

Н.Ф.Харламова, О.В.Алябина

Влияние изменений погодных условий и уровня солнечной активности на состояние больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в 2000 г. в Барнауле

Человек живет внутри земной атмосферы, поэтому его самочувствие и здоровье определяются воздействием метеорологических величин, которые количественно характеризуют состояние атмосферы: температуры (t_v) и давления (p) воздуха и т.п. «Адаптированный» в течение времени постоянного проживания к определенному (среднему) уровню значений всех метеовеличин, наш организм должен реагировать на резкие изменения погоды. Долгое время при физиологической оценке климата какой-либо территории лучшим считался климат с более ровным распределением температуры, давления, скорости ветра как в течение года, так и в течение суток. Хотя, начиная еще с работ В.Н.Татищева [1], многие исследователи показывали, что для поддержания жизненного тонуса организма колебания погоды необходимы, и суровый климат Сибири с изменчивой погодой оказывает укрепляющее влияние не только на здорового, но и на больного человека [2, 3]. Важна величина изменчивости, частота ее повторяемости, возраст человека и специфика заболевания. Нередко неперіодические погодные изменения оказывают на организм больного человека значительное воздействие, способствуя развитию патологических реакций, расстройств или даже дезадапционного метеоневроза [4]. По заключению Всемирной Организации Здравоохранения природно-климатические факторы находятся на втором месте среди факторов риска, формирующих величину заболеваемости и смертности населения [5]. Установлено [6], что наибольший процент больных, реагирующих на изменения метеорологических величин, характерен (кроме туберкулеза легких) для сердечно-сосудистых заболеваний. обстоятельный обзор работ о влиянии погоды на метеочувствительного больного человека приведен в монографии В.И. Русанова [7]. Одни авторы изучали влияние отдельных метеовеличин и их изменений на человека, другие – рассматривали воздействие целого комплекса таких величин, формирующих различные классы или типы погоды. Однако проведенные впоследствии исследования

показали, что классы и типы погоды не оказывают существенного влияния на частоту появления сердечно-сосудистых катастроф, возникновение патологических реакций связано со сменой погоды, независимо от того, каким атмосферным процессом она обусловлена [8, 9 и др.]. В 60–70-х гг. XX в. в Советском Союзе и за рубежом в многочисленных работах рассматривалось влияние еще одного фактора – солнечной активности, когда появление патологических реакций связывалось с числом пятен на Солнце или их площадью, хромосферными вспышками и т.п. Большинство ученых пришло к выводу, что более тесная связь между частотой инфарктов, инсультов и гипертонических кризов, некоторыми показателями свертывающей системы крови у больных атеросклерозом прослеживается все-таки с изменениями погоды. Опубликование работы А.Л. Чижевского [10], развитие исследований ведущих гелиофизиков дает основание считать, что недостаточная корреляция между изучаемыми заболеваниями и солнечной активностью определялась несовершенством методов исследования, важнейшим из которых в настоящее время является метод наложения эпох [11, 12].

Заболеваемость сердечно-сосудистой системы – основная причина ранней инвалидизации и смертности населения. Показатели смертности от этой группы заболеваний по России превосходят сумму смертности от онкологических, инфекционных заболеваний, несчастных случаев и травм. Особое значение проблема болезней сердечно-сосудистой системы имеет для Алтайского края, где согласно статистическим сведениям, за последние годы отмечается очевидный рост заболеваемости и смертности, существенно превышающий показатели по России в целом [13].

В данной работе впервые для г. Барнаула рассматривается зависимость между отдельными метеорологическими величинами (средними суточными температурой и давлением воздуха), уровнем солнечной активности (который оценивается числом солнечных пятен Вольфа – W) и количеством вызовов скорой

Таблица 1

Общее и среднее месячное количество вызовов скорой помощи, среднемесячное значение чисел Вольфа

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Общее кол-во вызовов	5256	5009	5055	4732	4886	3995	4061	3945	4034	4442	4575	4693
Ср. кол-во вызовов за день	170	173	163	158	158	133	131	127	135	143	153	151
Ср. мес. число W	141	162	204	193	189	190	237	167	158	139	150	146

помощи (с.п.) по сердечно-сосудистым заболеваниям за 2000 г. – год максимума в 11-летнем солнечном цикле.

