

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 81'23

doi: 10.26907/2541-7738.2022.1-2.213-225

НАРУШЕНИЕ ЦИРКАДИАННОГО РИТМА РЕЧЕВЫХ ПРОЦЕССОВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

*В.М. Поляков, Л.В. Рычкова, Н.А. Мясищев, Ж.В. Прохорова,
И.А. Черевикова, С.И. Колесников*

*Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека,
г. Иркутск, 664003, Россия*

Аннотация

Статья посвящена изучению особенностей динамики речевой функции (на примере ассоциативной деятельности) в циркадианном цикле у детей и подростков с артериальной гипертензией (АГ) в целях последующей дифференциации подходов к их обучению. Одну группу составили 62 пациента с АГ, а другую (контрольную) – 62 практически здоровых ребенка. Обе группы были сопоставимы по полу и возрасту. Для достижения поставленной цели использовалось суточное мониторирование артериального давления (СМАД) и трехкратное нейропсихологическое тестирование по методике А.Р. Лурия. Состояние речи оценивалось с помощью ассоциативного эксперимента (К.Г. Юнг). Сравнительный анализ динамики речевой функции в суточном ритме позволил выявить у пациентов с АГ специфику, отражающую взаимосвязь нарушений ритма артериального давления и речевой деятельности. Установлено, что недостаточная или повышенная степень ночного снижения АД сопровождалось нарушением суточного ритма речевой активности. Суточные колебания активности речи у пациентов с АГ указывали на десинхронизацию и формирование измененного типа биоритма, инвертированного к нормальному циркадианному ритму речи.

Ключевые слова: дети и подростки, артериальная гипертензия, циркадианный ритм, речевая функция

Введение

Суточный (циркадианный) ритм рассматривается в биоритмологии в настоящее время как один из основных ритмов организма и участвует в формировании различных функций, в том числе таких сложных, как когнитивная деятельность [1–6]. Циркадианную функциональную активность принято считать универсальным диагностическим критерием общего состояния организма, соответственно, изменение или отсутствие циркадианной ритмичности можно рассматривать как предрасположенность к патологии или как саму патологию [7–9]. Поскольку разные формы патологии связаны с дезорганизацией биологических ритмов, допустимо предположение о том, что при артериальной гипертензии (далее – АГ) может возникать дезорганизация циркадианнных ритмов, что влияет в числе прочего и на когнитивную сферу. Этот вопрос, в частности, рассматривается

в работе В.Н. Бурдина и соавторов [10], где показано наличие непосредственной связи между АГ и дезадаптацией циркадианной ритмики, при этом инициирующим звеном патогенеза является состояние десинхроноза, в который вовлекаются различные составляющие сердечно-сосудистой системы. Частота сердечных сокращений, артериальное давление (далее – АД), вариабельность сердечного ритма имеют свои четкие биологические ритмы, синхронизированные во времени в соответствии с периодами бодрствования и сна.

До сих пор плохо изучена связь между нарушением суточного профиля АД, который является одним из важнейших параметров сердечной деятельности, и риском развития когнитивных расстройств у больных с АГ [11–14]. Частота нарушений суточного профиля АД по данным некоторых источников доходила до 70% у детей и подростков с гипертензией. Это могло быть одной из причин, ухудшающих течение заболевания [15]. Выявлялась также определенная ассоциация между изменением АД и ухудшением когнитивных процессов в циркадианном цикле, причем чаще нарушались виды когнитивной деятельности, которые в момент обследования находились в наиболее активном состоянии [16]. Таким образом, когнитивные изменения при гипертензии у детей и подростков могут быть связаны с нарушением циркадианного ритма, но конкретных исследований в этом направлении нет. Следовательно, вопрос о связи нарушений когнитивной деятельности с изменением циркадианного профиля АД остается открытым.

Речь рассматривается как сложная и специфически организованная форма когнитивной деятельности, опирающаяся на работу различных структур мозга. Включаясь в разнообразные познавательные процессы, речь придает им произвольный и регулируемый характер [17]. Речевые расстройства влекут за собой изменения состояния всех когнитивных процессов в широком спектре психической деятельности. С этой точки зрения большой интерес представляет и проблема нарушения биоритма речи в циркадианном цикле.

Изучение данной проблемы необходимо для выяснения роли суточных биоритмов в формировании расстройств речи у детей и подростков с АГ. Выявление связей между дисфункцией ритма и речевыми расстройствами может иметь большое значение при лечении и коррекции когнитивных нарушений, вызванных АГ [18].

В связи с вышесказанным целью настоящей работы является изучение особенности формирования циркадианного ритма речевых процессов у детей и подростков с АГ.

