

Холманский Александр Сергеевич
Kholmanskiy Alexander Sergeevich

Московский государственный университет инженерной экологии.
Moscow State University of Engineering Ecology
Профессор/professor
Доктор химических наук, профессор
E-Mail: allexhol@ya.ru

Минахин Андрей Алексеевич
Minakhin Andrey Alexeevich

ГБУЗ «Поликлиника восстановительного лечения №6» ДЗМ, Москва
GBUZ "Rehabilitation Clinic № 6" DZM, Moscow
Мануальный терапевт/Manualny therapist
E-Mail: allexhol@ya.ru

Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры (13.00.04)

Факторы филогенеза осанки и морфогенеза мозга человека

Filogenez's factors of postural and morphogenesis of human brain

Аннотация: В работе механизм «выпрямления» осанки и развития голосового аппарата гоминида связали с процессом адаптации его опорно-двигательной системы и физиологии к геофизическим факторам, характерным для разломов земной коры (радиация, силовые поля). Акустику сигнально-вокальной речи гоминида представили внутренним физическим фактором ноогенеза, сыгравшим важную роль в морфогенезе лицевой части черепа и морфофункциональной базы когнитивных способностей мозга человека. Действие кинезо-акустического фактора у современного человека отнесли к аутомному воздействию на мозг, дополняющему краниосакральные манипуляции и кинезотерапию целенаправленной активацией структур мозга отвечающих за мышление.

The Abstract: In work the mechanism of "erection" of posture and development of glottis hominid associated with the process of adaptation of its musculoskeletal system and physiology to geophysical factors specific for breaks of crust (radiation, force fields). Acoustic signal-vocal speech hominid presented noogenesis internal physical factor that played an important role in the morphogenesis of the front of the skull base and morphofunctional cognitive abilities of the human brain. Action kinesis-acoustic factors in modern man attributed to autosomal effects on the brain, supplementing craniocervical manipulation and kinesitherapy targeted activation of the brain structures responsible for thinking.

Ключевые слова: Геофизика, разлом коры, Африка, гоминид, акустика, голосовой аппарат, речь, морфогенез, лицевые пазухи, мозг.

Keywords: Break the crust, Africa, hominids, acoustic, glottis, speech, morphogenesis, facial sinuses, brain.

ВВЕДЕНИЕ

Адекватным маркером ноогенеза служит мыслительная способность мозга человека. Ее генезис осуществился в рамках квантового морфогенеза [12] в ходе адаптации организма гоминида к внешним (первичным) и внутренним (вторичным) физическим факторам. К первым можно отнести гелиогеофизические факторы (излучения, радиация, силовые поля), действие которых обусловило появление прямоходящего гоминида (*homo erectus* – HER), а также мутации генома, обеспечившие формирование голосового аппарата, чья акустика приобрела значение вторичного фактора. Процесс «выпрямления» гоминида можно представить тропизмом, конкурирующим с геотропизмом, то есть адаптацией опорно-двигательной системы (ОДС) гоминида к действию некой силы [12,15], ортогональной к поверхности земли и противоположной силе тяжести. Акустика голоса в роли внутреннего фактора, очевидно, внесла свой вклад в процесс развития формы черепа и нейропластики мозга при переходе от HER к человеку разумному (*homo sapiens* – HSA).

По Дарвину и Орбели [8] появлению разговорной речи у человека предшествовала сигнально-вокальная форма выражения голосом различных эмоций его предком. Акустические особенности вокальной речи (Рис 1а) [8] должны были ускорить процесс формирования морфофункциональной базы механизма осмысленной членораздельной речи. В процессе социализации и трудовой деятельности HER акустика голосового аппарата в комплексе с целенаправленной динамикой ОДС, очевидно, способствовали формированию у HER когнитивных способностей, свойственных HSA. Можно полагать, что у современного человека кинезоакустический фактор ноогенеза, оставаясь доминантным на уровне онтогенеза, сохранил свою актуальность и на уровне духовной эволюции, главным вектором которой является развитие творческого потенциала HSA и всего общества в целом [3].

