

**СВЯЗИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ
ИНФАРКТА МИОКАРДА ПРИ МНОГОСОСУДИСТОМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ
КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ НА СЕВЕРЕ**

**Урванцева И.А.¹, Николаев К.Ю.², Милованова Е.В.¹,
Сеитов А.А.¹, Лифшиц Г.И.³, Николаева А.А.²**

¹ Бюджетное учреждение ХМАО-Югры Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», г. Сургут, Россия.

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины», лаборатория неотложной терапии, г. Новосибирск, Россия.

³ Институт химической биологии и фундаментальной медицины, лаборатория персонализированной медицины, г. Новосибирск, Россия.

Целью настоящего исследования явилось изучение ассоциаций метеорологических факторов с возникновением инфаркта миокарда у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий на Севере. Было обследовано 330 последовательных пациентов (278 мужчин и 59 женщин), средний возраст 53,7±8,9 года с острым инфарктом миокарда и подъемом сегмента ST. У 188 пациентов (57,0%) выявлено многососудистое поражение коронарных артерий. Обнаружено, что возникновение острого инфаркта миокарда у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий на Севере прямо ассоциировано с показателями атмосферного давления в день дебюта этого заболевания. Среднесуточное атмосферное давление в день дебюта острого инфаркта миокарда является одним из факторов, прямо определяющих возникновение этого заболевания у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий на Севере (Exp (B) = 1,04, (CI 95%: 1,01–1,08), p=0,012).

***Ключевые слова:** острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, многососудистое поражение коронарных артерий, метеорологические факторы, атмосферное давление*

ВВЕДЕНИЕ

Исследование влияния метеорологических факторов на особенности течения острого инфаркта миокарда (ОИМ) является актуальным направлением в современной кардиологии. Это связано с тем, что метеорологические факторы могут существенно влиять на скорость коронарного кровотока [1]. В ра-

нее опубликованной нами статье продемонстрировано, что летальные исходы у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда в г. Сургуте прямо зависят от уровня минимального атмосферного давления в период от дебюта заболевания, и до конца госпитального этапа, а ранняя постинфарктная стенокардия положительно ассоциирована с максимальным

Урванцева Ирина Александровна: к. м. н., главный врач Окружного кардиологического диспансера «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», адрес: 628400, г. Сургут, ул. Ленина 69/1, тел. (3462) 528500, priem@okd.ru.

Николаев Константин Юрьевич: д. м. н., профессор, заведующий лабораторией неотложной терапии НИИТПМ, адрес: 630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова 175/1, тел. (383) – 373-04-12, nikolaevky@yandex.ru.

Милованова Елена Владимировна: к. м. н., врач отделения функциональной диагностики Окружного кардиологического диспансера «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», адрес: 628400, г. Сургут, ул. Ленина 69/1, тел. (3462) 528530, e.v.milovanova@mail.ru.

Сеитов Алексей Александрович: заведующий кардиологическим отделением Окружного кардиологического диспансера «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии», адрес: 628400, г. Сургут, ул. Ленина 69/1, тел. (3462) 528566, priem@okd.ru.

Лифшиц Галина Израилевна: д. м. н., заведующий лабораторией персонализированной медицины Института химической биологии и фундаментальной медицины, адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 8, тел. (383) 363-01-87, gl62@mail.ru.

Николаева Алевтина Андреевна: д. м. н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории неотложной терапии НИИТПМ, адрес: 630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова 175/1, тел. (383) – 373-04-12, nikolaev@sibmail.ru.