Общее количество вызовов за год составило 54683. Наиболее часто ухудшение самочувствия отмечалось у больных в возрасте от 70 до 79 лет (31% всех обращений), от 60 до 69 лет (23%) и от 50 до 59 лет (15%). Повышенная повторяемость числа вызовов скорой помощи у последней группы населения в трудоспособном возрасте весьма негативна. Если до 40-летнего возраста соотношение мужчин и женщин, обратившихся за медицинской помощью, примерно одинаково, то в возрасте от 40 до 49 лет количество женщин резко увеличивается, составляя 64% от общего числа больных. По диагнозам преобладающая часть случаев ухудшения самочувствия была связана с повышением кровяного давления (23669 человек), далее по частоте повторяемости выделяются ишемическая болезнь сердца (8354 чел.) и цереброваскулярные болезни (6577 чел.)

Выделены месяцы с максимальным количеством вызовов – февраль (в ср. 173 за день) и январь (169), а также с минимальным – август (127) и июль (131) (табл. 1). Сразу наметилось воздействие еще одного – социального (или психологического) фактора на частоту обращений: несмотря на самый высокий уровень солнечной активности в июле, который должен был оказать определенное воздействие в связи с садово-огородными работами и отпускным периодом, население, видимо, предпочитало не обращать внимания на свои недомогания. Безусловно, это очень тревожный симптом, поскольку уже в октябре, когда уровень солнечной активности был наиболее низким, количество вызовов заметно увеличилось.

Была определена положительная и отрицательная величина изменения количества вызовов за сутки (табл. 2). В дальнейшем рассматривались только дни с положительной величиной, характеризующиеся увеличением числа вызовов. Выделились следующие особенности:

а) максимальное число дней с увеличением количества вызовов в течение месяца отмечалось в марте (18) и июле (17), минимальное – в январе, апреле, мае и июне (13);

б) несмотря на небольшое число дней с увеличением числа вызовов, средняя величина прироста за каждый такой день была максимальной в январе (+25). И в целом за год наибольшая величина прироста количества вызовов за один день была отмечена также в январе (+77). Таким образом, можно предположить наличие каких-то факторов, оказывавших воздействие на сердечно-сосудистую систему человека в январе 2000 г. Середина и конец зимы 1999–2000 гг. отличались увеличением количества сердечно-сосудистых обострений по сравнению с другими временами года;

в) подобная зависимость в несколько меньшем масштабе выявлена для ноября. Наиболее спокойным в этом плане был май, немного напряженней – апрель и октябрь. Весна 2000 г. (V–VI) оказалась наиболее комфортным временем года для больных с рассматриваемой патологией.

Для определения специфики дней недели по возможности ухудшения состояния «сердечников» в таблице 2 выделены воскресные дни (они подчеркнуты). Существование зависимости можно подметить сразу. Из 53 воскресных дней для 26 (49%) отмечалось увеличение числа вызовов скорой помощи, хотя только для 17 дней количество вызовов превысило среднюю величину прироста по текущему месяцу. Значительного увеличения числа обращений в скорую помощь после праздничных дней не отмечалось, за исключением 7 ноября, когда на следующий день число вызовов увеличилось значительно (+41). Аномальная величина прироста вызовов (30 января +77) также не была связана с каким-либо праздником и пришлась на воскресный день, как и во втором случае – 6 февраля (+65).

На следующем этапе исследования рассматривался режим погодных условий в дни со зна-

Таблица 2

Величина изменения количества вызовов скорой помощи за сутки, 2000 г.

