



Влияние факторов воспаления на показатели вегетативного тонуса у детей с рекуррентными заболеваниями респираторного тракта

For cite: Zdorov'e rebenka. 2018;13(3):241-247. doi: 10.22141/2224-0551.13.3.2018.132902

Резюме. Среди детей школьного возраста болезни органов дыхания занимают первое место в структуре общей заболеваемости, их распространенность составляет более 60 %. Нередко частые эпизоды респираторной патологии приводят к формированию рекуррентных форм, что является веской причиной отсутствия активных игр и прогулок на свежем воздухе, пропусков школы и увеличения проводимого времени за средствами массовой коммуникации и электронными играми, что, в свою очередь, приводит к формированию гиподинамии и повышению психоэмоционального напряжения, оказывая негативное воздействие на функционирование регуляторных систем детского организма. Рекуррентные заболевания респираторного тракта (острые респираторные заболевания — ОРЗ) способствуют напряжению нейроэндокринноиммунной регуляции, приводя к дисбалансу нейропептидов — медиаторов нейрогенного воспаления. Целью данной работы является изучение показателей нейрогенного воспаления у школьников младших классов с рекуррентной патологией респираторного тракта. В ходе выполнения работы выявлено повышение содержания субстанции P в сыворотке крови у школьников с рекуррентными ОРЗ, что имело статистически достоверные различия с показателями условно здоровых детей ($p < 0,05$). Установлено, что превышение концентрации субстанции P повышает риск развития повторных заболеваний. Доказано, что у детей с рекуррентными ОРЗ за счет повышения сывороточного содержания КСМ NO, которые имеют провоспалительную направленность, усиливается активность нейрогенного воспаления. Выявлено, что достоверное снижение содержания вазоинтестинального протенина как противовоспалительного трансмиттера у детей с рекуррентными ОРЗ не в состоянии ингибировать активность нейрогенного воспаления, приводя к его избыточной стимуляции.

Ключевые слова: нейропептиды; дети; функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы; рекуррентные ОРЗ

Публикация является фрагментом диссертационной работы на тему: «Нейрофункциональные особенности сердечно-сосудистой системы у детей с рекуррентными формами заболеваний респираторного тракта в зависимости от уровня психоэмоциональной нагрузки».

Введение

В педиатрической практике острые респираторные вирусные инфекции представляют собой значительную медико-социальную проблему. Это

наиболее частая инфекционная патология детского возраста, на долю которой приходится до 90 % всех инфекционных заболеваний [1, 2, 5–7, 11, 18, 15]. На сегодняшний день в большинстве стран мира болезни органов дыхания в детском возрасте занимают первое место в структуре общей заболеваемости, распространенность их составляет более 60 % у детей и 50 % у подростков, а прирост — 5–7 % в год [9]. В Украине на 2016 год распространенность болезней органов дыхания среди детского населения составила 67,11 % [17]. Нередко острые

респираторные вирусные инфекции осложняются бронхитами. Происходящий в стенках бронхов сложный патогенез воспалительной реакции выходит за рамки только иммунных механизмов, вовлекая нейрональные взаимодействия, сопровождающиеся усиленной экспрессией провоспалительного нейромедиатора (субстанция Р (СП)) и снижением синтеза противовоспалительного нейромедиатора (вазоинтестинального протеина (ВИП)). Это связано со способностью клеток иммунной системы, стимулированных при воспалении, вырабатывать нейропептиды, аналогичные продуцируемым в центральной нервной системе, что создает основу формирования рекуррентных бронхитов [11, 12, 16]. Поэтому рекуррентные острые респираторные заболевания (ОРЗ) являются значительной проблемой в практике врача-педиатра и врача семейной медицины.

Достаточно высокая значимость как в Украине, так и в мире принадлежит такой проблеме, как гиподинамия, этот вопрос остро стоит как среди взрослого, так и детского населения [20, 22]. Дети школьного возраста являются группой риска по снижению двигательной активности ввиду длительного времени, потраченного на изучение домашних заданий, а также малоподвижные игры с электронными устройствами. Эти факторы негативно влияют на развитие и формирование сердечно-сосудистой и респираторных систем детей, 75 % которых, по данным Ю.В. Марушко и др. (2014), имеют значимый недостаток физической нагрузки [8]. Обобщая накопленный опыт, в современных исследованиях [3, 4, 10, 11, 13, 14] доказали, что у ребенка наблюдается высокий риск формирования рекуррентной патологии респираторного тракта. Это сопровождается изменением режима двигательной активности ребенка, формируя негативное влияние гиподинамии, ввиду частых освобождений от занятий физкультурой, запрета посещать спортивные секции, что замыкает порочный круг и вместе с рекуррентными заболеваниями органов дыхания создает условия для формирования сердечно-сосудистой патологии. Учитывая роль нейропептидов в иммунном ответе [11, 16], важно определить влияние этих биологически активных веществ на состояние исходного вегетативного тонуса у детей младшего школьного возраста с рекуррентными ОРЗ. Возможные нарушения нейроиммунных механизмов, а также последствия гиподинамии у детей с функциональными нарушениями сердечно-сосудистой системы являются фактором риска, приводящим к формированию органических кардиологических заболеваний [21].