атмосферным давлением в день дебюта острого инфаркта миокарда у пациентов с этим заболеванием [2]. Однако влияние метеорологических факторов на возникновение инфаркта миокарда у пациентов с различной тяжестью атеросклеротического поражения коронарного русла на Севере в настоящее время не изучено. Целью данного исследования явилось изучение ассоциаций метеорологических факторов с возникновением инфаркта миокарда у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий в северных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поражение коронарного русла оценено у 330 последовательных пациентов (274 мужчины и 56 женщины), средний возраст $53,6 \pm 8,9$ года (женщины были старше, чем мужчины: $61,1 \pm 9,1$ и $52,0 \pm 8,0$ лет, соответственно, $p < 0,001$), проходивших в 2011 году лечение в Бюджетном учреждении Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Окружном кардиологическом диспансере «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии» по поводу ОИМ с подъемом сегмента ST (ОИМпST). Пациенты поступили в стационар через 4,2 часа (медиана) и 2,1 и 7,9 часа (25% и 75% процентиля) от начала клинических проявлений данного заболевания. По результатам проведенной в стационаре коронарографии у 188 пациентов (57,0%) выявлено многососудистое поражение коронарных артерий. Всем пациентам при поступлении проводился анализ жалоб, анамнестических данных, опрос по курению, определение антропометрических показателей (рост, масса тела, индекс массы тела), проведен анализ клинического течения догоспитального и госпитального этапов ОИМпST. Многососудистым поражением коронарных артерий считалось наличие гемодинамически значимых сужений (более 50% по диаметру) в системе двух или трех основных крупных эпикардиальных артерий – правой межжелудочковой артерии (ПМЖА), правой коронарной артерии (ПКА) и огибающей артерии (ОА) – при правом или сбалансированном типе кровоснабжения, и ПМЖА и ОА – при левом типе [3]. В данном исследовании использовались метеорологические характеристики (показатели температуры воздуха, атмосферного давления, относительной влажности воздуха) в г. Сургуте, соответствующие дате дебюта инфаркта миокарда. Эта информация получена из электронных ресурсов на сайте <http://gr5.ru> («Архив погоды в г. Сургуте»). Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета программ SPSS 10.05. Определялся характер распределения количественных признаков методом Колмогорова-Смирнова. В случае нормального распределения вычислялось среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD). При сравнении двух нормально распределенных выборок использовался

t-тест Стьюдента. При отсутствии нормального распределения вычислялись медиана (Me), 25% и 75% процентиля (25%; 75%). Связи между признаками оценивались с помощью парциального корреляционного анализа (r). При оценке качественных признаков использовался критерий χ^2 . Для многофакторного анализа влияния ряда независимых переменных на возникновение ОИМ при многососудистом атеросклеротическом поражении коронарных артерий применялась бинарная логистическая регрессия. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимался равным 0,05. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом по месту его проведения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клиническая характеристика пациентов с наличием и отсутствием многососудистого атеросклеротического поражения коронарных артерий (МПКА) представлена в таблице 1. У больных с МПКА, по сравнению с пациентами без МПКА, отмечались более высокие показатели возраста, чаще встречались сахарный диабет 2 типа, хроническая ишемия мозга (ХИМ), постинфарктный кардиосклероз, а также наличие в анамнезе аортокоронарного шунтирования. Характеристика метеорологической обстановки в г. Сургуте во время инфаркта миокарда у пациентов с наличием и отсутствием МПКА представлена в таблице 2. Различий по метеорологическим показателям в сравниваемых группах больных ОИМ не выявлено.

По результатам парциального корреляционного анализа обнаружено, что возникновение ОИМ у пациентов с МПКА независимо от возраста, мужского пола и индекса массы тела прямо ассоциировано со среднесуточным атмосферным давлением в день дебюта ОИМ ($r=0,130$, $p=0,026$), с минимальным ($r=0,135$, $p=0,020$) и максимальным атмосферным давлением в день дебюта ОИМ ($r=0,131$, $p=0,025$).

С помощью бинарной логистической регрессии оценено влияние ряда независимых переменных – возраста, мужского пола, сахарного диабета 2 типа, ХИМ, ПИКС и среднесуточного атмосферного давления в день дебюта ОИМ на возникновение инфаркта миокарда при многососудистом атеросклеротическом поражении коронарных артерий. Определено, что величина χ^2 модели на заключительном этапе анализа равна 32,3, $p < 0,001$, доля правильно спрогнозированных многососудистых атеросклеротических поражений коронарных артерий при инфаркте миокарда составила на этом этапе 65,6%. Влияние вышеуказанных независимых переменных на возникновение инфаркта миокарда при многососудистом атеросклеротическом поражении коронарных артерий отражено в таблице 3. Обнаружено, что на за-

Таблица 1.

