

ДИТЯЧА ПСИХІАТРІЯ

УДК 616-073.97:616.12-008.318.8/159.973:616.89/03

М.А. Матусова¹, И.А. Марценковский²

РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ИЗМЕНЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЕ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ СПЕКТРА АУТИЗМА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Детская клиническая больница № 6, г. Киев¹
Украинский научно-исследовательский институт социальной,
судебной психиатрии и наркологии МЗ Украины, г. Киев²
martsenkovsky_urisfpda@ukr.net

Ключевые слова:
расстройства спектра аутизма, дыхательная синусовая аритмия, внешние факторы, социальный ответ.

Изучали изменения variability сердечного ритма (BCP) и изменения активности правой теменно-височной области по данным ЭЭГ у 25 детей в возрасте от 5 до 14 лет с расстройством спектра аутизма (РСА) в сравнении с контрольной группой (25 детей без психических расстройств) во время просмотра видео с людьми из группы первичной поддержки и незнакомыми ребенку людьми. У детей с РСА изначально отмечалась менее выраженная BCP. При просмотре видео с незнакомыми людьми BCP значительно снижалась. Основная и контрольная группы продемонстрировали снижение активности показателей ЭЭГ в височно-теменных отделах головного мозга при просмотре видео с незнакомыми людьми. Повышение показателей BCP зарегистрировано у детей с более высоким уровнем социальной компетентности и меньшей выраженностью проблемного поведения. Делается вывод, что социальные трудности у детей с РСА могут характеризоваться определенной активацией симпатического отдела ВНС.

В последнее десятилетие опубликованы результаты многочисленных исследований в области расстройств спектра аутизма (РСА). У детей описан полиморфизм клинических проявлений, нарушения формирования базовых навыков, таких как речь, установление зрительного контакта, взаимоотношений с другими людьми, использование невербальных методов общения, формирования эмоциональной взаимности. При РСА дети могут испытывать сложности с формированием прагматической части речи, например, при понимании пословиц и фразеологизмов, а также при использовании метафор.

Нарушения социальной взаимности являются наиболее патогномичными для РСА нарушениями, отражающими его природу [2]. Расстройства поведения в социальной сфере могут приводить к формированию социального дефицита, нарушениям коммуникации, сложностям формирования социально-адаптивного поведения [7, 20, 28].

Исследования социальной перцепции при РСА обнаружили, что дети с РСА демонстрируют худшие показатели, как в социальном ориентировании (понимании социального контекста ситуации), так и в групповых формах социального взаимодействия [5, 25], имеют сложности со зрительно-моторной координацией [9, 27]. Дети с РСА концентрируют внимание в меньшей степени на людях, чем на объектах, не обнаруживают селективной избирательности при восприятии близких людей, не демонстрируют формирования привязанности к родителям, демонстрируя социально детерминирован-

ные нарушения в сфере внимания [38, 42]. Распознавание лиц считается одним из наиболее важных проявлений социально-детерминированного внимания. Считается доказанным, что люди с РСА распознают знакомых людей иначе, уделяя меньше внимания области лица [20, 26, 46, 47].

Известно, что социально-детерминированное восприятие (ответ на социальные стимулы и восприятие лиц) может быть связано с определенными паттернами мозговой активности. Височные области головного мозга содержат нейронные сети, которые отвечают преимущественно за восприятие лиц, взгляд и сканирующие движения глаз при рассматривании объекта [11]. Обработка и идентификация лиц часто ассоциируются с активностью в веретенообразной извилине [16]. Другие исследования подтвердили, что установка зрительного контакта и последующее отслеживание объекта связано с активностью в верхней височной борозде, верхней височной извилине и миндалевидном теле [4, 22, 35].

