

© Потягайло Е.Г., Покровский В.М., 2003

Е.Г. Потягайло, В.М. Покровский

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ДЕТЕЙ *

Кубанская государственная медицинская академия, г. Краснодар, РФ

Проблема стресса в последнее время стала одной из актуальнейших в современной медицине и острота ее из года в год возрастает [1]. Актуальность проблемы стресса в детском возрасте особенно велика, так как стрессорные реакции существенно влияют на метаболизм, иммунитет и физическое развитие [2] и способствуют плохой успеваемости, уходу из школы [3], что ведет к ухудшению здоровья и снижению интеллектуальных возможностей будущих поколений.

Очевидно, что для предупреждения пагубных последствий стресса на организм необходима своевременная его диагностика. В настоящее время для индикации стресса используют опросники, позволяющие судить о состоянии здоровья с субъективных позиций, что явно недостаточно для оценки обусловленных стрессом функциональных нарушений. Объективную оценку стресса производят по снижению корреляционных связей между АД, ЧСС и ЧД [1], изменениям ритма сердечной деятельности [4], лейкоцитарной формуле периферической крови [5], концентрации мелатонина в крови [6], содержанию глюкозы в слюне [7], анализу электрофоретической подвижности эритроцитов [8], изменению характеристики гликозаминогликанов кожи [9], электромиографическим показателям напряжения поперечно-полосатых мышц [10], а также с помощью алгоритмов полипараметрии, синхронизации автоколебательных процессов физиологических функций [11].

Принимая во внимание участие ЦНС в формировании сердечно-дыхательного синхронизма (СДС) [12, 13], в которой при стрессе происходят сложные изменения, естественно было предположить, что эти изменения отразятся на параметрах СДС. Нашей целью было исследование параметров СДС при стрессе у детей и определение возможности их использования для диагностики стресса.

Исследования проводили у 31 мальчика 12 лет. Дети были разделены на 2 группы. 1-ю группу составили дети с различным уровнем тревожности во время стрессовой ситуации, а 2-ю группу — только с высоким уровнем тревожности.

При постановке исследований были учтены требования Хельсинкской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации.

Всем детям за месяц до и во время стрессовой ситуации проводили пробу СДС и тестирование по Люшеру. Проведение пробы СДС позволило определить его параметры, а тестирование по Люшеру — уровень тревожности.

В качестве стрессовой ситуации использовали обстановку, вызванную сдачей годовых контрольных работ. Как известно, такая обстановка формирует выраженную психоэмоциональную реакцию у учащихся, обозначаемую как экзаменационный стресс [14], которая наиболее ярко выражена непосредственно перед и в момент сдачи экзамена [15].

Пробу СДС выполняли следующим образом: после регистрации ЭКГ и пневмограммы в исходном состоянии испытуемому предлагали дышать в такт вспышкам фотостимулятора (мигание лампочки), частота которых регулировалась исследователем. ЭКГ, пневмограмму и отметки вспышек фотостимулятора синхронно регистрировали на самописце. Продолжительность пробы составляла 30—60 с.

Факт СДС, т.е. состояние, при котором каждому дыханию соответствовало одно сердечное сокращение, устанавливали на записи по равенству времени интервала R—R ЭКГ, расстоянию между идентичными элементами пневмограммы и отметками вспышек фотостимулятора.

Первоначально частоту вспышек лампочки устанавливали на 5% ниже исходного ритма сердца, дети дышали в такт вспышкам 30—60 с, после чего вновь переходили на обычное дыхание. После восстановления частоты сердечных сокращений и дыхания до исходных величин частоту вспышек фотостимулятора устанавливали на 5% выше первоначальной и пробу повторяли вновь. При проведении пробы с последующим 5% ростом частоты вспышек фотостимулятора находили такую частоту, при которой появлялся феномен синхронизации. Эту частоту обозна-

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 97-04-48085).

чили минимальной границей СДС, которую выражали в синхронных кардиореспираторных циклах в минуту. Далее по мере наращивания частоты вспышек фотостимулятора с прежним 5% интервалом от предыдущей величины находили частоту, при которой синхронизация не развивалась. Наибольшую частоту дыхания (вспышек фотостимулятора), при которой еще наблюдался СДС, обозначили как максимальную границу СДС. Максимальную границу СДС оценивали в синхронных кардиореспираторных циклах в минуту. Ширину диапазона определяли вычислением разности между максимальной и минимальной границами. Помимо диапазона синхронизации у всех обследуемых определяли длительность наступления синхронизации на минимальной и максимальной его границах, разницу между минимальной границей диапазона и исходной частотой сердечных сокращений. Длительность развития синхронизации оценивали в количестве кардиоциклов от начала пробы до наступления СДС.

Следует отметить, что при проведении пробы СДС ни одним из обследуемых не было отмечено каких-либо неприятных ощущений. Уменьшение дыхательного объема при возросшей частоте дыхания предотвращало развитие гипервентиляции и связанного с ней выраженного сдвига кислотно-щелочного баланса, что было показано ранее при исследовании КОС крови [12].