К настоящему времени накоплен большой объем данных о радиобиологии, физиологии и морфологии органов дыхания, слуха, голосового аппарата, а также о физико-химических свойствах костных и жидкостных тканей головы. Анализируя эти данные, в работе предложили вероятную схему участия радиации и электростатики в формировании осанки HER и голосового аппарата HSA. Обсудили механизм действия акустики голоса как внутреннего фактора развития морфологии мозга HSA.

МЕТОД И МАТЕРИАЛЫ

За основу метода взяли диалектический закон подобия в форме духовно-физического изоморфизма [13], согласно которому эволюционные скачки и последующее развитие морфологии и функций молекулярно-клеточных систем живых организмов есть процесс их адаптации к действию разовых и постоянных внешних и внутренних сил различной природы (факторов). В процессе адаптации живые системы усваивают и затем воспроизводят в своих формах и действиях характерные физические особенности данных факторов. Для выяснения физической природы первичных факторов изучили данные по геофизике мест обитания гоминидов. В работе из всего объема данных по анатомии и физиологии выбирали их среднестатистические значения, а по акустическим свойствам голосового аппарата те, которые имели удовлетворительную физическую интерпретацию и вписывались в предлагаемую модель, иллюстрируя ее принципиальные особенности. Достоверность результатов автоопытов подтверждалась их воспроизводимостью другими людьми и простотой регистрации акустических эффектов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее вероятным местом происхождения HER (предшественника HSA) является восточная Африка [7,10]. Практически все стоянки гоминидов были обнаружены в долине Великого Африканского Разлома (рифта) и в районах урановых провинций [7]. Учитывая му-

тагенное действие радиации, в работе [7] предположили, что здесь 2-4 млн. лет назад обезьяна поднялась с четырех конечностей, и далее HER преобразовался в HSA, который ~200 тыс. лет назад стал расселяться из Африки в образе «митохондриальной Евы» по другим материкам.

Для рифта характерен вулканизм и сейсмичность и сопутствующие им явления электрофизики в биосфере и атмосфере. Кроме того в разломах земной коры, по-видимому, будет высока интенсивность биогенного излучения, катализирующего реакции хиральных метаболитов в живых системах [12,15]. В урановых провинциях повышено содержание радона-222 в почве, гидросфере и атмосфере. Земля и растения заряжены отрицательно [2], причем основным источником аэроионов в приземном слое воздуха высотой до 2-3 м служит радон-222 [11]. Поскольку увеличение заряда на растениях ускоряет их рост [2], то с радиацией радона-222 и со спецификой энергетики разлома можно связать обилие и разнообразие флоры и фауны в долине рифта. Факт выживания гоминида в урановых провинциях свидетельствует, что суточные дозы облучения радона-222 не превышали предельно допустимых. Более того они могли находиться в рамках радиационного гормезиса, позитивно влияя на метаболизм и развитие мозга гоминида [1].

Таким образом, при вдохе гоминид мог поглощать аэроионы и радон-222 в гомеопатических дозах. При этом в легких должен был возникать отрицательный заряд, поскольку часть положительных зарядов выдыхалась в виде катионов углекислого газа. При отрыве передних конечностей гоминида от земли размыкается эквипотенциальная поверхность тело-земля и на тело начинает действовать момент кулоновской силы, стремящийся повернуть в целом отрицательно заряженное тело относительно точки опоры ног в вертикальное положение («эффект ванька-встанки»). Даже при незначительной величине этого вращательного момента его постоянное действие в течение миллионов лет должно было вызвать в ОДС гоминида адаптационную реакцию – развитие нейромоторики и мышц отвечающих за прямохождение.

Из всех эффектов радонотерапия [1] можно выделить ее благотворное воздействие на центральную нервную систему и щитовидную железу, а также стимуляцию адаптационно-приспособительной функции организма. Учитывая, что энергетика голосовых связок напрямую регулируется гормонами щитовидной железы [8], можно полагать, что в случае гоминида эффекты радиации радона-222 могли способствовать развитию голосового аппарата и эволюции HER в HSA.