**Клиническая характеристика
обследованных пациентов с наличием и отсутствием
многососудистого атеросклеротического поражения
коронарных артерий**

Показатели	Паци- енты с МПКА, n=188	Паци- енты без МПКА, n=142	p
Возраст (годы), M±SD	55,0±8,1	51,7±9,5	0,001
Мужской пол, n (%)	157 (83,5)	117 (82,4)	0,882
Рост (м), Me (25%; 75%)	1,71 (1,65; 1,76)	1,73 (1,65; 1,76)	0,322
Масса тела (кг), M±SD	84,2±14,5	85,4±18,2	0,529
ИМТ (кг/м ²), Me (25%; 75%)	28,5 (25,8; 31,2)	28,4 (25,3; 31,9)	0,529
Курение, n (%)	83 (44,1)	67 (47,2)	0,870
АГ, n (%)	131 (69,7)	101 (71,1)	0,804
СД 2 тип, n (%)	43 (22,9)	11 (7,7)	<0,001
ХИМ, n (%)	22 (11,7)	4 (2,8)	0,003
ПИКС, n (%)	36 (19,1)	13 (9,2)	0,013
ЧТКА в анамнезе, n (%)	9 (4,8)	6 (4,3)	0,970
АКШ в анамнезе, n (%)	7 (3,7)	0 (0)	0,021
ОНМК в анамнезе, n (%)	17 (9,0)	5 (3,5)	0,072

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; АГ – артериальная гипертония; СД 2 тип – сахарный диабет 2 тип; ХИМ – хроническая ишемия мозга; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ЧТКА – чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика; АКШ – аортокоронарное шунтирование; ОНМК – острые нарушения мозгового кровообращения.

висимую переменную оказывали прямое влияние возраст ($p < 0,001$), СД 2 тип ($p = 0,004$), мужской пол ($p = 0,008$) и среднесуточное атмосферное давление в день дебюта ОИМ ($p = 0,012$), а ХИМ, и ПИКС существенно на нее не влияли ($p = 0,053$ и $0,164$, соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что тяжесть коронарного атеросклероза прямо ассоциирована с возрастом пациентов, а также с наличием у них сахарного диабета и ХИМ [4,5,6]. Подтверждением этого явились выявленные в настоящем исследовании прямые связи возникновения инфаркта миокарда при многососудистом атеросклеротическом поражении коронарных артерий с рядом клинических характеристик (возраст, СД 2 тип, ХИМ),

Таблица 2

**Метеорологические показатели в г. Сургуте
во время ОИМ у пациентов
с наличием и отсутствием многососудистого
поражения коронарных артерий**

Метеорологические показатели (Me (25%; 75%))	Паци- енты с МПКА, n=188	Паци- енты без МПКА, n=142	p
СТВ-1 (С°)	5,7 (-7,9; 12,5)	4,2 (-12,5; 12,2)	0,311
МинТВ-1 (С°)	2,2 (-13,3; 8,7)	0,6 (-15,3; 8,7)	0,390
МакТВ-1 (С°)	8,5 (-5,9; 16,3)	7,2 (-9,6; 14,9)	0,294
САД-1 (мм рт. ст.)	759,7 (754,8; 765,4)	758,8 (755,4; 761,9)	0,129
МинАД-1 (мм рт. ст.)	757,3 (753,0; 763,1)	756,8 (753,2; 760,3)	0,132
МакАД-1 (мм рт. ст.)	762,2 (756,9; 767,6)	761,9 (756,9; 764,4)	0,111
СВВ-1 (%)	74,0 (61,0; 84,0)	77,0 (63,0; 84,0)	0,571

Примечание: СТВ-1 – среднесуточная температура воздуха в день дебюта ОИМ; МинТВ-1 – минимальная температура воздуха в день дебюта ОИМ; МакТВ-1 – максимальная температура воздуха в день возникновения ОИМ; САД-1 – среднесуточное атмосферное давление в день дебюта ОИМ; МинАД-1 – минимальное атмосферное давление в день дебюта ОИМ; МакАД-1 – максимальное атмосферное давление в день дебюта ОИМ; СВВ-1 – среднесуточная влажность воздуха в день дебюта ОИМ;

а также с ПИКС и наличием в анамнезе обследованных пациентов аортокоронарного шунтирования.

