

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБРАЗА  
ЖИЗНИ С ПАРАМЕТРАМИ БИОХИМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ У  
ШАХТЕРОВ КАЛИЙНЫХ РУДНИКОВ, ИМЕЮЩИХ  
АБДОМИНАЛЬНОЕ ОЖИРЕНИЕ

Радкевич А.А.

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

*3-я кафедра внутренних болезней*

В современном обществе ожирение является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний. Риск повышенной смертности, как и других патологических изменений, связанных с ожирением, в большей степени зависит от распределения жира в организме (10). Согласно классификации ВОЗ, при объёме талии у мужчин более 102 см возрастает риск развития сопутствующих ожирению заболеваний. При одинаковом показателе индекса массы тела (ИМТ) абдоминальное ожирение сопровождается более высоким риском развития сопутствующих заболеваний, чем периферическое ожирение (10, 13). По данным некоторых исследователей, зависимость осложнений ожирения от распределения жира выражена сильнее, чем зависимость от степени ожирения (11, 12). Сочетание увеличенной массы висцерального жира, инсулинорезистентности, которые вызывают развитие нарушений углеводного, липидного и пуринового обменов, а также артериальной гипертензии (АГ) объединяется термином «метаболический синдром» (МС). Наличие МС у пациента позволяет отнести его к группе высокого риска развития атеросклероза, сердечно-сосудистых осложнений, в т.ч. фатальных, а также сахарного диабета II типа (3, 7, 9, 14). Патогенез развития МС до настоящего времени не вполне определен. Большинство экспертов придерживается точки зрения, что абдоминальное ожирение – ключевое звено этого синдрома (16). Вместе с тем, роль многочисленных факторов, которые участвуют в возникновении и прогрессировании МС, недостаточно идентифицирована. Труд шахтера связан с многофакторным неблагоприятным влиянием на организм, включая сочетанное воздействие высокой концентрации пыли и токсических газообразных примесей, интенсивного шума, вибрации, нагревающего микроклимата, тяжелую физическую нагрузку, систематическое нервно-психическое напряжение, низкую искусственную освещенность, превышение по сравнению с поверхностным уровнем гамма-фона (1, 2). В результате проведенных ранее исследований было установлено, что систематическое воздействие комбинации физических и психоэмоциональных производственных стресс-факторов у шахтеров калийных рудников способствует достоверному повышению

инсулинорезистентности (5, 15). Выявленные нарушения могут развиваться по механизму нейроиммуноэндокринных взаимодействий (7). К числу факторов риска развития и неблагоприятных исходов сердечно-сосудистых заболеваний в настоящее время относят острый и хронический стресс, а также негативные эмоциональные состояния, в том числе тревожные и депрессивные. Перечисленные психосоциальные факторы, в числе других факторов риска, определяют заболеваемость инфаркта миокарда по данным крупнейшего международного исследования последних лет INTERHEART.

**Цель** исследования – выявление статистически значимых взаимосвязей между показателями образа жизни шахтеров калийных рудников г. Солигорска, имеющих абдоминальное ожирение, с показателями уровня тревожности и некоторыми клинико-биохимическими параметрами.

**Методы исследования:** клинико-anamnestические, антропометрические, инструментальные, лабораторные, статистические. Из анамнеза устанавливали следующие сведения: среднесуточную кратность приема пищи, количество употребляемой питьевой воды (показатель выражен в мл воды/кг веса), среднесуточную двигательную активность (ходьба, км/сутки), курение (показатель представлен индексом курящего человека (ИКЧ). ИКЧ (пачек/лет) = количество выкуриваемых сигарет в день × стаж курения (годы) / 20. Оценку индивидуального уровня потребления алкоголя проводили согласно классификации (8). Отрицанию употребления алкоголя присваивали 0 баллов, употреблению, не связанному с высоким риском – 1 балл, рискованному употреблению – 2 балла, пагубному употреблению - 3 балла, алкогольной зависимости – 4 балла. Уровень ситуативной и личностной тревожности оценивали анкетированием по шкале Спилберга-Ханина. При интерпретации показателей использовали следующие ориентировочные оценки тревожности: до 30 баллов – низкая, 31 – 44 балла – умеренная; 45 и более – высокая. Обхват талии (ОТ) и бедер (ОБ) измеряли сантиметровой лентой в положении пациента стоя в конце нормального выдоха на уровне пупка и наиболее выступающих частей ягодиц, располагая ленту горизонтально. ИМТ ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) рассчитывали по формуле: масса тела в килограммах / (рост в метрах)<sup>2</sup>. Структурные и гемодинамические параметры сердца исследовали методом эхокардиографии на ультразвуковом сканере Sonoline G 60S (Siemens, 2007г.) по общепринятой методике (4).

