

## АРКТИКА И ЕЕ ОСВОЕНИЕ

---

### Секция 7

# ЧЕЛОВЕК В АРКТИКЕ. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ, ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ И АДАПТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

#### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**В.С. Вознесенская, А.О. Косторной**

Научный руководитель доцент Л.И. Дубровская

*Научный исследовательский Томский государственный университет,  
г. Томск, Россия*

Как доказал Ч. Дарвин, любой организм претерпевает изменения, как только меняются условия его обитания. Человек – существо с феноменальной способностью адаптироваться, он уже давно заселил земной шар от Арктики и до тропических пустынь. Люди меняют место обитания, в связи с освоением и развитием новых территорий. Такая миграция не проходит без последствий, происходит приспособление к местным климатическим условиям. Например, в условиях севера организм человека, еще не приспособившегося к местному климату, подвержен целому комплексу фенотипических изменений. Вырабатываются механизмы защиты и приспособления к низким температурам, ветру и продолжительности светового дня. В то же время, коренное население Арктики уже сформировало механизмы адаптации к условиям данных территорий и передает их генетическим путем.

Сегодня, в активном и пассивном способе адаптации людей к условиям окружающей среды важное место отводят гормонам. Под влиянием внешней среды происходят изменения уровня некоторых гормонов. Так многолетние исследования швейцарского физиолога А. Г. Бергера на антарктической станции Мак-Мёрдо (1986 — 2004) показали [6], что ТТГ (тиротропина) гипофиза вырабатывается значительно сильнее во время антарктической зимы, чем в летнее время. Как известно, тиротропин воздействует на щитовидную железу, которая вырабатывает Т3 (трийодтиронин) и Т4 (тироксин) гормоны [6]. При понижении Т3 и Т4 человек ощущает упадок сил и сонливость, а при повышенном их уровне активизируются все процессы, происходящие в организме, но человек становится раздражительнее. В арктических условиях уровень Т3 и ТТГ увеличивается, а количество Т4 уменьшается.

Отмечено, что из-за повышенных энергозатрат, у новоселов Севера содержание сахара в крови уменьшается на 40—45%, за счет усиленного окисления депонированных жиров и гликогена, а затем и глюкозы (особенно в полярную ночь). Снижение содержания сахара в крови приводит к снижению почечного барьера для углеводов и нарушению функции поджелудочной железы [3]. Изменение уровня Т3 и Т4 гормонов приводит к частичной адаптации организма к данным условиям, т.к. ускоряется расщепление пищи и улучшается усвоение белков. Однако изменение количества этих гормонов является стрессовой ситуацией для организма. В условиях умеренного пояса повышение Т3 это признак заболеваний, например, гипертиреоза.

## **СЕКЦИЯ 7. ЧЕЛОВЕК В АРКТИКЕ. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ, ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ И АДАПТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

---

Коренное население, в этом плане, лучше приспособлено к условиям крайнего Севера т.к. их щитовидная железа изначально выделяет большее количество Т<sub>3</sub> не только из-за холода, но и из-за того что в рацион коренных народов не входят продукты, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. У местных жителей наблюдается недостаток витаминов, костеобразующих минералов и микроэлементов[5]. Их питание основано на богатой белками пище, они потребляют много мяса и жиров, в то же время достаточного количества молока и растительной пищи у них нет. Иными словами нарушаются все три основных принципа рационального питания, поэтому важно как можно лучше усваивать белок.

Также Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> гормоны регулируют работу сердечнососудистой системы. Адаптация сердечно-сосудистой системы людей к комплексу природных факторов, характерных для высоких широт, носит фазовый характер [2]. Коренное население приспособлено к этому за счет большого костномозгового канала трубчатых костей, для усиления кроветворной функции[1]. Кратковременное пребывание (2–2,5 года) вызывает приспособительные реакции, такие как учащение пульса, повышение артериального давления, периферического сосудистого сопротивления. Дальнейшее пребывание (3–6 лет) вызывает уменьшение частоты сердечных сокращений, умеренное снижение систолического и минутного объемов крови. При проживании в арктических условиях в течение 10 и более лет организм приобретает брадикардию, снижение систолического и минутного объемов крови, компенсаторное повышение артериального давления, периферического сосудистого сопротивления [2].