число	янв	фев	март	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	нояб	дек
1		+8	-44	+21	+1	-10	+7	+7	+23	<u>+13</u>	+4	-7
2	<u>-14</u>	-8	+12	<u>+6</u>	-6	+20	<u>-13</u>	+12	-10	+11	+23	+9
3	-17	-14	+25	-2	+15	-26	+13	-5	<u>+26</u>	+10	-24	<u>-12</u>
4	+34	+9	+5	-12	-8	<u>-12</u>	-15	-29	-42	-16	-24	-5
5	-9	-35	<u>-3</u>	-13	+13	-19	-16	+33	+11	+11	<u>-2</u>	-2
6	-5	+65	+1	-1	0	-15	+8	<u>-13</u>	+15	-3	+31	+30
7	+16	-20	+4	-14	<u>-5</u>	+11	+8	+24	+2	+8	-4	-14
8	-14	+3	-18	+10	-6	-6	+10	-19	+1	<u>-13</u>	+41	+2
9	<u>-12</u>	+5	+26	<u>+28</u>	+7	+7	<u>-6</u>	-7	-37	+6	-42	+12
10	+42	-27	+14	-5	+32	+9	+20	+9	+40	+27	+1	<u>-6</u>
11	-1	+14	-16	-27	-32	<u>-14</u>	-18	-16	+16	-18	+24	-18
12	-22	+8	<u>+11</u>	+31	-3	+23	+13	+33	+7	-20	<u>-8</u>	+34
13	-16	<u>-17</u>	+14	-12	+8	-3	-28	<u>-3</u>	-41	+22	+6	-20
14	+3	+14	-24	+7	<u>-11</u>	-7	+15	+25	+12	+13	-1	+18
15	-25	+9	+6	-24	+5	+8	-10	-38	-43	<u>-18</u>	-11	+35
16	<u>+10</u>	-8	+12	<u>+19</u>	+11	0	+32	+18	+10	+11	+12	-4
17	+13	-3	+9	-8	-16	-48	+14	+5	<u>-8</u>	+4	+9	+34
18	+31	-19	-27	-18	+6	+43	-24	-13	+8	-22	-23	-14
19	-17	-9	<u>-9</u>	+22	-20	-20	+3	+9	-10	0	<u>+29</u>	+2
20	+7	<u>+27</u>	+40	-3	-17	+4	-19	<u>+2</u>	+14	-21	-20	-5
21	-41	+8	-17	-21	<u>+8</u>	+14	+20	+16	-5	+9	+18	-7
22	+3	-10	+15	+13	+35	-11	-22	-26	+7	<u>+28</u>	-35	+3
23	+49	0	-37	<u>-21</u>	-4	+10	<u>+26</u>	-4	-11	-14	-4	-7
24	-11	+2	+18	+17	-6	-48	+25	+16	<u>-5</u>	-9	+39	<u>+19</u>
25	-15	-3	-16	+15	-14	<u>+22</u>	-40	+9	+28	+36	-34	-2
26	0	+14	<u>+14</u>	-9	+17	+21	+14	-17	-12	-21	+31	-13
27	+11	<u>-12</u>	+12	+2	-14	-11	+7	<u>-10</u>	-7	-6	+20	+24
28	+28	-8	-5	-4	<u>-13</u>	-5	-1	-21	-9	+2	+38	-44
29	-82	+7	+31	+5	+14	-4	-13	-12	+14	<u>+4</u>	+20	+14
30	+77		-39		-4	+11	<u>+15</u>	+17	-26	-4	-15	+19
31	-27		-5		+1		-27	-22		-8		<u>-24</u>
Ср. величина прироста за сутки	+25	+14	+15	+15	+13	+16	+15	+16	+15	+13	+22	+18
Кол-во дней с увелич. вызовов	13	14	18	13	13	13	17	15	16	16	16	14

Примечание: подчеркнуты данные за воскресенье (+17), жирным шрифтом обозначены наиболее значительные приросты (+77)

чительным увеличением количества обращений в скорую помощь, а также в предшествовавшие и последующие дни. Оказалось, что почти каждый такой случай был связан со значительными изменениями погодных условий или уровня солнечной активности (Приложение). Следовательно, естественные природные факторы оказывают воздействие на состояние людей с сердечно-сосудистыми патологиями, особенно при «неадекватном» поведении, когда в воскресные дни мужчины могут быть невоздержанными не только при потреблении алкоголя, но и при выполнении физической нагрузки в быту. Еще в большей степени это может относиться к женщинам, которые стараются закончить все накопившиеся за рабочую неделю дела.

Для выявления ведущего фактора рассчитывались коэффициенты парной корреляции (r) между значениями параметров и количеством вызовов скорой помощи, сглаженными фильтром низких частот (табл. 3). Данный метод математической статистики позволяет гасить волны коротких колебаний в исследуемой совокупности значений, обусловленные множеством противоречивых случайных связей. Тесная прямая зависимость между числом вызовов и изменениями t_b была отмечена в феврале и марте ($r = 0,84; 0,81$). Резкая изменчивость температуры, влажности, ветрового режима обуславливалась прохождением атмосферных фронтов циклонов. При этом не всегда прослеживалась выраженная взаимосвязь с давлением, поскольку его значитель-

Таблица 3

Коэффициенты парной корреляции (r) между количеством вызовов скорой помощи (с.п.) и значениями температуры (t_b), давления (p) воздуха, уровнем солнечной активности (числа Вольфа – W) в течение года, Барнаул, 2000 г.