Цель работы: определить взаимосвязь сывроточного содержания нейропептидов и функциональных показателей вегетативной нервной системы у детей младшего школьного возраста с рекуррентными заболеваниями респираторного тракта.

Материалы и методы

Обследовано 130 детей в возрасте от 6 до 9 лет. Изучались вариабельность сердечного ритма (ВСР), исходный вегетативный тонус (ИВТ), показатели активности регуляторных систем (ПАРС) у школьников с различной частотой ОРЗ, показатели уровней нейропептидов — ВИП, СП и биологически активного вещества — оксида азота (NO) в виде конечных стабильных метаболитов NO (КСМ NO).

В процессе наблюдения дети были разделены на три группы.

Группа 1 — дети с рекуррентными заболеваниями респираторного тракта и функциональными нарушениями сердечно-сосудистой системы (n = 50).

Группа 2 — эпизодически болеющие дети с функциональными нарушениями сердечно-сосудистой системы (ФНСС) (n = 50).

Группа 3 — контрольная группа — условно здоровые дети (n = 30).

Анализ ВСР и ПАРС осуществлялся на электрокардиографическом комплексе «Кардиолаб». Статистика проведена при помощи углового критерия Фишера, t-критерия Стьюдента с учетом среднего значения (M), ошибки среднего (m), выполнено построение кривых ошибок (ROC curve — receiver operating characteristic curve) с вычислением точки отсечения (cut-off point) и показателя площади под кривой (AUC — area under curve).

Исследование было проведено в соответствии с этическими принципами медицинского исследования, проводимого на людях, которые были приняты Хельсинкской декларацией и Качественной клинической практикой (GCP).

Результаты и обсуждение

В ходе проведения работы оценено состояние ВНС и ПАРС у детей групп наблюдения. Обращает на себя внимание то, что в 1-й группе наблюдения эйтония отмечается в 1,7 раза реже, чем у детей из 2-й группы (12,0 % против 20,0 %), и в 2 раза реже, чем у детей 3-й группы (12,0 % против 23,3 %). Аналогичная ситуация наблюдается при выявлении парасимпатикотонии: в 1-й группе в 1,5 раза реже по сравнению со 2-й группой (24,0 % против 38,0 %) и в 2 раза реже по сравнению с 3-й группой (24,0 % против 46,7 %) наблюдается преобладание парасимпатической нервной системы (НС) в ИВТ. В отношении преобладания симпатической НС в ИВТ получены противоположные данные: симпатикотония встречается чаще у детей с рекуррентными ОРЗ по сравнению с эпизодически болеющими детьми и контрольной группой наблюдения (36,0 % против 34,0 % и 36,0 % против 30,0 %). Ригидные ритмы регистрировались у школьников из 1-й группы в 3,5 раза чаще, чем во 2-й группе (28,0 % против 8,0 %), и в 3-й группе не регистрировались (табл. 1).

Анализируя показатели ПАРС, установили: у детей 1-й группы в периоде соматического благополучия отмечаются по сравнению со 2-й и 3-й

групами підвищення ПАРС ($p < 0,01$), а також срыв процесів адаптації ($p < 0,01$) (табл. 2).

При сопоставленні особливостей взаємозв'язи ІВТ у дітей груп спостереження з порушенням ПАРС в період соматичного благополуччя встановлено, що у дітей 1-ї групи частіше по порівнянню з дітьми з 2-ї та 3-ї груп зустрічається зниження активності парасимпатическої НС (18,0 % проти 30,0 % і 18,0 % проти 26,0 %) ($p < 0,01$). І навпроти, при напруженні ПАРС діти з переважанням активності симпатическої НС в 1-ї групі виявлялись в 2,5 рази частіше, ніж в 2-ї (30,0 % проти 12,0 %), і в 3 рази частіше, ніж в 3-ї групі (30,0 % проти 10,0 %) ($p < 0,01$). На фоні напруження ПАРС як результат порушення функціонування ВНС реєструвались ригідні ритми. Встановлено, що у дітей з 1-ї групи вони виявлялись в 3,5 рази частіше, ніж у дітей з 2-ї групи (28,0 % проти 8,0 %). В 3-ї групі дані відмінності не зареєстровані ($p < 0,01$).

