

DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-21-26

Нейронспецифическая енолаза как диагностический маркер хронического гастроуденита у детей

Домбаян С.Х.¹, Харитоновна Л.А.², Панова И.В.¹

¹ «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29, Россия)

² ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет» имени Н. И. Пирогова Минздрава России (117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1, Россия)

Neuron-specific enolase as a diagnostic marker of chronic gastroduodenitis in children

S.KH. Dombayan¹, L.A. Kharitonova², I.V. Panova¹

¹ Federal state budget educational institution higher education «Rostov state medical university» Ministry of Health of the Russian Federation (Rostov-on-Don, 344022, per. Nakhichevan, 29, Russia)

² Federal state budget educational institution higher education Russian national research medical University named after N. I. Pirogov Ministry of Health of Russia (Moscow, 117997, st. Ostrovityanova, 1, Russia)

Для цитирования: Домбаян С.Х., Харитоновна Л.А., Панова И.В. Нейронспецифическая енолаза как диагностический маркер хронического гастроуденита у детей. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;173(1): 21–26. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-21-26

For citation: Dombayan S.KH., Kharitonova L.A., Panova I.V. Neuron-specific enolase as a diagnostic marker of chronic gastroduodenitis in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;173(1): 21–26. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-173-1-21-26

Домбаян Светлана Христофоровна, кафедра педиатрии и неонатологии, доцент кафедры, к.м.н.

Харитоновна Любовь Алексеевна, заведующая кафедрой педиатрии с инфекционными болезнями у детей факультета дополнительного профессионального образования, д.м.н., профессор

Панова Ирина Витальевна, кафедра педиатрии и неонатологии, профессор кафедры, д.м.н.

Svetlana KH. Dombayan, Department of Pediatrics and neonatology, associate Professor, candidate of medical sciences

Lubov A. Kharitonova, head of Department of Pediatrics with infectious diseases, faculty of additional professional education, doctor of medical sciences, Professor

Irina V. Panova, Department of Pediatrics and neonatology, Professor, doctor of medical sciences

✉ *Corresponding author:*

Домбаян Светлана Христофоровна
Svetlana KH. Dombayan
svetmed@yandex.ru

Резюме

Цель исследования: оценить характер изменений уровня нейронспецифической енолазы (НСЕ) у детей, страдающих хроническим гастроуденитом, в зависимости от тяжести заболевания, пола и показателей физического развития.

Материалы и методы. В группу исследования вошли 154 ребенка в возрасте 8–15 лет с хроническим гастроуденитом. В основную группу включены дети с поверхностным гастроуденитом (I группа) и эрозивным гастроуденитом (II группа). Группу контроля составили 56 здоровых детей. Всем детям проводилась оценка физического развития. Уровень НСЕ в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа. Выявлено, что основные параметры физического развития детей из группы контроля превышали значения аналогичных параметров детей основной группы. Установлены высокие значения НСЕ у детей с хроническим гастроуденитом в сравнении с контролем ($p \leq 0,01$). Уровень НСЕ у мальчиков превышал значения показателя у девочек в основной группе и в группе контроля. Уровень НСЕ у девочек основной группы превышал значения НСЕ у здоровых девочек ($p \leq 0,05$). Изучение уровня НСЕ с учетом половой принадлежности и тяжести патологического процесса выявило более высокие показатели у мальчиков с эрозивным гастроуденитом в сравнении с группой контроля ($p \leq 0,05$). В группе детей с эрозивным гастроуденитом более высокие показатели НСЕ установлены у мальчиков в сравнении с девочками ($p < 0,05$).

Выводы: Высокий уровень НСЕ у детей с эрозивным гастроуденитом и выявленные гендерные различия концентраций НСЕ в сыворотке крови свидетельствуют о возможной роли данного показателя в развитии тяжелых форм заболевания и не исключают возможную ассоциацию эффектов данного энзима с функцией половых гормонов. Установлены количественные значения НСЕ для прогнозирования развития хронического гастроуденита у детей.

Ключевые слова: нейронспецифическая енолаза, гастроуденит, мальчики, девочки

Summary

Objective: to assess the nature of changes in the level of neuron-specific enolase (NSE) in children suffering from chronic gastroduodenitis, depending on the severity of the disease, gender and physical development indicators.