Нами проведено клиническое и нейропсихологическое обследование 124 детей и подростков в возрастном диапазоне от 10 до 18 лет. Средний возраст обследуемых составил 14.7 ± 2 года. В рамках исследования было сформировано две группы испытуемых (основная и контрольная) по 62 человека (36 мальчиков и 26 девочек в каждой группе) (см. табл. 1). *Критерии включения в основную группу:* возраст, подтвержденный диагноз гипертензии, длительность заболевания до 5 лет, наличие информированного согласия ребенка (или его законного представителя) на участие в проводимом исследовании.

Пациенты, вошедшие в основную группу, имели верифицированные диагнозы: лабильная АГ (34.1%) и стабильная АГ (41.5%). Остальные (24.4%) участники исследования имели индексы гипертензивной нагрузки, не превышающие

Табл. 1

Распределение пациентов основной и контрольной групп по возрасту и полу

Группа	Возраст	Мальчики	Девочки	Всего
Основная (АГ)	14,6 ± 2,1	36	26	62
Контрольная	14,7 ± 1,9	36	26	62
Всего	14,7 ± 2,0	72	52	124

Табл. 2

Клиническая характеристика больных гипертензией

Показатели	Вегетососудистая дистония	Лабильная АГ	Стабильная АГ
Характер повышения АД	15 (24,4%)	21 (34,1%)	26 (41,5%)
Длительность заболевания	менее 1 года 24 (38,6%)	1–3 года 24 (38,7%)	более 3 лет 14 (22,7%)

нормальных значений при наличии клинических симптомов вегетативной дисфункции и зарегистрированного повышения уровня АД при амбулаторном контроле [19] (табл. 2).

Контрольной являлась группа практически здоровых детей в том же возрастном диапазоне и с аналогичной половой структурой. *Критерии включения в исследование:* а) отсутствие родственников с АГ в двух предыдущих поколениях; б) отсутствие жалоб на повышение уровня АД; в) показатели АД при многократном измерении и по данным суточного мониторирования не превышали 89 перцентиль кривой распределения АД для соответствующего возраста, пола и роста; г) возраст от 10 до 18 лет; д) отсутствие на момент исследования острых заболеваний, обострения хронических очагов инфекции [19]. *Критерии исключения из исследования:* а) наличие симптоматической (вторичной) формы АГ; б) острые соматические заболевания либо обострение хронических очагов инфекции в период проведения исследования; в) прием лекарственных препаратов в период проведения исследования; г) «гипертония белого халата»; д) возраст вне диапазона 10–18 лет; г) отказ ребенка или законного представителя от участия в исследовании [19].

В обследование включалось суточное мониторирование АД (СМАД) в течение 24 ч с помощью портативного аппарата для суточного мониторинга АД Oscar 2 для системы Medilog Prima, в котором используется осциллометрический метод измерения АД [19]. Интервал между измерениями составлял днем 15 мин, во время ночного сна – 30 мин. Согласно инструкции участники эксперимента заполняли дневники, в которых отражали дневную активность и субъективные ощущения во время исследования.

Анализ результатов включал оценку следующих параметров: а) средние значения АД во время бодрствования и во время ночного сна; б) индексы времени гипертензии; в) показатели вариабельности АД и ЧСС во время бодрствования и во время ночного сна; г) суточный индекс; д) стандартное отклонение; е) коэффициент вариации [19].

Параллельно со СМАД в суточном цикле проводилось трехкратное исследование состояния речевой функции. Активность речевой деятельности определя-

лась с помощью ассоциативного эксперимента (по К.Г. Юнгу). В ходе исследования ребенку предлагался вариант свободных цепных ассоциаций (в течение 3 мин необходимо было называть любые приходящие на ум слова) [20]. Далее осуществлялся анализ количества названных слов и способности к образованию ассоциативных групп. Эта проба была нацелена на изучение способности к актуализации словарного запаса и формированию семантических групп, а также специфики переключения между словами и семантическими группами. Методика пригодна для многократного использования в течение относительно короткого отрезка времени.

В течение суток активность речевой функции тестировалась с учетом биоритмологического условного деления суток на три периода:

1) 5.00–13.00 (для данного периода характерны преобладающее влияние симпатической нервной системы, более активный обмен веществ и повышенная работоспособность человека);

2) 13.00–21.00 (для данного периода характерны снижение активности симпатической части нервной системы, постепенное уменьшение обмена веществ);

3) ночной (характеризуется повышением тонуса парасимпатической нервной системы и значительным снижением обмена веществ) [19].

Оценка речевой активности в суточном цикле производилась утром, с началом суточного мониторинга АД (9–11 ч), во второй половине дня (18–19 ч) и следующим утром, после ночного сна (9–11 ч) [6].

Протокол исследования был разработан в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и одобрен Комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека».

Статистический анализ данных исследования осуществлялся с использованием программ пакета Statistica 6.1. Применялись методы параметрической и непараметрической статистики: по *t*-критерию Стьюдента, *F*-критерию Фишера, Левина, критериям Тьюки для равных и неравных по численности выборок. Различия в процентных или относительных величинах оценивались с помощью *Z*-критерия и метода углового преобразования выборочных долей по Фишеру.