При виявленні срыва процесів адаптації як проявлення крайньої ступені напруження ПАРС кількість дітей з переважанням активності со сторони парасимпатическої НС в

групах спостереження достовірно не відрізнялось ($p > 0,05$). Однак при наявності срыва адаптаційних процесів у 8 % дітей з 1-ї групи реєструвалось підвищення активності симпатическої НС, чого не спостерігалось у дітей з 2-ї та 3-ї груп спостереження ($p < 0,01$). Ригідні ритми виявлені у школярів з 1-ї групи спостереження в 3 рази частіше по порівнянню з дітьми з 2-ї групи і не виявлені у дітей з 3-ї групи спостереження ($p < 0,01$).

При аналізі показателів сывороточних нейрорептидів звертає на себе увагу пряма позитивна кореляційна зв'язь частоти респіраторних захворювань з збільшенням показателів нейрогенного запалення. При рекуррентних ОРЗ виявлені найбільш високій рівень плазменної концентрації СП ($0,48 \pm 0,06$) і КСМ НО ($21,23 \pm 1,11$) по порівнянню з епізодически болючими дітьми ($0,44 \pm 0,03$ і $20,30 \pm 1,17$) ($p < 0,05$) і зниження рівня ВІП ($0,27 \pm 0,02$) по порівнянню з епізодически болючими дітьми ($0,34 \pm 0,02$) ($p < 0,05$).

В табл. 3 приведені показателі рівней трансмиттерів нейрогенного запалення (СП, ВІП і

Таблиця 1. Показателі ІВТ у дітей груп спостереження, n (%), абс. %

Група	Эйтония	Парасимпатикотония	Симпатикотония	Ригідні ритми
С рекуррентними ОРЗ (n = 50)	6 (12,0)	12 (24,0)	18 (36,0)	14 (28,0)
С епізодическими ОРЗ (n = 50)	10 (20,0)	19 (38,0)	17 (34,0)	4 (8,0)
Контрольована (n = 30)	7 (23,3)	14 (46,7)	9 (30,0)	0

Таблиця 2. Показателі активності регуляторних систем у дітей груп спостереження, n (%)

Показатель	Група 1 (n = 50)	Група 2 (n = 50)	Група 3 (n = 30)
Нормальні ПАРС	11 (22,0)*. **	23 (46,0)	19 (63,3)
Повищення ПАРС	39 (78,0)*. **	27 (54,0)	11 (36,7)
Срыв адаптації	18 (36,0)*. **	6 (12,0)	1 (3,3)

Примечания: * – $p < 0,01$ – при порівнянні з результатами групи 2; ** – $p < 0,01$ – при порівнянні з результатами групи 3.

Таблиця 3. Показателі концентрації ВІП, СП і КСМ НО у дітей груп спостереження

Показатель	Група 1 (n = 50)			Група 2 (n = 50)			Група 3 (n = 30)		
	ВІП (нг/мл)	СП (нг/мл)	КСМ НО (нг/мл)	ВІП (нг/мл)	СП (нг/мл)	КСМ НО (нг/мл)	ВІП (нг/мл)	СП (нг/мл)	КСМ НО (нг/мл)
Нормальний ПАРС	0,34**	0,32**	17,91**	0,34	0,32	17,26	0,43	0,36	15,19
Нарушений ПАРС	0,26*. **	0,53**	22,17	0,33	0,53	22,89	0,3	0,49	21,97
Срыв адаптації	0,24*. **	0,65**	24,59**	0,3	0,6	23,69	0,3	0,56	21,84
Эйтония	0,34*. **	0,32	17,72**	0,39	0,33	16,85	0,51	0,3	13,82
Парасимпатикотония	0,32*. **	0,35**	18,98	0,37	0,45	19,69	0,37	0,46	18,79
Симпатикотония	0,27*. **	0,47*. **	20,28	0,29	0,43	21,04	0,31	0,41	18,93
Ригідний ритм	0,21*. **	0,69**	25,89*. **	0,23	0,66	28,65	0		

Примечания: * – $p < 0,05$ – при порівнянні з результатами групи 2; ** – $p < 0,05$ – при порівнянні з результатами групи 3.

КСМ NO) в сыворотке крови школьников младших классов трех групп наблюдения.

