

Климат в гигиеническом отношении¹

Из кафедры общей гигиены I Харьковского медицинского института

Говоря о влиянии климата на человеческий организм, надо различать два момента: результаты продолжительного (хронического) и острого (непродолжительного) воздействия климата.

Продолжительное действие климата. В табл. 1 приведены сравнительные данные об изменении основного обмена у жителей горного курорта Абастумани (на высоте 1 200 м над уровнем моря) и морского — Кобулет. Оба курорта находятся в Грузии приблизительно на 41 параллели. Наблюдения производились летом 1936 г. (научная экспедиция ЦИЭМ и Института курортологии Грузии под руководством автора).

Таблица 1

Основной обмен у жителей курортов Абастумани и Кобулет

М е с т о	Основной обмен по Гаррис Бенедикту (кал. в 1 сутки)	Найденный основной обмен (кал. в 1 сутки)	Изменение в процентах	Число определенных	Число субъектов
Абастумани . . .	1 596,0	1 670,4	4,6	28	8
Кобулет	1 499,2	1 905,1	27,0	34	8

Из этой таблицы видно, что основной обмен у жителей морского курорта Кобулет в пять раз больше, чем у населения горного Абастумани.

Можно было бы взять под сомнение полученные результаты, если бы наблюдения, произведенные над основным обменом у четырех членов экспедиции, приехавших из Харькова, не подтвердили приведенных данных в отношении аборигенов Кавказа (табл. 2).

Таблица 2

Основной обмен у приезжих в горном и морском курорте

М е с т о	Основной обмен		Изменение основного обмена в процентах	Число определенных	Число субъектов
	по Гаррис Бенедикту (кал. в 1 сутки)	найденный на курорте (кал. в 1 сутки)			
Абастумани . . .	1 516,0	1 543,0	1,8	13	4
Кобулет	1 516,0	1 750,4	15,53	12	4

Изменение основного обмена у приезжих в указанных климатах происходит в той же последовательности, как у акклиматизирован-

¹ Сокращенный доклад, читанный на соединенном заседании декадника врачей ЦИУ и Гигиенического общества в Москве 28.I.1938.

ных жителей: повышение основного обмена у приезжих наблюдается в морском климате, в Абастумани же оно составляет незначительную величину. В абсолютных цифрах повышение обмена у приезжих приблизительно в два раза меньше, чем у аборигенов. Иллюстрацией могут служить диаграммы 1 и 2.

Наши наблюдения также показали, что в морском климате и местные жители, и приезжие дышат глубже и медленнее, чем в горном.

Острое воздействие климата на человеческий организм (например, во время воздушных или воздушно-солнечных ванн) показано в диаграммах 3 и 4. Они фиксируют общий характер изменений дыхательного газообмена и основного обмена, когда происходит указанное климатическое воздействие. Поглощение кислорода