Результаты и их обсуждение

В результате анализа циркадианной организации суточного профиля АД было выявлено преобладание нормального циркадианного биоритма “dippers” (ночное снижение АД на 10–22% от среднесуточной величины) у пациентов в обеих группах: в контрольной группе он составил 77.4%, а у пациентов с АГ – 45.2% от всех обследованных (табл. 3). У здоровых детей, по данным литературы, такой суточный профиль АД зависел от различных физиологических и психологических факторов [21].

Ригидный ритм уровня АД (“non-dippers”) встречался одинаково часто в контрольной группе (22.6%) и у пациентов с гипертензией (19.4%). Имеет большое значение тот факт, что недостаточное снижение ночного уровня АД при артериальной гипертензии значительно повышает риск поражения органов-мишеней, в том числе – головного мозга [19].

Табл. 3

Циркадианная организации суточного профиля АД в основной и контрольной группах

Группа	Dipper	Non-dipper	Over-dipper
Основная (АГ)	<i>N</i> = 28 (45.2%)	<i>N</i> = 12 (19.4%)	<i>N</i> = 22 (35.4%)
Контрольная	<i>N</i> = 48 (77.4%)	<i>N</i> = 14 (22.6%)	–

Избыточное снижение уровня АД во время ночного сна (“over-dippers”) отмечалось у пациентов с гипертензией в 35.4% случаев. В контрольной группе такой вариант ритма АД не фиксировался. Вероятно, повышенный уровень ночного снижения АД был связан с высокой активностью симпатической нервной системы на ранних этапах развития АГ [19]. Завершая рассмотрение циркадианной организации АД, следует отметить, что в нашем исследовании ни разу не отмечалось наиболее грубое нарушение суточного биоритма АД – превышение средненочных значений АД над среднедневными значениями (“night peakers”).

Таким образом, частота нарушения организации циркадианного ритма уровня АД у пациентов с АГ оказалась более высокой по сравнению с контрольной группой. Полученные результаты могут быть проанализированы с использованием разных подходов, в том числе и с позиции функционирования вегетативной нервной системы [19]. Важным остается вопрос о том, влияют ли нарушения суточного профиля АД у детей и подростков с АГ на изменение ритмов речевой деятельности.

Сравнительный анализ выявил ряд особенностей состояния речевой деятельности у пациентов с АГ. Они отражали уровень развития функции в целом и колебание речевых процессов в суточном цикле по результатам ассоциативного эксперимента. Исходное состояние речи при АГ характеризовалось снижением ее активности и продуктивности и сопровождалось симптомами истощаемости. Отмечалось также ухудшение ассоциативных процессов, которое было связано со снижением способности активного извлечения слов, затруднениями в переключении между словами и семантическими группами, а также при формировании семантических полей.

Были выявлены различия между группами и в формировании ритмов активности речевых процессов в циркадианном цикле. В контрольной группе, согласно полученным данным, формировался четкий ритм изменений ассоциативных процессов. Динамика речевой активности в течение суток имела следующую структуру. Утром и в первой половине дня уровень активности речевых процессов у здоровых детей и подростков был достаточно высоким, но затем, во второй половине дня, он отчетливо снижался (рис. 1).

Разброс значений в циркадианном цикле был значительным, что подтверждалось статистическим анализом (табл. 4). Из данных, представленных на рис. 2, следует, что у детей контрольной группы появлялся и поддерживался в суточном цикле отчетливый ритм активности ассоциативных процессов.

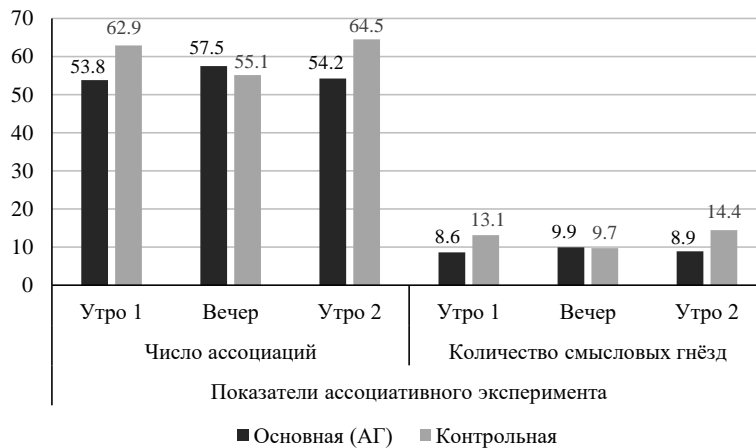


Рис. 1. Динамика ассоциаций в суточном цикле

Табл. 4

Динамика показателей ассоциативного процесса в циркадианном цикле

Группа	Число ассоциаций			Количество гнезд		
	1-2*	2-3	1-3	1-2	2-3	1-3
Основная (АГ)	$t = 2.7$ $p < 0.01$	$t = 0.9$ $p > 0.1$	$t = 0.2$ $p > 0.1$	$t = 1.9$ $p < 0.1$	$t = 2.2$ $p < 0.05$	$t = 0.3$ $p > 0.1$
Контрольная	$t = 4.8$ $p < 0.001$	$t = 4.6$ $p < 0.001$	$t = 0.4$ $p > 0.1$	$t = 2.6$ $p < 0.001$	$t = 3.4$ $p < 0.001$	$t = 0.7$ $p > 0.1$

* Номер обследования: 1 – первое утро; 2 – вечер; 3 – второе утро.