При анализе показателей уровней плазменной концентрации нейропептидов обращает на себя внимание следующее: у детей с нарушением ПАРС в 1-й и во 2-й группах средние концентрации субстанции Р и КСМ NO выше по сравнению с 3-й группой ($p < 0,05$). Средняя концентрация ВИП у школьников с нарушением ПАРС в 1-й группе ниже, чем во 2-й и 3-й группах ($p < 0,05$). При наличии срыва процессов адаптации максимально высокие средние концентрации субстанции Р и КСМ NO фиксировались у детей 1-й и 2-й групп наблю-

дения, при этом у детей 1-й группы уровни концентрации субстанции Р и КСМ NO были выше, чем во 2-й группе наблюдения. Уровень концентрации ВИП у школьников со срывом процессов адаптации самый низкий у детей из 1-й группы по сравнению со 2-й и 3-й группами наблюдения ($p < 0,05$).

При проведении параллели между ИВТ и уровнями нейропептидов установлено следующее. У школьников из 1-й и 2-й групп наблюдения даже при наличии эйтонии регистрировались повышенные уровни субстанции Р и КСМ NO в сравнении с детьми из 3-й группы ($p < 0,05$). И наоборот, у детей из 3-й группы при наличии эйтонии регистрируется

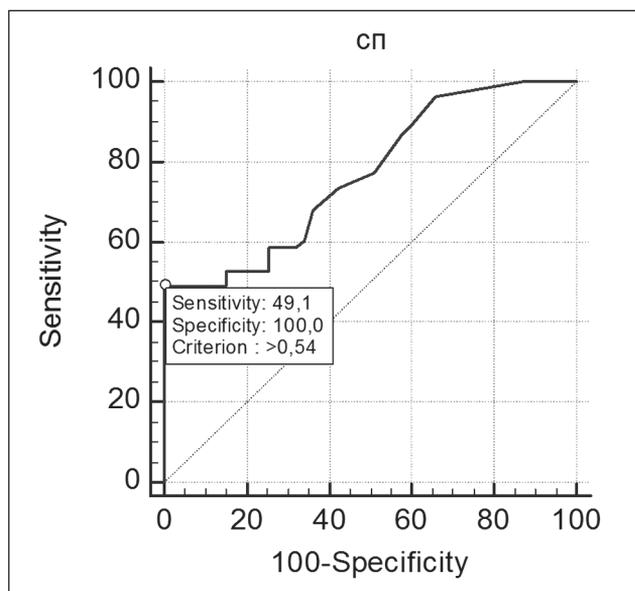


Рисунок 1. ROC-кривая оценки информативности показателя СП как предиктора повышенной активности симпатической НС в группах наблюдения 1 и 2

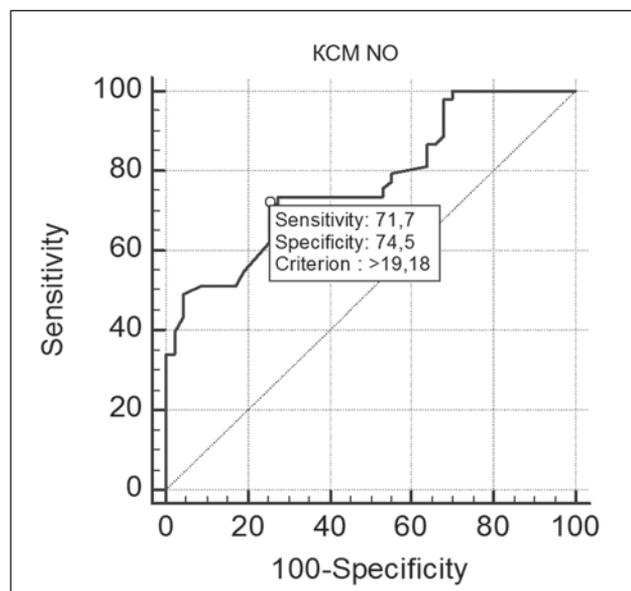


Рисунок 2. ROC-кривая оценки информативности показателя КСМ NO как предиктора повышенной активности симпатической НС в группах наблюдения 1 и 2

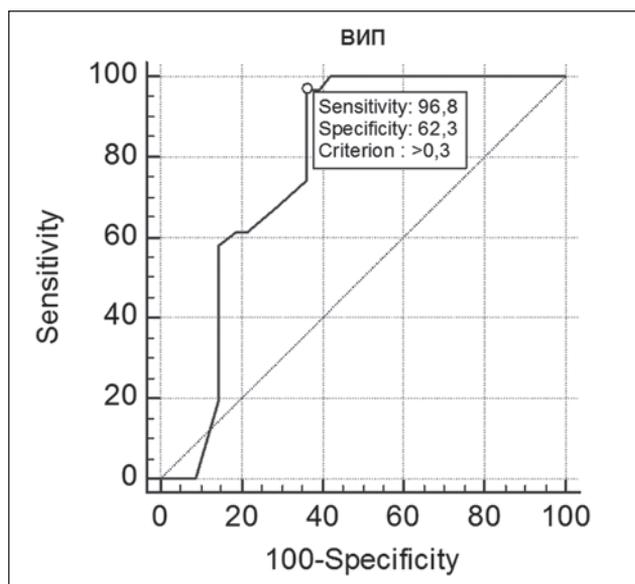


Рисунок 3. ROC-кривая оценки информативности показателя ВИП как предиктора активности парасимпатической НС в группах наблюдения 1 и 2