Обработку полученных данных проводили с использованием статистических пакетов Excel, Biostat 4.03. Рассчитывали средние значения показателей ( $M$ ), ошибку репрезентативности ( $m$ ). Достоверность различия сравниваемых величин оценивали по критерию Стьюдента ( $t$ ). Для определения связи между явлениями использовали коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ).

Данные представлены как среднее арифметическое  $\pm$  ошибка репрезентативности ( $M \pm m$ ). Результаты исследования считали достоверными, различия между показателями значимыми при величине безошибочного прогноза не менее 95,5% ( $p < 0,05$ ).

**Материал исследования:** 60 мужчин с абдоминальным ожирением, не предъявляющих жалоб на момент исследования, занятых тяжелым физическим трудом в подземных условиях калийных рудников г. Солигорска. *Основная группа* – 26 мужчин в возрасте  $46,0 \pm 1,43$  лет, стажем подземных работ  $19,34 \pm 1,84$  лет, имеющих набор диагностических критериев МС, согласно рекомендациям Всероссийского научного общества кардиологов, 2007г. *Группа сравнения* – 34 мужчины в возрасте  $43,85 \pm 1,68$  лет, стажем подземных работ  $18,6 \pm 1,83$  лет без достаточного набора критериев, позволяющего диагностировать у них МС. Группы были сопоставимы по возрасту и трудовому стажу.

**Результаты.** По результатам антропометрического исследования средние значения ИМТ у лиц 1 группы  $32,29 \pm 0,81$  кг/м<sup>2</sup>, у лиц 2 группы  $30,49 \pm 0,85$  кг/м<sup>2</sup> при  $p > 0,05$ . Индекс ОТ/ОБ:  $0,96 \pm 0,01$  и  $0,95 \pm 0,01$  соответственно,  $p > 0,05$ . Систолическое артериальное давление (САД) в группе 1 достоверно превышало показатель САД группы 2:  $158,92 \pm 4,35$  мм рт. ст. против  $139,81 \pm 4,03$  мм рт. ст. при  $p < 0,05$ . Значения диастолического АД статистически не различались:  $95,13 \pm 1,58$  мм рт.ст. и  $90,0 \pm 2,22$  мм рт. ст. соответственно,  $p > 0,05$ . У 100% лиц группы 1 установлена АГ: I степени – у 61,5%, II степени – у 11,5%, III степени – у 27,0%. Среди мужчин группы 2 АГ установлена в 35,3% случаев: I степени – у 14,7%, II степени – у 8,8%, III степени – у 11,8%. Результаты биохимического анализа плазмы крови, взятой натощак, представлены в таблице 1.

Выявлены достоверные различия уровня липидов плазмы, указывающие на повышение ее атерогенности в группе 1. Базовая концентрация HsCRP в обеих группах не различалась, средние значения показателя указывают на средний риск сосудистых осложнений и свидетельствует о необходимости проведения превентивных мероприятий у обследуемых лиц, не имеющих жалоб на момент осмотра. При сравнении показателей эхокардиографии выявлены следующие межгрупповые различия (таблица 2).

