

УДК 616.312(23.03)(23.01)
DOI: 10.36979/1694-500X-2025-25-1-108-112

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВКУСОВОГО АНАЛИЗАТОРА В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

М.А. Мадаминова, М.А. Нуралиев, С.А. Бедельбаев

Аннотация. Представлены сведения о функционировании вкусового анализатора в условиях низкогогорья и высокогорья. В работе приводятся результаты исследования вкусового анализатора в условиях низкогогорья (770 м над ур. моря) и высокогорья (3200 м над ур. моря). Подъём в горы и проживание в условиях высокогорья сопровождаются воздействием на человека экстремальных факторов. Высокогорные экстремальные факторы, воздействуя на центральные механизмы нейрогуморальной системы, отдельные органы и системы, приводят к иному уровню функционирования вкусовой системы, которая, в свою очередь, в какой-то мере определяет количество и качество потребляемой пищи, а в итоге и способность организма адаптироваться к ним. Проблема состояния вкусового анализатора у лиц, попавших на высоту временно или на более продолжительное время, является актуальной.

Ключевые слова: вкусовой анализатор; высокогорье; низкогогорье; вкусовая чувствительность; вкусовые раздражители; вкусовые ощущения; гипоксия; адаптация.

ТООЛОРДУН ШАРТЫНДА ДААМ АНАЛИЗАТОРДУН ИШТЕШИНИН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

М.А. Мадаминова, М.А. Нуралиев, С.А. Бедельбаев

Аннотация. Макалада даам анализаторунун жапыз жана бийик тоо шарттарында иштеши жөнүндө маалымат берилген. Иште жапыз тоолуу (деңиз деңгээлинен 770 м бийиктикте) жана бийик тоолуу (деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте) шарттарда даам анализаторун изилдөөнүн натыйжалары берилген. Тоого чыгуу жана бийик тоолуу шарттарда жашоо экстремалдык факторлордун таасири менен коштолот. Нейрогуморалдык системанын, айрым органдардын жана системалардын борбордук механизмдерине таасир этүүчү бийик тоолуу экстремалдык факторлор даам сезүү системасынын иштөөсүнүн башка деңгээлине алып келет, ал өз кезегинде кандайдыр бир деңгээлде керектелген тамак-аштын санын жана сапатын, акырында дененин аларга көңүү жөндөмдүүлүгү. Убактылуу же узак убакыт бою бийиктикте жүргөн адамдардагы даам анализаторунун абалынын маселеси актуалдуу.

Түйүндүү сөздөр: даам анализатору; бийик тоо; жапыз тоо; даам сезгичтиги; даам стимулдары; даам сезүү; гипоксия; ыңгайлануу.

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF THE TASTE ANALYZER IN MOUNTAINOUS CONDITIONS

M.A. Madaminova, M.A. Nuraliev, S.A. Bedelbaev

Abstract. Information on the functioning of the taste analyzer in low-altitude and high-altitude conditions is presented. The paper presents the results of a study of the taste analyzer in low-altitude conditions (770 m above sea level) and highlands (3,200 m above sea level). Climbing mountains and living in high-altitude conditions are accompanied by the impact of extreme factors on humans. High-altitude extreme factors, affecting the central mechanisms of the neurohumoral system, individual organs and systems, lead to a different level of functioning of the gustatory system, which in turn to some extent determines the quantity and quality of food consumed, and eventually the body's ability to

adapt to them. The problem of the state of the taste analyzer in people who have reached altitude temporarily or for a longer time is relevant.

Keywords: taste analyzer; highlands; low mountains; taste sensitivity; taste stimuli; taste sensations; hypoxia; adaptation.

Проблемы горной медицины издавна привлекают внимание ученых всех стран. Кыргызстан не является исключением, так как значительная часть территории располагается в горных условиях, где проживает большое количество населения. В связи с продолжающимся освоением всё новых участков, расположенных выше уровня моря, проблема остается актуальной для врачей всех специальностей [1–3].

Горный климат воздействует на организм человека многими природными факторами: понижением атмосферного и парциального давления кислорода, повышенной солнечной радиацией, резкими перепадами температуры и влажности воздуха и т. п. Многие физиологические и биохимические сдвиги со стороны различных функций организма, включая и структурные перестройки, обеспечивают адаптивное приспособление к низкому давлению кислорода во вдыхаемом воздухе и низкой температуре воздуха [4–6].

