

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОКСИМАЛЬНЫЙ СФИНКТЕР ПИЩЕВОДА.

(сфинктер Левина-Шацкого)

М.Д.ЛЕВИН

Государственный гериатрический центр, Нетания, Израиль.

Левин М.Д., д.м.н., рентгенолог государственного гериатрического центра,
Нетания, Израиль.

Nivel70@hotmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов. Работа выполнялась в процессе рутинных клинических обследований пациентов. Финансовой поддержки со стороны кампаний-производителей лекарственных препаратов автор не получал.

Реферат

Цель исследования определить роль функционального сфинктера над ампулой пищевода у больных с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ).

Материал и метод. Ретроспективно проанализированы рентгенограммы пищеводно-желудочного перехода 201 больных с ГЭРБ, в том числе 106 детей в возрасте от 2 суток до 15 лет и 95 больных в возрасте старше 65 лет. Оценивались снимки, выполненные в горизонтальном положении без провокации, а также во время компрессии живота и проведения водно-сифонной пробы.

Результаты. При ГЭРБ в результате слабости нижнего пищеводного сфинктера происходит расширение пищевода над диафрагмой, которое представляет собой патологическую перистальтическую волну. Роль этой ампулы пищевода обеспечить порционное проведение пищевого болюса в желудок и в случае рефлюкса предотвратить его проникновение в проксимальные отделы пищевода. Для осуществления этих целей проксимальнее ампулы возникает функциональный сфинктер (проксимальный сфинктер) длиной 0.5-0.7 см, который герметизирует ампулу во время ее перистальтического сокращения. Приводятся доказательства, что так называемая хиатальная грыжа, представляет собой широкую ампулу

пищевода. Выше диафрагмы смещается только слизистая оболочка пищеводно-желудочного перехода - тем выше, чем больше внутренняя поверхность ампулы.

Выводы. Чем слабее пищеводно-желудочный переход, тем шире ампула. Обнаружение так называемой грыжи пищеводного отверстия диафрагмы означает выраженную недостаточность нижнего пищеводного сфинктера и указывает на наличие ГЭРБ. Кольцо Шацкого представляет собой фиброзно измененный проксимальный сфинктер (сфинктер Левина-Шацкого).

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, нижний пищеводный сфинктер, патофизиология, эзофагеальная грыжа, рентгенологическое исследование, кольцо Шацкого, сфинктер Левина-Шацкого.

M.D.Levin

Abstract

The purpose of this study is to investigate the presence of "functional sphincter" over esophageal ampulla in patients with gastroesophageal reflux disease (GERD).

Material and Method. Radiographs of gastroesophageal junction of 201 patients with GERD, including 106 children aged from 2 days to 15 years and 95 patients aged over 65 years were analyzed. The films were taken in the horizontal position without provocation and during compression of the abdomen and water-siphon test was implied.

Results. In GERD as a result of the weakness of the lower esophageal sphincter the esophagus "protracts" above the diaphragm. As a result of abnormal peristaltic wave an "esophageal ampulla" appears and functions as a pump providing portioned ejection of food bolus into the stomach. So the reflux into the proximal esophagus is prevented. Actually the functional sphincter (proximal sphincter) appears proximally to ampulla which seals the ampulla during its peristaltic contractions. Evidently that the so-called hiatal hernia, represents a wide esophageal ampulla. Only mucosa of the gastroesophageal junction moves up above the diaphragm and even higher, proportionally to the size of the ampoule.

Conclusion. The weaker the esophageal-gastric junction, the wider is the ampulla. The development of the so-called hiatal hernia reveals severe failure of the lower esophageal sphincter and indicates the presence of GERD. Schatzki ring represents fibrotic changes of "functional sphincter" (sphincter Levin-Schatzki).

Keywords: gastroesophageal reflux disease, lower esophageal sphincter, pathophysiology, esophageal hernia, x-ray, Schatzki ring, sphincter-Levin- Schatzki.