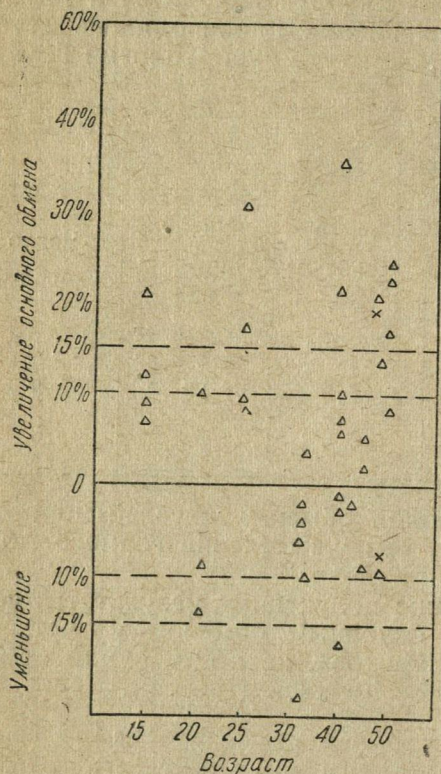


Диаграмма 1

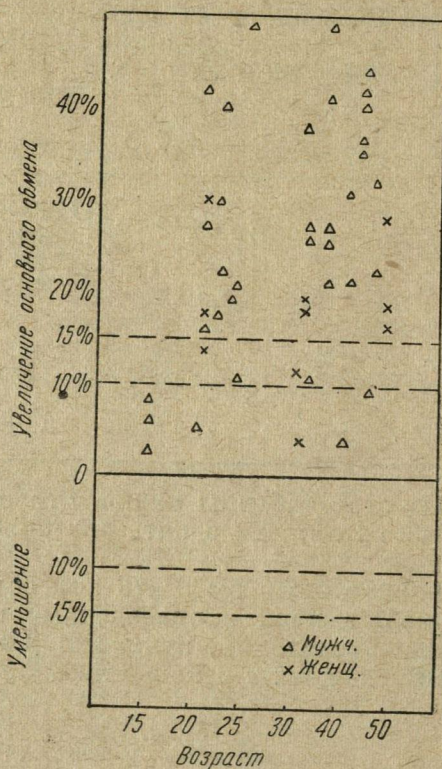


Диаграмма 2

и теплопродукция изменяются большей частью в сторону увеличения, а затем после прекращения этого воздействия возвращаются к прежнему состоянию. Быстрое возвращение имеет место в том случае, если климатическое раздражение носит сильный и непродолжительный характер (например, после кратковременной воздушной ванны при относительно низких величинах температуры воздуха и ветра). Наоборот, мы наблюдали замедленное падение обмена у человека после продолжительной воздушной или воздушно-солнечной ванны (диаграммы 3 и 4).

При остром воздействии климата у человека могут наблюдаться также более или менее резкие изменения в течении физиологических реакций: пульса, частоты и глубины дыхания, легочной вентиляции, поверхностной температуры и др. После устранения указанного острого воздействия климата все физиологические реакции обычно стремятся к исходному положению.

Описанные наблюдения убеждают в том, что климат оказывает определенное действие на организм человека и вызываемые им изменения находятся в зависимости от рода климата.

Полученные нами результаты дают возможность представить воздействие климата на организм человека как нейро-гуморальный процесс.

Одним из основных факторов воздействия климата на организм человека является климатическое охлаждение или раздражение. Последнее представляет собой совокупное действие температуры, влажности и движения воздуха, а также тепловой и ультрафиолетовой солнечной радиации.

Важнейшим условием жизни является определенная постоянная температура крови в организме. Климатическое охлаждение увеличивает или ограничивает теплоотдачу поверхности человеческого тела (+).

В организме нет специального органа для выработки тепла. Последнее является продуктом жизнедеятельности и обмена всех его клеток. Для того чтобы температура тела была более или менее постоян-

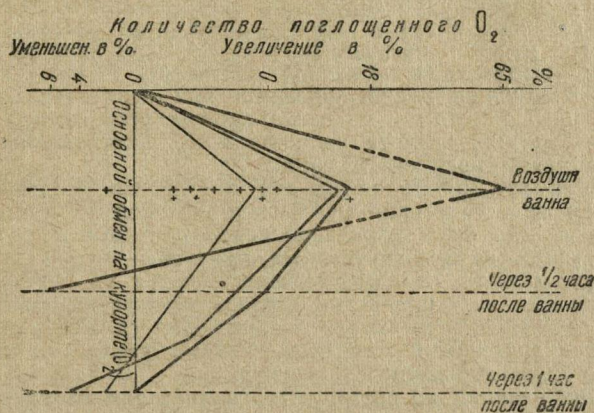


Диаграмма 3. Действие воздушных ванн на дыхательный газообмен человека. Поглощение O_2 (собств. наблюдения)

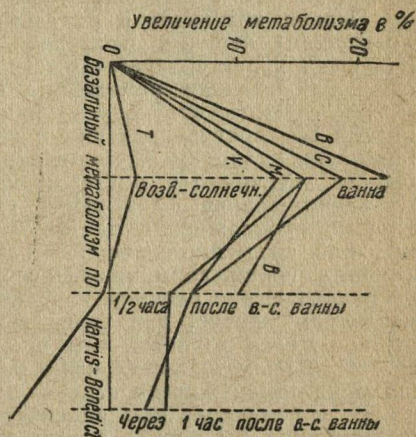


Диаграмма 4. Изменение теплопродукции у человека при действии воздушно-солнечной ванны

ной, необходима координация в работе многих его органов, осуществляемая цереброспинальной и симпатической нервной системой. Симпатическая нервная система испытывает раздражение под влиянием климатического охлаждения (совокупного действия температуры, влажности и движения воздуха и тепловой радиации). Кроме того, раздражение симпатической нервной системы вызывается ультрафиолетовой радиацией (Rollier, Гликсон и др.). Поэтому условимся под термином «климатическое раздражение» подразумевать совокупное действие климатического охлаждения и ультрафиолетовой радиации.