Источником акустических эффектов в организме человека является турбулентный поток воздуха в трахеи, формируемый на выдохе при смешивании потоков из правого (ПБ) и левого (ЛБ) главных бронхов. Объем правого легкого на ~10% больше объема левого. Длины ПБ и ЛБ варьируются в пределах 2,5-3 и 4-5 см, соответственно, а углы их вхождения в трахею составляют 25-30° и 40-45°. При синхронности выдоха правым и левым легким скорость потока воздуха в ЛБ должна быть в ~1,5 раза больше, чем в ПБ. При этом из закона сохранения импульса следует, что вектор импульса потока воздуха в трахее имеет латеральную составляющую, направленную слева направо и величиной в ~1/4 от импульса, направленного вверх. Наличие латеральной асимметрии в динамике выдыхаемого воздуха должно отразиться на морфологии и динамике тканей примыкающих к трахеи снаружи, а также мышц гортани и голосовых связок. Действительно, гортань асимметрична и размеры правой и левой голосовых связок различаются: правая связка шире левой у здоровых певцов и у трети обследованных глухонемых была ослаблена левая связка [6]. У щитовидной железы в норме правая доля больше левой [5].

Очевидно, что и после прохождения голосовой щели латеральная составляющая импульса потока воздуха сохранится в динамике его вихревых квантов, участвующих в формировании различных звуков и вентиляции придаточных пазух носоглотки и носа. Латеральный градиент воздушного потока в трахее и за щелью гортани в совокупности с асимметрией го-

лосовых связок, могли внести свой вклад в генезис известных асимметрий лицевых костей черепа, а также щитовидной железы и функциональных асимметрий мозга (речь, слух, обоняние).

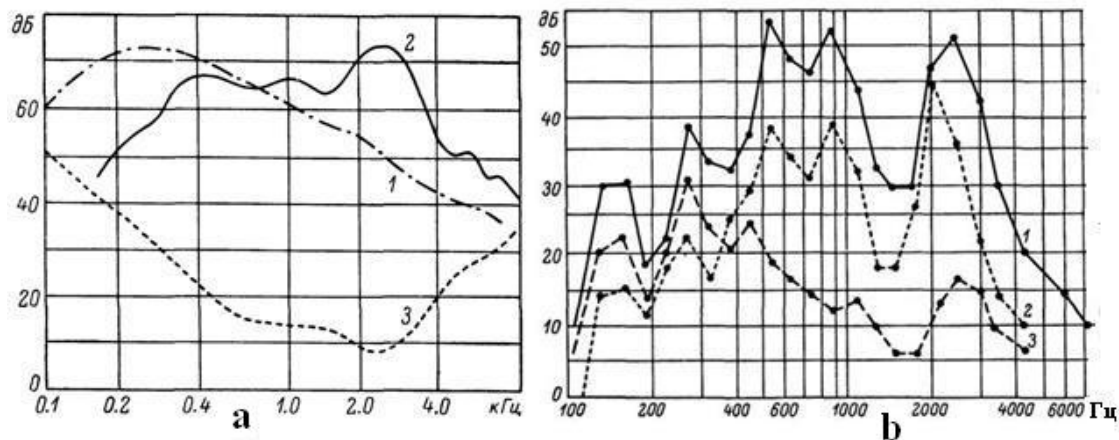


Рис. 1. а) Спектры силы звука разговорной (1), вокальной (2) речи и кривая порога слуховой чувствительности человека (3) [8]. б) Спектры голоса и вибрации тела певца (бас Н.Охотников). 1 – звук голоса при пении гласной «а» на ноте до (131 Гц); 2 – вибрации костей черепа между надбровными дугами; 3 – вибрации грудной клетки [8]

В разговорной и особенно в вокальной речи воздушные полости в голове и груди играют роль акустических резонаторов, позволяющих в широких пределах менять характеристики голоса (силу, тембр, высоту звука) [8]. Полагают, что вибрации тканей этих резонаторов возбуждают обширные зоны нервных окончаний главным образом тройничного и блуждающего нерва и эти возбуждения по рефлекторным связям передаются на голосовой сфинктер. Вибрации резонансных полостей отчетливо регистрируются внешними датчиками (Рис 1б) и субъективно ощущаются певцами в области «маски».

