Health Study. *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2013, 55(3), pp. 297-311.

22. Tamariz L.J., Young J.H., Pankow J.S., Yeh H.C., Schmidt M.I., Astor B., Brancati F.L. Blood viscosity and hematocrit as risk factors for type 2 diabetes mellitus: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *Am. J. Epidemiol.* 2008, 168(10), pp. 1153-60.

23. Tao L.X., Li X., Zhu H.P., Huo D., Zhou T., Pan L., Luo Y.X., Wang W., Wang Z.P., Chen D.N., Wu L.J., Guo X.H. Association of hematological parameters with metabolic syndrome in Beijing adult population: a

longitudinal study. *Endocrine*. 2014, 46(3), pp. 485-95.

24. Wang Y.Y., Lin S.Y., Liu P.H., Cheung B.M.H., Lai W.A. Association between hematological parameters and metabolic syndrome components in a Chinese population. *J. Diabetes Complications*. 2004, 18(6), pp. 322–327.

25. Wei Y., Liu G., Yang J., Zheng R., Jiang L., Bao P. The association between metabolic syndrome and vascular endothelial dysfunction in adolescents. *Exp. Ther. Med.* 2013, 5(6), pp. 1663–1666.

26. Wu S., Lin H., Zhang C., Zhang Q., Zhang D., Zhang Y., Meng W., Zhu Z., Tang F., Xue F., Liu Y. Association between erythrocyte parameters and metabolic syndrome in urban Han Chinese a longitudinal cohort study. *BMC Public Health*. 2013, 21, pp. 13-989.

27. Zaccardi F., Rocca B., Pitocco D., Tanese L., Rizzi A., Ghirlanda G. Platelet mean volume, distribution width, and count in type 2 diabetes, impaired fasting glucose, and metabolic syndrome: a meta-analysis. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2015, 31(4), pp. 402-10.

#### Контактная информация:

**Садькова Карлыгаш Жарылкасыновна** – PhD докторант Международного Казахско-Турецкого университета имени Х.А. Ясави, г. Туркестан, Казахстан.

**Почтовый адрес:** Казахстан, Южно-Казахстанская область, г. Туркестан, пр. Бекзата Саттарханова, №29, университетский городок.

**E-mail:** karadias77@mail.ru

**Телефон:** 8(72533) 6-36-36, +7 708 931 6476; +7 775 865 4911