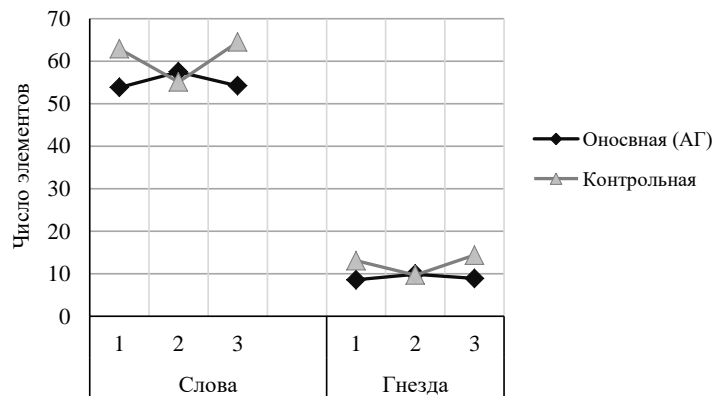


Рис. 2. Ритмы речевой активности в циркадианном цикле

При гипертензии зафиксировано иное формирование циркадианного ритма. Прежде всего, отмечалось незначительное колебание речевой активности в течение суток. Низкая амплитуда циркадианного ритма свидетельствовала также об элементах ригидности в речевой деятельности в циркадианном цикле. Такие особенности речевого ритма при гипертензии формировали суточный профиль пациентов с гипертензией, который отличался от контрольной группы (табл. 4).

Табл. 5

Циркадианный ритм ассоциативных процессов

Группа	Циркадианный ритм		Достоверность различий (критерий Фишера, ϕ)
	Нормальный	Измененный	
Основная (АГ)	17.4%	82.6%	7.1 ($p < 0.001$)
Контрольная	84.8%	15.2%	7.2 ($p < 0.001$)

Таким образом, можно сделать вывод, что ритм речевой функции в циркадианном цикле при гипертензии нарушается.

Кроме того, нарушение нормальной биоритмики ассоциативных процессов приводило у части пациентов с АГ к началу формирования измененного (патологического) ритма, основной характеристикой которого являлась низкая продуктивность ассоциаций с утра и в начале дня и постепенное повышение активности ассоциативных процессов к вечеру, перед сном (рис. 1, 2). Новый формирующийся при этом циркадианный ритм у детей и подростков с гипертензией оказался фактически инвертированным по отношению к ритму здоровых детей. Интересно, что инвертированный патологический тип циркадианной ритмики ассоциативных процессов чаще отмечался у подростков с лабильной и стабильной формами АГ.

Вечером, когда активность показателей речи в контрольной группе падает, а у пациентов с гипертензией растет, различие между группами становится менее заметным. Частота нарушений суточного ритма речевой активности в основной группе оказалась очень высокой – 82.6% от всех обследованных, что резко контрастировало с данными контрольной группы – изменение циркадианного ритма речи имело место только у 15.2% здоровых детей (табл. 5). Это дает основание для утверждения о том, что существует связь между нарушением циркадианных ритмов АД и речевой функции.

Формирование патологического ритма речевой активности в циркадианном цикле у детей и подростков с гипертензией, по всей вероятности, связано с дисфункцией мозговых структур, участвующих в реализации речи. В частности, причиной возникающих нарушений может быть ухудшение связей между глубокими структурами мозга и лобной корой. Исследование биоэлектрической активности головного мозга также показало, что у детей и подростков с АГ межполушарный баланс смещен в сторону правого полушария [22]. В этом аспекте вызывает интерес тот факт, что очаг поражения мозга при томографических исследованиях у пациентов с АГ чаще выявлялся в височных областях и при локализации патологического процесса в левом полушарии сопровождался снижением вербальной памяти [23]. Вероятно, по этой причине в структуре когнитивных нарушений у взрослых больных с АГ постоянно присутствуют речевые нарушения различной степени выраженности [24–28].

В качестве гипотезы можно предположить, что при АГ у детей и подростков начинают формироваться механизмы, которые постепенно приводят к дисфункции глубоких отделов лобно-височной области. В этих условиях реализация интенсивно развивающейся в детском и подростковом возрасте речевой деятельности оказывается затрудненной: изменяется скорость формирования речи по сравнению со здоровыми сверстниками. Низкая речевая активность (по показателям ассоциативного эксперимента), связанная со снижением числа ассоциаций, умень-

шением количества смысловых единиц (гнезд) и снижением числа семантически связанных слов в гнезде, накладывается на нарушение суточного профиля АД, которое наблюдается у большинства пациентов с АГ [19]. В этих условиях и происходит нарушение нормального ритма речевых процессов в циркадианном цикле с последующим формированием измененного (патологического) биоритма, направленного на компенсацию имеющегося дефекта.