Приобретаемые в процессе индивидуальной высокогорной адаптации признаки оказываются в достаточной степени стойкими, поскольку они поддерживаются и за счет структурных изменений на системном, органном, клеточном и субклеточном уровнях. Однако после прекращения действия высокогорных факторов приобретенные адаптивные изменения постепенно проходят. У коренных жителей высокогорья, помимо реакций, наблюдаемых при индивидуальном приспособлении к высокогорной гипоксии, обнаруживаются стойкие адаптивные реакции, которые носят, видимо, генетически обусловленный характер [7, 8].

Пребывание в условиях гор, временное или постоянное, вызывает перестройки в целом организме, отражаясь в первую очередь на показателях основных кислородо-обеспечивающих систем – дыхательной и сердечно-сосудистой. Процесс адаптации сопровождается изменением функции и других органов, находящихся в прямой или опосредованной связи с системами, обеспечивающими организм кислородом [9, 10].

В частности, практические и специальные медицинские наблюдения показали динамику вкусовых ощущений в период кратковременной и длительной адаптации к горным условиям [11, 12]. В данной работе представлен анализ сведений о состоянии вкусового анализатора в условиях низкогогорья, а также у постоянных и временных жителей высокогорья.

Вкусовой анализатор – это химический контактный анализатор. Вкусовое раздражение воспринимается рецепторным аппаратом вкусовых луковиц или вкусовых почек. Вкусовые рецепторы у человека в основном расположены на языке и, в меньшей степени, на мягком нёбе, задней стенке глотки и надгортаннике [13]. Язык является основным органом вкуса. Рецепторный аппарат вкусовых луковиц в основном располагается на дорсальной поверхности языка, причем вкусовые луковицы сконцентрированы преимущественно во вкусовых сосочках [14]. У человека, по данным одних авторов, примерно 2000 вкусовых луковиц (Бронштейн А.И., 1950), а по данным других авторов – около 10000 (Peele T., 1961). Число и распределение вкусовых луковиц изменяется с возрастом. У детей значительно больше вкусовых луковиц обнаруживается на дорсальной поверхности языка, по твердому нёбу, на надгортаннике, и они имеют большее распространение, чем у взрослых. С возрастом количество вкусовых луковиц убывает.

В настоящее время установлено, что число вкусовых сосочков на левой половине языка обычно больше, чем на правой, поэтому на левой половине языка вкусовая чувствительность несколько острее, чем на правой. В литературе имеется много работ, посвященных характеристике анатомо-морфологической структуре языка, отмечен усиленный ферментативный, витаминный, белковый и другие виды обмена в языке человека. Благодаря этим работам стало возможным морфологическое разграничение различных отделов языка. Также имеются работы, в которых подробно описаны вкусовые луковицы [15].

Адекватным раздражением рецепторных вкусовых клеток являются растворенные в воде химические соединения. Основных вкусовых веществ для человека четыре: сладкое, соленое, кислое и горькое, кроме того, воспринимается вкус воды. При раздражении вкусовых рецепторов получают поведенческие реакции, которые прежде всего являются пищевыми. Работами многих исследователей было доказано, что одни вещества приемлемы в любых концентрациях, а другие отвергаются даже в пороговых концентрациях, в то время как некоторые вещества принимаются в низких и отвергаются в высоких концентрациях [16].

В ряде исследований отмечается, что с возрастом вкусовая чувствительность несколько притупляется. На основании капельной методики установлено небольшое повышение порогов ощущения основных вкусовых восприятий с увеличением возраста; пороги резко нарастают после 60 лет (*presbygeusia*), что связано с морфологическими дегенеративными изменениями во вкусовых клетках. Пороги распознавания не имеют четкой зависимости [17].

Одной из важнейших характеристик вкусовой чувствительности является абсолютный порог. Различия во вкусовых порогах наблюдаются не только у разных людей, но и у одного и того же человека, находящегося в различных физиологических и патологических состояниях [18].