Пищевод представляется собой пищепровод, который расположен между верхним пищеводным сфинктером (ВПС) и нижним пищеводным сфинктером (НПС). Оба сфинктера являются анатомическими и функционируют с самого рождения. ВПС определяется при манометрическом исследовании как зона высокого давления между глоткой и пищеводом длиной 2.7 ± 0.12 см. Считается, что поперечнополосатая мускулатура крикофаренгиальной мышцы, так же как циркулярные гладкомышечные волокна пищевода участвует в создании этой зоны высокого давления. В состоянии покоя ВПС находится в сомкнутом состоянии и раскрывается только в ответ на глотание [1]. После введения в верхнюю часть пищевода воды тонус ВПС увеличивается, а после вдвухания воздуха ВПС расслабляется [2]. Таким образом, ВПС обеспечивает свободное прохождение пищевого болюса в пищевод и предотвращает ретроградной заброс из пищевода в глотку, не препятствуя отрыжке воздухом. Считается, что за это отвечают периферические рефлексы [3].

НПС у взрослых представлен утолщенным слоем циркулярных гладкомышечных волокон длиной у взрослых 2.91 ± 0.18 см, а внутри брюшная длина НПС длиной 2.07 ± 0.18 см [1]. В состоянии покоя он также как ВПС находится в сокращенном состоянии. НПС раскрывается при растяжении стенок над диафрагмальной зоны пищевым болюсом, что регистрируется снижением тонуса при манометрическом исследовании. Тонус НПС увеличивается при повышении давления в желудке. А при чрезмерном растяжении желудка начинает повышаться тонус ВПС [4,5]. Его наружным сфинктером является правая ножка диафрагмы, сокращение которой усиливает антирефлюксную функцию НПС.

Между ВПС и НПС располагается тело пищевода. В вертикальном положении жидкий болюс, под влиянием гидростатического давления открывает НПС и проваливается в желудок. В горизонтальном положении болюс передвигается под воздействием перистальтической волны. После глотка ВПС закрывается и возникает циркулярное сокращение стенки пищевода, которое перемещается в каудальном направлении, передвигая пищевой болюс. Средняя амплитуда перистальтической волны равна 94.35 ± 10.89 мм РТ ст. [1]. У здоровых людей каждый глоток вызывает одну перистальтическую волну, которая завершается выбросом пищевого болюса в желудок через раскрытый НПС. Известно, что топография давления различна в положении лежа и сидя. Интегрированное

давление релаксации, интеграл дистального сокращения, скорость фронтального сокращения и дистальная латентность меньше в сидячем положении, чем в горизонтальном [6].

В 1984 году на основании рентгенологических исследований пищевода-желудочного перехода у детей мы пришли к выводу, что расширенная часть пищевода, расположенная над диафрагмой, которая называется ампулой пищевода (esophageal ampulla), функционирует как помпа. Проксимальнее нее для герметизации этой полости, которая впрыскивает пищевой болюс в желудок, возникает функциональный сфинктер [7]. В то время считалось, что ампула пищевода не имеет отношения к гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ).

Цель настоящего исследования определить параметры и роль функционального сфинктера пищевода, который мы называем проксимальным сфинктером (ПС), так как он находится проксимальнее НПС.

Материал и метод

Производится ретроспективный анализ рентгенологических исследований пищевода и пищевода-желудочного перехода у 201 больного. Среди них было 106 детей в возрасте от 3 дней до 15 лет (58 мальчиков), у которых при обследовании в Белорусском Центре Детской Хирургии (Минск) в 1983-1987 гг. была диагностирована ГЭРБ. Кроме рентгенологического исследования диагноз ГЭРБ был подтвержден при эзофагогастроскопии у 81 ребенка, при манометрическом исследовании у 35 больных и с помощью электромиографии пищевода в 41 случае. Оценены также рентгенограммы 95 больных в возрасте 62-92 лет, (в среднем 72+/-4 года), обследованных в 1994-2004 гг. в Государственном Герiatricком Центре (Израиль) с жалобами на изжогу, отрыжку, дисфагию, боли в животе или за грудиной, анемию или необъяснимую потерю веса. Среди них было 28 мужчин.

Рентгенологическое исследование

Детям до года вводили 50 мл бариевой взвеси через желудочный зонд. Дети до 3 лет пили контрастное вещество, растворенное в сладкой воде из рожка. У детей старшего возраста и у взрослых исследование верхнего отдела пищеварительного тракта производилось сначала в вертикальном, а затем в горизонтальном положении во время и после приема 100-250 мл бариевой взвеси. В горизонтальном положении пациент пил контрастное вещество через соломинку из банки, расположенной около его головы. После рентгенографии желудка и двенадцатиперстной кишки в стандартных положениях тела приступали к

обследованию пищеводно-желудочного перехода (ПЖП). Пациент допивал оставшееся в банке контрастное вещество. В это время производилось давление на живот. После этого выполнялась водно-сифонная проба.