Заключение

Изучение трансформации уровня речевой активности у детей и подростков с АГ на примере ассоциативных вербальных процессов показало изменение суточных профилей речевой активности с формированием патологического циркадианного ритма и ухудшением речевой деятельности. Изменение циркадианного ритма речевой функции соотносилось с нарушением суточного профиля АД. Полученные результаты могут способствовать более глубокому пониманию роли циркадианного биоритма в формировании расстройств речи у детей и подростков с АГ и иметь большое значение для лечения и коррекции когнитивных нарушений при АГ, а также для индивидуализации образовательной траектории таких обучающихся.

Литература

1. *Hildebrandt G., Moser M., Lehofer M.* Chronobiology and Chronomedicine. – М.: Arnebia, 2006. – 144 p.
2. *Valdez P., Ramirez C., Garcia A.* Circadian rhythms in cognitive processes: Implications for school learning // *Mind, Brain, Educ.* – 2014. – V. 8, No 4. – P. 161–168. – doi: 10.1111/mbe.12056.
3. *McClung C.A.* How might rhythms control mood? Let me count the ways // *Biol. Psychiatry.* – 2013. – V. 74, No 4. – P. 242–249. – doi: 10.1016/j.biopsych.2013.02.019.
4. *Eckel-Mahan K.L., Storm D.R.* Circadian rhythms and memory: Not so simple as cogs and gears // *EMBO Rep.* – 2009. – V. 10, No. 6. – P. 584–591. – doi: 10.1038/embor.2009.123.
5. *Hampp G., Albrecht U.* The circadian clock and mood-related behavior // *Commun. Integr. Biol.* – 2008. – V. 1, No 1. – P. 1–3. – doi: 10.4161/cib.1.1.6286.
6. *Поляков В.М.* Особенности организации циркадианного ритма межполушарной асимметрии у детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией // *Бюл. СО РАМН.* – 2013. – № 1. – С. 69–73.
7. *Campos Costa I., Nogueira Carvalho H., Fernandes L.* Aging, circadian rhythms and depressive disorders: A review // *Am. J. Neurodegener. Dis.* – 2013. – V. 2, No 4. – P. 228–246.
8. *Walsh C.M., Blackwell T., Tranah G.J., Stone K.L., Ancoli-Israel S., Redline S., Paudel M., Kramer J.H., Yaffe K.* Weaker circadian activity rhythms are associated with poorer executive function in older women // *Sleep.* – 2014. – V. 37, No 12. – P. 2009–2016. – doi: 10.5665/sleep.4260.
9. *Antoniadis E.A., Ko C.H., Ralph M.R., McDonald R.J.* Circadian rhythms, aging and memory // *Behav. Brain Res.* – 2000. – V. 111, No 1–2. – P. 221–233. – doi: 10.1016/s0166-4328(00)00145-5.

