

УДК 616.329+616.33+616.342]-053.2

Н.В. Павленко, И.Г. Солодовниченко, К.В. Волошин, Е.Б. Ганзий

СОЧЕТАННАЯ ПАТОЛОГИЯ ПИЩЕВОДА И ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ У ДЕТЕЙ: СМЕНА ПРИОРИТЕТОВ

Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

Цель: выявить особенности формирования, течения и исходов гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) у детей с патологией гастродуоденальной зоны (ГДЗ) на основании эндоскопических и морфологических сопоставлений.

Пациенты и методы. Под наблюдением находились 388 детей и подростков в возрасте 6–18 лет с патологией ГДЗ в сочетании с ГЭРБ. Пациентов распределили на три группы. Диагноз верифицировали на основании клинико-anamnestических данных; ФЭГДС; интрагастральной эндоскопической pH-метрии, определения НР инфекции; морфологического исследования фрагментов пищевода, слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки.

Результаты. Представлены современные взгляды и спорные вопросы по проблеме сочетанной патологии ГДЗ и пищевода у детей. Проанализированы собственные длительные наблюдения в зависимости от типа патологии, выраженности моторных нарушений, эндоскопической и морфологической картины, инфицированности *Helicobacter pylori*. Определены возможные варианты формирования ГЭРБ у детей и подростков с заболеваниями ГДЗ.

Выводы. Сочетанный характер патологии пищевода и ГДЗ у детей встречался более чем у 75% пациентов. Характер и выраженность пищеводных нарушений зависели от характера нозологии ГДЗ и, как правило, были вторичными. Увеличение частоты ГЭРБ у современных детей, доли осложненных ее вариантов (в т.ч. язв и пищевода Барретта) указали на приоритетность данной патологии в изучении заболеваний верхних отделов пищеварительного тракта у детей в настоящее время. Для этого контингента молодых пациентов необходимо разработать четкие диагностические критерии (в т.ч. морфологические), тактику терапии, стратегию канцеропревенции.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, патология гастродуоденальной зоны, язвенная болезнь, хеликобактерная инфекция, дети.

Введение

Патология органов пищеварения занимает ведущее место в структуре детской соматической заболеваемости во всем мире, в т.ч. Украине [1, 3]. По данным Министерства здравоохранения Украины, ее частота составляет 148,8 на 1000 детей и имеет тенденцию к росту [11, 12]. Среди гастроэнтерологических заболеваний у детей разного возраста первое место занимает патология верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). В последние годы она составляет 48–50% от всей патологии органов пищеварения [8, 11, 13]. Известно, что для детского возраста характерен сочетанный характер патологии, которая при хроническом рецидивирующем течении приобретает взаимоотягощающее влияние [5, 9, 10].

Преимущественная доля заболеваний пищеварительной системы у детей (до 75%) приходится на патологию гастродуоденальной зоны (ГДЗ), среди которой язвенная болезнь (ЯБ) остается самой тяжелой [2, 8, 16]. Более 2% детского населения Украины страдает ЯБ, при этом у каждого четвертого она имеет тяжелое течение [1, 8]. В последние 5–7 лет больше внимания уделяется изменениям пищевода, которые в детском возрасте нередко сопутствуют патологии желудка и двенадцатиперстной кишки (ДПК). На протяжении последних лет значительно увеличилась и разнообразилась патология пищевода у детей [6, 7, 15], участились случаи тяжелых вариантов течения сочетанной патологии гастродуоденальной зоны (ГДЗ) и пищевода у детей старшего возраста и подростков [4, 8, 18]. Совершенствование наших знаний и представлений о возможности формирования функциональных и органических нарушений пищевода (варианты гастроэзофагеальной рефлюксной болезни — ГЭРБ) очень важно, потому что удельный вес этих заболеваний в патологии детского возраста постоянно возрастает. Данные о распространенности ГЭРБ у детей незначительны и разноречивы (0,2–25% в структуре заболеваний органов ЖКТ) [3, 7, 10]. Кроме того, многие исследователи отмечают появление либо прогрессирование изменений пищевода у пациентов,