Компрессия живота проводилась рукой рентгенолога в течение 30 сек. Сила давления рукой исследователя не имеет существенного значения, так как уровень внутрижелудочного давления зависит не столько от силы давления, сколько от реактивного сокращения передней брюшной стенки. Давление провоцирует те условия, которые возникают во время наклона, дефекации, кашля и пр. Цель провокации заключалась не только в том, чтобы вызвать рефлюкс бария из желудка в пищевод. Это происходит довольно редко. Важно было выявить реакцию НПС.

Водно-сифонная проба выполнялась в конце исследования. Пациенты пили воду в объеме 200-250 мл через соломинку из стакана, стоящего возле их головы. Заброс контрастного вещества из желудка в пищевод во время проведения этой пробы свидетельствует о недостаточности антирефлюксной функции ПРП. Дети младшего возраста пили сладкую воду из рожка.

На рентгенограммах ПЖП измерялась ширина в нижней части пищевода, а также длина рентгенонегативной зоны (РНЗ), которая возникала между содержащими барий пищеводом и желудком (рис 1, А). Результаты измерений приведены в предыдущей статье [8]. Настоящее исследование посвящено качественной характеристике рентгенологических исследований.

Из исследования исключены больные с нормальной функцией пищеводно-желудочного перехода.

Критерии отсева пациентов с нормальной функцией пищеводно-желудочного перехода

1. Отсутствие всех симптомов, которые бывают при ГЭРБ:
 - А. Со стороны пищеварительной системы:** отрыжка, изжога, чувство быстрого насыщения, повторяющаяся боль в эпигастральной области или за грудиной, вздутие живота после еды, рецидивирующая рвота у младенцев, руминация.
 - Б. Со стороны органов дыхания:** хронический кашель, приступы одышки, похожие на бронхиальную астму; частые пневмонии у детей, синусит, ринит, ларингит, обширный кариес зубов.
2. Отсутствие описанных выше симптомов в прошлом, в том числе рвоты в первом полугодии жизни.

3. Однотипная рентгенологическая картина, свидетельствующая о сильной перистальтике пищевода, которая выявляется в горизонтальном положении.
- А. Одинаковая по всей длине ширина перистальтической волны (до 1.5 см).
 - Б. Прохождение без задержки бариевого болюса ПЖП, несмотря на применение провокационных проб, по крайней мере, в течение 30 сек.
 - В. Отрицательная водно-сифонная проба.
 - Г. Округлый контур дна желудка.
 - Д. Кратковременная задержка бария над сокращенным ПЖП во время компрессии живота при наличии всех перечисленных критериев условно считалась нормой для определения нормальной длины НПС как РНЗ между контрастным веществом в пищеводе и в желудке.

Результаты

В вертикальном положении бариевая взвесь образует столб с уровнем жидкости не превышающем высоты 4-го грудного позвонка. После раскрытия НПС контрастное вещество без задержки проваливается в желудок. Рентгенологическая картина у больных ГЭРБ не отличалась от нормы.

В горизонтальном положении пациента передвижение контрастного болюса проводится перистальтической волной, которая в норме имеет ширину не более 1.5 см одинаковую на всем протяжении пищевода. Каждый болюс проводится одной волной, которая не останавливается до выброса болюса в желудок и не оставляет за собой никаких следов бария. При ГЭРБ рентгенологическая картина зависит от степени повреждения ПЖП.

В легких случаях ГЭРБ вне провокации рентгенологическая картина не отличается от нормальной. Однако, во время компрессии живота ПЖП смыкается, и тогда между контрастированными пищеводом и желудком возникает РНЗ, обусловленная сокращением НПС (рис 1. А). Бариевый болюс концентрируется в расширенной над диафрагмой части пищевода. Эта полость замыкается в проксимальной части и в какой-то момент она становится замкнутой как проксимально, так и каудально. Продолжая сокращаться, она вызывает раскрытие НПС (рис 1, Б) и впрыскивает свое содержимое в желудок (рис 1, В).