Состав крови так же претерпевает некоторые изменения. У вновь прибывших в Арктику под влиянием таких факторов, как холод, многомесячное отсутствие солнечного света, относительная гиподинамия, недостаток витаминов, происходит снижение количества эритроцитов и гемоглобина [2]. Коренное население для обеспечения энергетических процессов и комфортного существования в этих условиях претерпело целый ряд изменений в составе крови. Так, например, у них высок уровень содержания холестерина, белков, липидов, гемоглобина гамма-глобулиновой фракции. За счет гемоглобина и большого объема легких кровь сильно насыщена кислородом, что помогает окислению жиров [1]. Для приезжих характерна значительная лейкопения, уменьшенное количество нейтрофилов и моноцитов, наблюдается увеличение содержания эозинофилов, иногда имеет место эозинопения, а свертываемость крови зависит от сроков адаптации [4]. В процессе адаптации к арктическим условиям у людей снижается общая иммунная реактивность, уменьшается фагоцитарная активность крови. Это обусловлено подавлением образования антител, сдвигами в лейкоцитарной формуле. Таким образом, для приезжего населения характерны частые заболевания.

Так же большое влияние на организм оказывают дыхательные адаптации. Наиболее частой реакцией дыхательной системы приезжих является так называемая полярная одышка. Адаптации к условиям среды проходит в три этапа. Первый (3–6 месяцев) – перераспределение легочных объемов, снижение диффузной способности легких (что ведет к снижению содержания кислорода в крови), уменьшение резервного объема легких. Второй этап (2 года и более) – стабилизация дыхательной функции, уряжение дыхания, восстановление резервных объемов легких до исходных размеров, рост коэффициента использования кислорода. Третий этап (10 и более лет) - формирование адаптационной легочной гипертензии, утолщение стенок бронхов [2].

Таким образом, коренное население, в силу эволюции адаптировано к условиям Арктики не только на биохимическом уровне, но и на физиологическом: особая плотность тела, развитая костно-мышечная масса, большой объём легких. Человек, приезжающий в Арктику, приобретает множество биохимических адаптаций, однако физиологическим изменениям (кроме дыхательной адаптации) почти не подвержен.

### Литература

1. Алексеева Т. И. Географическая среда и биология человека /Т.И. Алексеева - М. : Мысль, 1977. – 301.
2. Гора Е. П. Экология человека: учебное пособие для вузов/Е. П. Гора. – М.: Дрофа, 2007. – 351.
3. Еганян Р. А. Особенности питания жителей Крайнего Севера России//Профилактическая Медицина. – 2013. - №5. – с.41-47
4. Кривошапкина З.Н. Сравнительный анализ биохимических показателей крови у мужчин, проживающих в сельской и городской местностях Якутии/ З.Н. Кривошапкина, Е. И. Семенова, Л. Д. Олесова, С. И. Софронова//Якутский медицинский журнал. – 2016. - №2(54). – с.8-10.
5. Селюк А. В. Фактическое питание малочисленных народов Севера в Ногликском районе [Электронный ресурс]/ Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Сахалинской области. – Сахалинская область. – Электрон. дан. -М., - 1995. – URL: <http://65.rospotrebnadzor.ru/directions/monitoring/58408> (дата обращения: 14. 05. 2017)
6. Строев Ю. И. Щитовидная железа и климат (клинико-патофизиологические размышления)/Ю.И. Строев, Л. П. Чурилов//Медицина XXI век. – 2007. - №8(9). – с.72-78.

### ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО КЛИМАТА

**А.А. Гришин**

Научный руководитель профессор В.В. Варава  
*Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Арктика всегда являлась и является своего рода испытанием для человека и для человечества. Именно в условиях жесточайшего климата северных широт испытываются на прочность и сложное высокотехнологичное оборудование и общая подготовленность человеческого организма в целом.

Современному человеку, незнакомому с традиций открытия и освоения новых территорий, пожалуй, сложно понять подлинный интерес исследователей Арктики. Многим даже кажется этот вопрос лишь романтическим чувством и порывом страстей. Однако это не так!

Общий научно-технический прогресс, человеческая коммуникация, индивидуальные способности должны всегда проверять на прочность учёными различных областей. Арктика всегда являлась и является тем условием, при котором учёные различных специализаций могут на практике применить свои методики, и проанализировать в чём-то критическую ситуацию человека, зафиксированную в отрыве от всех благ цивилизации.