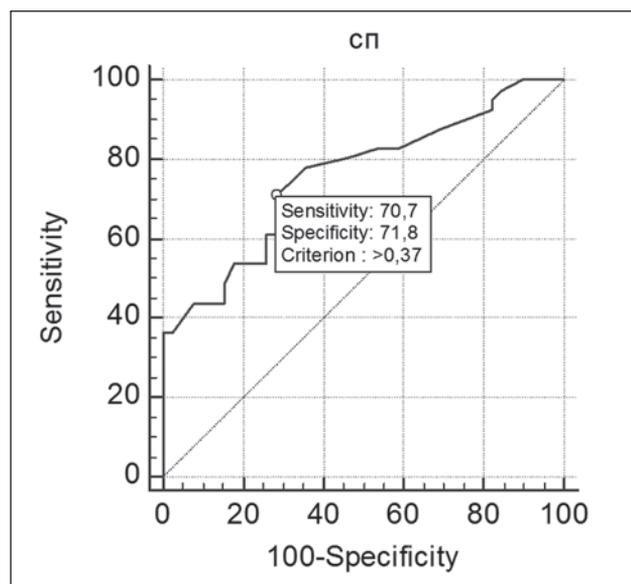


Рисунок 4. ROC-кривая оценки информативности показателя СП как предиктора повышенной активности симпатической НС в группах наблюдения 1 и 3

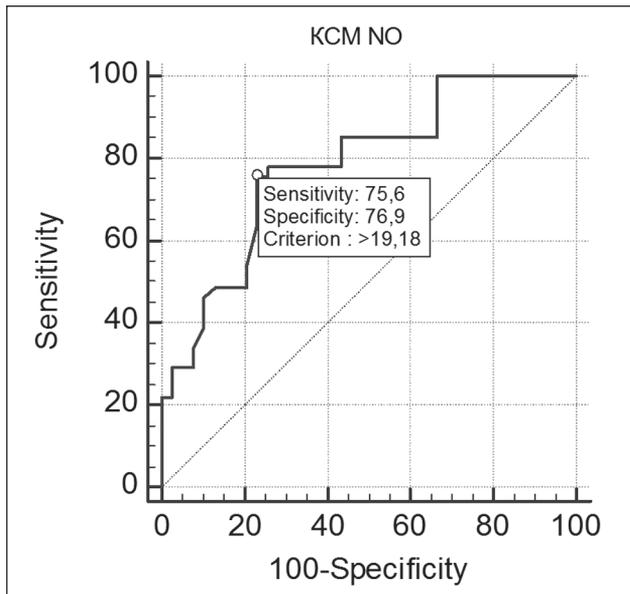


Рисунок 5. ROC-кривая оценки информативности показателя КСМ NO как предиктора повышенной активности симпатической НС в группах наблюдения 1 и 3

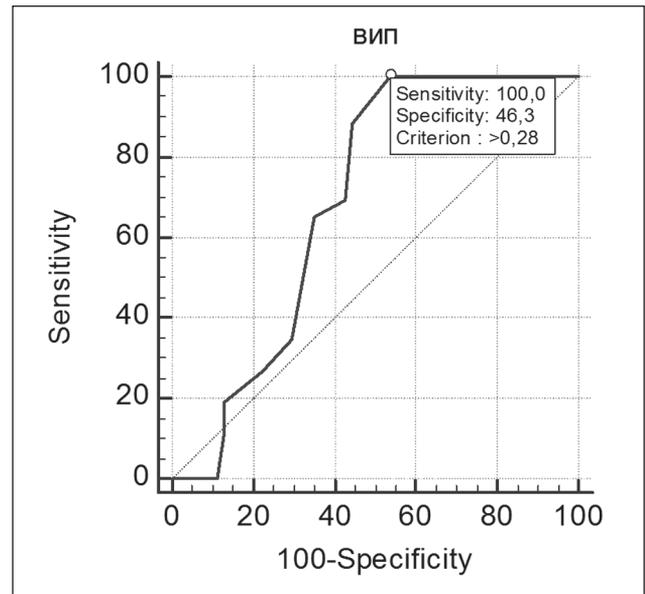


Рисунок 6. ROC-кривая оценки информативности показателя ВИП как предиктора активности парасимпатической НС в группах наблюдения 1 и 3