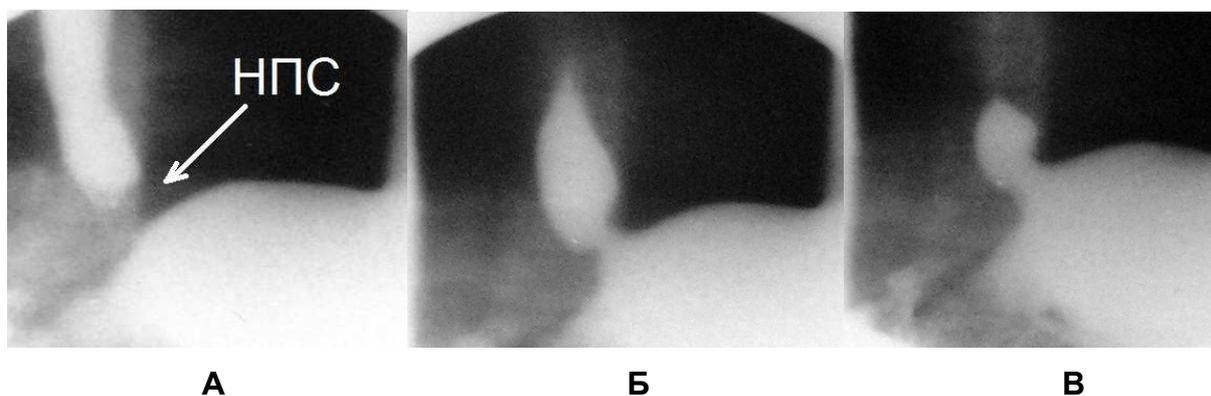
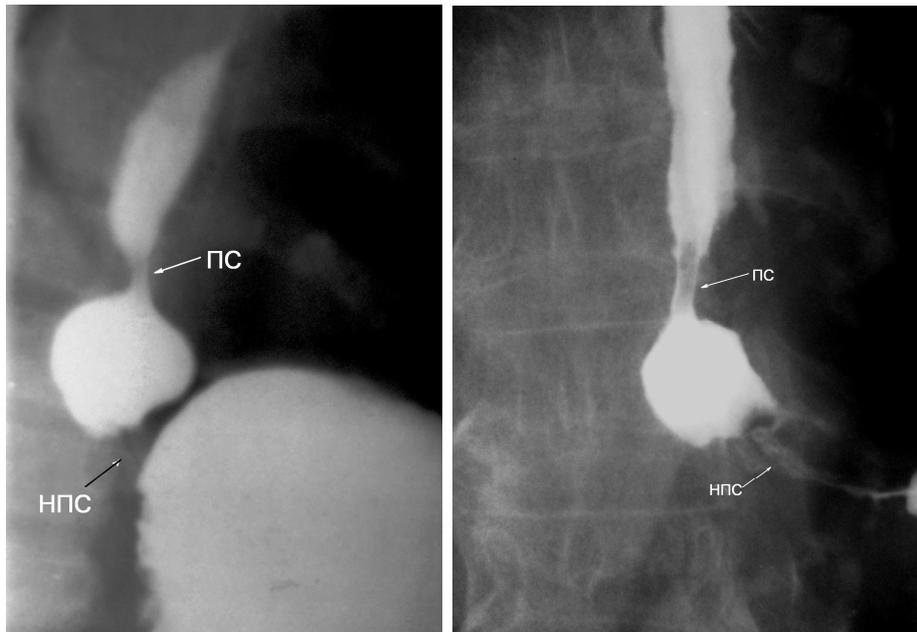


Рис. 1. Этапы прохождения бария через ПЖП при компрессии живота у больного с легкой степенью ГЭРБ (объяснение в тексте).

Это расширение пищевода над диафрагмой называется ампулой пищевода (phrenic ampulla). Фактически ампула является последней видоизмененной перистальтической волной, которая должна создать достаточно высокое давление, чтобы, во-первых, вызвать раскрытие НПС и, во-вторых, это давление должно быть выше давления в желудке во время компрессии живота. В этом механизме эвакуации болюса из ампулы в желудок важную роль играет зона, отшнуровывающая ампулу от проксимальной части пищевода. В случае ее несостоятельности давление в ампуле падает и тогда в момент раскрытия НПС содержимое желудка проникает в пищевод.

Если барий остается в проксимальной части пищевода, зона замыкающая ампулу проксимально определяется в виде сокращения, имеющего определенную длину (рис 2). При наличии эластичных стенок длина этой зоны равнялась 0.5-0.7 см. Учитывая, что эта зона находится проксимальнее НПС, мы называем ее проксимальным сфинктером (ПС).



А

Б

Рис 2. Рентгенограммы ребенка (А) и пожилого больного с ГЭРБ.