Различные изменения внешней и внутренней среды организма могут приводить к значительным колебаниям порогов вкуса у практически здоровых людей. Возрастные особенности организма также имеют некоторое значение для остроты восприятия вкусовых ощущений. На порог вкусового восприятия влияет время приема пищи: натощак пороги пищи вкуса бывают ниже, а после еды выше. В состоянии голода у человека обостряется вкусовая чувствительность к сладкому и, наоборот, ухудшается к кислому. При состоянии жажды вкусовая чувствительность к соленому и кислому снижается [19, 20].

Л.В. Кучерова (1980) наблюдала изменение анализатора под влиянием стрессовых факторов. О. Агеева-Майкова (1960), Д. Димов (1982) подчеркивают тесное взаимодействие

и анатомо-физиологическую связь вкусового и обонятельного анализаторов.

Влияние различных профессионально-производственных условий на состояние вкусового восприятия было изучено многими исследователями. Они указывают, что при этом изменения вкуса зависят от стажа работы в данной профессии [21, 22].

Весьма часто возникают нарушения вкусового восприятия при подъеме на высоту. Наблюдаются сухость во рту, отсутствие или изменение вкусовой чувствительности. Вкусовые вещества воздействуют на вкусовые рецепторы в основном в растворенном виде, поэтому при сухости слизистой оболочки полости рта и уменьшением слюноотделения вкус снижается равномерно по всему языку [23, 24].

С целью получения сведений о вкусовом анализаторе в условиях низкогогорья нами было проведено наблюдение за состоянием у 100 студентов, в возрасте от 18 до 26 лет, в течение одного семестра (с января по май). Следует подчеркнуть, что в пище большинства обследованных практически отсутствовали вещества со специфическим вкусом (перец, горчица и т. д.). Проводилось анкетирование и индивидуальные опросы 3-кратно, с интервалом в один месяц, клиническое обследование проводили по методу Бернштейна. Из числа обследованных те или иные нарушения вкусовых ощущений отмечали 35 человек (35 %).

Отмечено, что изменения вкуса особо чувствительны в период и после простудных или вирусных заболеваний. Из 53 студентов, болевших ОРВИ или гриппом, изменение вкусового восприятия отмечены у 39 (74 %), что в несколько раз выше, чем в целом по всему количеству находившихся под наблюдением.

На состояние вкусового анализатора отрицательное влияние оказывают, судя по нашим наблюдениям, стрессовые ситуации. Так, в период экзаменационной сессии практически все попавшие под наблюдение (14) отмечали сухость слизистых и ослабление вкусовых восприятий. Эти изменения были нестойкими, и нормализация вкусовых ощущений возникала в течение 2–3-х дней после прекращения воздействия стрессовых факторов.

Предварительные данные, полученные нами в условиях низкогорья, указывают на необходимость более детального и комплексного исследования функции вкусового анализатора в различных регионах Кыргызской Республики, в зависимости от возраста, половой принадлежности, воздействия факторов производственной деятельности, заболеваемости и других факторов, что позволит разработать научно-обоснованные рекомендации по прогнозированию и профилактике нарушений вкусовых ощущений у различных слоев населения.

Состояние вкусового анализатора изучалось с применением комплекса клинико-лабораторных методов. Состояние вкуса к сладкому и солённому исследовали растворами сахара и поваренной соли различной концентрации: растворы сахара № 1 – 4 %, № 2 – 10 %, № 3 – 40 %; растворы поваренной соли № 1 – 2,5 %, № 2 – 4 %, № 3 – 10 %. Кроме этого, определяли чувствительность вкусовых зон языка к 0,2%-му раствору соляной кислоты и 0,1%-му раствору никотиновой кислоты. Раствор сахара или соли пипеткой по капле наносили на кончик, боковые поверхности и корень правой и левой половин языка с интервалом от 2-х до 5 минут. Преимуществом химического метода является возможность качественной оценки вкусовых ощущений (сладкое, солёное, кислое, горькое), а также возможность исследовать вкусовую чувствительность при нанесении вкусовых раздражителей на заднюю треть языка.

Для объективизации исследований состояния вкуса, дополнительно изучали названную функцию с помощью электрогустометрии (ЭГМ). Этот метод позволяет вести исследования как постоянным, так и переменным током.