Исследования с использованием магнитно-резонансной томографии (МРТ) выявили, что области мозга, обычно связанные с восприятием объекта (нижневисочная извилина), активируются во время распознавания лиц и при пристальном рассматривании [1]. С использованием метода вызванных потенциалов получены данные о том, что подростки и взрослые с РСА демонстрируют аномально медленную N170 реакцию на лица, отсутствие замедления ответа на перевернутое изображение, большую амплитуду при ответе на объекты [13, 14].

Спектральная ЭЭГ позволяет оценить изменения частоты и силы непрерывно записываемой ЭЭГ, дает возможность регистрировать ответы на динамические стимулы. Исследования с применением спектральной ЭЭГ и МРТ обнаружили, что в группах сравнения при контакте со знакомыми лицами, в сравнении с незнакомыми, значимо возрастала активность веретенообразной извилины [41]. Это подтверждает предположение о том, что пациенты с РСА распознают знакомые и незнакомые лица по-разному: демонстрация знакомых лиц приводит к нейротипическому ответу у детей с РСА и взрослых [30, 41, 50].

Большинство экспертов едины во мнении, что социальные дефициты, распространенные при РСА, являются результатом нарушения связей лобной коры головного мозга с медиально-височной системой [8].

Нейробиологические механизмы нарушений социального поведения принято объяснять в рамках мультивагусной (Polyvagal) концепции. Эта концепция основана на представлениях о идентифицируемых нейронных цепях, которые сформировались в процессе эволюции для контроля реагирования человека на изменения окружающей среды. Через взаимодействие с внутренними и внешними органами чувств наша нервная система активирует наиболее адаптивную схему для конкретной ситуации, в зависимости от чувства безопасности или тревоги. При восприятии опасности активируется модель адаптивного поведения, которая предполагает механизмы “борьбы” или “бегства”, опосредуемые через миндалины мозга и связанные с ними дорсолатеральные и латеральные околоводопроводные области серого вещества. Напротив, при ощущении безопасности активируется поведение, которое регулируется в организме через миелинизированные волокна блуждающего нерва, замедляющие ритм сердечных сокращений. Предложенная схема объясняет участие вегетативной нервной системы в реагировании на стресс гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. В процессе эволюции ствол мозга и ядра, регулирующие эту систему, интегрировались с ядрами, которые регулируют деятельность мышц лица и головы. Таким образом, висцеральное состояние, соответствующее чувству спокойствия, связано с мышцами, которые обеспечивают фокусировку взгляда, поворот головы, прислушивание к человеческому голосу, распознавание выражения лица.

При РСА неадекватная сенсорная оценка (переоценка) риска в процессе восприятия незнакомого лица приводит к временному ингибированию миндалевидного тела и “чрезмерной активации простых систем борьбы и бегства”, которые могут “перекрывать” возможность для проявления более адаптивного социального поведения. С другой стороны, люди без РСА реагируют на незнакомые лица без сопутствующей оценки угрозы. Таким образом, у лиц без РСА восприятие незнакомого лица приводит к временной активации, которая ингибирует активацию стратегий борьбы и бегства и позволяет контролировать поведение при социальном взаимодействии.

Парасимпатикотонические воздействия на ритм дыхания в процессе социального взаимодействия участвуют в модуляции влияния миелиновых волокон блуждающего нерва на сердце, что реализуется с помощью

дыхательной синусовой аритмии. Установлено, что у детей дыхательная синусовая аритмия связана с социальной компетентностью [45] и эмпатией [36]. Ослабление влияния блуждающего нерва на частоту сердечных сокращений облегчает возможность активации симпатической нервной системы и увеличивает метаболические потребности при ответе на социальный импульс [35]. Большее подавление блуждающего нерва в ответ на психосоциальный стрессор предположительно связано с формированием позитивного (социально адаптивного) поведения [23].

Ряд исследований продемонстрировали подавление блуждающего нерва в процессе познавательной деятельности или эмоционального реагирования, и влияние подавления на наблюдаемое социальное поведение в определенной социальной ситуации [5, 18, 39].