Источником вибрации лицевых костей черепа являются резонансные колебания воздуха в придаточных пазухах носовой полости (гайморовы, лобные, решетчатый лабиринт, клиновидная). Звуковые волны, порождаемые вибрирующими костными стенками пазух, будут излучаться и в стороны глаз и мозга, возбуждая в них соответствующие их акустическим свойствам колебания. О силе этих колебаний можно представить, исходя из следующего опыта. При вокальной речи затыкание большими пальцами обеих ушей приводит к существенному увеличению громкости звука, воспринимаемому слуховой системой. Основной причиной данного эффекта является увеличение добротности резонатора внешнего уха, состоящего из костно-мышечной трубки длиной ~2,5 см и имеющего резонансную частоту ~2,5 кГц.

При заткнутых ушах колебания в этом резонаторе возбуждаются за счет костной проводимости голосовых вибраций. В принципе, резонансные характеристики придаточных пазух и заткнутого внешнего уха близки, поэтому и в них при вокальной речи, особенно в верхнем регистре будут возбуждаться колебания такой же интенсивности, как и во внешнем ухе. Передаче энергии колебаний от пазух тканям глаза и мозга будет способствовать утончение стенки гайморовой пазухи, служащей дном глазницы, а также стенок клиновидной и лобной пазух, обращенных к мозгу. Глаз является структурой мозга, сохраняющей с ним акустическую взаимосвязь, на что указывает корреляция колебаний давления внутри глаза и внутричерепного (ВЧД) [18]. Известно также [14], что нервная система глаз весьма чувствительна к колебаниям лицевых костей черепа, например, ритмическая окклюзия зубов модулирует тремор глаз. Эти данные позволяют предположить возможность передачи от гайморовой пазухи колебательного возбуждения на мозг через ткани глаза. Отнесение в работе [14] зубов к чув-

ствительным механорецепторам костной системы черепа согласуется с тем, что пороги костной проводимости звуковых сигналов при возбуждении верхних и нижних зубов одинаковы и меньше, чем при стимуляции точек лба [17].

Передачу акустического возбуждения на ткани и структуры мозга от стенок лобной и клиновидной пазух вполне могут обеспечить механические свойства костей черепа и внутричерепного содержимого [16,18,20], а также механизм костно-жидкостной проводимости звука [19]. Анализ частотного спектра колебаний ВЧД в норме выявил доминантную частоту ~7 Гц и изменение амплитуды ВЧД в пределах 3-15 мм рт. ст. Причем колебания ВЧД с высокой амплитудой коррелируют с падением сопротивления сосудов мозга и увеличением в нем объема крови. Отмечают также тензорный характер распределения ВЧД в пределах полости черепа из-за неоднородности внутричерепного содержимого и комплекса иррегулярных полостей, связанных между собой. Учитывая эти данные и законы распространения акустических волн в неоднородных средах, можно полагать, что геометрия турецкого седла, примыкающего к клиновидной пазухе, вместе с геометрией третьего желудочка обеспечат высокий уровень акустического возбуждения гипофиза при колебаниях ВЧД и воздуха в полостях головы и груди на их резонансных частотах.

Гипотеза об участии вокальной и разговорной речи в развитии морфологической базы когнитивных способностей мозга, подразумевает катализирующее участие акустической энергии в трофике соответствующих структур мозга. В основу механизмов обращения энергии деформации костно-жидкостных сред в электрическую энергию нервных окончаний в работе [14] положили явление электромагнитной индукции и поляризационные эффекты. Данные механизмы, очевидно, работают при возбуждении нервных окончаний, расположенных в слизистых оболочках голосового аппарата и резонаторных полостей в лицевой части черепа, гортани и трахеи. Эта доля акустической энергии в основном будет идти на обеспечение работы самого голосового аппарата в режиме автоколебаний [8]. Действительно, наибольшая чувствительность слуха и максимальная эффективность голосового аппарата наблюдаются при частоте звуковых колебаний ~2,5 кГц (Рис 1) – их период 2,5 мс близок к постоянной времени ионной проводимости мембраны нервного волокна.