При обследовании состояния вкусового анализатора в условиях высокогорья химическим методом Бернштейна 81 пациента, оказалось, что у 11 человек в возрасте от 12 до 23 лет (6 мужчин – 55 % и 5 женщин – 45 %) восприятие всех четырёх основных вкусовых веществ на уровне низкогорных величин.

В возрастной группе 24–29 лет обследовано 11 человек: из них 6 мужчин (55 %) не воспринимали 4%-й раствор NaCl; 5 мужчин (45 %) не воспринимали 10%-й раствор глюкозы, и они же не воспринимали 0,1%-й раствор никотиновой кислоты.

В группе 30 лет – 41 год при обследовании 27 человек восприятие вкусовых качеств исследуемых веществ распределялось следующим образом: 4 пациента (15 %) не воспринимали ни одно из 4-х вкусовых веществ; 6 лиц (22 %) не воспринимали 0,2%-й раствор соляной кислоты; 5 пациентов не воспринимали 2,5%-й раствор NaCl; 4 пациента (15 %) не воспринимали 10%-й раствор NaCl; 4 других (15 %) не воспринимали 4%-й раствор глюкозы; четыре человека не воспринимали 10%-й раствор глюкозы. Остальные исследуемые вещества этими лицами воспринимались адекватно.

В группе 42–76 лет, состоящей из 32 человек, 6 (19 %) пациентов не воспринимали ни одно из 4-х веществ; 6 мужчин (19 %) не воспринимали 0,2%-й раствор соляной кислоты; 6 человек (19 %) не воспринимали 2,5%-й раствор NaCl; 6 мужчин (19 %) не воспринимали 4%-й раствор NaCl; 4 женщины (12 %) не воспринимали 10%-й раствор глюкозы; 4 пациента (12 %) не воспринимали 0,1%-й раствор никотиновой кислоты. Другие вещества воспринимались адекватно так же, как в условиях низкогорья.

На больших высотах у альпинистов, по данным литературы, наблюдаются изменения, а иногда и извращения вкуса [25]. Они начинают отдавать предпочтение преимущественно кислой, сладкой или солёной пище, а другие – каким-то особым кушаньям, которые невозможно достать в условиях высокогорных регионов, у третьих – развивается отвращение к жирной пище или к некоторым традиционным экспедиционным продуктам, типа консервированной тушенки и т. д. Необходимо знать, что при подъёме на высокогорье не рекомендуется принимать пищу, вызывающую брожение в кишечнике, так как это может привести к нежелательным патологическим процессам.

Наши исследования показали, что у лиц, находящихся в условиях высокогорья, состояние вкусовой чувствительности кардинально отличается от такового в низкогорье. Таким образом, высокогорные экстремальные факторы, воздействуя на центральные механизмы нейрогуморальной системы, отдельные органы и системы, а также непосредственно на периферические вкусовые рецепторы, приводят к иному уровню функционирования вкусовой системы.

Поступила: 22.11.24; рецензирована: 06.12.24;
принята: 09.12.24.