Таблица 1 – Показатели липидограммы, гликемии и концентрации С-реактивного белка плазмы, измеренного высокочувствительным методом (HsCRP), у шахтеров калийных рудников с абдоминальным ожирением

Показатель	Группа 1, n=26	Группа 2, n=34
Общий холестерол (ОХ), ммоль/л	5,68±0,17**	5,02±0,17
Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), ммоль/л	1,17±0,05	1,28±0,05
Липопротеины низкой плотности (ЛПНП), ммоль/л	3,61±0,14*	3,17±0,13
Липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), ммоль/л	0,86±0,09***	0,52±0,03
Триглицеролы (ТГ), ммоль/л	1,91±0,2***	1,17±0,07
Коэффициент атерогенности (КА)	4,03±0,22***	2,97±0,09
Апопротеин А <sub>1</sub>	136,36±5,51	137,86±5,07
Апопротеин В	102,27±5,43	90,84±3,23
Апопротеин В / Апопротеин А <sub>1</sub>	0,76±0,04**	0,64±0,02
Липопротеин (а)	13,73±3,61	11,47±1,97
Hs-CRP, мг/л	2,39±0,3	2,46±0,33
Гликемия, ммоль/л	5,66±0,13	5,47±0,09

Примечание. 1.  $КА = (ОХ - Х ЛПВП) / Х ЛПВП$ , 2. \* – достоверность различия показателей при сравнении с группой 2 при  $p < 0,05$ , \*\* – при  $p < 0,01$ , \*\*\* – при  $p < 0,001$ .

Таблица 2 – Некоторые показатели эхокардиографии у шахтеров калийных рудников с абдоминальным ожирением

Показатель	Группа 1, n=26	Группа 2, n=34
Аорта, восходящий отдел, мм	35,49±0,95*	33,29±0,59
Толщина межжелудочковой перегородки в диастолу, мм	12,72±0,35*	11,59±0,27
Толщина задней стенки левого желудочка (ЛЖ) в диастолу, мм	12,73±0,34*	11,67±0,27
Фракция выброса ЛЖ, %	64,98±0,94*	67,98±1,08

Примечание.\* – достоверность различия показателей при сравнении с группой 2 при  $p < 0,05$ .

Таким образом, по мере развития метаболического синдрома у обследуемых лиц достоверно повышается степень гипертрофии миокарда ЛЖ, снижается его глобальная сократительная способность, расширяется

восходящий отдел аорты. Из анамнеза нами установлены следующие сведения (таблица 3):

Таблица 3 – Некоторые характеристики образа жизни шахтеров калийных рудников с абдоминальным ожирением

Среднесуточные показатели	Группа 1, n=26	Группа 2, n=34
Частота приема пищи (раз/сут)	3,36±0,18	3,06±0,1
Количество употребляемой питьевой воды (мл/кг веса)	20,0±0,002	20,0±0,002
Потребление алкоголя (балл)	2,46±0,12	2,31±0,19
Курение (ИКЧ)	5,43±1,86	3,59±1,05
Двигательная активность (км/сут)	4,14±0,37*	5,6±0,51

Примечание.\* – достоверность различия показателей при сравнении с группой 2 при  $p < 0,05$ .

Достоверные межгрупповые различия установлены только по показателю двигательной активности, который выше в группе без МС, что свидетельствует об участии данного фактора в патогенезе развития метаболического синдрома у мужчин с абдоминальным ожирением. Усредненный показатель потребления алкоголя занимает промежуточное положение между рискованным и пагубным в обеих группах, что требует проведения соответствующей оздоровительной работы. Анализ усредненных значений уровней ситуативной и личностной тревожности у обследуемых мужчин с помощью теста Спилбергера-Ханина показал умеренную оценку, при этом не выявлено статистически значимых межгрупповых различий. Средний уровень ситуативной и личностной тревожности у лиц 1 группы составил соответственно 38,94±1,22 и 40,69±1,49 баллов, у лиц 2-ой группы – 40,73±1,03 и 42,32±1,29 баллов соответственно при  $p > 0,05$ .

При проведении корреляционного анализа показателей установлены следующие взаимозависимости: прямая средней силы статистически значимая связь между уровнем ситуативной тревожности и кратностью питания мужчин ( $r=0,54$ ); обратная слабая статистически значимая связь уровня ситуативной тревожности с количеством потребляемого алкоголя ( $r=-0,27$ ), ИМТ ( $r=-0,25$ ), индексом ОТ/ОБ ( $r=-0,20$ ). Обнаружена прямая слабая корреляция между уровнем личностной тревожности и кратностью питания ( $r=0,26$ ); обратная слабая связь уровня личностной тревожности с количеством потребляемого алкоголя ( $r=-0,20$ ). Изучение уровня HsCRP, как предиктора кардиоваскулярных осложнений и корреляция его с другими параметрами выявило следующие взаимосвязи: прямая средняя связь с ОТ ( $r=0,60$ ), ОБ

( $r=0,57$ ), ИМТ ( $r=0,55$ ), индексом ОТ/ОБ( $r=0,46$ ), количеством употребляемого алкоголя ( $r=0,31$ ).