максимально высокий средний уровень концентрации ВИП ($p < 0,05$). При симпатикотонии в 1-й и во 2-й группах уровень концентрации СП и КСМ NO ($p < 0,05$) был выше по сравнению с детьми из 3-й группы ($p < 0,05$). Концентрация ВИП у детей в 3-й группе с симпатикотонией была выше, чем у детей из 1-й и 2-й групп ($p < 0,05$). У школьников с ригидным ритмом уровень субстанции Р был выше у детей 1-й группы по сравнению со 2-й группой наблюдения ($p < 0,05$). Концентрация КСМ NO при наличии у школьника ригидного ритма во 2-й группе превышала показатели 1-й группы ($p < 0,05$), аналогичная ситуация наблюдалась и в отношении с концентрации ВИП в сыворотке крови.

Поскольку субстанция Р является нейротрансмиттером, связанным с симпатическими терминалиями, то она может рассматриваться как маркер активности симпатического звена регуляции (увеличение плазменной концентрации свидетельствует о повышении активности симпатической нервной системы). Вазоинтестинальный протеин — нейротрансмиттер, связанный с парасимпатическими терминалиями, может интерпретироваться как маркер активности парасимпатического звена регуляции (снижение плазменной концентрации свидетельствует о понижении активности парасимпатической нервной системы). Конечные стабильные метаболиты NO при своем накоплении могут оказывать токсическое влияние на центральную нервную систему в виде возбуждения или угнетения.

Используя анализ ROC-кривых, характеризующих связь нейротрансмиттеров с отделами ВНС, установили пороговые концентрации для субстанции Р, КСМ NO и ВИП, превышение которых будет ассоциироваться с повышенным риском активации

соответствующего звена ВНС. Для детей с рекуррентными ОРЗ показатель плазменной концентрации СП выше 0,54 нг/мл при значении YDN 0,49 соответствует чувствительности 49,0 % и специфичности 100,0 %, AUC 0,77; показатель КСМ NO более 19,18 нг/мл при значении YDN 0,46 — чувствительности 71,7 % и специфичности 74,5 %, AUC 0,77; показатель ВИП менее 0,31 нг/мл при значении YDN 0,61 — чувствительности 96,8 % и специфичности 63,8 %, AUC 0,78. Для 3-й группы показатель СП выше 0,37 нг/мл при значении YDN 0,43 соответствует чувствительности 70,7 % и специфичности 71,8 %, AUC 0,76; показатель КСМ NO более 19,18 нг/мл при значении YDN 0,53 — чувствительности 75,6 % и специфичности 76,9 %, AUC 0,79; показатель ВИП менее 0,28 нг/мл при значении YDN 0,46 — чувствительности 100,0 % и специфичности 46,3 %, AUC 0,69 (рис. 1–6).

Выводы

1. У детей с рекуррентными ОРЗ и ФНСС чаще, чем у эпизодически болеющих детей с ФНСС и детей контрольной группы, выявляются симпатикотония и ригидный ритм.

2. Среди детей с рекуррентными ОРЗ и ФНСС чаще, чем у детей из 2-й и 3-й групп наблюдения, выявляются нарушения ПАРС и срывы регуляторных систем ($p < 0,01$).

3. Нарушение ПАРС формируется при увеличении концентрации субстанции Р и КСМ NO и снижении концентрации ВИП с повышением активности симпатической НС, при этом выявляются ригидные ритмы.

4. У детей с рекуррентными ОРЗ и ФНСС отмечаются максимально высокие концентрации суб-

станции Р и КСМ NO и максимально низкие концентрации ВИП.

5. Превышение предельных концентраций СП, КСМ NO и ВИП у детей из групп наблюдения способствует более быстрому формированию отклонений в работе ВНС.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