По мнению многих физиологов, действие вегетативной нервной системы представляет собой гормональный процесс. Работы О. Loewi, А. Д. Сперанского, Быкова, И. П. Разенкова, Орбели, Альперна и др. показали, что нервное раздражение создает в тканях определенные вещества (гормоны, медиаторы, метаболиты), которые затем являются раздражителями и поддерживают в тканях то состояние, которое первоначально было вызвано раздражением нервного сплетения. Новое состояние тканей и организма, возникшее в результате нервного возбуждения, затем переключается, как указывает Сперанский, на плечи других механизмов — на гуморальную систему (гормоны эндокринных желез и тканей). Например, во время раздражения симпатической нервной системы окончания симпатических волокон выделяют активный гормон, по своему действию на организм сходный с адреналином; этот гормон Кэннон и его сотрудники предложили назвать симпатинном.

На основании сказанного можно думать, что климатическое раздражение человеческого организма должно дать продолжительный эффект, так как после прекращения нервного раздражения остается действие гуморальной системы; последняя поддерживает в организме состояние раздражения больший или меньший промежуток времени после прекращения климатического раздражения.

Симпатическая нервная система путем иннервации кровеносной системы, эндокринных желез и других органов может производить ряд изменений в химическом состоянии внутренней среды и лимфы. Следовательно, климатические элементы, действуя через симпатическую нервную систему, в состоянии вызывать глубокие изменения в составе крови и различных тканях.

Основной функцией симпатической нервной системы является поддержание постоянства внутренней среды, в которой действуют все живые части тела (например, поддержание постоянной температуры тела, постоянного кровяного давления, определенного обмена веществ). Эта основная функция симпатической нервной системы Кэнноном названа гомеостазисом. Симпатическая нервная система регулирует жизненные процессы внутри организма в зависимости от состояния последнего (работа или покой) и внешней среды (например, климат).

На основании современных научных данных можно утверждать, что при воздействии внешней природы на организм симпатическая система устанавливает, адаптирует и регулирует деятельность всех внутренних органов, тканей и клеток в соответствии с внешними воздействиями и нуждами организма.

Перейдем теперь к объяснению приведенных выше опытов.

При воздействии климатического раздражения на организм человека можно наблюдать две фазы: нервную и гормональную.

Первая возникает в результате раздражения (например, климатическим раздражением) нервных окончаний, главным образом цереброспинальной системы. Эта фаза характеризуется быстротой реакции на раздражение. По окончании последнего организм немедленно возвращается в исходное состояние. Примером может служить кратковременная воздушная ванна, особенно при относительно низкой температуре воздуха и ветре. При этом у человека наблюдается сильное повышение газообмена, вентиляции легких, частота дыхания и пр. Эти явления быстро устраняются после прекращения воздушной ванны.

Гормональная фаза имеет место при продолжительном воздействии климатического охлаждения на организм человека, например, после часовой воздушной или воздушно-солнечной ванны. Эта фаза характеризуется признаками наличия в крови гормонов. После таких ванн дыхательный газообмен и другие физиологические реакции у человека обычно не сразу устанавливаются на первоначальном уровне; для этого требуется в большинстве случаев известный срок, обычно более длинный, чем продолжительность самого раздражения (диаграммы 3 и 4). В некоторых случаях после воздушных ванн дыхательный газообмен у человека обнаруживает стремление к дальнейшему повышению.

Если изменение физиологических реакций во время острого действия климата происходило бы только вследствие раздражения цереброспинальной нервной системы, то после прекращения этого действия наблюдалось бы относительно быстрое возвращение газообмена, пульса, дыхания и пр. к исходному положению, как это имеет место после мышечной работы. Замедленное падение дыхательного газообмена по окончании достаточно продолжительного климатического раздражения является признаком выделения в кровь гормонов в результате этого раздражения. Эти гормоны медленно развивают свое действие и медленно уходят из крови после прекращения раздражения.