С учетом изложенного выше совершенно очевидно, что подавление синусовой аритмии не может рассматриваться в качестве адаптивного ответа на социальное взаимодействие. Можно также предположить, что дети с аутизмом должны демонстрировать меньший уровень нейронной активации височной доли и регуляции сердечного ритма в ответ на «угрожающий» стимул в виде незнакомого человека.

Целью исследования было изучение электроэнцефалографической и электрокардиографической волновой активности и ее вариативности при просмотре детьми с РСА видео со знакомыми и незнакомыми людьми.

Материалы и методы исследования

Нами рандомизированы 25 детей в возрасте от 5 до 14 лет с РСА, без умственной отсталости ($IQ > 70$). Контрольную группу составили 25 детей в возрасте от 5 до 14 лет без первичных нарушений развития. Диагноз РСА был установлен на основании диагностических критериев МКБ-10, которые были подтверждены с использованием стандартных диагностических процедур: ADI-R, ADOS [3].

В основную группу вошли 18 мальчиков и 7 девочек, контрольную группу составили 19 мальчиков и 6 девочек. Средний возраст пациентов основной группы составил 8,36 лет ($SD = 1,54$), контрольной – 8,25 лет ($SD = 1,62$).

Большинство детей основной группы принимали лекарственные препараты: 2 ребенка принимали антидепрессанты, 12 детей получали несколько психотропных препаратов, 6 рандомизированных детей основной и 1 ребенок контрольной групп принимали противовоспалительные и антигистаминные препараты.

Уровень интеллекта у подростков измеряли при помощи краткого теста интеллекта Кауфмана (K-BIT) [24]. В группе детей с РСА композитная оценка среднего IQ составила 111,12 ($SD = 18,41$), в контрольной группе – 109,71 ($SD = 19,36$), $P > 0,005$.

Характеристика групп сравнения представлена в таблице. Для оценки социальных навыков и социального реагирования использовали родительские формы Рейтинговой шкалы социальных и речевых навыков (SSRS) и Опросника для оценки социального реагирования (SRS).

Проведение видеостимуляции. После закрепления ЭЭГ датчиков и наложения электродов ЭКГ подростков

просили сидеть тихо в удобном кресле, стоящем перед 19-дюймовым проекционным экраном, на котором проводилась презентация видео.

ЭЭГ исследование. Альфа-ритм рассматривался нами как показатель общей активности мозга; предполагалось, что высокая амплитуда и энергетическая плотность альфа-ритма свидетельствуют об общей низкой активности мозга. Аналогичным образом, уменьшение мощности альфа-активности свидетельствует об увеличении активности мозга. Спектральная мощность альфа-активности была вычислена путем усреднения мощности трех электродов, расположенных над височно-теменными зонами коры мозга правого полушария (стандартные позиции P2, P4 и PO4 по системе 10-20).

Измерение и оценка ЧСС. Для оценки вариаций сердечного ритма использовали ЭКГ-мониторинг в трех стандартных отведениях. Определяли интервалы R-R (с удалением артефактов). Полученные данные сохраняли для работы в автономном режиме, определения вариабельности сердечного ритма (ВСР) или дыхательной синусовой аритмии (ДСА). Для оценки полученных данных использовали методику Поргес [10, 32, 34].

При обработке полученных данных проводили характеристику основной и контрольной групп двумерными корреляциями, отражающими отношения между переменными в полной выборке и отдельно для групп сравнения.

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты продемонстрировали различия между группами сравнения по проявлениям физиологической активности при регуляции сердечного ритма и волновой активности на ЭЭГ.

Дети с аутизмом проявляли более низкие показатели регуляции сердечного ритма в условиях исследования.

Слабая регуляция частоты сердечных сокращений, по-видимому, отражает слабое воздействие блуждающего нерва на низшие системы борьбы, избегания и иммобилизации. Таким образом, можно предположить, что дети с аутизмом в процессе исследования находились в хронически «мобилизованном», по сравнению с обычно развивающимися детьми, состоянии.