Materials and methods. The study group included 154 children aged 8–15 years with chronic gastroduodenitis. The main group includes children with superficial gastroduodenitis (group I) and erosive gastroduodenitis (group II). The control group consisted of 56 healthy children. All children underwent an assessment of physical development. The serum NSE level was determined by enzyme-linked immunosorbent assay. It was revealed that the main parameters of the physical development of children from the control group exceeded the values of similar parameters of children of the main group. High NSE values were established in children with chronic gastroduodenitis in comparison with the control ($p \leq 0.01$). The NSE level in boys exceeded the value of the indicator in girls in the main group and in the control group. The level of NSE in girls of the main group exceeded the value of NSE in healthy girls ($p \leq 0.05$). Studying the level of NSE taking into account gender and the severity of the pathological process revealed higher rates in boys with erosive gastroduodenitis compared with the control group ($p \leq 0.05$). In the group of children with erosive gastroduodenitis, higher NSE rates were found in boys compared with girls ($p < 0.05$).

Conclusions: A high level of NSE in children with erosive gastroduodenitis and revealed gender differences in NSE concentrations in blood serum indicate the possible role of this indicator in the development of severe forms of the disease and do not exclude the possible association of the effects of this enzyme with the function of sex hormones. The quantitative values of NSE for predicting the development of chronic gastroduodenitis in children are established.

Key words: neuron specific enolase, gastroduodenitis, boys, girls

Введение

Известно, что к наиболее распространенным хроническим заболеваниям детского возраста относятся болезни органов пищеварения, занимая в структуре заболеваемости второе место [1]. Несмотря на достигнутые успехи в изучении этиологии, патогенеза хронических воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), разработку новых методов их диагностики и лечения, отмечается неуклонный рост распространенности этой патологии у детей, а ежегодный рост заболеваемости составляет 10% в Российской Федерации [2–4]. Исследования российских гастроэнтерологов показали, что среди болезней органов пищеварения наибольший удельный вес занимают хронические воспалительные заболевания верхних отделов ЖКТ, при этом на долю хронического гастродуоденита (ХГД) приходится от 58% до 90% [4, 5]. Хронические заболевания желудка и двенадцатиперстной кишки имеют тенденцию к прогрессированию, развитию тяжелых форм патологии, снижая качество жизни и влияя на здоровье в будущем [3, 6]. В литературе последних лет все чаще отмечается и вызывает тревогу «омоложение» хронической патологии желудка и двенадцатиперстной кишки у детей [6].

Неудовлетворительные показатели состояния здоровья детей и подростков выдвигают проблему здоровья в ранг первоочередных [7]. Сегодня сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения требует к себе пристального внимания, так как отмечается неуклонное снижение числа практически здоровых детей. Известно, что здоровье детей зависит от уровня физического развития, которое оказывает влияние на функционирование всех без исключения органов и систем организма и является одним из ведущих признаков здоровья. Показатели физического развития выступают индикатором различных отклонений в состоянии

здоровья, функциональной незрелости отдельных органов и систем [8]. От уровня физического развития зависит устойчивость и сопротивляемость организма воздействию неблагоприятным факторам, в том числе и заболеваниям [9]. В то же время известно, что на динамику физического развития детей влияют хронические заболевания, в том числе хроническая патология верхних отделов ЖКТ [10].

Вместе с тем, существует ряд эндогенных этиологических факторов, влияющих на состояние слизистой оболочки (СО) желудка и двенадцатиперстной кишки через нервно-рефлекторные и эндокринно-гуморальные воздействия [11].

Для диагностики и прогноза течения различных заболеваний важное значение имеет определение специфических маркеров в сыворотке крови. Для педиатрической практики актуальным является поиск скрининговых методов диагностики для выделения группы пациентов, нуждающихся в проведении эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) [6]. В последние годы значительно вырос интерес к определению нейронспецифической енолазы (НСЕ) — основному внутриклеточному ферменту центральной нервной системы [12].

Кроме того, нейронспецифическая енолаза — особый фермент, находящийся в клетках APUD-системы. Наиболее изученной является APUD-система желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы, объединяемая в отдельную гастроэнтеропанкреатическую эндокринную систему, на долю которой приходится около половины всех апудоцитов [13].

Поэтому, представляется целесообразным изучение роли НСЕ в патогенезе ХГД для расширения возможностей ранней диагностики этой патологии у детей.

Цель исследования: оценить характер изменений уровня нейронспецифической енолазы у детей, страдающих ХГД, в зависимости от тяжести заболевания, пола и показателей физического развития.

