

ФОРМИРОВАНИЕ РИТМИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЧЕЯЗЫКОВОЙ ФУНКЦИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Ю.О. Филатова

Аннотация. В статье рассматривается ритм как предмет специального изучения процессов общебиологических свойств центральной нервной системы человека, имеющих фундаментальное значение в реализации речезыковой функции.

Ключевые слова: ритм, речезыковая функция, регуляция, пейсмекерный механизм, онтогенез, гуление, лепет, зеркальные нейроны, речедвигательный автоматизм.

Summary. In this article the rhythm is considered as a subject of special studying of processes of biological features of human being central nervous system having fundamental significance in the realization of speech and language function.

Keywords: rhythm, speech and language function, regulation, pacemaker mechanism, ontogenesis, babbling, mirror neurons, speech-motor automatism.

В последнее время в науке сформировалась концепция биологического времени, характеризующего состояние живых организмов. Данная концепция связана с огромным спектром биологических ритмов, которым подчинены все жизненные процессы. Общеизвестным считается тот факт, что биоритмы лежат в основе организации живых систем и являются неотъемлемым их свойством. П.К. Анохин утверждал, что устойчивая структура живого организма могла появиться «только как результат ритмически и аperiodически повторяющихся воздействий неорганической природы» [2, 12]. В связи с этим изучение биологических ритмов в норме и патологии является актуальной задачей разных областей знаний, в том числе и логопедии.

В русле отечественной логопедической науки коррекционная помощь лицам с нарушениями речи всегда не

только имеет патогенетические обоснования методов воздействия, но и направляется на осмысление патогенетических механизмов самих расстройств. Речевая деятельность связана с формированием сложнейшего стереотипа моторно-ритмической деятельности. Данный стереотип развивается благодаря синхронизации, координации и регуляции ритма, что является новым направлением в исследовании речи, и в частности речевой патологии [5]. Его актуальность связана с тем, что эти механизмы развития и нарушения ритмической регуляции речевой деятельности до настоящего времени недостаточно ясны.

Участие мозговых структур как материальной ткани речезыковой функции достаточно четко прослеживается в онтогенезе [8, 9, 13, 16 и др.]. Это касается не только анатомии и физиологических функций тех или иных от-

делов мозга, но и такого общего свойства центральной нервной системы, как ритм.

Ритм имеет свои возрастные закономерности развития. Известно, что все функции внутриутробно развивающегося организма подчиняются определенному ритму. Уже в плацентных тканях, окружающих зародыш, обнаружены циркадианные ритмы, есть они и в самом зародыше. Благодаря этому плод может активно «вести» себя в процессе родов [1, 20 и др.].

В первые минуты появления на свет, в противоположность моторной активности в процессе родов, новорожденный находится в особом состоянии, так называемом «наркозе новорожденных» [13], и только восстановление ритмической активности мозга дает возможность сохранить его жизнь.

Восстановление регулярной ритмической активности мозга позволяет созревшим к моменту рождения ребенка бульбарным структурам вызвать первый вдох и крик, а значит, расправить легочные альвеолы.

188

Вслед за этим начинается ритмизация процессов, обеспечивающих дальнейшее сохранение и развитие жизни: сосание, выделение, сон/бодрствование, регулярные координированные ритмы сердечно-сосудистой и дыхательной систем и т.д.

К началу второго месяца жизни, наряду с появлением рефлекса удержания головы в вертикальном положении и других безусловных рефлексов, новорожденный начинает демонстрировать звуки гуления. Эти вокализации являются генетически заложенными базовыми механизмами речи, выражающимися ритмически согласованными фонацией и сокращением изолированных групп мышц ар-

тикуляционного аппарата. В этом возрасте отчетливо проявляются механизмы самовозбуждения гуления, что связано, вероятно, с наличием пейсмерных механизмов клеток продолговатого мозга.

Известно, что клеточные элементы центральной нервной системы обладают особым видом активности, имеющей эндогенное происхождение. Эта врожденная ритмическая активность превращает нейрон в генератор возбуждения, т.е. пейсмер. Данный механизм имеет прямое отношение к врожденным реакциям [8, 9]. Безусловно-рефлекторный характер вокализаций при гулении подтверждается тем, что они до определенного возраста (2–3 месяца) проявляются у детей, глухих от рождения, а значит, не имеющих специфического сенсорного восприятия.