Дети с аутизмом продемонстрировали специфическую ДСА-реакцию на видео с участием незнакомого человека. У детей с РСА снижался уровень регуляции сердечного ритма во время просмотра видео с незнакомым человеком. В группе детей без симптомов РСА снижения уровня регуляции сердечного ритма не наблюдалось. Таким образом, незнакомые люди могут восприниматься детьми с РСА, как «вызывающие угрозу» психосоциальные стимулы.

По-видимому, дети с аутизмом могут реагировать на малознакомого человека с «осторожностью», мобилизуясь для борьбы или побега. В сравнении с детьми без РСА, усиление регуляции сердечного ритма не поддерживает у детей с РСА готовность к социальному взаимодействию, что было отмечено при использовании в качестве стимулов видео с незнакомыми людьми. Данная стратегия мобилизации ослабляет способность детей с аутизмом вовлекаться в социальное взаимодействие с незнакомыми людьми.

Напротив, дети без аутизма не демонстрировали тревожного ожидания и мобилизации при просмотре видео с незнакомыми и сохраняли базовый уровень регуляции сердечного ритма.

Дети без РСА, просматривавшие видео с родителями, демонстрировали физиологическую готовность нервной системы вступать в социальное взаимодействие. Полученные нами результаты подтверждают известный в кли-

Таблица. Характеристика групп сравнения обследованных детей

Показатели	Основная группа (дети с РСА) (x ± ΔS)	Контрольная группа (x ± ΔS)
Дыхательная синусовая аритмия (ДСА) (% ± ΔS)		
Фоновое состояние	7,18±1,32	8,15±1,1
После просмотра видео с незнакомыми людьми	7,01±1,15	8,11±1,0
После просмотра видео с родителями	6,97±0,98	7,95±1,1
После просмотра видео с движущимися объектами	7,25±1,24	8,0±0,98
Мощность спектра альфа-ритма (ЭЭГ) (% ± ΔS)		
Фоновое состояние	2,22±1,0	3,1±1,1
После просмотра видео с незнакомыми людьми	2,15±0,87	2,89±0,98
После просмотра видео с родителями	2,36±0,98	2,40±0,57
После просмотра видео с движущимися объектами	2,24±0,83	2,0±0,47
Рейтинговая шкала оценки социальных и речевых навыков (SSRS) (Σ баллов ± Δ X)		
Социальные навыки	76,28±19,37	119,65±12,81
Проблемы	120,61±19,37	86,94±10,69
Шкала оценки социального реагирования (SRS) (Σ баллов ± Δ X)		
Перцепция	75,34±13,67	45,97±7,15
Познавательная деятельность	82,64±12,98	40,28±1,1
Коммуникация	85,06±13,69	42,14±1,0
Мотивация	71,10±10,80	47,61±9,91
Аутическое поведение	87,14±16,38	47,19±9,31
Интегральная характеристика	84,97±14,41	44,57±9,1

нической психофизиологии феномен, заключающийся в том, что регулирование частоты сердечных сокращений у детей без РСА в раннем возрасте положительно связано с частотой взглядов в глаза незнакомым людям.

Важно отметить, что в ситуации, при которой детям с РСА представляли видео со знакомыми людьми, их уровень регуляции сердечного ритма, в некоторых случаях, возвращался к исходному или незначительно превышающему его уровню. Можно предположить, что контакт с знакомым человеком у детей с РСА сопровождался более адаптивной регуляцией сердечного ритма.

Результаты проведенного корреляционного анализа показали, что более высокие уровни регуляции сердечного ритма связаны с повышением социальной компетентности и меньшей выраженностью проблемного поведения. Можно предположить, что регулирование частоты сердечных сокращений может оказать влияние на физиологическую готовность к социальной активности. Также можно сделать вывод, что индивидуальные различия связаны с социально-поведенческой адаптивностью детей.