Таким образом, с повышением степени общего и особенно абдоминального ожирения, а также с увеличением потребления алкоголя увеличивается концентрация HsCRP, что свидетельствует об увеличении риска сосудистых осложнений. Кроме того, с увеличением потребления алкоголя уменьшается частота приемов пищи ( $r=-0,52$ ), увеличивается конечный диастолический диаметр ЛЖ ( $r=0,28$ ), растет концентрация ТГ плазмы крови ( $r=0,20$ ). Обнаружена достоверная обратная связь показателя употребляемой питьевой воды (в мл/кг веса) с уровнями ОХ ( $r=-0,34$ ), ЛПНП ( $r=-0,33$ ), гликемии ( $r=-0,26$ ), КА ( $r=-0,20$ ), ИМТ ( $r=-0,20$ ), толщиной стенок сердца в диастолу ( $r=-0,20$ ). Следовательно, недостаточное употребление питьевой воды связано с нарушениями липидного обмена, углеводного обмена, ожирением, гипертрофией миокарда у обследуемой группы лиц. Корреляционный анализ ИКЧ выявил связь данного показателя с уровнем ЛПВП ( $r=-0,30$ ), ТГ ( $r=0,28$ ), ЛПОНП ( $r=0,27$ ), КА ( $r=0,29$ ). Установленные взаимоотношения доказывают негативное влияние курения на липидный обмен. Увеличение кратности питания показало положительное влияние на липидный спектр крови, т.к. установлена обратная средняя связь с уровнями ЛПОНП ( $r=-0,48$ ), ТГ ( $r=-0,47$ ), ОХ ( $r=-0,31$ ). Увеличение двигательной активности (км/сут) способствует снижению ИМТ ( $r=-0,28$ ), атерогенности плазмы, на что указывает связь с уровнем ЛПОНП ( $r=-0,25$ ) и ТГ ( $r=-0,23$ ). Установлена зависимость уровня гликемии с антропометрическими показателями: ИМТ ( $r=0,39$ ), ОТ ( $r=0,35$ ), ОТ/ОБ ( $r=0,26$ ), что доказывает связь гипергликемии с общим и абдоминальным ожирением.

**Выводы.** Установлено, что у мужчин с абдоминальным ожирением, работающих в экстремальных условиях калийных рудников:

- 1) при развитии МС значительно усугубляются нарушения липидного обмена: повышаются ОХ, фракции ЛПНП, ЛПОНП, ТГ, растет КА и соотношение: апопротеин В / апопротеин А<sub>1</sub>, указывающие на увеличение атерогенности плазмы крови;
- 2) развитие МС негативно отражается на структурно-функциональных показателях сердечно-сосудистой системы: увеличивается степень гипертрофии миокарда ЛЖ, снижается его сократительная способность, расширяется восходящий отдел аорты;
- 3) у лиц с МС достоверно снижена двигательная активность по сравнению с группой без МС;
- 4) при увеличении двигательной активности снижаются ИМТ, атерогенность плазмы крови за счет уменьшения фракции ЛПОНП и ТГ;

- 5) при увеличении потребления алкоголя снижается уровень ситуативной и личностной тревожности, однако при этом уменьшается частота приемов пищи, повышается уровень HsCRP, что является предиктором риска сосудистых осложнений при широком спектре заболеваний, в том числе растет риск кардиоваскулярных осложнений за счет дополнительного повышения уровня ТГ плазмы, расширения полости ЛЖ. Учитывая полученные корреляционные показатели, а также высокий среднестатистический уровень потребления этанола в группах, работа по его снижению должна приобретать приоритетную направленность;
- 6) увеличение кратности питания снижает уровень атерогенных ЛПОНП, уровень ТГ и ОХ;
- 7) курение провоцирует нарушения липидного обмена: с увеличением ИКЧ повышается уровень атерогенных ЛПОНП, ТГ, снижается уровень антиатерогенной фракции ЛПВП, что отражается в повышении КА; 8) недостаточное употребление питьевой воды связано с нарушениями липидного обмена (рост ОХ, ЛПНП, КА), углеводного обмена (увеличение гликемии), общим ожирением (рост, ИМТ), гипертрофией миокарда;
- 9) повышение ситуативной тревожности ассоциируется с уменьшением ИМТ и индекса ОТ/ОБ, одновременное повышение личностной и ситуативной тревожности ассоциируется с увеличением кратности питания, снижением потребления алкоголя;
- 10) повышение степени общего и абдоминального ожирения ассоциируется с увеличением уровней гликемии и HsCRP, что указывает на повышение риска кардиоваскулярных осложнений.