References

1. Abaturov AY. Value of bacterial lisates in prevention of acute respiratory infections in children. *Zdorov'e rebenka*. 2013;(48):83-89. doi: 10.22141/2224-0551.5.48.2013.84810. (in Russian).
2. Beketova G, Khaytovych N, Hrynevych A. Immunoflazid in pediatrics: a systematic analysis of the effectiveness and safety of using. *Paediatrics. Eastern Europe*. 2014;(3):141-152. (in Russian).
3. Berezhnoi VV, Iankovskii DS, Kramarev SA, Shun'ko EE, Dymant GS. Violations of the microbial ecology of man: causes and effects, ways of restoring the physiological norm. *Health of Woman*. 2004;2(18):170-178. (in Russian).
4. Kryuchko TO, Ostapenko VP, Lukanin AV. Genetic predictors of chronization of pyelonephritis at children. *Family Medicine* 2016;(64):135-137. (in Russian).
5. Kruchko TO, Tkachenko OYa, Harshman VP, Ivanenko OP. The problem of effective and safe treatment of acute respiratory infections in children. *Zdorov'e rebenka*. 2017;12(1):18-23. doi: 10.22141/2224-0551.12.1.2017.95015. (in Ukrainian).
6. Lezhenko HO, Pashkova OYe. Substantiation for Rational Antibacterial Therapy of Respiratory Bacterial Diseases in Children. *Zdorov'e rebenka*. 2015;(60):41-46. doi: 10.22141/2224-0551.1.60.2015.74945. (in Ukrainian).
7. Marushko YuV, Holubovska YuYe, Marushko EYu. Using Recombinant Interferon Alpha-2b in Pediatric Practice. *Zdorov'e rebenka*. 2016;(70):95-100. doi: 10.22141/2224-0551.2.70.2016.73817. (in Ukrainian).
8. Marushko UV, Gischak TV. Diagnostic and correction problem of reduced exercise tolerance in school age children. *Sovremennaya pediatriya*. 2014;(63):34-40. (in Russian).
9. Mukvich OM, Omel'chenko LI. Prevention of recurrent acute respiratory infections in school-age children. *Dijachij likar*. 2013;(27):65-70. (in Ukrainian).
10. Ovcharenko LS, Vertegel AA, Andrienko TG, et al. World experience in the use of spore-forming bacilli for the treatment and prevention of food allergies in children. *Zdorov'e rebenka*. 2017;12(3):366-369. doi: 10.22141/2224-0551.12.3.2017.104228. (in Russian).
11. Ovcharenko LS, Shamray IV, Vertegel AA. Neuroimmune mechanisms genesis of recurrent bronchitis in children. *Perinatologiya i pediatriya*. 2013;(55):118-125. (in Russian).
12. Ovcharenko LS, Tkachenko VYu. Effective antibiotic therapy of the recurrent bacterial bronchitis in children with hyperlasia of pharyngeal lymphoid tissue ring. *Sovremennaya pediatriya*. 2013;(51):88-93. (in Russian).
13. Okhotnikova EN, Rudenko SN, Kolomiets E. Recurrent respiratory tract infections in children and their immunoprophylaxis in the terms of the modern ideas about the immunomodulatory activity of immunotropic preparations. *Sovremennaya pediatriya*. 2013;(49):42-50. (in Russian).
14. Rechkina EA. Often ill children and role of immunocorrection in their treatment. *Astma ta alergija*. 2013;(1):44-47. (in Russian).
15. Tishkina IS. Profilakticheskie programmy u chasto boleiushchikh detei rannego vozrasta v uchrezhdeniakh pervichnogo zvena. *Diss. kand. med. nauk [Preventive programs in often ill children of early age in primary care settings. PhD diss.]*. Moscow; 2015. 129 p. (in Russian).
16. Shamraj IV. Osoblyvosti likuvannya i profilaktyky rekurentnyh form gastrogogo bronhitu u ditej z perynatal'nymy urazhennjamy central'noi' nervovoi' systemy. *Diss. kand. med. nauk [Features of treatment and prevention of recurrent forms of acute bronchitis in children with perinatal lesions of the central nervous system. PhD diss.]*. Zaporizhzhia; 2013. 200 p. (in Ukrainian).
17. Slabkyj GO, Mel'nyk PS, Golubchikov MV, et al, authors; Shafrans'kyj VV, editor. *Shhortichna dopovid' pro stan zdorov'ja naselennja sanitarno-epidemichnu situaciju ta rezul'taty dijalnosti systemy ohorony zdorov'ja Ukraïny za 2015 rik [Annual report on the health of the population, the sanitary and epidemiological situation and the results of the health system of Ukraine for 2015]*. Kyiv; 2016. 453 p. (in Ukrainian).
18. Yulish YeI, Vakulenko SI, Balychevtseva IV, Gadetskaia SG. Peculiarities of anamnestic data in children with recurrent forms of obstructive bronchitis on the background of intracellular infections. *Zdorov'e rebenka*. 2012;(41):24-28. (in Russian).
19. Yulish YeI, Yaroshenko SYa. Sickly Children and Pediatrician's Approach. *Zdorov'e rebenka*. 2013;(49):70-76. doi: 10.22141/2224-0551.6.49.2013.84846. (in Russian).
20. Fullerton S, Taylor AW, Dal Grande E, Berry N. Measuring Physical Inactivity: Do Current Measures Provide an Accurate View of "Sedentary" Video Game Time? *J Obes*. 2014;2014:287013. doi:10.1155/2014/287013.
21. Goldfield GS, Kenny GP, Hadjiyannakis S, et al. Video Game Playing Is Independently Associated with Blood Pressure and Lipids in Overweight and Obese Adolescents. *Rouet P, ed. PLoS ONE*. 2011;6(11):e26643. doi:10.1371/journal.pone.0026643.
22. Pentz MA, Spruijt-Metz D, Chou CP, Riggs NR. High Calorie, Low Nutrient Food/Beverage Intake and Video Gaming in Children as Potential Signals for Addictive Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2011;8(12):4406-4424. doi:10.3390/ijerph8124406.