Результаты, полученные при электроэнцефалографическом обследовании, интерпретировать сложнее. У детей с РСА не обнаружено значимых отличий от здоровых детей, с точки зрения вызванных реакций на знакомых и незнакомых людей.

Группы сравнения продемонстрировали увеличение активности в правой височно-теменной области коры мозга при просмотре видео с родителями, в сравнении с ситуацией просмотра видео с незнакомыми людьми. Когда дети с РСА просматривали видео с родителями, они демонстрировали повышение активности, подобное детям без аутизма. У детей с аутизмом отмечалась более сильная нейрофизиологическая активность в правой височно-теменной области коры мозга в начале исследования, чем в группе контроля.

Полученные нами результаты позволяют предположить, что височные структуры мозга у детей с РСА функционируют нейротипично. Нами не было обнаружено различий в ответах на незнакомых людей в группах сравнения. В обеих группах отмечалось снижение активности в правой височно-теменной области коры мозга при просмотре видео с незнакомыми людьми. Можно думать, что дети с РСА способны использовать компоненты «социального мозга» даже при взаимодействии с малознакомыми людьми. Именно это, предположительно, позволяет здоровым детям демонстрировать социальную гибкость.

При корреляционном анализе в группе детей с РСА обнаружено, что более высокие уровни правой височно-теменной деятельности связаны с более низким уровнем социальной мотивации. Учитывая структуру подавлений стимулов на сердечную деятельность, незнакомые люди вызывают «тревогу» у детей с РСА.

Полученные нами данные хорошо согласуются с данными, полученными другими авторами [6]. Установлено, что именно физиологическое беспокойство влияет на нервную деятельность и препятствует обработке афферентных сигналов в правой височно-теменной области мозга, коррелируя с социальной активностью у лиц без первичных нарушений развития. Несколько исследований [17, 29, 44, 49] выявили высокую частоту коморбид-

ных тревожно-фобических нарушений психики у детей с синдромом Аспергера. Не было установлено, влияет ли уровень физиологической тревоги на деятельность правой височно-теменной области в этой популяции. Тем не менее следует отметить, что если это так, то выявленные результаты изменения ЭЭГ у детей с РСА в ситуации реагирования на незнакомых людей отражают не адаптивное нейронное функционирование (социальное взаимодействие), а повышение уровня тревожности субъектов исследования.

Выводы

Для детей с РСА характерна менее выраженная, чем для здоровых детей, ВСР. При просмотре видео с незнакомыми людьми ее уровень значительно снижается, сравнительно с контрольной группой детей без первичных нарушений развития. В группах сравнения при просмотре видео с незнакомыми людьми отмечалось снижение активности височно-теменных отделов головного мозга. Повышение ВСР характерно для детей с более высоким уровнем социальной компетентности и меньшим уровнем проблемного поведения. Таким образом, социальные трудности у детей с аутизмом могут характеризоваться определенной активацией симпатического отдела ВНС при встрече с незнакомыми людьми.