которые часто получают лечение по поводу обострений воспалительно-деструктивных заболеваний ГДЗ, включая эрадикационную антихеликобактерную терапию. В литературе имеются противоречивые сведения о роли НР-инфицирования и влиянии эрадикационных схем на развитие нарушений моторики верхних отделов ЖКТ в виде дуоденогастрального (ДГР), гастроэзофагеального (ГЭР) рефлюксов и терминального эзофагита [13, 14, 17]. Наиболее обоснованно обсуждаются три возможных варианта влияния НР на развитие патологии пищевода: 1) снижение риска развития ГЭР и рефлюкс-эзофагита в присутствии НР; 2) негативная роль НР в развитии ГЭРБ; 3) наличие НР не влияет на развитие ГЭРБ [6, 8, 13]. Кроме того, ученые и клиницисты из разных стран единодушно отмечают негативную тенденцию: при увеличении времени (продолжительный анамнез), прошедшего после эрадикации НР, частота возникновения сопутствующей ГЭРБ у детей и подростков с ЯБ ДПК неумолимо возрастает [8, 9, 18]. Суммируя имеющиеся данные, можно говорить, что уже сейчас распространенность ГЭРБ может превышать 100 на 10 000 детского населения [3, 10]. Внимание к ГЭРБ, несомненно, связано с долговременным прогнозом болезни, выходящим за рамки компетенции только лишь педиатра, так как высок риск развития аденокарциномы пищевода в ее исходах (по данным европейских исследователей) [17, 18]. Так, у 10% взрослых наблюдаются признаки ГЭР, среди которых рефлюкс-эзофагит выявляется у 40%, а пищевод Барретта — у 10%. Как оказалось, с такой же (!) частотой пищевод Барретта встречается у детей с ГЭР. У таких пациентов риск развития аденокарциномы пищевода возрастает в 30 раз по сравнению с общей популяцией. Исследования наших коллег из Москвы, проведенные на базе РДКБ, свидетельствуют, что у детей с ГЭРБ в 22% случаев выявляется желудочная метаплазия, а у 29% — кишечная [3]. А это уже очень серьезно. Все вышесказанное подтверждает актуальность проблемы и необходимость дальнейшего изучения формирования и взаимного влияния сочетанной патологии верх-

них отделов пищеварительного тракта у детей и подростков с учетом современных тенденций и приоритетов. На кафедре педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО данные проблемы глубоко изучаются на протяжении многих десятилетий. И если ранее считались несомненно наиболее тяжелыми формами неблагоприятные варианты течения ЯБ, то сейчас все чаще акцентируется внимание на угрожающей опасности осложненных вариантов ГЭРБ у детей и подростков, в т.ч. с формированием пищевода Барретта. В данной работе мы представили фрагменты исследований в рамках кафедральной НИР по данной проблеме (2011–2015 гг.). Мы изучили и проанализировали особенности поражения пищевода и формирования ГЭРБ у детей с патологией ГДЗ, основываясь на результатах комплексного исследования.

Цель работы — выявить особенности формирования, течения и исходов ГЭРБ у детей с патологией ГДЗ на основании эндоскопических и морфологических сопоставлений.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находилось 388 детей и подростков в возрасте 6–18 лет с патологией ГДЗ (функциональной диспепсией (ФД) — 19,3%; хроническим гастродуоденитом (ХГД) — 35,1%; язвенной болезнью в сочетании с ГЭРБ — 45,6%). Пациенты были распределены на три группы: 1-я — 75 (19,3%) больных с ФД, 2-я — 136 (35,1%) пациентов с ХГД, 3-я — 177 (45,6%) больных язвенной болезнью (ЯБ), преимущественно ДПК. Третья группа пациентов, в свою очередь, была распределена на подгруппы: 1-я подгруппа детей с ЯБ, выявленной впервые, — 78 (44,15%) пациентов; 2-я подгруппа — 99 (55,85%) пациентов с ЯБ, выявленной повторно. Окончательный диагноз верифицирован на основании клинико-анамнестических данных, ФЭГДС, интрагастральной эндоскопической рН-метрии, определения НР-инфекции; морфологического исследования фрагментов пищевода, слизистой оболочки желудка (СОЖ) и ДПК.