### Литература

1. Косяченко, Г.Е. Гигиенические особенности условий труда в современных калийных рудниках / Г.Е. Косяченко / Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. – Барановичи, 2004. – Вып. 4. – С. 178-180.
2. Косяченко, Г.Е. Условия труда и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у горнорабочих калийных рудников / Г.Е. Косяченко / Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. – Барановичи, 2005. – Вып. 5. – С. 501-505.
3. Мамедов, М.Н. Особенности структурно-функциональных изменений миокарда и гемодинамических нарушений у больных с метаболическим синдромом: вклад артериальной гипертонии в формирование суммарного коронарного риска / М.Н. Мамедов [и др.] // Кардиология. – 2005. – Т. 45, № 11. – С. 34-40.

4. Митьков, В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / В.В. Митьков, В.А. Сандриков. – М.: Видар, 1998. – Т. 5. – С. 119.
5. Митьковская, Н.П. Показатели углеводного обмена у горнорабочих калийных рудников / Н.П. Митьковская [и др.] // Здоровье населения – основа благополучия страны: материалы V съезда организаторов здравоохранения Респ. Беларусь, Минск, 11-12 мая 2006 г. – Минск, 2006. – С. 266-269.
6. Митьковская, Н.П. Сердце и метаболический риск / Н.П. Митьковская, Е.А. Григоренко, Л.И. Данилова. – Минск: Беларус. наука, 2008. – 277 с.
7. Митьковская, Н.П. Хронический стресс и инсулинорезистентность / Н.П. Митьковская, Ж.И. Радкевич // Мед. журнал. – 2009. – Т. 28, № 2. – С. 4-8.
8. Погосова, Н.В. Алкоголь, сердечно-сосудистые заболевания и соматическое здоровье / Н.В. Погосова, О.Ю. Соколова, И.Е. Колтунов // Кардиология. – 2012. – Т. 52, № 5. – С.62-68.
9. Abstracts book of I International Congress on Prediabetes and the Metabolic Syndrome. – Berlin, 13–16 April 2005.
10. Bjorntorp, P. Visceral fat accumulation: the missing link between psychosocial factors and cardiovascular disease? / P. Bjorntorp // J. Intern. Med. – 1991. – Vol. 230. – P. 195–201.
11. Bjorntrop, P. "Portal" adipose tissue as a generator of risk factors for cardiovascular disease and diabetes / P. Bjorntrop // Arteriosclerosis. – 1990. – Vol. 10. – P. 493–496.
12. Despres, J.P. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins and cardiovascular disease / J.P. Despres [et al.] // Arteriosclerosis. – 1990. – Vol. 10. – P. 497–511.
13. Kissebah, A.H. Regional adiposity and morbidity / A.H. Kissebah, G.R. Krakower // Physiol. Rev. – 1994. – Vol.74. – P. 761–811.
14. Lakka, H.M. The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle -aged men / H.M. Lakka [et al.] // JAMA. – 2002. – Vol. 288. – P. 2709-2716.
15. Mitkovskaya, N. An influence of chronic stress on parameters of carbohydrate metabolism / N. Mitkovskaya[et al. ] // 8 th Baltic Cong. of Laboratory Medicine, Vilnius, Lithuania, 2006, May 18-20. – Vilnius, 2006. – P. 36.
16. Pyorala, M. Insulin resistance syndrome predicts the risk of coronary heart disease and stroke in healthy middle-aged men: the 22-year follow-up results of the Helsinki Policemen Study / M. Pyorala [et al.] // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. – 2000. – Vol. 20. – P. 538-544.