Список использованной литературы

1. *Abnormal ventral cortical activity during face discrimination among individuals with autism and Asperger syndrome* / R. Schultz, I. Gauthier, A. Klin [et al.] // *Archives of General Psychiatry*. – 2000. – № 57. – P. 331–340.
2. *Asperger H. Die Autistischen Psychopathen* / H. Asperger // *Kindesalter: Archiv Fur Psychiatrie und Nevenkrankheiten*. – 1944. – № 117. – P. 76–136.
3. *Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS)* / Lord C., Rutter M., Dilavore P., & Risi S. – Los Angeles: Western Psychological Services, 1999. – 192 p.
4. *Brain regions involved in the perception of gaze* / B. Wicker, F. Michel, M. Henaff [et al.] // *Neuroimage*. – 2002. – № 8. – P. 221–227.
5. *Children with autism fail to orient to naturally occurring social stimuli* / G. Dawson, A. Meltzoff, J. Osterling, J. Rinaldi [et al.] // *Journal of Autism and Developmental Disabilities*. – 1998. – № 28. – P. 479–485.
6. *Contrasting patterns of brain activity in anxious apprehension and anxious arousal* / Nitschke J., Heller W., Palmieri P., & Miller G. // *Psychophysiology*. – 1999. – № 36. – P. 628–637.
7. *Dawson G. Arousal, attention, and the social-emotional impairments of individuals with autism*. In G. Dawson (Ed.), *Autism: Nature, diagnosis, and treatment* / Dawson G. & Lewy A. – New York: Guilford, 1989. – P. 49–74.
8. *Dawson G. Brief report: Neuropsychology of autism: A report on the state of the science* / G. Dawson // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 1996. – № 26. – P. 179–184.
9. *Defining the social deficits of autism: The contribution of nonverbal communication measures* / Mundy P., Sigman M., Ungerer J., & Sherman T. // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 1986. – № 27. – P. 657–669.
10. *Denver J. Methodological issues in the quantification of respiratory sinus arrhythmia* / Denver J., Reed S., & Porges S. // *Biological Psychology*. – 2007. – № 74. – P. 286–294.
11. *Electrophysiological studies of face perception in humans* / S. Bentin, T. Allison, A. Puce, E. Perez [et al.] // *Journal of Cognitive Neuroscience*. – 1996. – № 8. – P. 551–565.
12. *Emery N. The eyes have it: The neuroethology, function, and evolution of social gaze* / N. Emery // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. – 2000. – № 24. – P. 581–604.
13. *ERP evidence of atypical face processing in young children with autism* / S. Webb, G. Dawson, R. Bernier [et al.] // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2006. – № 36. – P. 881–890.
14. *Event-related brain potentials reveal anomalies in temporal processing of faces in autism spectrum disorder* / J. McPartland, G. Dawson, S. Webb [et al.] // *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. – 2004. – № 45. – P. 1235–1245.
15. *Fox N. Psychophysiological correlates of emotional reactivity during the first year of life* / N. Fox // *Developmental Psychology*. – 1989. – № 25. – P. 364–372.
16. *George N. Seen gaze direction modulates fusiform activity and its coupling with other brain areas during face processing* / George N., Driver J., & Dolan R. // *Neuroimage*. – 2001. – № 13. – P. 1102–1112.
17. *Ghaziuddin M. Comorbidity of Asperger syndrome: A preliminary report* / Ghaziuddin M., Weidmer M., & Ghaziuddin N. // *Journal of Intellectual Disability*. – 1998. – № 42. – P. 279–283.