Согласно нашим наблюдениям, моменты воспроизведения звуков гуления при общении ребенка с человеком или при демонстрации аудиозаписи звуков гуления сопровождаются следующими поведенческими феноменами: ребенок «замирает» с остановившимся взором, как бы вслушиваясь, затем у него появляются хаотичные движения рук и ног, т.е. реакция общего оживления. Этот момент можно расценивать как ориентировочную врожденную реакцию, свойственную новорожденным в ответ на любой стимул. После нескольких секунд такой ориентировочной реакции регистрируется активная вокализация детей.

Сходные феномены наблюдаются и позднее, в 4–6-месячном возрасте при предъявлении в качестве стимула лепетных звуков, записанных на аудионоситель. Многократные предъявления таких специфических стимулов

на протяжении первого полугодия жизни сопровождаются постепенным уменьшением общих двигательных реакций и усилением проявлений «речевого» поведения.

От ориентировочного рефлекса феномены гуления и лепета в этом возрасте отличает то, что эти реакции вызваны специфическим звуковым стимулом, свойственным человеку: гуление — в ответ на гуление, лепет — в ответ на лепет и, главное, эти реакции не угасают при повторении, а, напротив, становятся более выраженными в звуковом и временном отношении.

Начиная с появления гуления, ребенок все чаще сосредотачивает взор на губах и языке говорящего с ним человека. В эти моменты у младенца бывают движения губами и языком, как бы повторяющие движения взрослого, иногда сопровождающиеся вокализацией. Это свидетельствует о возможности вызывания врожденных реакций типа эхоталии и эхопраксии, что, возможно, связано с наличием так называемых зеркальных нейронов.

Зеркальные нейроны были впервые обнаружены итальянскими учеными Галлезе, Риццоллатти в начале 1990-х годов [11]. Вживляя электроды в мозг мартышек, они изучали активность нейронов в определенной области (Ф5), соответствующей у человека зоне Брока в левом полушарии. Зона Ф5 у мартышек расположена в той части коры, которая заведует обдумыванием и осуществлением движений, и нейроны в зоне Ф5 становятся активными, когда обезьяна выполняет какие-либо целенаправленные моторные действия.

Показывая мартышкам, что они должны сделать, экспериментаторы обнаружили, что нейроны зоны Ф5

«выстреливали» так, как если бы обезьяны сами выполняли те действия, которые у них на глазах производил человек. Если же предметы, с которыми это действие нужно было совершить, просто лежали на земле, нейроны Ф5 оставались пассивны. Испытуемые реагировали только на показ, причем реагировали, как зеркало, — мысленно повторяя наблюдаемое действие. Поэтому исследователи и назвали их зеркальными нейронами.

Позднее Риццоллатти и Графтон применили методы прямой визуализации мозга. Оказалось, что и у людей имеется нечто вроде зеркальных нейронов, причем сосредоточены они в области Брока.

Нейробиологические исследования свидетельствуют о том, что так называемые зеркальные нейроны функционируют избирательно при действии определенных стимулов [11]. Можно полагать, что с их активностью связано усложнение врожденных речевых механизмов при наличии таких специфических стимулов, как человеческая речь.

Нами замечено, в тех случаях, когда реакции типа эхоталии и эхопраксии стимулируются общением со взрослым человеком, они более четко выражены при ритмической организации стимулов (как бы идет вовлечение особой «речевой» активности ребенка в ритмический процесс говорения взрослого человека). Можно думать, что наблюдаемые феномены являются выражением активности формирующихся специфических зон мозга человека разного уровня, связанных с речью.

С каждым днем жизни младенца увеличивается продолжительность и количество эпизодов гуления. Посте-

ленно вокализации ритмизируются, репертуар звуков обогащается, и к 5–6 месяцам жизни у младенца появляются сложные слоговые комбинации – лепет.

Поздние этапы лепета (8–10 месяцев) характеризуются интонационной ритмизацией типа «пения», «баюкания» себя перед засыпанием, причем ритмические звуко сочетания «*a-a-a*» можно слышать и у детей, которых не укачивают, что указывает на врожденный характер ритма лепета.

Постепенно созревают и как бы вплетаются в функциональную систему речевой функции компоненты, которые обеспечивают разные стороны ее деятельности. К ним относятся усложняющиеся по мере развития ребенка речезыковые единицы, речевое дыхание, голос, мелодика речи.