Многократное или продолжительное климатическое раздражение удлиняет гормональную фазу и стабилизирует повышение основного обмена. Последнее является признаком омницеллюлярного повышения окислительных процессов в организме, которое наступает в результате гомеостатического действия симпатической нервной системы и непрерывного поступления в кровь гормонов в ответ на частое раздражение кожной поверхности климатическими элементами.

Стабильное повышение основного обмена у человека может возникнуть как при периодическом раздражении климатом (воздушные ванны), так и в силу постоянного воздействия климата на человека. Этим надо объяснить повышение основного обмена, легочной вентиляции и других физиологических реакций, обнаруженных нами у жителей морского курорта Кобулет.

Наши наблюдения показывают, что в результате воздействия того или другого климата (морского, горного) у человека через определенный промежуток времени устанавливается стабильное физиологическое состояние внутренней среды. Это объясняется гомеостатической деятельностью симпатической нервной системы, которая устанавливает гормональное состояние во внутренней среде человека соответственно действию на него климата. Подобное стабильное физиологическое состояние можно назвать акклиматизацией.

А. А. Ухтомский сравнивает результат раздражения живого организма с кометой, а последствие этого раздражения — с хвостом кометы. Он указывает, что при многократном раздражении хвосты последовательных импульсов должны сплетаться в некоторую стационарную активность. Акклиматизация и является

такой стационарной активностью, наступающей после достаточно продолжительного воздействия климата на человека.

Наши наблюдения подтвердили, что акклиматизация устанавливается постепенно. Выше было указано, что менее сильная реакция по основному обмену на климат Кобулеты наблюдалась у членов экспедиции по сравнению с аборигенами. Это надо объяснить непродолжительным пребыванием экспедиции в Кобулету (около 20 дней). Нужно думать, что при достаточном увеличении этого срока у членов экспедиции можно было бы наблюдать повышение основного обмена до уровня, какой наблюдается у постоянного местного населения.

Все климаты по их физиологическому действию на человека можно разбить на две группы: раздражающие и щадящие.

К первой группе относятся те климаты, которые повышают тонус симпатической нервной системы в организме и вызывают гомеостазис, характеризующийся относительно высоким стоянием основного обмена и других физиологических реакций (высокое поглощение кислорода, медленное, но глубокое дыхание). Повышение обмена, вызванное у человека действием раздражающего климата, имеет омницеллюлярный характер и означает повышение окислительных процессов во всех клетках организма. Вследствие гомеостатической деятельности симпатической нервной системы, активизируемой раздражающим климатом, организм наводняется гормонами различных органов и тканей.

Ко второй группе можно отнести те климаты, которые не изменяют или понижают тонус симпатической системы. В таком климате основной обмен у человека остается без изменения или понижается, если он был повышен.

Примером раздражающего климата является морской, а щадящего — горный.

Морской климат по действию его на человека все авторы (O. Kestner, Haeblerlin, Baudouin и др.) относят к раздражающим. В силу этого население приморских пунктов склонно к гипертиреозу (Hecht Guhr). Среди такого населения относительно часто встречаются базедова болезнь и (в легкой форме) увеличение объема щитовидной железы. При развитии под влиянием морского климата гиперфункции щитовидной железы наблюдают увеличение секреции надпочечных желез и паращитовидной железы, а у женщин, кроме того, нарушение правильного течения менструаций.

О щадящем действии горного климата можно судить по влиянию его на больных базедовой болезнью. Горный климат обнаруживает, в противоположность морскому, обратное действие на этого рода больных: улучшает их общее состояние, уменьшает повышенный основной обмен, ослабляет следующие клинические симптомы: пучеглазие, потливость, дрожание, возбудимость сердечной деятельности и т. д.

Однако отнесение горного климата полностью к щадящим затруднительно, так как в нем встречаются элементы раздражающего климата: несомненное повышение обмена в некоторых случаях, низкая температура воздуха, обилие ультрафиолетовой радиации и пр.

Отсюда следует думать, как справедливо указывает Gut, что нельзя провести резкой границы между раздражающим и щадящим климатами.

Значительное повышение основного обмена в теплом морском климате объясняется тем, что оно вызывает относительно большое климатическое охлаждение и раздражение человеческого организма; в горном климате эти факторы действуют слабее.