пары параметров	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_b -с.п.	0,18	0,84	0,81	-0,94	-0,70	-0,33	-0,94	0,61	0,66	-0,17	0,33	0,49
p -с.п.	0,57	-0,09	-0,72	0,89	0,81	0,20	0,48	0,15	-0,65	0,29	-0,47	0,15
W -с.п.	-0,58	0,82	0,20	0,32	0,14	0,36	0,44	0,96	-0,88	-0,85	-0,90	-0,17

ные изменения могут не совпадать с моментом прохождения линии фронта. Еще более высокая корреляция между t_b и с.п. выявлена для месяцев теплого периода – апреля и июля ($r = -0,94$), когда вслед за понижением t_b после холодных фронтов увеличивалось количество вызовов.

Связь между давлением и с.п. менее тесная и непостоянна по знаку как для холодных, так и для теплых месяцев. Наиболее выражена она была в апреле и мае, когда с ростом атмосферного давления возрастало и число вызовов. В этот наиболее засушливый период года увеличение давления часто бывает обусловлено стационарованием антициклонов над Северным Казахстаном и Монголией. Вынос воздушных масс с юга способствует проявлению суховеино-засушливых процессов. Усиленная жажда приводит к неумеренному потреблению жидкости, провоцируя дополнительную нагрузку на сердечно-сосудистую систему человека. Достаточно частая повторяемость антициклональной погоды в летние месяцы не оказывает подобного воздействия благодаря большому числу дней с осадками.

Максимальный коэффициент корреляции между уровнем солнечной активности и количеством вызовов ($r = 0,96$) отмечался в августе, который характеризовался некоторым снижением W . Несколько меньшие коэффициенты корреляции, но уже с обратным знаком, определены в сентябре-ноябре, в течение которых с уменьшением чисел Вольфа возрастало количество обращений.

Для более четкого определения своевременности реагирования больных на изменение t_b , давления воздуха или уровня солнечной ак-

тивности вычислены коэффициенты парной корреляции при условии сдвига рядов наблюдаемых (не сглаженных) метеовеличин и W по отношению к ряду распределения числа вызовов скорой помощи на несколько дней до фиксируемого события и после него. Зимой реакция на температуру воздуха максимальна через 1–3 дня после произошедшего изменения (повышения или понижения t_b), на давление – как за 1 день до изменения, так и через 2–3 дня после, на изменение чисел Вольфа – через 5–6 дней после их увеличения. Летом реакция на t_b происходит быстрее, прослеживается чаще не только непосредственно в день ее изменения, на следующий день, но и за 1 день до наступившего изменения. Максимальная реакция на изменение давления воздуха отмечается через 2–3 день после произошедшего повышения или понижения. Как и зимой, реакция на изменения чисел Вольфа проявляется через 5–6 дней.

Спектральное разложение ряда вызовов скорой помощи свидетельствует о наличии 26-дневного периода повторяемости максимумов, которые в 2000 г. в основном приходились на средние дни недели. Можно предположить обусловленность выделенного ритма изменением уровня солнечной активности, в повторяемости которого выделен близкий 27-дневный цикл, связанный с периодом обращения Солнца вокруг своей оси.

Наши исследования показали, что погода и ее изменения, а также уровень солнечной активности во многих случаях стимулируют возникновение и развитие сердечно-сосудистых заболеваний человека, и требуется продолжение исследований по выделенной проблеме.

Приложение

Тенденции изменения количества вызовов, температуры и давления воздуха, чисел Вольфа

4 января – вторник – (+34) – давление с 1 на 2 янв. уменьшилось на 15,6 мб и увеличилось к 4 янв. на 27,5 мб; t понизилась на 14,7 °С; число пятен от min 1 и 2 янв (69) увеличилось к 4 янв до 102.