С 6–8 месяцев жизни начинает интенсивно развиваться понимание слов, а вскоре и повторяющихся окружающими фраз. Сначала понимаются слова, состоящие из ритмически организованных слогов и являющиеся субъективно значимыми (*мама, папа, баба и т.д.*), затем – слова, обозначающие яркие или звучащие предметы. Можно думать, что в этот период формирования речезыковой системы большую роль играет механизм импринтинга, или запечатлевания [13]. С нашей точки зрения, именно в раннем возрасте в память целостно впечатываются звуковой облик слов, ритмическая организация родного языка, его интонация, а затем и синтаксис.

Согласно нашему представлению, в 6–8 месяцев жизни речезыковая система начинает усваиваться холистически. Сначала развивается понимание (восприятие речи), затем говорение. В память целостно впечатыва-

ется интонация, т.е. ритмическая организация родного языка; гештальтно запоминается звуковой облик слова, включая его ритмическую структуру. Чуть позже с развитием познавательных и моторных функций ребенок становится способен реализовать ритмическую структуру слова и синтаксис родного языка.

Психические процессы, связанные с осмыслением окружающей действительности, интенсивно развиваются уже в младенческом возрасте. Годовалый ребенок, не умея говорить, начинает понимать значение предлогов (выполняет соответствующие инструкции, лепетными звуками может обозначить сложную ситуацию – *ав-ав... тю-тю – Собаки убежали*).

Как только ребенок начинает произносить слова, их ритмическая структура становится для него главным признаком. При этом его нимало не заботит то, что звуки, которые он произносит, часто не отражают фонетический облик слова (*a-na-net* – велосипед, *a-na-nan* – аэроплан), что отмечается многими исследователями.

Экспериментально доказано, что восприятие ритма состоит из двух различных сторон нейропсихологического механизма. Одна из них представляет собой целостное восприятие оценки времени в виде общей модели темпа происходящих событий. Другая сторона механизма восприятия ритма связана с анализом последовательности событий и направлена на прогнозирование их дальнейшего развертывания. Оба эти процесса необходимы для избирательного восприятия и слухоречевой памяти [17, 18, 19 и др.].

В философии ритм признается одной из основных форм существования материи. Ритмические процес-

сы характеризуют все уровни развития материи. Таким образом, ритм принадлежит к числу фундаментальных природных закономерностей и является основой самого существования сложных биологических объектов [10].

Многочисленные исследования биоэлектрической активности мозга свидетельствуют о постепенности становления его ритмов в течение первых семи лет жизни. Как ритмические процессы мозга, так восприятие речи и речевая психомоторика в этом периоде онтогенеза характеризуются незрелостью, с чем связано отсутствие точности фонетического анализа речевых кинестезий [5].

В исследованиях В.И. Бельтюкова [3, 4] подробно проанализирован процесс холистического усвоения фонетики родного языка. С самого начала речевого онтогенеза ребенок активно использует в общении с окружающими глобальные фонетические структуры, которые являются функционально значимыми артикуляторными образованиями и представляют собой сплав двух и более фонем. Постепенно в процессе речевой практики слитные структуры расчлняются. Динамика образования речевых звуков подчинена постепенности перехода от простой и обобщенной в звуковом плане артикуляции к более сложной дифференцированной.

Можно думать, что генетическая артикуляторная программа, реализуясь по собственным законам, на определенном этапе развития мозга по мере формирования новых ступеней в процессах анализа и синтеза переходит на онтогенетический уровень формирования речи под действием специфических акустических сигнала

лов — речи окружающих ребенка людей.

Эталонные языковые единицы звукопроизношения соответствуют в норме уровню развития фонематического восприятия ребенка и характерным особенностям его национального языка. Происходит постепенное их превращение в речедвигательные автоматизмы разной степени сложности, которые войдут в дальнейшем в стереотипы произношения слов, фраз и текста.

Эти закономерности развития фонетической системы языка близки к тому, о чем пишет Т.Н. Ушакова, анализируя усвоение словаря детьми [14, 15]. Согласно ее представлениям, слова вначале объединяются общим значением и имеют смешанный фонетический облик. Лишь позднее в процессе речевой практики происходит бифуркация этого обобщенного по смыслу и звуковому составу новообразования. Каждое слово ветви начинает приобретать собственное конкретное значение и четкий, близкий к эталону или эталонный фонетический облик.