Исследования посвященные изучению связей метеорологических факторов с ОИМ в условиях Севера не многочисленны. В одном из них – Tromsø Study, включавшего 32110 участников было зафиксировано 1882 случаев первичного инфаркта миокарда и определено, что увеличение случаев ОИМ у лиц старше 65 лет связано со снижением температуры воздуха и усилением снегопада [7]. В нашем исследовании не обнаружено ассоциаций показателей температуры воздуха в день ОИМ со случаями инфаркта миокарда у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий.

Мы выявили независимые от возраста, мужского пола и индекса массы тела положительные кор-

Влияние ряда независимых переменных на возникновение инфаркта миокарда при многососудистом атеросклеротическом поражении коронарных артерий

Переменные	Exp (B)	CI 95%		p
		Нижний	Верхний	
Мужской пол	2,73	1,31	5,71	0,008
Возраст	1,06	1,03	1,09	<0,001
СД 2 тип	3,08	1,42	6,69	0,004
САД-1	1,04	1,01	1,08	0,012

Примечание: СД 2 тип— сахарный диабет 2 тип; САД-1 – среднесуточное атмосферное давление в день дебюта ОИМ;

реляции показателей атмосферного давления в день дебюта ОИМ с возникновением ОИМ у пациентов с МПКА. Кроме этого, при многофакторном анализе определено, что среднесуточное атмосферное давление в день дебюта ОИМ является одним из факторов, прямо определяющих возникновение ОИМ у пациентов с МПКА. Полученные нами данные согласуются с результатами недавно опубликованного исследования AIRACOS продемонстрировавшего, что высокий уровень атмосферного давления в течении недели до экстренной госпитализации 307 обследованных пациентов повышает риск развития острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST [8]. Также прямая связь атмосферного давления со случаями ОИМ обнаружена при анализе данных о 4717 больных, обратившихся за неотложной помощью за период с 2002 по 2009 годы в Галисии (Испания) [9]. В исследовании Radišauskas R. et al 2013 года, при анализе 8520 случаев ОИМ в г. Каунасе продемонстрировано, что повышение атмосферного давления на 10 гектопаскалей прямо ассоциировано с ростом риска инфаркта в этот день на 4% среди пациентов в возрасте 65 лет и старше, и на 3% в выборке пациентов не младше 25 лет [10] Возможно это связано с тем, что при инфаркте миокарда отмечаются значительные нейрогуморальные нарушения, особенно со стороны симпатoadренальной системы [11,12], а высокое атмосферное давление, стимулируя выделение надпочечниками адреналина и норадреналина может выполнять роль триггера в возникновении сердечно-сосудистых событий у больных с коронарным атеросклерозом [13,14]. В условиях Севера это может усиливаться воздействием низкой температуры воздуха, активирующей симпатический отдел вегетативной нервной системы за счет расположенных в артериях α -2 адренорецепторов [15].

ВЫВОДЫ

Возникновение острого инфаркта миокарда у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий на Севере прямо ассоциировано со среднесуточным атмосферным давлением в день дебюта ОИМ, а также с мини-

мальным и максимальным атмосферным давлением в день дебюта этого заболевания независимо от возраста, мужского пола и индекса массы тела.

Среднесуточное атмосферное давление в день дебюта острого инфаркта миокарда является одним из факторов, прямо определяющих возникновение этого заболевания у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий на Севере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yildiz A., Sezen Y., Gunebakmaz O. et al. Association of Meteorological Variables and Coronary Blood Flow // Clin Appl Thromb Hemost. 2015. Vol. 21, № 6. P. 570–578.
2. Николаев К.Ю., Урванцева И.А., Милованова Е.В., и др. Ассоциации метеорологических факторов с осложнениями госпитального этапа инфаркта миокарда в г. Сургуте // Атеросклероз. 2016. Т. 12, № 1. С. 13–18.
3. Sorajja P., Gersh B. J., Cox D.A. et al. Impact of multivessel disease on reperfusion success and clinical outcomes in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction // Eur Heart J. 2007. Vol. 28, № 14. P. 1709–1716.
4. Dogdu O., Yarlioglu M., Kaya M.G. et al. Relationship between psychosocial status, diabetes mellitus, and left ventricular systolic function in patients with stable multivessel coronary artery disease // Cardiol J. 2012. Vol. 19, № 3. P. 249–255.
5. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А., Гичева И.М. Новые медицинские технологии в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2007. 184с.
6. Xia F., Jia D., Han Y. et al. Different Treatment Strategies for Patients with Multivessel Coronary Disease and High SYNTAX Score // Cell Biochem Biophys. 2015. Vol. 73, № 3. P. 769–774.
7. Hopstock L.A., Fors A.S., Børnaa K.H. The effect of daily weather conditions on myocardial infarction incidence in a subarctic population: the Tromsø Study 1974–2004 // J Epidemiol Community Health. 2012. Vol. 66, № 9. P. 815–820.