При изучении влияния климата на человека необходимо принять во внимание одежду людей. В теплых приморских пунктах насе-

ние летом надевает очень легкое платье, в горных же (например, Абастумани) жители в то же время года одеты почти по-осеннему. В результате морской климат воздействует на значительно большую открытую поверхность тела, чем горный.

На основании изложенного можно считать, что населенные пункты, расположенные на севере или на высоких горах, имеют климаты, которые по своему физиологическому действию на организм человека следует отнести больше к щадящим, чем раздражающим. Это объясняется тем, что в холодном климате люди тепло одеваются и больше находятся в закрытых помещениях, и, следовательно, окончания нервов симпатической системы в кожных покровах человека не подвергаются раздражению; поэтому гомеостазис организма находится на низком уровне. Холодный климат характеризуется низким основным обменом и слабыми окислительными процессами в организме человека.

Однако различными гигиеническими мероприятиями можно значительно изменить действие холодного климата. С точки зрения гигиены следует рекомендовать всем жителям северных окраин использовать теплые дни для пребывания вне помещений, на солнце, по возможности в тонкой одежде и без нее. Это должно способствовать поднятию тонуса и гомеостазиса симпатической нервной системы у северян.

Следует также рекомендовать создание подходящего теплого климата в жилищах, в котором возможно пребывание в легкой одежде. Повидимому, по гигиеническим соображениям можно признать целесообразной одежду для человека, живущего в холодном климате: толстую и теплую для пребывания на открытом воздухе в холодное время и возможно тонкую в закрытых помещениях, в которых для этого целесообразно создавать подходящие условия в смысле отопления и вентиляции.

Известно, что англичане зимой предпочитают поддерживать внутри помещения низкую температуру воздуха и находятся при этом в теплой шерстяной одежде; американцы, наоборот, придерживаются иных привычек: высокая температура воздуха в жилище и тонкая одежда. Последний метод является более гигиеничным.

Жители умеренных климатов подвергаются действию как щадящего, так и раздражающего климата.

Зимой эти люди одеваются в толстую одежду, которая окружает кожу теплым климатом и почти исключает раздражение кожи климатическими элементами. Под влиянием этого одежного климата в организме человека понижается деятельность симпатической нервной системы, а вместе с ней омницеллюлярная работа организма. В это время в организме понижается обмен, поглощение кислорода, жизнедеятельность органов внутренней секреции, кровь беднее гормонами и защитными силами.

Летом человек умеренного климата переходит в раздражающий климат, так как в это время года человек сменяет толстую зимнюю одежду легкой летней, и кожа его подвергается климатическому раздражению летнего теплого воздуха.

Можно утверждать, что кожа человека летом живет в более раздражающем климате, чем зимой. Это подтверждается тем, что летом человек носит легкую одежду и кожа человека подвергается климатическому охлаждению в том числе действию солнечной радиации; зимой же, как правило, толстая одежда исключает всякое раздражение климатом.

Это раздражение кожи человека летом климатическими элементами представляет собой полезный и необходимый для здоровья момент. Оно способствует усилению гомеостазиса симпатической нервной си-

стемы в организме человека, повышает жизнедеятельность клеток, окислительные процессы, обмен веществ и увеличивает защитные силы всего организма.

Продолжительное пребывание летом в закрытых помещениях или на улицах большого города с их малоподвижным и нагретым (часто раскаленным) воздухом не создает надлежащих стимулов для деятельности симпатической нервной системы и вредно для здоровья.

Для устранения указанных отрицательных моментов в климате умеренных поясов необходимы соответствующие гигиенические мероприятия. К ним следует отнести поддержание внутри закрытых помещений, где живет и работает человек, таких условий, при которых человек не только летом, но и зимой мог бы находиться в легкой одежде. Для этого целесообразно кондиционирование воздуха в помещениях путем отопления, увлажнения и вентиляции зимой, охлаждения, осушения и вентиляции летом.

Открытые поверхности современных городов надо летом защищать от высокой температуры воздуха и избытка прямой и отраженной радиации, одновременно обеспечив движение воздуха. Средствами для этого могут служить целесообразная планировка, открытая застройка, зеленые насаждения и водоемы.