Литература

1. Айдаралиев А.А. Исследование адаптационных возможностей человека в условиях высокогорья методом статистической классификации / А.А. Айдаралиев, Я.Г. Волокшин, Б.Д. Джоробеков. Бишкек: Илим, 1991. 135 с.
2. Акимова О.А. Клинико-функциональные особенности течения и лечения диффузного токсического зоба в условиях низкогогорья, среднегорья и высокогорья Тянь-Шаня / О.А. Акимова, Р.Б. Султаналиева // Материалы III съезда терапевтов Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1995. С. 199.
3. Заречнова Н.Н. Морфофункциональные проявления адаптации и дезадаптации к условиям высокогорья при повреждении эндокринных органов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н.Н. Заречнова. Бишкек, 1996. 62 с.
4. Бейшенбиева Г.Д. Состояние системы гемостаза и менструальной функции у женщин в процессе длительной адаптации к высокогорью / Г.Д. Бейшенбиева, Ч.К. Калканбаева // Итоги и перспективы развития современной медицины в контексте XXI века. Бишкек: КГМА, 1998. С. 771–774.
5. Орозалиева А.А. Сравнительная оценка уровня и структуры заболеваемости овцеводов предгорья и средне- и высокогорья / А.А. Орозалиева // Медицина на стыке тысячелетий. Бишкек: КГМА, 2000. С. 484–488.
6. Турусбеков Б.Т. Медико-социальные аспекты здоровья человека в горных условиях / Б.Т. Турусбеков. Бишкек: Илим, 1998. 127 с.
7. Миррахимов М.М. Горная медицина / М.М. Миррахимов, П.Н. Гольдберг. Фрунзе: Кыргызстан, 1978. 182 с.
8. Бреш Б.Б. Основы физиологии человека / Б.Б. Бреш, А.А. Варганян, С.Б. Данияров [и др.]. СПб.: Питер, 1994. Т. 2. С. 107–110.
9. Китаев М.И. Фундаментальные аспекты адаптации к высокогорной гипоксии / М.И. Китаев, А.А. Алдашев, А.И. Ибраимов [и др.] // Центрально-Азиатский медицинский журнал. 1997. Т. 3. № 1. С. 109–118.
10. Насыров В.А. Вкусовой анализатор и высокогорье: монография / В.А. Насыров, Р.Р. Тухватшин, М.А. Мадаминава. Бишкек, 2008. 108 с.
11. Аширбаев Л.А. Влияние природно-климатических и производственных факторов на здоровье рабочих на высокогорных производствах / Л.А. Аширбаев, И.К. Акылбеков, Р.Р. Тухватшин // Итоги и перспективы развития современной медицины в контексте XXI века. Бишкек: КГМА, 1998. С. 25–28.
12. Мадаминава М.А. Состояние вкусового анализатора в условиях высокогорья в зависимости от возраста / М.А. Мадаминава // Современная медицина на рубеже XX–XXI веков. Бишкек: КГМА, 2000. С. 48–56.
13. Шульговский В.В. Физиология центральной нервной системы / В.В. Шульговский, Б.И. Котляр. М.: Изд-во МГУ, 1979. 342 с.
14. Благовещенская Н.С. Вкус и его нарушение при заболеваниях уха и мозга / Н.С. Благовещенская, Н.Э. Мухамеджанов. М.: Медицина, 1985. 160 с.
15. Рыбаков А.И. Заболевания слизистой оболочки полости рта / А.И. Рыбаков, Г.В. Банченко. М.: Медицина, 1978. 231 с.
16. Freyss G. Gustometrie // Vie Med. 1970. Vol. 51. № 11. P. 1613–1622.
17. Димов Д.П. Вкус и обоняние – клиника, гистология и ольфактология: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д.П. Димов. София, 1982. 31 с.
18. Кадыров М.М. Состояние вкусового и слухового анализаторов у больных с опухолями ЛОР-органов / М.М. Кадыров, М.А. Мадаминава, С.А. Бедельбаев, М.Т. Талайбеков // Вестник КРСУ. 2017. Т. 17. № 10. С. 40–44.
19. Данияров С.Б. Вопросы экологической физиологии высокогорья / С.Б. Данияров // Здоровоохранение Кыргызстана. 1995. № 1–2. С. 41–43.
20. Мадаминава М.А. Вкусовой анализатор и высокогорье / М.А. Мадаминава, К.К. Нарматова, М.А. Нуралиев // Вестник КРСУ. 2021. Т. 21. № 1. С. 125–129.
21. Биология жителей высокогорья / под ред. П. Бейкера. М.: Мир, 1981. 392 с.
22. Кассиль В.Г. Вкус и поведение / В.Г. Кассиль, Г.В. Макухина // Сенсорные системы: обоняние и вкус. Л.: Наука, 1980. С. 134–147.
23. Алдашев А.А. Питание и высокогорье / А.А. Алдашев. Алма-Ата: Казахстан, 1983. 127 с.
24. Тухватшин Р.Р. Состояние вкусового анализатора в адаптации организма к высокогорной гипоксии / Р.Р. Тухватшин // Медицина Кыргызстана. 2014. № 2. С. 26–28.
25. Мадаминава М.А. Состояние вкусового анализатора и его роль в адаптации организма человека к высокогорью: автореф. дис. ... канд. наук / М.А. Мадаминава. Бишкек, 2001. 18 с.