Материалы и методы

В группу исследования вошли 154 ребенка в возрасте 8–15 лет с ХГД, из них 70 (45,45%) девочек и 84 (54,54%) мальчика. Основную группу (ОГ) составили 86 (55,84%) детей с поверхностным гастродуоденитом (I группа, ПГД) и 68 (44,15%) ребенка с эрозивным гастродуоденитом (II группа, ЭГД). Из них 42 (48,8%) мальчика и 44 (51,2%) девочки из I группы; 42 (61,8%) мальчика и 26 (38,2%) девочек — из II группы. Группу контроля (ГК) составили 56 детей I–II группы здоровья в возрасте 8–15 лет, из них 34 (60,7%) мальчика и 22 (39,3%) девочки. У 16 (28,6%) детей установлены средние показатели физического развития (1 подгруппа, 25–75 перцентили), 20 (35,7%) — выше среднего (2 подгруппа, 75–90 перцентили), 8 (14,3%) — высокие показатели физического развития (3 подгруппа, 90–97 перцентили) и 12 (21,4%) детей — очень высокие показатели физического развития (4 подгруппа, >97 перцентиль). В отличие от детей из ГК у больных с ХГД антропометрические параметры позволили выделить 5 групп физического развития: 64 (41,6%) ребенка имели средние показатели (1 подгруппа), 26 (16,9%) — выше среднего (2 подгруппа), 20 (13%) детей — высокие показатели (3 подгруппа), 32 (20,8%) — очень высокие показатели физического развития (4 подгруппа) и 12 (7,8%) человек имели развитие ниже среднего, которые составили 5 подгруппу (10–25 перцентили) [14].

Пациенты были включены в исследование на основании информированного согласия родителей, дети которых принимали участие в научном исследовании.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное исследование показало, что длина тела у детей из ГК — 154 (146–161) см превышает значения показателя в группе больных — 147 (143–152) см ($p \leq 0,01$) без статистически значимых изменений со стороны других антропометрических параметров ($p > 0,05$) (табл. 1).

Также установлено, что длина тела у детей 3 подгруппы ГК достоверно превышала значения у пациентов 3 подгруппы ОГ: 156,25 (142–162) см и 148 (141–152) см соответственно, ($p \leq 0,01$). Аналогичные изменения выявлены в 4 подгруппе ГК в сравнении с ОГ: 159 (156–165) см и 145 (143–147) см соответственно, ($p \leq 0,01$).

В предыдущих наших исследованиях не установлено достоверных различий показателей физического развития с учетом тяжести патологического процесса [15].

Оценка антропометрических данных основной группы детей показала более высокие значения массы тела у мальчиков: 45 (36–54) кг и длины тела: 149 (146–159) см в сравнении с девочками: 38 (32–45) кг, 144 (141–150) см, соответственно массе и длине ($p \leq 0,01$). Показатели ОТ, ИМТ у мальчиков в ОГ имели некоторую тенденцию к превышению в сравнении с девочками ($p \geq 0,05$), вместе с тем показатель ТЖС имел противоположную направленность (табл. 2).

Гендерный анализ показателей физического развития установил, что значения массы — 38 (32–45) кг

Всем детям проводилось оценка антропометрических показателей: длины и массы тела, индекса массы тела (ИМТ), окружности талии (ОТ), а также толщины жировой складки (ТЖС) с использованием калипера.

Диагноз ХГД верифицирован на основании жалоб, данных анамнеза, результатов общеклинического и инструментального обследования. Всем детям проводилось эндоскопическое обследование с применением NBI-технологий и морфологического исследования биоптатов слизистой оболочки желудка. Уровень НСЕ в сыворотке крови пациентов определяли методом иммуноферментного анализа наборами фирмы Can Ag Diagnostics (Швеция) в стандартизированных условиях, утром натощак. Результаты ИФА регистрировали и оценивали с помощью фотометра SUNRISE производства TECAN (Австрия).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью пакетов программы STATISTICA 7.0 методами непараметрической статистики (критерий Манна-Уитни, коэффициент корреляции Спирмена), принимая во внимание, что распределение значений НСЕ не соответствовало закону нормального распределения. Данные представлены в виде медианы (Me), а также 25 и 75 квартиля [25%-75%]. Достоверным считали уровень значимости $p \leq 0,05$. Оценка взаимосвязей между различными показателями осуществлялась с помощью дисперсионного анализа. Оценку диагностической эффективности скрининговых тестов проводили с помощью анализа ROC-кривых и определения площади под ROC-кривой (AUC).