Результаты исследования и их обсуждение

У детей с ФД (1-я группа) отмечался преимущественно ГЭР I–II степени без эзофагита (92%), у трети он сочетался с ДГР I–III степени. При ФД наблюдались преимущественно функциональные двигательные нарушения пищевода в виде ГЭР I–II степени, лишь у 1/3 пациентов они сочетались с ДГР. ГЭР — патогенетический механизм и проявление ФД, по-видимому, более значимый у данного контингента, по сравнению с ДГР.

При ХГД (2-я группа) у 46% пациентов имели место ГЭРБ с эзофагитом, причем у трети — с эрозиями пищевода. При распространенных воспалительных заболеваниях ГДЗ (ХГД) двигательные нарушения в пищеводе прогрессировали (ГЭР II–III степени), сопровождалась преимущественно смешанным характером пищеводного рефлюктата (увеличилась доля желчи), как правило, всегда сочетались с выраженными моторными нарушениями в виде ДГР II–III степени, иногда превалировал ДГР. При этом у 42% пациентов формировались стойкие воспалительные изменения СО пищевода в виде катарального рефлюкс-эзофагита, реже эрозивного эзофагита.

У 78% пациентов с ЯБ ДПК (3-я группа) наблюдались эндоскопические признаки ГЭРБ, причем с эзофагитом у 85%, из них у 52% были эрозии, язвы, полиповидные образования нижней трети пищевода. У 40% с эрозивно-язвенными изменениями ГДЗ (ЯБ, ЭГД) выявлялись стойкие проявления эзофагита на фоне выраженных моторных нарушений зоны пищеводно-желудочного перехода (ГЭР, пролапс

СОЖ и т.д.) с формированием длительно текущих тяжелых вариантов ГЭРБ с эрозиями, язвами, полиповидными образованиями пищевода у 29,5% больных. При этом, несмотря на визуальный смешанный характер пищеводного рефлюктата, цифры пищеводной рН-метрии (esophagus < 1,5) свидетельствовали о выраженной кислотной агрессии с суперацидным состоянием в желудке (сogrus < 1,0) и декомпенсированной ощелачивающей способностью (antrum < 1,5).

При контрольной ФГС (оценка качества заживления эрозий и язв пищевода) через 6 недель лишь у 28% пациентов данной группы наблюдалась эпителизация дефектов, фаза активных грануляций и остроты процесса — у трети, участки гиперпластических (полиповидных) разрастаний по контуру, иногда в сочетании с пролапсом СОЖ (на месте эрозий и язв) — у остальных. Морфологически наблюдались полипы пищевода разной степени зрелости у 16% больных, участки желудочной метаплазии и гиперплазии с формированием пищевода Барретта — у 19,5% пациентов. При этом, как правило, у всех больных с исходным обострением эрозивно-язвенного процесса в ГДЗ отмечалось полное заживление либо стойкая репарация дефектов и значительное снижение активности сопутствующего воспаления (ГД).

Учитывая, что ГЭРБ принимает наиболее неблагоприятное течение у больных с исходной ЯБ, более подробно нами проанализирована именно эта группа.

Обследовано 177 пациентов с ЯБ ДПК в возрасте 11–18 лет. Преобладали мальчики (более 75%) старшего возраста. У 78 (44,15%) детей ЯБ ДПК диагностирована впервые (1-я подгруппа), а у 99 (55,85%) — повторно (2-я подгруппа). У большинства (65,1%) пациентов выявлены рецидивы ЯБ, язвенный анамнез которых — 2–7 лет. Общая инфицированность больных НР — 52%, причем первичная манифестация ЯБ ДПК НР+ была в 80–85%, а рецидивы ЯБ ДПК НР+ — у 25–30%. Патологические изменения пищевода выявлены у 22% пациентов, чаще у мальчиков (68,2%) старшей возрастной группы, причем вдвое чаще признаки ГЭР и эзофагита — при вариантах ЯБ ДПК НР+. Особое внимание уделено группе пациентов (39 человек), страдающих часто рецидивирующей формой (2 и более раз год) ЯБ ДПК и имеющих длительный (более 3 лет) язвенный анамнез.