В обоих случаях над ампулой определяется зона функционального сужения пищевода при сомкнутом НПС.

Иногда легкая степень ГЭРБ определяется только как положительная водно-сифонная проба. Во время питья воды, в момент, когда НПС раскрывается, ПС не выдерживает давления и раскрывается. В результате этого давление в ампуле падает, и барий из желудка проникает в пищевод.

В случаях ГЭРБ средней тяжести ампула пищевода определяется без применения функциональных проб. Она, как правило, более широкая, чем при легкой степени (более 1.5 см в диаметре), но очищение пищевода происходит быстро и полностью (рис 3).

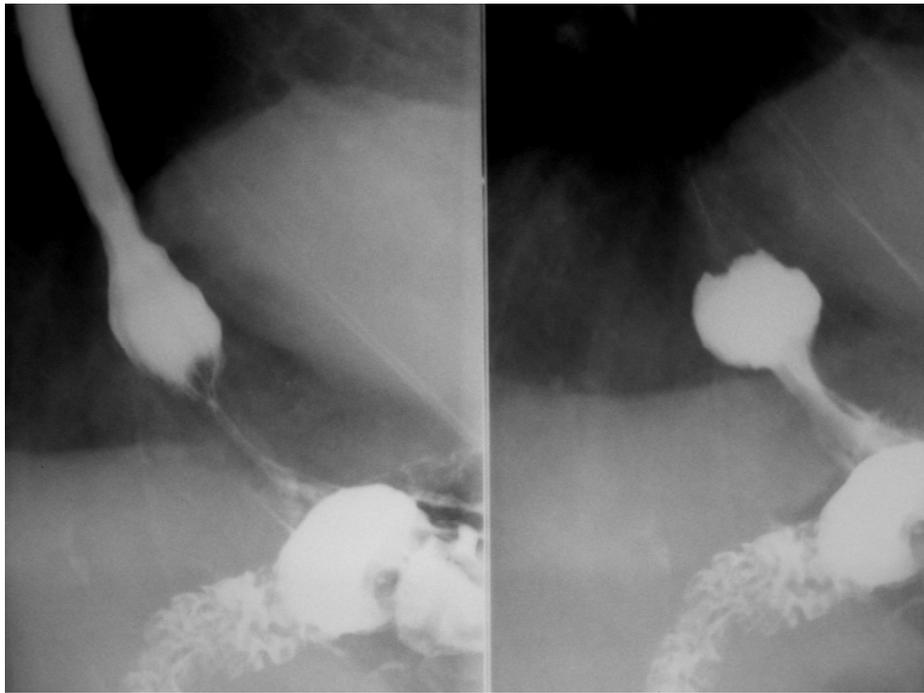
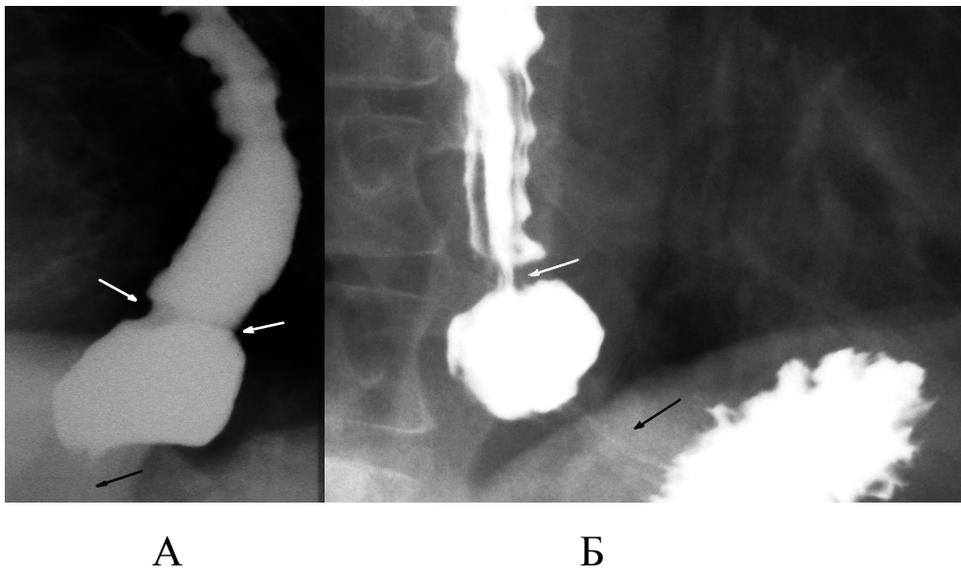


Рис 3. Эвакуация контрастного болюса с помощью ампулы.