Как было отмечено выше между колебаниями ВЧД и кровоснабжением мозга наблюдается определенная корреляция, в основе которой, по-видимому, лежит зависимость пропускной способности артериальных и венозных капилляров от баланса гидродинамических и онкотических давлений внутри и вне капилляров. Величина эффективного фильтрующего давления в артериальном капилляре составляет 9 мм рт. ст., а в венозном – 6 мм. рт. ст. [4]. Эти величины сравнимы с амплитудой колебаний ВЧД, источником которых, в частности, могут быть и резонансные колебания лобной и клиновидной пазух. Со стороны мозга к стенкам лобной пазухи и решетчатого лабиринта примыкает префронтальная область коры, которая развилась у человека в процессе филогенеза и отвечает вместе со связанными с ней подкорковыми структурами за сложные когнитивные и поведенческие функции и **эмоции**. По-видимому, энергия колебаний указанных пазух стимулирует развитие и функционирование этой области коры, катализируя ее трофику на уровне гемодинамики.

Аналогичным образом звуковые колебания ВЧД и клиновидной пазухи могут интенсифицировать метаболизм гипофиза. Гормоны гипофиза влияют на половое развитие, рост тканей, кровоснабжение мозга и на активность щитовидной железы, тиреоидные гормоны которой помимо обеспечения энергетики голосовых связок [8], отвечают за развитие новых структур мозга, контролируя дифференцировку клеток, рост дендритов, их миелинизацию и синаптогенез [9]. В зрелом мозге эти гормоны определяют скорость мыслительных процессов, эмоциональный тонус, работу памяти и саму возможность обучения. Можно полагать, что

стимулирующее действие на физиологию щитовидной железы будут также оказывать низко-частотные колебания грудного резонатора, основу которого составляет трубка трахеи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты автоопытов и проведенный анализ позволяют представить схему влияния внешних и внутренних факторов на процесс развития и функционирования мозга в виде структурно-функционального комплекса, открытого к внешним физическим воздействиям и связанного в единое целое иерархической системой нервных, гормональных и физических связей (Рис 2).

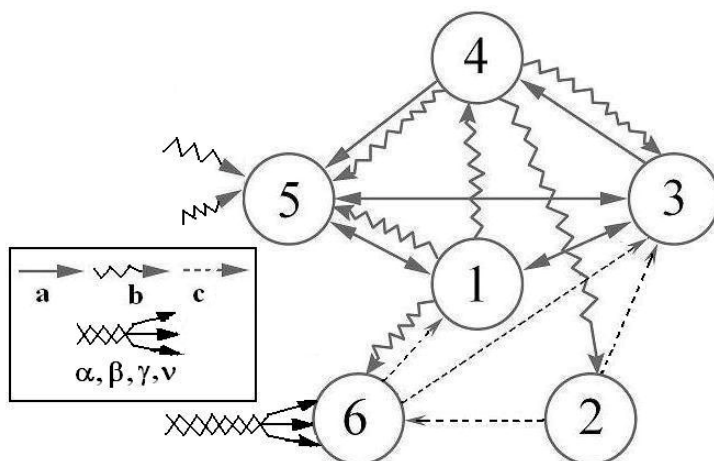


Рис. 2. Схема взаимосвязей функциональных подсистем организма и влияния на них физических факторов. 1 – голосовой аппарат; 2 – гипофиз; 3 – мозг; 4 – головные и грудные резонаторы; 5 – орган слуха; 6 – щитовидная железа. Каналы связи: a – нервные; b – акустические; c – гормональные. α , β , γ , ν - альфа, бета, гамма и нейтринное излучение радона-222 и дочерних продуктов его распада

Механизм влияния кинезо-акустического фактора на мозг, в принципе, сочетая элементы технологий краниосакральных манипуляций и кинезитерапии, в силу своих филогенетических особенностей отличается от них прицельностью воздействия на нейрофизиологию структур отвечающих за когнитивные способности человека. С учетом данной специфики вокальный формат кинезо-акустического фактора вполне можно отнести к аутомассажу мозга.