Диагноз верифицирован клинико-эндоскопически с определением НР инфицирования, у 70% больных подтвержден морфологически. Спустя 3 года после первичной манифестации ЯБ ДПК у 88% пациентов определены стойкие клинико-эндоскопические признаки ГЭРБ, при этом воспалительные изменения слизистой пищевода различной степени выраженности были вдвое чаще, нежели изолированные моторные нарушения. У трети детей ГЭРБ на фоне ЯБ ДПК не имела четких клинических «пищеводных» проявлений. НР+ ЯБ ДПК способствовала формированию преимущественно неструктивных форм ГЭРБ с превалированием моторных нарушений. Чаще всего выявлялся катаральный эзофагит. Лишь у 8 подростков с НР+ ЯБ ДПК имели место линейные эрозии в дистальном отделе пищевода.

У всех пациентов с НР ЯБ ДПК при длительном «язвенном» анамнезе, частых обострениях (соответственно неоднократно получавших ранее различные схемы терапии, в т.ч. эрадикационную) наблюдались выраженные эндоскопические изменения в пищеводе: эрозивный дистальный эзофагит, полипы пищевода выше Z линии, язвенный эзофагит (в т.ч. циркулярные язвы грудного отдела пищевода) с морфологическим подтверждением метаплазии по желудочному типу, катарально-фибринозный эзофагит с папилломами выше Z линии (гистологиче-

ски – плоскоклеточные папилломы). Тяжелые (осложненные) варианты ГЭРБ усугубляли течение ЯБ ДПК, зачастую превалировали клинически, требовали консультации хирурга, были торпидны в лечении.

Выводы

Сочетанный характер патологии пищевода и ГДЗ у детей встречался более чем у 75% пациентов. Характер и выраженность пищеводных нарушений зависели от характера нозологии ГДЗ и, как правило, были вторичными.