Получено 03.03.2018 ■

Овчаренко Л.С., Шелудько Д.Н.

ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», м. Запоріжжя, Україна

Вплив факторів запалення на показники вегетативного тонусу в дітей із рекурентними захворюваннями респіраторного тракту

Резюме. Серед дітей шкільного віку хвороби органів дихання посідають перше місце в структурі загальної захворюваності, їх поширеність становить понад 60 %. Здебільшого часті епізоди респіраторної патології призводять до формування рекурентних форм, що є вагомою причиною відсутності активних ігор і прогулянок на свіжому повітрі, пропусків школи і збільшення проведеного часу за засобами масової комунікації й електронними іграми, що, зі свого боку, призводить до формування гіподинамії і підвищення психоемоційного напруження, надаючи негативний вплив на функціонування регуляторних систем дитячого організму. Рекурентні захворю-

вання респіраторного тракту (гострі респіраторні захворювання — ГРЗ) сприяють напрузі нейроендокринної регуляції, приводячи до дисбалансу нейропептидів — медіаторів нейрогенного запалення. Метою даної роботи є вивчення показників нейрогенного запалення в школярів молодших класів із рекурентною патологією респіраторного тракту. Під час виконання роботи виявлено підвищення вмісту субстанції Р у сироватці крові в школярів із рекурентними ГРЗ, що мало статистично вірогідні відмінності з показниками умовно здорових дітей ($p < 0,05$). Установлено, що перевищення концентрації субстанції Р підвищує ризик розвитку повторних захво-

рювань. Доведено, що в дітей із рекурентними ГРЗ за рахунок підвищення сироваткового вмісту КСМ NO, які мають прозапальну спрямованість, посилюється активність нейрогенного запалення. Виявлено, що вірогідне зниження вмісту ВІП як протизапального трансмітера в

дітей із рекурентними ГРЗ не в змозі пригнічувати активність нейрогенного запалення, приводячи до його надмірної стимуляції.

Ключові слова: нейропептиди; діти; функціональне порушення серцево-судинної системи; рекурентні ГРЗ

L.S. Ovcharenko, D.N. Sheludko

State Institution "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine", Zaporizhzhia, Ukraine

Influence of inflammation factors on indices of vegetative tone in children with recurrent respiratory diseases

Abstract. Among children of school age, respiratory diseases rank first in the structure of the overall morbidity, their prevalence is more than 60 %. Often, frequent episodes of respiratory pathology determine to the formation of recurrent forms, which is a strong reason for the absence of active games and outdoor walks, skipping school and increasing the time spent with mass communication tools and electronic games leading to the formation of hypodynamia and increased psychoemotional stress and, in turn, to a negative impact on the functioning of the regulatory systems of the child's body. Recurrent upper respiratory infections (acute respiratory diseases — ARI) lead to the stress of neuroendocrine immune regulation causing an imbalance of neuropeptides — mediators of neurogenic inflammation. The aim of this work is to study the indices of neurogenic inflammation in primary school pupils with recurrent patho-

logy of the respiratory tract. An increase in the serum content of substance P was detected in schoolchildren with recurrent ARI, which had statistically significant differences with the indices of apparently healthy children ($p < 0.05$). It was found that increased concentration of substance P increases the risk of recurrent diseases. It has been proved that in children with recurrent ARI due to an increased serum level of NO final stable metabolites, which have a proinflammatory orientation, the activity of neurogenic inflammation increases. It was found that a significant decrease in the content of vasoactive intestinal peptide as an anti-inflammatory transmitter in children with recurrent ARI cannot inhibit the activity of neurogenic inflammation leading to its excessive stimulation.

Keywords: neuropeptides; children; functional disorders of the cardiovascular system; recurrent acute respiratory diseases