Очень важно соблюдение правил личной гигиены: ежедневная утренняя гимнастика и водные процедуры. Последние способствуют закаливанию организма, которое представляет собой определенный гомеостазис симпатической нервной системы и поднятие жизнедеятельности организма с помощью систематических физических прививок (прохладные, воздушные и водяные ванны, обтирания и пр.). Подобные процедуры действуют как климатическое охлаждение. С их помощью предоставляется возможность даже зимой поддерживать в организме необходимый для здоровья тонус вегетативной нервной системы и тем способствовать развитию у человека сопротивляемости к вредному влиянию инфекции и неблагоприятных метеорологических условий.

К числу полезных мероприятий личной гигиены надо причислить ежедневные прогулки на открытом воздухе в зимнее и летнее время, способствующие повышению тонуса симпатической нервной системы. Во время таких прогулок климатическому охлаждению особенно зимой подвергаются обнаженные части тела: лицо и руки. Климатическое охлаждение этих частей тела может способствовать повышению тонуса всей симпатической нервной системы, так как в строении ее отсутствует сегментарность, и, повидимому, раздражение одной части распространяется на все тело.

Изложенные соображения основаны на действии вегетативной (главным образом симпатической) нервной системы, активируемой климатическим раздражением, а также на том гормональном состоянии организма, которое возникает в результате возбуждения симпатической нервной системы. Поэтому действие климата на организм человека можно назвать нейро-гуморальным.

В ы в о д ы

1. Одним из основных климатических факторов воздействия климата на организм человека является климатическое раздражение: одновременное влияние температуры, влажности и движения воздуха, а также тепловой и ультрафиолетовой радиации.

2. Действие климата на человека представляет собой нейро-гуморальный процесс.

3. При остром действии климатического раздражения на организм человека можно наблюдать две фазы: нервную и гормональную.

4. Продолжительное и постоянное климатическое раздражение (например, пребывание человека в морском климате) ведет к усилению и удлинению гормональной фазы, что вызывает стабильное повышение основного обмена.

5. Акклиматизация есть стабильное физиологическое состояние, которое устанавливается в организме человека при достаточно продолжительном воздействии климата в силу гомеостатического действия симпатической нервной системы.

6. Каждому климату соответствует определенное гомеостатическое состояние внутренней среды у человека, которое у приезжих устанавливается постепенно.

7. Все климаты по их физиологическому действию на организм человека можно разбить на две группы: раздражающие и щадящие.

8. К раздражающим относятся те климаты (например, морской), которые повышают тонус симпатической нервной системы в организме человека и вызывают гомеостазис, характеризующийся высоким состоянием основного обмена и других физиологических реакций.

9. К щадящим можно отнести климаты (например, горный), которые или не изменяют тонуса симпатической нервной системы, или понижают его.

10. При обсуждении воздействия климата на человека необходимо принять во внимание одежду людей, подвергающихся тому или другому климату.

11. Жители умеренных климатов подвергаются действию как щадящего (зимой), так и раздражающего летом климата.

12. Раздражение кожи человека летом климатическими элементами полезно и необходимо для здоровья.

13. Для устранения вредных моментов в климате умеренных поясов необходимы определенные гигиенические мероприятия.

14. Нейро-гуморальная интерпретация действия климата на организм человека является весьма плодотворной и много обещающей.

15. Весьма желательна научно-исследовательская работа по выявлению влияния климата на человеческий организм и по разработке соответствующих гигиенических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сперанский А. Д., Элементы построения теории медицины, изд. ВИЭМ 1935 г.— 2. Piercy M., *Traité de climatologie*, 1934.— 3. Kestmer O., *Die Physiologie des Seeklimas*. St. Engel u Cl. Pirquet. *Handbuch der Kindertuberkulose*, Bd. 2, Leipzig, 1930.— 4. Haeblerlin C., *Die Heilkräfte des Seeklimas*, 1935.— 5. Guhr Z., «*Bäderkunde*», 4, 1152, 1930.— 6. Necht V. Z., «*Bäderkunde*», 4, 878, 1930.— 7. Проф. Яковенко В. А., Курортные факторы и обмен «*Acta Evpatorica*», Крымгосиздат, 1931.— 8. Он же, Бюллетень Госуд. центрального научно-исследовательского института курортологии, № 1, 1937 г.— 9. Ухтомский А. А., *Физиологический журнал*, 17, 1934.