Тестирование по Люшеру позволило установить, что в 1-й группе детей за месяц до стрессорной ситуации 29 детей имели низкий уровень тревожности, 2 ребенка — средний уровень тревожности. Во время стрессорной ситуации в 1-й группе (непосредственно перед контрольной работой) численность детей с низким уровнем тревожности снизилась до 2, численность детей со средним уровнем тревожности возросла до 19, у 10 детей имела место высокая тревожность. Во 2-й группе все 10 детей имели низкий уровень тревожности до и высокий уровень тревожности во время стрессорной ситуации.

Результаты исследования показали, что у детей 1-й группы при действии стрессоров исходная ЧСС увеличилась на $8,59 \pm 1,32$ ($p < 0,01$), минимальная граница диапазона СДС увеличилась на $0,45 \pm 1,58$, т.е. достоверно не изменилась, максимальная граница диапазона СДС снизилась на $6,65 \pm 1,78$ ($p < 0,01$), ширина диапазона СДС уменьшилась на $6,9 \pm 1,13$ ($p < 0,01$), разница между минимальной границей и исходной ЧСС уменьши-

лась на $4,64 \pm 0,78$ ($p < 0,01$), длительность развития синхронизации на минимальной границе увеличилась на $1,29 \pm 1,89$ ($p > 0,05$), длительность развития синхронизации на максимальной границе уменьшилась на $3,32 \pm 4,0$ ($p > 0,05$).

Дети 2-й группы при действии стрессообразующих факторов показали однонаправленные с детьми 1-й группы, но более выраженные изменения параметров СДС. Так, исходная ЧСС увеличилась у них на $12,78 \pm 3,31$ ($p < 0,01$), минимальная граница диапазона СДС снизилась на $1,55 \pm 0,14$ ($p > 0,05$), максимальная граница диапазона СДС снизилась еще более значительно — на $11,33 \pm 2,98$ ($p < 0,01$), ширина диапазона СДС уменьшилась на $9,77 \pm 2,68$ ($p > 0,01$), разница между минимальной границей и исходной ЧСС снизилась на $5,66 \pm 2,39$ ($p > 0,01$), длительность развития СДС на минимальной границе увеличилась на $2,55 \pm 3,47$ ($p > 0,05$), длительность развития СДС на максимальной границе уменьшилась на $5,3 \pm 5,51$ ($p > 0,05$).

Проведенный анализ параметров СДС позволил прийти к заключению, что достоверными показателями, характеризующими состояние стресса, являются максимальная граница СДС, разница между минимальной границей СДС и исходной ЧСС, ширина диапазона синхронизации. При стрессе происходит снижение максимальной границы СДС, уменьшение разницы между минимальной границей СДС и исходной ЧСС и уменьшение ширины диапазона синхронизации. Следует отметить, что ширина диапазона синхронизации зависит от уровня тревожности — чем выше уровень тревожности, тем меньше диапазон.

Таким образом, показателями психоэмоционального стресса у детей являются снижение максимальной границы СДС, уменьшение разницы между минимальной границей СДС и исходной ЧСС и уменьшение ширины диапазона синхронизации. Вышеизложенное позволяет заключить, что проба СДС является простым, неинвазивным методом исследования, не требующим дорогостоящего оборудования и позволяющим быстро провести диагностику психоэмоционального стресса.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ДЕТЕЙ

ЛИТЕРАТУРА

См. online-версию журнала <http://www.pediatrjournal.ru> № 5/2004, приложение № 7.

1. Судаков К.В., Тараканов О.П., Юматов Е.А. // Физиология человека. — 1995. — Т. 21, № 3. — С. 87—95.
2. Stratakis C.A., Chrousos G.P. // Ann. N.Y. Acad. Sci. — 1995. — Vol. 771. — P. 1.
3. Wassef A., Ingham D., Callins M.Z. et al. // Adolescence. — 1995. — Vol. 30. — P. 523.
4. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М., 1979. — 295 с.
5. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. // Педиатрия. — 1996. — № 5. — С. 107—109.
6. Малиновская Н.К., Перцов С.С., Сосновский А.С. и др. // Вестн. РАМН. — 1997. — Т. 4. — С. 28—35.
7. Дубовая Л.И., Григоренко В.К. // Лаб. дело. — 1990. — №4. — С. 70—71.
8. Крылов В.Н., Густов А.В., Дерюгина А.В. // Физиология человека. — 1998. — Т. 24, № 6. — С. 108—111.
9. Абрамов Ю.В., Володина Т.В., Маркина Л.Г. и др. // Бюлл. эксп. биол. и мед. — 1999. — Т. 128, № 2. — С. 134.
10. Jacobson A., Oosthuizen L. // J. Dent. Assoc. S. Afr. — 1970. — Vol. 25, № 10. — P. 361.
11. Дмитриева Н.В., Глазачев О.С. // Вестн. РАМН. — 1997. — Т. 4. — С. 28—35.
12. Покровский В.М., Абушкевич В.Г., Борисова И.И. и др. // Физиология человека. — 2002. — Т. 28, № 6. — С.100—103.
13. Потягайло Е.Г., Покровский В.М. // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. — 2003. — Т. 53, № 1. — С. 41—45.
14. Юматов Е.А., Кузьменко В.А., Бадиков В.И. и др. // Физиология человека. — 2001. — Т. 27, № 2. — С. 104—111.
15. Березин Ф.Б., Доскин В.А., Шарей В.Б. // Гиг. и сан. — 1980. — № 11. — С. 27.