10. Бурдин В.Н., Мотов И.В., Гребенникова В.В., Новицкий И.А. Десинхроноз в нозологии эссенциальной гипертензии // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 125–128.
11. Ефимова Н.Ю., Чернов В.И., Ефимова И.Ю., Афанасьева Н.Л., Лишманов Ю.Б. Когнитивная дисфункция и состояние мозгового кровообращения у больных с артериальной гипертензией, возможности медикаментозной коррекции // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2008. – № 11. – С. 10–15.
12. Ефимова Н.Ю., Чернов В.И., Ефимова И.Ю., Идрисова И.М., Лишманов Ю.Б. Нарушения суточного ритма артериального давления в патогенезе когнитивной дисфункции у пациентов с метаболическим синдромом // Артериальная гипертензия. – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 357–361.
13. Мун О.Р. Нарушение суточного ритма артериального давления – фактор риска развития когнитивных нарушений у больных с артериальной гипертензией // Бюл. мед. интернет-конференций. – 2011. – Т. 1, № 1. – С. 32.
14. Knopman D., Boland L.L., Mosley T., Howard G., Liao D., Szklo M., McGovern P., Folsom A.R. Cardiovascular risk factors and cognitive decline in middle-aged adults // Neurology. – 2001. – V. 56, No 1. – P. 42–48. – doi: 10.1212/wnl.56.1.42.
15. Леонтьева И.В., Аганитов Л.П. Метод суточного мониторирования артериального давления в диагностике артериальной гипертензии у детей // Педиатрия. – 2003. – № 5. – С. 10–16.
16. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Поляков В.М., Рычкова Л.В., Мадаева И.М., Погодина А.В., Протопопова О.Н. Психофизиологические взаимоотношения при артериальной гипертензии в онтогенезе // Бюл. СО РАМН. – 2009. – № 5. – С. 79–85.
17. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. – М.: Академия, 2008. – С. 292–306.
18. Долгих В.В., Леонтьева И.В., Рычкова Л.В., Погодина А.В., Мандзяк Т.В., Бугун О.В., Поляков В.М. Алгоритмы диагностики и лечения, принципы профилактики артериальной гипертензии у подростков: Методические рекомендации. – Иркутск: ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН, ИП и РЧ, 2008. – 26 с.
19. Поляков В.М. Закономерности нарушений когнитивных функций у детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией: Дис. ... д-ра биол. наук. – Иркутск, 2013. – 305 с.
20. Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии и опыт их применения в клинике. – М.: Апрель-Пресс, Психотерапия, 2007. – С. 131–134.
21. Kario K., Schwartz J.E., Gerin W., Robayo N., Maceo E., Pickering T.G. Psychological and physical stress-induced cardiovascular reactivity and diurnal blood pressure variation in women with different work shifts // Hypertens. Res. – 2002. – V. 25, No 4. – P. 543–551. – doi: 10.1291/hypres.25.543.
22. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Леонтьева И.В., Бугун О.В. Эссенциальная артериальная гипертензия у детей и подростков: клинико-функциональные варианты. – Иркутск: РИЭЛ, 2008. – 108 с.
23. Мурашко Н.К., Залесная Ю.Д. Нейропсихологические и нейровизуализационные проявления когнитивных нарушений у больных с гипертензивной энцефалопатией // Вестн. КазНМУ. – 2012. – № 2. – С. 20–21.
24. Старчина Ю.А. Ранняя диагностика и лечение когнитивных расстройств при артериальной гипертензии»: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 32 с.
25. Harrington F., Saxby B.K., McKeith I.G., Wesnes K., Ford G.A. Cognitive performance in hypertensive and normotensive older subjects // Hypertension. – 2000. – V. 36, No 6. – P. 1079–1082. – doi: 10.1161/01.hyp.36.6.1079.

26. *Singh-Manoux A., Marmot M.* High blood pressure was associated with cognitive function in middle-age in the Whitehall II study // *J. Clin. Epidemiol.* – 2005. – V. 58, No 12. – P. 1308–1315. – doi: 10.1016/j.jclinepi.2005.03.016.
27. *Vicario A., Martinez C.D., Baretto D., Diaz Casale A., Nicolosi L.* Hypertension and cognitive decline: Impact on executive function // *J. Clin. Hypertens.* – 2005. – V. 7, No 10. – P. 598–604. – doi: 10.1111/j.1524-6175.2005.04498.x.
28. *Шевырталова О.Н., Протопопова О.Н., Мадаева И.М., Долгих В.В., Колесникова Л.И., Поляков В.М., Прохорова Ж.В.* Нарушения сна в генезе эмоционально-личностных и когнитивных нарушений у подростков с эссенциальной артериальной гипертензией // *Рос. педиатр. журн.* – 2011. – № 2. – С. 12–16.

Поступила в редакцию
14.02.2022

Поляков Владимир Матвеевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории психонейросоматической патологии детского возраста

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: vmpolyakov@mail.ru

Рычкова Любовь Владимировна, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, директор

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: rychkova.nc@gmail.com

Мясищев Николай Анатольевич, лаборант-исследователь лаборатории психонейросоматических патологий детского возраста

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: routilh@mail.ru

Прохорова Жанна Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории психонейросоматической патологии детского возраста

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: proxorowa.janna2011@yandex.ru

Черевикова Ирина Александровна, младший научный сотрудник лаборатории психонейросоматических патологий детского возраста

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: gothic.craze@mail.ru

Колесников Сергей Иванович, академик РАН, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека
ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия
E-mail: sikolesnikov2012@gmail.com

ORIGINAL ARTICLE

doi: 10.26907/2541-7738.2022.1-2.213-225

**Speech Activity Circadian Rhythm Disturbance
in Children and Adolescents with Hypertension**V.M. Polyakov^{*}, L.V. Rychkova^{**}, N.A. Myasishchev^{***}, Zh.V. Prokhorova^{****},
I.A. Cherevikova^{*****}, S.I. Kolesnikov^{*****}

Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, 664003 Russia

E-mail: ^{*}vmpolyakov@mail.ru, ^{**}rychkova.nc@gmail.com, ^{***}rulih@mail.ru,
^{****}proxorowa.janna2011@yandex.ru, ^{*****}gothic.craze@mail.ru, ^{*****}sikolesnikov2012@gmail.com