и длины тела — 144 (141–150) см у девочек ОГ достоверно ниже в сравнении с ГК: 47 (34–53) кг, 154 (141–159) см (соответственно массе и длине тела) ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$). Показатели ИМТ и ОТ имели тенденцию к снижению в сравнении с ГК, а ТЖС у девочек ОГ не отличалась от контрольных значений (табл. 2).

Показатели длины тела у мальчиков из ОГ (149,5 (146–159) см) характеризовались меньшими значениями в сравнении с ГК (155 (148,5–164,5) см), $p \leq 0,05$. Другую направленность изменений имели показатели ОТ– 68 (62–71) мм и ИМТ — 18,55 (16,84–22,68) кг/м² у мальчиков с ХГД в сравнении с контрольными значениями: 65 (61–75) мм и 17,24 (16,19–20,73) кг/м² соответственно ($p > 0,05$). Некоторая тенденция к более высоким показателям массы тела и ТЖС выявлена в ОГ в сравнении с группой контроля (табл. 2).

Установлены достоверные изменения значений НСЕ у детей 1 и 4 подгруппы в сравнении с ГК. Так показатель НСЕ у детей основной группы со средним физическим развитием (10,80 (8,98–13,2) мкг/л) и очень высоким физическим развитием (10,77 (9,88–12,54) мкг/л) был выше контрольных значений: 10 (4,2–16,25) мкг/л и 6,08 (3–11,2) мкг/л, соответственно ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$).

Установлено, что уровень НСЕ у детей с ХГД был достоверно выше в сравнении с ГК: 10,50 (9,05–12,37) мкг/л

Таблица 1.

Показатели физического развития детей основной группы и группы контроля

Примечание:

* — различия статистически значимы при сравнении детей основной группы и группы контроля, $p \leq 0,01$.

Table 1.

Indicators of physical development of children of the main group and control group

Note:

* — differences are statistically significant when comparing children of the main group and the control group, $p \leq 0,01$.

| Показатели | Группа контроля (56 детей) | Основная группа (154 детей) |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Возраст (лет) | 12 | 11 |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [10–13] | [10–13] |
| Масса (кг) | 45 | 40 |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [37–51] | [35–50] |
| Длина тела (см) | 154 | 147* |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [146–161] | [143–152] |
| ИМТ (кг/м ²) | 18,49 | 18,12 |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [16,44–20,83] | [16,12–21,64] |
| ОТ (см) | 65,5 | 66 |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [61–70] | [62–70] |
| ТЖС (мм) | 17 | 16 |
| Me | | |
| Квартили [25–75] | [10–21,5] | [11–26] |

Таблица 2.

Показатели физического развития детей основной группы и группы контроля с учетом гендерного фактора

Примечание:

* — различия статистически значимы при сравнении мальчиков и девочек основной группы, $p \leq 0,01$;

** — различия статистически значимы при сравнении мальчиков с девочками основной группы, $p \leq 0,05$;

*** — различия статистически значимы при сравнении мальчиков и девочек контрольной группы, $p \leq 0,01$.

Table 2.

Indicators of physical development of children of the main group and the control group taking into account the gender factor

Note:

* — differences are statistically significant when comparing boys and girls in the main group, $p \leq 0,01$; ** — differences are statistically significant when comparing boys and girls in the main group, $p \leq 0,05$;

*** — differences are statistically significant when comparing boys and girls in the control group, $p \leq 0,01$.

| Группа | Основная группа (n=154) | | Группа контроля (n=56) | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|----------------|
| | Пол | Мальчики (n=84) | Девочки (n=70) | Мальчики (n=34) | Девочки (n=22) |
| Возраст (лет) | | 12 | 11 | 12 | 11 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [10–13] | [10–12] | [11–13,4] | [10–12,5] |
| Масса (кг) | | 45* | 38 | 45 | 47 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [36–54] | [33–45] | [39–50,5] | [34–53] |
| Длина тела (см) | | 149,5* | 144 | 155 | 154 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [146–159] | [141–150] | [148,5–164,5] | [141–159] |
| ИМТ (кг/м ²) | | 18,55** | 17,60 | 17,24 | 19,11 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [16,85–22,68] | [15,98–21,40] | [16,19–20,73] | [16,52–20,83] |
| ОТ (см) | | 68 | 65,5 | 65 | 66,5 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [62–71] | [60–67] | [61–75] | [57–69] |
| ТЖС (мм) | | 14* | 20 | 12 | 20*** |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [10–28] | [12–25] | [10–24] | [11–21] |

и 9,8 (4,85–11,93) мкг/л соответственно ($p \leq 0,01$), что, вероятно, указывает на связь изменений концентраций НСЕ с провоспалительными процессами.