Несомненно, увеличение частоты ГЭРБ у современных детей, доли осложненных ее вариантов (в том числе язв и пищевода Барретта) свидетельствовало о приоритетности этой патологии в изучении заболеваний верхних отделов пищеварительного тракта у детей в настоящее время. Кроме того, именно для этих пациентов необходимо разработать четкие диагностические критерии (в т.ч. морфологические), тактику терапии, стратегию канцеропревенции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов Ю.В. Актуальные вопросы педиатрической гастроэнтерологии (сборник статей 2007–2011 гг.) / Ю.В. Белоусов. — К., 2012. — 591 с.
2. Белоусов Ю.В. Заболевания гастродуоденальной зоны у детей. Дополнения и комментарии к протоколам и стандартам диагностики и лечения / Ю.В. Белоусов, Н.В. Павленко // Здоровье ребенка. — 2011. — № 2. — С. 98–102.
3. Бельмер С.В. Перспективы детской гастроэнтерологии / С.В. Бельмер // Практика педиатра. — 2013. — № 2. — С. 7–10.
4. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь / под ред. проф. Л.Б. Лазебника. — М.: ИД «Медпрактика-М», 2012. — 356 с.
5. Захворювання органів травлення у дітей (стандарти діагностики та лікування): навч. пос. для педіатрів, дитячих гастроентерологів, лікарів загальної практики — сімейної медицини / Ю.В. Белоусов, Л.Г. Волошина, Н.В. Павленко [та ін.]. — Х.: ВД «НЖЕК», 2010. — 126 с.
6. Комарова Е.В. Современные представления о гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей / Е.В. Комарова, О.С. Гундобина // Практика педиатра. — 2013. — № 2. — С. 11–16.
7. Николаева О.В. Клинико-морфологические особенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей с НР-ассоциированной гастродуоденальной патологией / О.В. Николаева, М.Н. Ермолаев, Г.И. Губина-Вакулик // Здоровье ребенка. — 2008. — № 2. — С. 48–52.
8. Павленко Н.В. Пищеводные нарушения у детей и подростков с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (синдром взаимного отягощения) / Н.В. Павленко // Совр. педиатрия. — 2011. — № 2. — С. 146–148.
9. Потапов А.С. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь у детей / А.С. Потапов, И.В. Сичинава // Вопр. совр. педиатр. — 2007. — Т. 1, № 1. — С. 55–59.
10. Приворотский В.Ф. Кислотозависимые состояния у детей (клиническая картина, диагностика, лечение) / В.Ф. Приворотский, Н.Е. Луппова. — СПб.: ИД: СПбМАПО, 2005. — 120 с.
11. Про затвердження уніфікованих клінічних протоколів медичної допомоги дітям із захворюваннями органів травлення: наказ МОЗ України від 29.01.2013 р. № 59 [Електронний документ]. — Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua>. — Назва з екрана.
12. Сучасні аспекти антисекреторної терапії кислотозалежних захворювань шлунково-кишкового тракту в дітей / О.Г. Шадрин, Ю.В. Марушко, С.І. Герасимюк, Л.В. Ігнатко. — К., 2010. — 16 с.
13. Н. pylori-інфекція у дітей / Б.С. Каганов, В.А. Исаков, С.И. Эрдес. — М.: Издательство «Династия», 2012. — 140 с.
14. Elitsur Y. Does Helicobacter Pylori protect children from reflux disease? / Y. Elitsur, P. Durst, Z. Lawrence [et al.] // J. Clin. Gastroenterol. — 2008. — Vol. 42. — P. 215–216.
15. Positive association between Helicobacter Pylori and gastroesophageal reflux disease in children / A. Moon, A. Solomon, D. Beneck, S. Cunningham-Rundles // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. — 2009. — Vol. 49. — P. 283–288.
16. Peek R. Pathophysiology of Helicobacter Pylori-induced gastritis and peptic ulcer disease / R. Peek, M. Blas?r // Am. J. Med. — 2007. — Vol. 102, № 2. — P. 200–207.
17. The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: a global evidence-based consensus / N. Vakil, Zanten van S.V., P. Kahrilas [et al.] // Am. J. Gastroenterol. — 2006. — Vol. 101. — P. 1900–1920.
18. Symptomatic benefit 1–3 years after H.pylori eradication in ulcer patients: impact of gastroesophageal disease / K.E. McColl, A. Dickson, A. El-Nujumi [et al.] // Am. J. Gastroenterol. — 2009. — Vol. 95. — P. 101–105.

ПОЄДНАНА ПАТОЛОГІЯ СТРАВОХОДУ ТА ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЇ ЗОНИ В ДІТЕЙ: ЗМІНА ПРІОРИТЕТІВ

Н.В. Павленко, І.Г. Солодовниченко, К.В. Волошин, О.Б. Ганзій

Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна

Мета: виявити особливості формування, перебігу та виходів гастроэзофагеальної рефлюксної хвороби (ГЕРХ) у дітей із патологією гастродуоденальної зони (ГДЗ) на підставі ендоскопічних і морфологічних співставлень.

Пацієнти та методи. Під наглядом знаходилися 388 дітей і підлітків віком 6–18 років із патологією ГДЗ у поєднанні з ГЕРХ. Пацієнтів розподілили на три групи. Діагноз верифікували на підставі клініко-анамнестичних даних, ФЕГДС, інтрагастральної ендоскопічної рН-метрії, визначенні НР-інфекції, морфологічного дослідження фрагментів стравоходу, слизової оболонки шлунка і дванадцятипалої кишки.

Результати. Наведено сучасні погляди та суперечливі питання щодо проблеми поєднаної патології ГДЗ і стравоходу в дітей. Проаналізовано власні довготривалі спостереження залежно від типу патології, вираженості моторних порушень, ендоскопічної та морфологічної картини, інфікованості на Helicobacter pylori та визначено можливі варіанти формування ГЕРХ у дітей та підлітків із захворюваннями ГДЗ.