Received February 14, 2022

Abstract

This article is devoted to the study of the features of the dynamics of speech function (using associative activity as an example) in the circadian cycle of children and adolescents with hypertension (HTN). The research aims to distinguish between various approaches to teaching them. All participants were divided into the following two groups: the main group comprising 62 patients with HTN; the control group of 62 mostly healthy children. Both groups were matched for gender and age and then investigated by daily monitoring of blood pressure (BP) and multiple (threefold) neuropsychological testing following A.R. Luria's method in accordance with the conditional biorhythmological division of the day into three periods. Speech skills were assessed using C.G. Jung's associative experiment. In the participants with HTN, a comparative analysis of the dynamics of speech function in the circadian rhythm was carried out, and its results revealed a clear relationship between arterial pressure rhythm disturbances and speech activity. It was demonstrated that either an insufficient or significant decrease in blood pressure is commonly accompanied by a disruption of the circadian rhythm of speech activity. The observed daily fluctuations in the speech activity of the participants with HTN indicated desynchronization and the formation of an altered biorhythm type, which is inverted with respect to the normal circadian rhythm of speech. In the participants with HTN, there was a change in the daily profiles of speech activity (associative processes), with the formation of a pathological circadian rhythm and the deterioration of speech activity.

Keywords: children and adolescents, hypertension, circadian rhythm, speech function**Figure Captions**

Fig. 1. Dynamics of associations in the circadian cycle.

Fig. 2. Speech activity rhythms in the circadian cycle.

References

1. Hildebrandt G., Moser M., Lehofer M. *Chronobiology and Chronomedicine*. Moscow, Arnebia, 2006. 144 p.
2. Valdez P., Ramírez C., García A. Circadian rhythms in cognitive processes: Implications for school learning. *Mind, Brain, and Education*, 2014, vol. 8, no. 4, pp. 161–168. doi: 10.1111/mbe.12056.
3. McClung C.A. How might rhythms control mood? Let me count the ways. *Biological Psychiatry*, 2013, vol. 74, no. 4, pp. 242–249. doi: 10.1016/j.biopsych.2013.02.019.
4. Eckel-Mahan K.L., Storm D.R. Circadian rhythms and memory: Not so simple as cogs and gears. *EMBO Reports*, 2009, vol. 10, no. 6, pp. 584–591. doi: 10.1038/embor.2009.123.

5. Hampf G., Albrecht U. The circadian clock and mood-related behavior. *Communicative & Integrative Biology*, 2008, vol. 1, no. 1, pp. 1–3. doi: 10.4161/cib.1.1.6286.
6. Polyakov V.M. Peculiarities of the organization of circadian rhythm of interhemispheric asymmetry in children and adolescents with essential arterial hypertension. *Byulleten' SO RAMN*, 2013, no. 1, pp. 69–73. (In Russian)
7. Campos Costa I., Nogueira Carvalho H., Fernandes L. Aging, circadian rhythms and depressive disorders: A review. *American Journal of Neurodegenerative Disease*, 2013, vol. 2, no. 4, pp. 228–246.
8. Walsh C.M., Blackwell T., Tranah G.J., Stone K.L., Ancoli-Israel S., Redline S., Paudel M., Kramer J.H., Yaffe K. Weaker circadian activity rhythms are associated with poorer executive function in older women. *Sleep*, 2014, vol. 37, no. 12, pp. 2009–2016. doi: 10.5665/sleep.4260.
9. Antoniadis E.A., Ko C.H., Ralph M.R., McDonald R.J. Circadian rhythms, aging and memory. *Behavioural Brain Research*, 2000, vol. 111, nos. 1–2, pp. 221–233. doi: 10.1016/S0166-4328(00)00145-5.
10. Burdin V.N., Motov I.V., Grebennikov V.V., Novitskii I.A. Desynchronization in nosology of essential hypertension. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*, 2008, no. 6, pp. 125–128. (In Russian)
11. Efimova N.Yu., Chernov V.I., Efimova I.Yu., Afanas'eva N.L., Lishmanov Yu.B. Cognitive dysfunction and cerebral circulation in patients with arterial hypertension, possibilities of correction with drugs. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 2008, no. 11, pp. 10–15. (In Russian)
12. Efimova N.Yu., Chernov V.I., Efimova I.Yu., Idrisova I.M., Lishmanov Yu.B. Dysregulation of circadian blood pressure rhythm and pathogenesis of cognitive dysfunction in patients with metabolic syndrome. *Arterial'naya Gipertenziya*, 2010, vol. 16, no. 4, pp. 357–361. (In Russian)
13. Mun O.R. Abnormalities in circadian blood pressure rhythm as a cognitive dysfunction risk factor in patients with arterial hypertension. *Byulleten' Meditsinskikh Internet-Konferentsii*, 2011, vol. 1, no. 1, p. 32. (In Russian)
14. Knopman D., Boland L.L., Mosley T., Howard G., Liao D., Szklo M., McGovern P., Folsom A.R. Cardiovascular risk factors and cognitive decline in middle-aged adults. *Neurology*, 2001, vol. 56, no. 1, pp. 42–48. doi: 10.1212/wnl.56.1.42.
15. Leont'eva I.V., Agapitov L.P. Ambulatory blood pressure monitoring for diagnosing arterial hypertension in children. *Pediatrics*, 2003, no. 5, pp. 10–16.
16. Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Polyakov V.M., Rychkova L.V., Madaeva I.M., Pogodina A.V., Protopopova O.N. Psychophysiological relations during arterial hypertension in ontogenesis. *Byulleten' SO RAMN*, 2009, no. 5, pp. 79–85. (In Russian)
17. Luriya A.R. *Osnovy neiropsikhologii* [Principles of Neuropsychology]. Moscow, Akademiya, 2008, pp. 292–306. (In Russian)
18. Dolgikh V.V., Leont'eva I.V., Rychkova L.V., Pogodina A.V., Mandzyak T.V., Bugun O.V., Polyakov V.M. *Algoritmy diagnostiki i lecheniya, printsypy profilaktiki al'ternativnoi gipertenzii u podrostkov: Metodicheskie rekomendatsii* [Algorithms of Diagnosis and Treatment, Principles of Prevention of Arterial Hypertension in Adolescents: Methodological Recommendations]. Irkutsk, GU NTs ME VSNTs SO RAMN, IP i RCh, 2008. 26 p. (In Russian)
19. Polyakov V.M. Patterns of cognitive impairment in children and adolescents with essential arterial hypertension. *Doct. Biol. Sci. Diss.* Irkutsk, 2013. 305 p. (In Russian)
20. Rubinstein S.Ya. *Esperimental'nye metodiki patopsikhologii i opyt ikh primeneniya v klinike* [Experimental Methods of Pathopsychology and Their Application in Clinical Cases]. Moscow, Aprel'-Press, Psikhoter., 2007, pp. 131–134. (In Russian)
21. Kario K., Schwartz J.E., Gerin W., Robayo N., Maceo E., Pickering T.G. Psychological and physical stress-induced cardiovascular reactivity and diurnal blood pressure variation in women with different work shifts. *Hypertension Research*, 2002, vol. 25, no. 4, pp. 543–551. doi: 10.1291/hypres.25.543.
22. Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Leont'eva I.V., Bugun O.V. *Essentsial'naya arterial'naya gipertenziya u detei i podrostkov: kliniko-funktional'nye varianty* [Essential Arterial Hypertension in Children and Adolescents: Clinical and Functional Variants]. Irkutsk, RIEL, 2008. 108 p. (In Russian)
23. Murashko N.K., Zalesnaya Yu.D. Neuropsychological and neuroimaging signs of cognitive disorders in patients with hypertensive encephalopathy. *Vestnik KazNMU*, 2012, no. 2, pp. 20–21. (In Russian)