Анализ изменений НСЕ с учетом тяжести воспалительных процессов в СО желудка и двенадцатиперстной кишки не выявил достоверных различий. Уровень НСЕ у детей I и II группы: 10,50 (9,55–12,10) мкг/л и 10,23 (8,98–12,77) мкг/л соответственно, имел тенденцию к повышению в сравнении с группой контроля: 9,80 (4,85–11,93) мкг/л ($p \geq 0,05$) (табл. 3).

Полученные данные показали, что в ГК уровень НСЕ у мальчиков (10,43 (8,0–11,90) мкг/л) превышал значения показателя у девочек (7,8 (4,2–11,95) мкг/л) ($p \leq 0,05$). Аналогичные изменения уровня НСЕ в зависимости от фактора половой принадлежности

обнаружены у детей основной группы: 11,33 (9,45–13,30) мкг/л и 10,02 (8,82–10,8) мкг/л соответственно мальчикам и девочкам ($p \leq 0,01$). При этом уровень НСЕ у девочек основной группы был выше значения НСЕ у девочек ГК ($p \leq 0,05$); у мальчиков основной группы выявлена тенденция к повышению данного показателя в сравнении с группой контроля (табл. 4).

Изучение уровня НСЕ с учетом половой принадлежности и тяжести патологического процесса выявило более высокие показатели у мальчиков II группы: 12,17 (9,05–13,65) мкг/л в сравнении с ГК: 10,43 (8,0–11,90) мкг/л, ($p \leq 0,05$). У девочек I группы (10,11 (8,92–11,00) мкг/л) и II группы (9,75 (8,735–10,50) мкг/л) уровень НСЕ превышал значения показателя

Таблица 3.

Показатели нейронспецифической енолазы у детей с хроническим гастроудоденитом с учетом тяжести в сравнении с группой контроля

Table 3.

Indicators of neuron-specific enolase in children with chronic gastroduodenitis taking into account the severity in comparison with the control group

| Показатели | Группа контроля (n=56) | Основная группа (n=150) | |
|------------------|------------------------|-------------------------|--------------|
| | | ПГД (n=84) | ЭГД (n=66) |
| НСЕ (мкг/л) | 9,80 | 10,50 | 10,23 |
| Me | | | |
| Квартили [25–75] | [4,85–11,93] | [9,55–12,10] | [8,98–12,77] |

| Показатели | Группа контроля (n=56) | | Основная группа (n=150) | | |
|------------------|------------------------|----------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| | Пол | Девочки (n=22) | Мальчики (n=34) | Девочки (n=68) | Мальчики (n=82) |
| НСЕ (мкг/л) | | 7,80 | 10,43* | 10,02**, *** | 11,33 |
| Me | | | | | |
| Квартили [25–75] | | [4,2–11,95] | [8,0–11,90] | [8,82–10,8] | [9,45–13,30] |

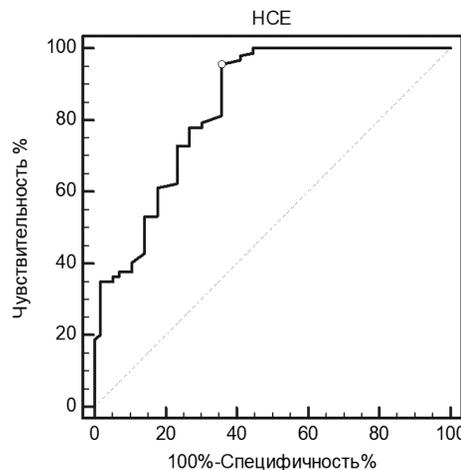
| Показатели | Основная группа | | | | Контрольная группа | |
|------------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|--------------------|----------------|
| | Мальчики | | Девочки | | Мальчики (n=34) | Девочки (n=22) |
| | ПГД (n=40) | ЭГД (n=42) | ПГД (n=44) | ЭГД (n=24) | | |
| НСЕ (мкг/л) | 10,86 ***** | 12,17* , **** | 10,11** | 9,75*** | 10,43 | 7,8 |
| Me | | | | | | |
| Квартили [25–75] | [9,92–13,12] | [9,05–13,65] | [8,92–11,0] | [8,735–10,50] | [8,0–11,90] | [4,2–11,95] |