Тяжелая степень повреждения функции ПЖП характеризуется расширением ампулы более 2 см. Определяется несостоятельность как НПС, так и ПС. Из-за слабости ПС контрастное вещество длительно циркулирует в пищеводе (рис 4). У некоторых больных в над диафрагмальной части пищевода на уровне ПС обнаруживается кольцо, соответствующее описанию кольца Шацкого (рис 5). Оно было обнаружено в 3 (2.8%) из 106 исследований у детей и у 20 (22%) из 91 пациентов старше 65 лет. У всех детей и у 5 взрослых ширина кольца менялась во время исследования, что свидетельствовало об эластичности его тканей, а в остальных случаях кольцо было ригидным. Во всех случаях кольцо Шацкого, хотя оно было на уровне ПС, но было всегда значительно короче СП, т.е. менее 0.5 см.



Рис 4. Монтаж рентгенограмм исследования пожилого больного с тяжелой степенью повреждения ПЖП и рефлюкс-эзофагитом. Определяется широкая ампула пищевода с коротким НПС и несостоятельным ПС. Очищение пищевода в горизонтальном положении медленное и не полное.



А

Б

Рис. 5. Над сокращенным ПЖП (черная стрелка) определяется широкая ампула. В ее проксимальной части, где обычно находится проксимальная зона сужения (ПС), определяется кольцевое сужение (белые стрелки). А. Эластичное кольцо. Б. Ригидное кольцо.

Нормально функционирующей ПС не только обеспечивает проведение пищи из пищевода в желудок, но, сокращаясь во время рефлюкса, предотвращает высокий заброс рефлюксата в верхние отделы пищевода.

Обсуждение

Известно, что компрессия живота, повышая внутрибрюшное давление, вызывает увеличение тонуса НПС [9]. У здоровых лиц сила перистальтической волны достаточно велика, чтобы вызвать раскрытие НПС и без задержки выбросить бариевый болюс в желудок. При ГЭРБ сила последней перистальтической волны ослаблена и поэтому она не в состоянии преодолеть тонус НПС. В результате этого при компрессии живота между пищеводом и желудком возникает РНЗ. В ранних стадиях ГЭРБ длина этой зоны равна $3,60 \pm 0,08$ см [8], что соответствует нормальной длине НПС, измеренной манометрическим методом ($P < 0,001$) [10]. Это дает основание утверждать, что РНЗ на ранних стадиях ГЭРБ представляет собой сокращенный нормальный НПС.

В результате рефлюкса желудочного содержимого в пищевод стенки нижней части пищевода под воздействием избыточного давления и воспаления растягиваются. Так появляется расширение пищевода (более 1,5 см). Эта так называемая ампула пищевода (phrenic ampulla) возникает в результате нарушения функции ПЖП. Чтобы создать пороговое давление для раскрытия НПС ампула замыкается проксимально, в результате сокращения участка пищевода длиной 0.5-0.7 см. Эту зону мы называем проксимальным сфинктером (ПС). С нашей точки зрения ПС представляет собой функциональный сфинктер, который подобно другим функциональным сфинктерам (Окснера, Капанджи в двенадцатиперстной кишке и сфинктеры толстой кишки) возникает в постнатальном периоде. Относительно высокий тонус этого сфинктера позволяет создать в ампуле необходимое давление для рефлекторного раскрытия НПС. Это происходит в тот момент, когда между ПС и НПС возникает замкнутая полость. Когда перистальтическая волна, продвигающая болюс в сторону НПС, вызывает подъем давления до порогового уровня, происходит раскрытие НПС, и ампула впрыскивает барий (пищу) в желудок. В вертикальном положении ампула не возникает, потому что НПС раскрывается под воздействием гидростатического давления бариевого столба.

Чем слабее ПЖП, тем шире ампула пищевода. Мы не нашли никаких доказательств того, что при ширине полости над диафрагмой до 20 мм [11] она должна считаться ампулой пищевода, а если эта полость шире, то она якобы уже

является частью желудка, смещенного в грудную полость, т.е. скользящая эзофагеальная (хиатальная) грыжа. Ниже мы приводим доказательства, что так называемая хиатальная грыжа представляет собой ампулу пищевода.