18. Graziano P. Cardiac vagal regulation and early peer status / Graziano P., Keane S., & Calkins S. // *Child Development*. – 2007. – № 78. – P. 264–278.
19. Hall G. Enhanced salience and emotion recognition in autism: A PET study / Hall G., Szechtman H., & Nahmias C. // *American Journal of Psychiatry*. – 2003. – № 160. – P. 1439–1441.
20. Hobson P. Autism and the development of mind. Hillsdale / P. Hobson. – NJ: Erlbaum, 1993. – 336 p.
21. Hobson P. What's in a face? The case of autism / Hobson P., Ouston J., & Lee A. // *British Journal of Psychology*. – 1988. – № 79. – P. 441–453.
22. Hoffman E. Distinct representation of eye gaze and identity in the distributed human neural system for face perception / Hoffman E., & Haxby J. // *Nature Neuroscience*. – 2000. – № 3. – P. 80–84.
23. Infant regulation of the vagal «brake» predicts child behavior problems: A psychobiological model of social behavior / Porges S., Doussard-Roosevelt J., Portales A., & Greenspan S. // *Developmental Psychobiology*. – 1996. – № 29. – P. 697–712.
24. Kaufman A. Kaufman Brief Intelligence Test. Bloomington / Kaufman A., & Kaufman N. – MN: Pearson Assessments, 1990. – 270 p.
25. Klin A. Young autistic children's listening preferences in regard to speech: A possible characterization of the symptom of social withdrawal / A. Klin // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 1991. – № 21. – P. 29–42.
26. Langdell T. Recognition of faces: An approach to the study of autism / T. Langdell // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 1978. – № 19. – P. 255–268.
27. Leekam S. Attention and joint attention in preschool children with autism / Leekam S., Lopez B., & Moore C. // *Developmental Psychology*. – 2000. – № 36. – P. 261–273.
28. Mundy P. Joint attention and social-emotional approach behavior in children with autism / P. Mundy // *Development and Psychopathology*. – 1995. – № 7. – P. 63–82.
29. Muris P. Comorbid anxiety symptoms in children with pervasive developmental disorders / Muris P., & Steerneman P. // *Journal of Anxiety Disorders*. – 1998. – № 12. – P. 387–393.
30. Neural correlates of face and object recognition in young children with autism spectrum disorder, developmental delay, and typical development / G. Dawson, L. Carver, A. Meltzoff, H. Panagiotides [et al.] // *Child Development*. – 2002. – № 73. – P. 700–717.
31. Neuroprocessing of emotional faces requires attention / Pessoa L., McKenna M., Gutierrez E., & Ungerleider L. // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2002. – № 99. – P. 11458–11463.
32. Porges S. Spontaneous oscillations in heart rate: Potential index of stress. In P. Mogberg (Ed.), *Animal stress: New directions in defining and evaluating the effects of stress Bethesda* / Porges S. – MD: American Physiological Society, 1985. – P. 97–111.
33. Porges S. The polyvagal perspective / S. Porges // *Biological Psychology*. – 2007. – № 74. – P. 116–143.
34. Porges S., & Bohrer R. The analysis of periodic processes in psychophysiological research. In J. Cacioppo & I. Tassinari (Eds.), *Principles of psychophysiology: Physical social and inferential elements* / Porges S., & Bohrer R. – New York: Cambridge University Press, 1990. – P. 708–753.
35. Quantifying the “vagal brake” in preschool children: A new metric for assessing cardiac reactivity profiles / Porges S. W., Heilman K., Doussard-Roosevelt J. [et al.]. – Unpublished manuscript, 2008.
36. R. Fabes, N. Eisenberg, N. Karbon [et al.] The relations of children's emotion regulation to their vicarious emotional responses and comforting behaviors // *Child Development*. – 1994. – № 65. – P. 1678–1693.
37. Respiratory sinus arrhythmia and tympanic membrane compliance predict spontaneous eye gaze behaviors in young children: A pilot study / Heilman K., Bal E., Bazhenova O., & Porges S. W. // *Developmental Psychobiology*. – 2007. – № 49. – P. 531–542.
38. Stifter C. Individual differences in newborn reactivity and regulation / Stifter C., Fox N., & Porges S. // *Psychophysiology*. – 1986. – № 23. – P. 465.
39. Stifter C. Vagal regulation and observed social behavior in infancy / Stifter C., & Corey J. // *Social Development*. – 2001. – № 10. – P. 189–201.
40. Temporal cortex activation in humans viewing eye and mouth movements / A. Puce, T. Allison, S. Bentin [et al.] // *Journal of Neuroscience*. – 1998. – № 18. – P. 2188–2199.
41. The brain response to personally familiar faces in autism: Findings of fusiform activity and beyond / Pierce K., Haist F., Sedaghat F., & Courchesne E. // *Brain*. – 2004. – № 127. – P. 2703–2716.
42. The frequency and distribution of spontaneous attention shifts between social and nonsocial stimuli in autistic, typically developing, and nonautistic developmentally delayed infants / J. Swettenham, S. Baron-Cohen, T. Charman [et al.] // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 1998. – № 39. – P. 747–753.
43. The functional neuroanatomy of social behavior: Changes in cerebral blood flow when people with autistic disorder process facial expressions / Critchley H., Daly E., Bullmore E., Williams S. [et al.] // *Brain*. – 2000. – № 123. – P. 2203–2212.
44. The prevalence of anxiety and mood problems among children with autism and Asperger syndrome / J. Kim, P. Szatmari, S. Bryson [et al.] // *Autism*. – 2000. – № 4. – P. 117–132.
45. Vagal regulation of heart rate in the prediction of developmental outcome for very low birth weight preterm infants / J. Doussard-Roosevelt, S. Porges, J. Scanlon [et al.] // *Child Development*. – 1997. – № 68. – P. 173–186.
46. Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism / A. Klin, W. Jones, R. Schultz [et al.] // *Archives of General Psychiatry*. – 2002. – № 59. – P. 809–816.
47. Visual scanning of faces in autism / K. Pelphrey, N. Sasson, J. Reznick [et al.] // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2002. – № 32. – P. 249–261.
48. Volkmar F. Gaze behavior in autism / Volkmar F., & Mayes L. // *Development and Psychopathology*. – 1990. – № 2. – P. 61–69.
49. Weak central coherence and its relations to theory of mind and anxiety in autism / C. Burnette, P. Mundy, J. Meyer, S. Sutton [et al.] // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2005. – № 35. – P. 63–73.
50. Wilson R. Familiar face recognition in children with autism: The differential use of inner and outer face parts / Wilson R., Pascalis O., & Blades M. // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2007. – № 37. – P. 314–320.

РЕГУЛЯЦІЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА ЗМІНИ НА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМІ У ДІТЕЙ З РОЗЛАДАМИ СПЕКТРА АУТИЗМУ ПІД ВПЛИВОМ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ

М.О. Матусова, І.А. Марценковський

Вивчали зміни варіабельності серцевого ритму (ВСР) та зміни активності правої тім'яно-скроневої ділянки за даними ЕЕГ у 25 дітей віком від 5 до 14 років з розладом спектра аутизму (РСА) в порівнянні з контрольною групою (25 дітей без психічних порушень) під час перегляду відео з людьми з групи первинної підтримки та незнайомими дитині людьми. У дітей з РСА від початку відмічався менш виражений показник ВСР, а при перегляді відео з незнайомими людьми ВСР, порівняно з контрольною групою, значно знижувався. Групи порівняння продемонстрували зниження активності показників ЕЕГ в скронево-тім'яних відділах головного мозку при перегляді відео з незнайомцями. Підвищення показників ВСР було відмічено у дітей з більш високим рівнем соціальної компетенції та меншою вираженістю проблемної поведінки. Зроблено висновок, що соціальні труднощі у дітей з РСА можуть характеризуватися певною активацією симпатичного відділу ВНС.

Ключові слова: розлади спектра аутизму, дихальна синусова аритмія, зовнішні фактори, соціальна відповідь.

REGULATION OF HEART RATE AND CHANGES IN ELECTROENCEPHALOGRAM IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS UNDER INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS

M. Matusova, I. Martenkovsky

We studied the changes in heart rate variability (HRV) and changes in the activity of the right parietal-temporal region of EEG data in 25 children aged 5 to 14 years with autism spectrum disorder (ASD) compared with the control group (25 children without mental disorders) during watching the video in which people from the group of primary support for the child and unfamiliar people read a story. In children with ASD was marked from the beginning is less pronounced rate of HRV, and when viewing video with strangers HRV compared with the control group significantly decreased. The comparison group showed reduced activity in EEG parameters temporo-parietal parts of the brain when viewing video with strangers.

Increased HRV was observed in children with higher levels of social competence and less behavioral problems. The conclusion is that the social difficulties in children with ASD can be characterized by a specific activation of the sympathetic autonomic nervous system.

Key words: autism spectrum disorders, respiratory sinus arrhythmia, external factors, social response.