у девочек ГК: 7,8 (4,2–11,95) мкг/л, (p≤0,05). Сравнение мальчиков и девочек I группы с учетом тяжести заболевания не выявило значимых различий (табл. 5). Во II группе более высокие показатели НСЕ установлены у мальчиков: 12,17 (9,05–13,65) мкг/л в сравнении с девочками: 9,75 (8,735–10,50) мкг/л (p<0,05). В то же время, уровень НСЕ у мальчиков с ЭГД 12,17 (9,05–13,65) мкг/л превышал значения данного показателя в группе мальчиков с ПГД: 10,86 (9,92–13,12) мкг/л. (p≤0,05). У девочек выявлена противоположная закономерность: более низкие значения НСЕ определялись при эрозивном гастроудените (табл. 5).

Результаты дисперсионного анализа позволили выявить зависимость тяжести воспалительного процесса СО желудка и двенадцатиперстной кишки и гендерного фактора в виде максимальны изменений НСЕ при эрозивном процессе у мальчиков (F=5,71, p<0,001).

С целью оценки диагностической значимости нейронспецифической енолазы в формировании воспалительных изменений верхних отделов пищеварительного тракта была проанализирована ROC-кривая. Выявлено, что диагностическая модель

имела хорошее и удовлетворительное качество с чувствительностью 95,5% (90,9–98,2) и специфичностью 64,3% (50,4–76,6) (рис. 1). В связи с этим, повышение НСЕ в сыворотке крови у детей более 8 мкг/л позволяет предположить наличие хронической гастроуденальной патологии, повышается риск развития гастроуденита в 2,7 раза (p<0,0001).



Выводы

1. Проведенная оценка антропометрических показателей детей, страдающих ХГД, свидетельствует о влиянии хронического воспалительного процесса в слизистой оболочке гастроуденальной области на темпы физического развития при отсутствии достоверной зависимости от тяжести поражения СО верхних отделов желудочно-кишечного тракта.
2. Высокий уровень НСЕ у детей с ХГД указывает на возможное участие изучаемого показателя в провоспалительных процессах в СО гастроуденальной зоны.
3. Полученные данные о более высоком уровне нейронспецифической енолазы у детей с эрозивным

гастроуденитом и выявленные гендерные различия концентраций НСЕ в сыворотке крови свидетельствуют о возможной роли данного показателя в развитии тяжелых форм заболевания и не исключают возможную ассоциацию эффектов данного энзима с функцией половых гормонов.

4. Для выявления группы риска по формированию хронических воспалительных заболеваний верхних отделов пищеварительного тракта целесообразно использовать количественные показатели нейронспецифической енолазы > 8 мкг/л, которые могут быть расценены как возможные предикторы заболевания.

Литература | References

1. Лобанов Ю. Ф., Беседина Е. Б. Элькар в коррекции физического состояния детей с хронической гастроуденальной патологией // Педиатрия. — 2011. — Т. 90. — № 6. — С. 100–103.

Lobanov Yu. F., Besedina E. B. E'l'kar v korrekcii fizicheskogo sostoyaniya detej s hronicheskoj gastroduodenal'noj patologiej [Elkar in correction of physical condition of children with chronic gastroduodenal

Таблица 4. Показатели уровня нейронспецифической енолазы у детей основной группы и группы контроля с учетом гендерного фактора

Примечание:
* — статистически значимые различия при сравнении мальчиков группы контроля и девочек группы контроля, p≤0,05; ** — статистически значимые различия при сравнении мальчиков основной группы и девочек основной группы, p≤0,01; *** — статистически значимые различия при сравнении девочек основной группы и девочек группы контроля, p≤0,05.

Table 4. Indicators of levels of neuron-specific enolase in children of the main group and the control group, taking into account the gender factor

Note:
* — statistically significant differences when compared to boys of control group and girls of control group, p≤0,05; ** — statistically significant differences when comparing boys of the core group and girls of the main group, p≤0,01; *** — statistically significant differences when comparing girls of the main group and girls of the control group, p≤0,05.