24. Starchina Yu.A. Early diagnosis and treatment of cognitive disorders in arterial hypertension. *Extended Abstract of Cand. Med. Sci. Diss.* Moscow, 2006. 32 p. (In Russian)
25. Harrington F., Saxby B.K., McKeith I.G., Wesnes K., Ford G.A. Cognitive performance in hypertensive and normotensive older subjects. *Hypertension*, 2000, vol. 36, no. 6, pp. 1079–1082. doi: 10.1161/01.hyp.36.6.1079.
26. Singh-Manoux A., Marmot M. High blood pressure was associated with cognitive function in middle-age in the Whitehall II study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 2005, vol. 58, no. 12, pp. 1308–1315. doi: 10.1016/j.jclinepi.2005.03.016.
27. Vicario A., Martinez C.D., Baretto D., Diaz Casale A., Nicolosi L. Hypertension and cognitive decline: Impact on executive function. *Journal of Clinical Hypertension*, 2005, vol. 7, no. 10, pp. 598–604. doi: 10.1111/j.1524-6175.2005.04498.x.
28. Shevyrtalova O.N., Protopopova O.N., Madaeva I.M., Dolgikh V.V., Kolesnikova L.I., Polyakov V.M., Prokhorova Zh.V. Sleep loss in the genesis of personality and emotional disorders in adolescents with essential arterial hypertension. *Rossiiskii Pediatricheskii Zhurnal*, 2011, no. 2, pp. 12–16. (In Russian)

Для цитирования: Поляков В.М., Рычкова Л.В., Мясищев Н.А., Прохорова Ж.В., Черевикова И.А., Колесников С.И. Нарушение циркадианного ритма речевых процессов у детей и подростков с артериальной гипертензией // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Гуманит. науки. – 2022. – Т. 164, кн. 1–2. – С. 213–225. – doi: 10.26907/2541-7738.2022.1-2.213-225.

For citation: Polyakov V.M., Rychkova L.V., Myasishchev N.A., Prokhorova Zh.V., Cherevikova I.A., Kolesnikov S.I. Speech activity circadian rhythm disturbance in children and adolescents with hypertension. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Gumanitarnye Nauki*, 2022, vol. 164, no. 1–2, pp. 213–225. doi: 10.26907/2541-7738.2022.1-2.213-225. (In Russian)