8. Dominguez-Rodriguez A, Juarez-Prera RA, Rodriguez S et. al. Influence of meteorological conditions on hospital admission in patients with acute coronary syndrome with and without ST-segment elevation: Results of the AIRACOS study // *Med Intensiva*. 2016. Vol. 40, № 4 201. P. 201–207.
9. Fernández-García J.M., Dosil Díaz O., Taboada Hidalgo J.J. et. al. Influence of weather in the incidence of acute myocardial infarction in Galicia (Spain) // *Med Clin (Barc)*. 2015. Vol. 145, № 3. P. 97–101.
10. Radišauskas R., Vaičiulis V., Ustinavičienė R., Bernotienė G. The effect of atmospheric temperature and pressure on the occurrence of acute myocardial infarction in Kaunas // *Medicina (Kaunas)*. 2013. Vol. 49, № 10. P. 447–452.
11. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Прогностическая оценка сосудистой реактивности к вазоактивным веществам и клинического индекса тяжести у больных острым инфарктом миокарда // *Кардиология*. 1991. Т. 31, № 12. С. 21–24.
12. Николаева А.А., Штеренталь И.Ш., Лифшиц Г.И. и др. Особенности нейроэндокринных нарушений регуляции при остром инфаркте миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // *Кардиология*. 1993. Т. 33, № 11. С. 60–63.
13. Nakada T, Koike H, Katayama T. Increased adrenal epinephrine and norepinephrine in spontaneously hypertensive rats treated with hyperbaric oxygen // *Hinyokika Kyo*. 1984. Vol. 30, № 10. P. 1357–1366.
14. Verberkmoes N.J., Soliman Hamad M.A., Ter Woort J.F. et al. Impact of temperature and atmospheric pressure on the incidence of major acute cardiovascular events // *Neth Heart J*. 2012. Vol. 20, № 5. P. 193–206.
15. Kolpakov V.V. Ananyev V.N., Fateeva N.M., Zhidkikh A.S. Adreno- and cholinoreactivity of the vascular system under the influence of low temperature // *Int J Circumpolar Health*. 2001 Vol. 20,60, № 4. P. 506–511.

RELATIONSHIPS OF METEOROLOGICAL FACTORS WITH THE OCCURRENCE OF MYOCARDIAL INFARCTION IN MULTIVESSEL CORONARY ARTERY ATHEROSCLEROSIS IN THE NORTHERN CONDITIONS

Urvantseva I.A., Nikolaev K.YU., Milovanova E.V., Seitov A.A., Lifshitz G.I., Nikolaeva A.A.

The aim of this study was to investigate the association of meteorological factors to the occurrence of myocardial infarction in patients with multivessel coronary atherosclerosis in the North. 337 consecutive patients (278 men and 59 women), mean age $53,7 \pm 8,9$ years, with acute myocardial infarction (AMI) with ST-segment elevation were examined. In 188 patients (57.0%) has been revealed multivessel coronary artery disease. It was found that the occurrence of acute myocardial infarction in patients with multivessel coronary atherosclerosis in the North directly associated with indicators of atmospheric pressure on the day of the debut of the disease. Average daily air pressure in the debut day of acute myocardial infarction is one of the factors that directly determine the occurrence of the disease in patients with multivessel coronary atherosclerosis in North (Exp (B) = 1,04, (CI 95%: 1,01–1, 08), p = 0,012).

Keywords: acute myocardial infarction with ST-segment elevation, multivessel coronary artery disease, meteorological factors, atmospheric pressure

*Статья поступила 25 июля 2016 г.
Принята в печать 12 сентября 2016 г.*