Таблица 5. Показатели уровня нейронспецифической енолазы у детей с учетом пола и тяжести патологического процесса

Примечание:
* — статистически значимые различия при сравнении мальчиков с ЭГД и мальчиками ГК, p≤0,05; ** — статистически значимые различия при сравнении девочек с ПГД и девочек ГК, p≤0,05; *** — статистически значимые различия при сравнении девочек с ЭГД и девочек ГК, p≤0,05; **** — статистически значимые различия при сравнении мальчиков и девочек с ЭГД, p≤0,05; ***** — статистически значимые различия при сравнении мальчиков с ПГД и мальчиков с ЭГД, p≤0,05.

Table 5. Indicators of the level of neuron-specific enolase in children, taking into account the sex and severity of the pathological process

Note:
* — statistically significant differences when comparing boys with EGD and GC boys, p≤0,05; ** — statistically significant differences when comparing girls with SGD and GC girls, p≤0,05; *** — statistically significant differences when comparing girls with EGD and girls with GC, p≤0,05; **** — statistically significant differences when comparing boys and girls with EGD p≤0,05; ***** — statistically significant differences when comparing boys with EGD and boys with SGD, p≤0,05.

Рисунок 1. ROC-кривая для прогнозирования формирования хронического гастроуденита

Figure 1. ROC-curve for predicting the formation of chronic gastroduodenitis

- pathology]. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2011. vol. 90. no. 6, pp. 100–103.
2. Зрячкин Н.И., Чеботарева Г.И., Бучкова Т.Н. Хронический гастрит и гастродуоденит у детей дошкольного и школьного возраста // *Вопросы детской диетологии*. — 2015. — Т. 13. — № 4. — С. 46–51.
Zryachkin N.I., Chebotareva G.I., Buchkova T.N. Hronicheskij gastrit i gastroduodenit u detej doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta [Chronic gastritis and gastroduodenitis in children of preschool and school age]. *Voprosy' detskoj dietologii* [Questions of children's dietetics]. 2015. vol. 13, no. 4, pp. 46–51.
 3. Запруднов А.М., Григорьев К.И., Харитонов Л.А. и соавт. Проблемы и перспективы современной детской гастроэнтерологии // *Педиатрия*. — 2016. — Т. 95. — № 6. — С. 10–18.
Zaprudnov A. M., Grigor'ev K.I., Haritonova L. A. et al. Problemy' i perspektivy' sovremennoj detskoj gastroe'nterologii [Problems and prospects of modern pediatric gastroenterology]. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2016. vol. 95. no. 6, pp. 10–18.
 4. Воротникова Н.А., Эйберман А.С., Черненко Ю.В., Родионова Т.В. Особенности течения заболеваний верхних отделов пищеварительного тракта у детей с бронхообструктивным синдромом // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. — 2015. — выпуск 118. no. 6. — С. 21–35.
Vorotnikova N. A., E'jberman A. S., Chernenkov Yu.V., Rodionova T.V. Features of the course of diseases of the upper digestive tract in children with bronchoobstructive syndrome. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2015, Vol. 118. no. 6, pp. 21–35.
 5. Вютрих Е.В., Антипова М.В., Бодарева Н.В., Гергель А.О. Особенности гастродуоденальной патологии у лиц призывного возраста с недостаточностью питания // *Педиатр*. — 2016. — Т. 7. — выпуск 4. — С. 50–56.
Vyutrix E. V., Antipova M. V., Bodareva N. V., Gergel' A. O. Osobennosti gastroduodenal'noj patologii u licz prizyv'nogo vozrasta s nedostatochnost'yu pitaniya [Features of gastroduodenal pathology in persons of military age with malnutrition]. *Pediatr*. 2016, Vol. 7, no. 4, pp. 50–56.
 6. Турдыева Ш.Т. Выявление групп риска хронической гастродуоденальной патологии среди детей и подростков // *Вопросы детской диетологии*. — 2015. — Т. 13. — № 6. — С. 18–22.
Turdy'eva Sh. T. Vy'yavlenie grupp riska hronicheskoy gastroduodenal'noj patologii sredi detej i podrostkov [Identification of risk groups of chronic gastroduodenal pathology in children and adolescents]. *Voprosy' detskoj dietologii* [Questions of children's dietology]. 2015. vol. 13, no. 6, pp. 18–22.