10 января – понедельник – (+42) – очень низкое давление с 7 по 9 янв. увеличилось к 10 янв. на 17,6 мб; t понизилась на 8 °С от 7 к 8 янв. и снова повысилась на 7 °С к 10 янв; число пятен после max 7 янв. (146) снизилось к 10 янв. (88).

18 января – вторник – (+31) – давление с 15 янв. к 17 янв. повысилось на 18,5 мб; t понизилась на 14,7 °С; число пятен от max 15 янв. (268) стало уменьшаться.

23 января – воскресенье – (+49) – повышенное давление мало изменялось; t мало изменялась; число пятен от max 19 янв (196) уменьшилось до 126.

28 января – пятница – (+28) – давление высокое, особенно 27 янв. (1022,8 мб); t понизилась с 25 янв. на 14,7 °С; число пятен от max 26 янв. (151) уменьшилось к 28 янв. до 96.

30 января – воскресенье – (+77) – высокое давление 27 янв. (1022,8 мб) понизилось к 30 янв. до 1004 мб; t с 27 янв. повысилась на 7,6 °С; число пятен продолжало уменьшаться.

6 февраля – воскресенье – (+65) – давление неоднократно понижалось и повышалось с 1 фев.; t со 2 к 6 фев. увеличилась на 15,5 °С; число пятен возросло на 66.

20 марта – понедельник – (+40) – низкое давление 14–18 марта увеличилось на 10,3 мб; t понизилась от 15 к 20 марта на 16,4 °С; число пятен уменьшалось и увеличивалось.

18 июня – воскресенье – (+43) – несколько дней очень низкое давление (988,2 мб); t с 16 к 18 июня снизилась на 3,4 °С; число пятен от max 14 июня уменьшилось до 211.

16 июля – воскресенье – (+32) – несколько дней очень низкое давление (12 июля – 979,2 мб); t от 12 к 16 июля понизилась на 6,9 °С; число пятен от max 11 июля (281) уменьшилось до 229.

10 сентября – воскресенье – (+40) – несколько дней очень низкое давление (990,1 мб); t повысилась на 5,9 °С; число пятен уменьшилось на 39 единиц.

25 октября – среда – (+36) – очень низкое давление 21 октября (985 мб) повысилось до 1009,4 мб 23 октября и к 25 октября опять понизилось до 998,5 мб; t неоднократно повышалась и понижалась; число пятен от max 21 (166) уменьшилось до 99.

8 ноября – среда – (+41) – высокое давление 5 ноября (1022 мб) понизилось; t уменьшилась на 2,4 °С; число пятен уменьшалось после max 1 и 3 ноября.

28 ноября – среда – (+38) – давление повышалось; t повысилась на 3,1 °С; число пятен уменьшалось после max 23, 25 и 26 ноября.

Примечание: мб – единицы измерения давления (миллибары);

t – температура воздуха средняя суточная;

(+38) – величина прироста количества вызовов скорой помощи за сутки

Литература

1. Татищев В.Н. (1736) Избранные труды по географии России. М., 1950.
2. Пулькис В.А. Охрана климатических курортных ресурсов Западной Сибири // Тр. Сибирской конференции по курортному делу и физиотерапии. Томск, 1950.
3. Яблоков Д.Д. Лечение туберкулеза легких на курортах Западной Сибири // Тр. Сибирской конференции по курортному делу и физиотерапии. Томск, 1950.
4. Данишевский Г.М. Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний // Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., 1961.
5. Вайнер Э.Н. Общая валеология. Липецк, 1998.
6. Янкевич Д.Е. О роли метеорологических факторов в реактивности большого организма: Обзор литературы // Советская медицина. 1961. №8.
7. Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей. Томск, 1973.
8. Азарова Н.П., Глушкова И.Г., Русанов В.И. Влияние погоды на изменение кровяного давления у больных гипертонической болезнью // Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1961.
9. Русанов В.И., Русанова М.И. К вопросу о влиянии погоды на возникновение сердечно-сосудистых катастроф // Климат и сердечно-сосудистая патология. Л., 1965.
10. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976.
11. Вительс Л.А. Синоптическая метеорология и гелиогеофизика. Избранные труды. Л., 1977.
12. Герман Дж. Р., Голдберг Р.А. Солнце, погода и климат. Л., 1981.
13. Иванова Т.В. Экологические и генотипические факторы риска болезней системы кровообращения у взрослых городских жителей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2001.