Авторы выражают благодарность профессору В.П.Дегтяреву за полезные обсуждения результатов работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекман И.Н. Курс лекций «Ядерная медицина». М.: 2006; <http://profbeckman.narod.ru/MED.htm>
2. Гордеев А.М., Шешнев В.Б. Электричество в жизни растений, М.: Наука, 1991,160 с
3. Дацинская Т. Н., Холманский А. С. Социобиологические факторы духовной эволюции // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 1; URL: www.science-education.ru/101-5451
4. Зайко Н.Н. и др. Патологическая физиология [Учебник для студентов мед. вузов] К.: "Логос", 1996

5. Катерлина И.Р. и др. Асимметрия щитовидной железы и головного мозга у больных с аутоиммунными заболеваниями щитовидной железы и у лиц без тиреоидной патологии // Всероссийская конференция с международным участием «Современные направления исследований функциональной межполушарной асимметрии и пластичности мозга» 2-3 декабря 2010 года;

<http://cerebral-asymmetry.narod.ru/Katerlina.pdf>

6. Левидов И.И. Певческий голос в здоровом и больном состоянии. Л.: 1939

7. Матюшин Г.Н. Археологический словарь. М.: Просвещение. 1996. 304 с.; Три миллиона лет до нашей эры. М.: Просвещение. 1986. 159 с.; <http://lib.rus.ec/b/314797>

8. Морозов В.П. Биофизические основы вокальной речи. Л.: «Наука». 1977. 232 с.; Искусство резонансного пения. Основы резонансной теории и техники. М.: 2002.496с

9. Тиреоидные гормоны и нервная система // <http://enc.sci-lib.com/article0001553.html>

10. Уилсон А.К., Канн Р.Л. Недавнее африканское происхождение людей // В мире науки.1992. №6.С.10

11. Фирстов П.П. и др. Подпочвенный радон и напряженность электрического поля атмосферы в районе Петрапавлавск-Камчатского геодинамического полигона // Вестник КРАУНЦ. Науки о земле. 2006. №1. В.№7. С.102-109
http://www.kscnet.ru/ivs/bibl/sotrudn/firstov/fir_ch_r_16.pdf

12. Холманский А.С. Хиральность и квантовые эффекты как факторы морфогенеза // Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал. -Т. 9. -В. 4. - 2010. - URL: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-28-html/kholmanskiy-2/kholmanskiy-2.htm>; Адаптация растений к аномальным физическим факторам // Там же. –Т.8. –В.3.-2009

13. Холманский А.С. Духовно-физический изоморфизм // Там же. Т. 7. В. 1. 2008. URL: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-17-html/holmansky-3/holmansky-3.htm>

14. Холманский А.С., Минахин А.А., Дегтярев В. П. Модели и аналогии в физиологии зубов // Там же. Т. 9. В. 3. - 2010. - URL: <http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-27-html/kholmanskiy/kholmanskiy.htm>

15. Холманский А.С., Минахин А.А. Асимметрия биомеханики опорно-двигательной системы в норме и патологии // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, №2(23) 2012; [http://www.kamgifk.ru/sites/default/files/magazine/23_\(2\)_2012/2\(23\)-holmanskiy.pdf](http://www.kamgifk.ru/sites/default/files/magazine/23_(2)_2012/2(23)-holmanskiy.pdf)

16. McElhaney J.M. Mechanical properties of cranial bone // J. Biomechanics. 1970. V. 3. P. 495-511

17. Ozer E, Adelman C, Freeman S, et al. Bone conduction hearing on the teeth of the lower jaw. // J. Basic Clin. Physiol Pharmacol. 2002; 13(2). P. 89-96.

18. Reid A. et al. Mean intracranial pressure monitoring by non-invasive audiological technique: a pilot study.// J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 1989. V.52 p.610-612.

19. Sohmer H, Freeman S, et al. Bone conduction experiments in humans - a fluid pathway from bone to ear. Hear Res. 2000. 146(1-2). P. 81-88; Further evidence for a fluid pathway during bone conduction auditory stimulation // Ibid. 2004. 193(1-2). P.105-10.

20. Xianfang Yue, Li Wang, Deformation of skull bone as intracranial pressure changing // African Journal of Biotechnology. 2009. V. 8 (5). P. 745-750.

Рецензент: Дегтярев Виталий Прокофьевич, доктор мед. наук, профессор, Заведующий кафедрой нормальной физиологии Московского государственного медико-стоматологического университета