 7. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Иванова А.А. и соавт. Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации // *Российский педиатрический журнал*. — 2012. — № 6. — С. 4–9.
Baranov A. A., Al'biczkij V. Yu., Ivanova A. A. et al. Tendencii zaboлеваemosti i sostoyanie zdorov'ya detsko-ogo naseleniya Rossijskoj Federacii [Trends in morbidity and health status of the child population of the Russian Federation]. *Rossijskij pediatricheskij zhurnal* [Rossiysky pediatric journal]. 2012, no. 6, pp. 4–9.
 8. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся павлодарской области // *Вестник Новосибирского ГПУ*. — 2014. — № 1. — С. 51–73.
Mukataeva Zh. M., Kabieva S.Zh. Monitoring fizicheskogo razvitiya i zdorov'ya uchashhixsya pavlodarskoj oblasti [Monitoring of physical development and health of students of Pavlodar region]. *Vestnik Novosibirskogo GPU* [Bulletin of Novosibirsk GPU]. 2014. no. 1, pp. 51–73.
 9. Галактионова М.Ю., Рахимова А.Л. Физическое развитие современных подростков // *Мать и Дитя в Кузбассе*. — 2013. — № 1 (52). — С. 34–38.
Galaktionova M.Yu., Raximova A. L. Fizicheskoe razvitiye sovremennyh podrostkov [Physical development of modern teenagers.]. *Mat' i Ditya v Kuzbasse* [Mother and Child in Kuzbass]. 2013, no. 1 (52), pp. 34–38.
 10. Кравцова А.Г., Федорук К.Р. Физическое развитие детей с хронической патологией // *Международный журнал экспериментального образования*. — 2013. — № 3. — С. 133–135.
Kravczova A. G., Fedoruk K. R. Fizicheskoe razvitiye detej s hronicheskoy patologiej [The physical development of children with chronic pathology]. *Mezhdunarodny' j zhurnal e'ksperimental'nogo obrazovaniya* [International journal of experimental education]. 2013, no. 3, pp. 133–135.
 11. Репецкая М.Н., Бурдина О.М. Современные особенности течения хронического гастродуоденита у детей // *Пермский медицинский журнал*. — 2017. — XXXIV-3. — С. 19–24.
Repeczkaya M. N., Burdina O. M. Sovremennyye osobennosti techeniya hronicheskogo gastroduodenita u detej [Modern features of chronic gastroduodenitis in children]. *Permskij medicinskij zhurnal* [Perm medical journal]. 2017; XXXIV-3: 19–24.
 12. Карпова Л.Н., Таранушенко Т.Е., Салмина А.Б. и соавт. Клинико-метаболические особенности церебральной ишемии у доношенных новорожденных с анемией // *Педиатрия*. — 2011. — № 1 (Т. 90). — С. 23–29.
Karpova L. N., Taranushenko T. E., Salmina A. B. et al. Kliniko-metabolicheskie osobennosti cerebral'noj ishemii u donoshennyh novorozhdennyh s anemiej [Clinical and metabolic features of cerebral ischemia in full-term infants with anemia]. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2011, no. 1 (T.90), pp. 23–29.
 13. *Гастроэнтерология*, под ред. В.С. Чадвига и С.Ф. Филлипса, пер. с англ., ч. 2. — М., 1985. — 283 с.
Gastroe'nterologiya, pod red. V. S. Chadviga i S. F. Fillipsa, per. s angl., ch. 2. Moscow, 1985, 283 P.
 14. Трушкин А.Г. Комплексная оценка физического развития детей и подростков г. Ростова-на-Дону // *Алеология*. — 2000. — № 1. — С. 61–80.
Trushkin A. G. Kompleksnaya ocenka fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov g. Rostova-na-Don [Complex assessment of physical development of children and teenagers of Rostov-on-don.]. *Valeologiya*. 2000, no. 1, pp. 61–80.
 15. Домбаян С.Х., Панова И.В. Особенности изменения уровня нейронспецифической енолазы у детей с хроническим гастродуоденитом // *Врач-аспирант*. — 2016. — № 5 (78). — С. 56–63.
Dombayan S. H., Panova I. V. Osobennosti izmeneniya urovnya nejronspecificheskoy enolazy u detej s hronicheskim gastroduodenitom [Features of changes in the level of neuron-specific enolase in children with chronic gastroduodenitis]. *Vrach-aspirant* [Doctor-graduate student]. 2016. no. 5 (78), pp. 56–63.