Речевая артикуляция, фонематический анализ и синтез, речевое дыхание и просодика, синтаксис и планирование речевого высказывания развиваются в соответствии с созреванием центральных механизмов восприятия, регуляции произвольных движений и в целом психических процессов на протяжении всего дошкольного детства. Формирование этих механизмов имеет свои закономерности, которые в настоящее время во многом изучены [6, 7, 12 и др.].

Развитая речь представляет собой систему тесно взаимодействующих между собой различных компонентов,

неоднородных по своей структуре, темпу и этапам морфо-функционального формирования. Известно, что в развитии речи и ее реализации участвует весь мозг, невзирая на то, что у него имеются специализированные структуры и доминантность полушарий, важные для речезыковой функции. Особая роль в этом процессе принадлежит ритмическим механизмам мозга. Ритмические механизмы мозга представляют собой сложную систему регуляции и координирования всех процессов организма, анатомически представленные во всех отделах мозга и функционально реагирующие на любые стимулы, приходящие как извне, так и изнутри.

Можно говорить о наличии целостного мозгового пейсмекерного механизма, с помощью которого формируются динамические ритмические системы мозга, обеспечивающие координацию разнообразных психофизиологических процессов, и в частности речезыковых.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алякринский Б.С.* Ритм наш насущный // Наука и жизнь. — 1980. — С. 61–65.
2. *Анохин П.К.* Избр. труды. Философские аспекты теории функциональной системы. — М., 1978.
3. *Бельтюков В.И.* Системный анализ онтогенеза фонемного строя языка // Теоретические и прикладные исследования психологии речи / Под ред. Т.Н. Ушаковой, Н.Д. Павловой, И.А. Зачесовой. — М, 1988. — С. 72–91.
4. *Бельтюков В.И.* Системный процесс саморазвития живой природы. — М.; СПб., 2003.
5. *Белякова Л.И.* Проблемный подход к анализу патогенетических механизмов заикания // Заикание: проблемы теории и практики / Под ред. Л.И. Беляковой. — М., 1992. — С. 3–20.
6. *Белякова Л.И.* Онтогенез речевой деятельности как приоритетное направление научной школы кафедры логопедии МПГУ // Онтогенез речевой деятельности: норма и патология. — М., 2005. — С. 18–24.
7. *Белякова Л.И., Филатова Ю.О.* Механизм речедвигательного акта в свете логопедического анализа // Речь ребенка: Проблемы и решения / Под ред. Т.Н. Ушаковой. — М., 2008. — С. 40–54.
8. *Бехтерева Н.П.* Слово в нейронных ансамблях // Наука и жизнь. — 1977. — № 10.
9. *Бехтерева Н.П.* Здоровый и больной мозг человека. — Л., 1988.
10. Большая Советская Энциклопедия. — М., 1975. — Т. 22. — С. 133–134.
11. *Вартбург М.* Зеркальные нейроны // Знание — сила. — 2002. — № 3.
12. *Винарская Е.Н., Богомазов Г.М.* Возрастная фонетика. — Томск, 2001.
13. *Скворцов И.А., Ермоленко Н.А.* Развитие нервной системы у детей в норме и патологии. — М., 2003.
14. *Ушакова Т.Н.* Речь: истоки и принципы развития. — М., 2004.
15. *Ушакова и др.* Слово в действии. — СПб., 2000.
16. *Фишман М.Н.* Интегративная деятельность мозга в норме и патологии. — М., 1989.
17. *Allen G.* Speech rhythm: its relation to performance universals and articulatory timing // Journal of Phonetics. — 1975. — № 3. — P. 75–86.
18. *Ishikawa K.* The role of rhythm in the construction of speech units. Unpublished master thesis, Kobe University of Foreign Studies. — 1990.
19. *Kohn M.* Perceptual sense unit and echoic memory // International Journal of Psycholinguistics. — 1993. — Vol. 9. — № 1 [25]. — P. 13–31.
20. *Serman M.B.* The development of sleep-waking and rest-activity patterns from fetus to adult in man // In M.B. Serman, D.J. McGinty, A.M. Adinolfy (Eds.) Brain Development and Behavior. — NY, 1971. — P. 203–228. ■