Висновки. Поєднаний характер патології стравоходу і ГДЗ у дітей спостерігався більш ніж у 75% пацієнтів. Характер і вираженість стравохідних порушень залежали від характеру нозології ГДЗ і, як правило, були вторинними. Зростання частоти ГЕРХ у сучасних дітей, збільшення частки ускладнених її варіантів (у т.ч. виразок і стравоходу Барретта) вказали на пріоритетність цієї патології у вивченні захворювань верхніх відділів травного тракту в дітей у сучасних умовах. Для даного контингенту пацієнтів необхідно розробити чіткі діагностичні критерії (у т.ч. морфологічні), тактику терапії, стратегію канцеропревенції.

Ключові слова: гастроэзофагеальна рефлюксна хвороба, патологія гастродуоденальної зони, виразкова хвороба, хелікобактерна інфекція, діти.

COMBINED PATHOLOGY OF THE ESOPHAGUS AND GASTRODUODENAL ZONE IN CHILDREN: CHANGING PRIORITIES**N.V. Pavlenko, I.G. Solodovnichenko, K.V. Voloshin, E.B. Ganziy**

Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine

Objective: to identify the characteristics of the formation, course and outcomes of gastroesophageal reflux disease (GERD) in children with pathology GDZ based on endoscopic and morphological comparisons.**Patients and methods.** We observed 388 children and adolescents aged 6–18 years with pathology GDZ in combination with GERD. Patients were divided into three groups. The diagnosis was verified on the basis of clinical and anamnestic data, FEGDS; intragastric endoscopic pH meters, the definition of HP infection, morphological examination of fragments of the esophagus, duodenum, and gastric mucosa.**Results and discussion.** The current views and disputes on the issue of comorbidity of gastroduodenal zone and esophagus in children are presented. Own long-term surveillance of these diseases, depending on their type, severity of motor disorders, endoscopic and morphological pattern, *Helicobacter pylori* infection are analyzed. Possible alternatives for the formation of gastroesophageal reflux disease in children and adolescents with diseases of gastroduodenal zone are identified.**Conclusions.** The combined nature of the pathology of the esophagus and gastroduodenal in children is more than 75% of patients. The nature and severity of esophageal disorders depend on the nature and nosology GDZ usually secondary. The growth rate of GERD in children today, increasing its share of complicated options (including ulcers and Barrett's esophagus), make it a priority in the study of disease in the upper gastrointestinal tract in children at this time. For this contingent of young patients to date and is uniquely acute development of clear diagnostic criteria (including morphology) therapy tactics, cancer prevention strategies.**Key words:** gastroesophageal reflux disease, gastroduodenal pathology, peptic ulcer disease, helicobacter infection, children.**Сведения об авторах:****Павленко Наталья Владимировна** — к. мед. н., доц. каф. педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО; Городская детская клиническая больница № 19. Адрес: г. Харьков, ул. ул. Котлова 19; тел. (057) 734-97-86; e-mail: pavlenko_n@mail.ru.**Солодовниченко Ирина Григорьевна** — к. мед. н., доц. каф. педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО; Городская детская клиническая больница № 19. Адрес: г. Харьков, ул. ул. Котлова 19; тел. (057) 734-97-86**Волошин Константин Викторович** — к. мед. н., ассистент каф. педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО; Городская детская клиническая больница № 19. Адрес: г. Харьков, ул. ул. Котлова 19; тел. (057) 734-97-86**Ганзий Елена Богдановна** — к. мед. н., ассистент каф. педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО; Городская детская клиническая больница № 19. Адрес: г. Харьков, ул. ул. Котлова 19; тел. (057) 734-97-86

Статья поступила в редакцию 10.10.2013 г.

НОВОСТИ**Ученые выяснили, как облегчить кислородное голодание у недоношенных детей**

Американские ученые выяснили, как облегчить кислородное голодание у недоношенных детей, а также его негативные последствия, сообщается в их статье, опубликованной в научном журнале Nature.

В частности, они установили, как избежать поврежденный белого вещества — части спинного и головного мозга,

образованной нервными волокнами, которые происходят из-за недостаточного развития легких, а как следствие и дефицита кислорода.

Исследователи установили с помощью недоношенных мышат, что искусственная активизация рецептора эпидермального фактора роста значительно снижает число умирающих из-за недостатка кислорода клеток спинного и головного мозга.

Источник: <http://medexpert.org.ua/>