1. То, что широкая полость появляется только в горизонтальном положении, породило утверждение, что это желудок скользит в грудную полость, так как горизонтальное положение якобы способствует проникновению части желудка в грудную полость. На самом деле только в горизонтальном положении продвижение по пищеводу и эвакуация в желудок происходит с помощью перистальтической волны и так называемая грыжа, как и ампула, участвуют в перистальтическом движении. Между тем известно, что дно желудка не может участвовать в перистальтическом движении, так как в его стенке отсутствуют клетки Cajal [12]. Перистальтика начинается в теле желудка.

2. Реакция правой ножки диафрагмы в ответ на повышение внутрибрюшного давления прекращается при длительном напряжении, что говорит о быстрой утомляемости правой ножки диафрагмы [13]. Между тем, при так называемых эзофагеальных грыжах, длительная компрессия живота, которая теоретически выключает действие диафрагмы, не вызывает раскрытия ПЖП. Это говорит о том, что НПС при эзофагеальных грыжах остается на своем месте.

3. Стенки пищевода на всем протяжении интимно сращены с тканями средостения. Если бы желудок перемещался в грудную клетку, он должен был бы занять место рядом с фиксированным пищеводом. Если бы пищевод по каким-либо причинам находился бы в подвижном состоянии, желудок бы оттеснил пищевод краниально, и мы бы увидели S-образно извитой пищевод. Ни один из описанных вариантов не наблюдается, что противоречит предположению о каком-то смещении желудка.

4. В норме пищевод и зона расположения НПС не имеют складок. Во время сокращения без содержимого эластичные ткани смыкаются, полностью перекрывая нитевидный просвет. В результате расширения пищевода и воспаления стенки, теряется эластичность тканей и тогда во время сокращения образуются тонкие параллельные складки на всем протяжении пищевода, в том числе и на уровне ПЖП. Это сопровождается расширением кардии. Если в контрольной группе средний периметр кардии был 6,3 см, то у пациентов, оперированных по поводу ГЭРБ он был равен 8,9 см, а у пациентов с эзофагитом Барретта – 13,8 см [14]. Таким образом, много складок в зоне ПЖП не являются доказательством грыжи. Различие в ширине складок в пищеводе и ПЖП – это результат разного давления в проксимальном

пищеводе и на уровне НПС. В результате воспаления складки становятся широкими и ригидными как в пищеводе, так и на уровне активно сокращенной зоны НПС.

5. Другие грыжи брюшной полости возникают между двумя полостями с разным давлением. Стенка полого органа (кишки, мочевого пузыря), располагаясь между полостями, в результате градиента давления выталкивается из полости с большим давлением туда, где давление меньше. Так возникают травматические и врожденные грыжи диафрагмы. При эзофагельных грыжах нет свободного отверстия, и нет интерпозиции стенки желудка. Повышение внутрибрюшного давления вызывает повышение давления в желудке, что создает повышенную нагрузку на НПС и предполагает к рефлюксу.

6. При исследовании с клипсами, прикрепленными к слизистой пищевода обнаружено, что оральное перемещение перехода чешуйчатого эпителия в цилиндрический (gastro-esophageal junction) происходит не только у пациентов с эзофагальной грыжей, но также у здоровых пациентов во время периодического расслабления НПС (в среднем на 4,3 см) и при глотании (в среднем на 1,2 см) [15]. При рентгенологическом исследовании, которое очерчивает анатомические структуры, никаких перемещений желудка в грудную клетку не обнаружено. Такое явление полностью исключается при сомкнутом ПЖП во время компрессии живота. Исследования с клипсами, как и эндоскопические исследования, определяют смещение слизистой оболочки. Мы считаем, что во время образования ампулы (особенно широкой ампулы) происходит резкое увеличение ее объема. Мышечная оболочка, обладающая высокой эластичностью, растягивается, как резиновый шарик. Для покрытия внутренней резко увеличенной поверхности ампулы недостающая часть слизистой оболочки подтягивается из переходной зоны проксимально. Чем шире ампула, тем больше смещается проксимально слизистая оболочка ПЖП. Это смещение не является основанием для утверждения об укорочении пищевода.

7. Наше исследование показало, что чем шире ампула, тем короче РНЗ. Однако после частичного опорожнения ампулы и в вертикальном положении, когда ампула не функционирует, длина дистальной РНЗ увеличивается. Из этого наблюдения мы сделали вывод, что расширение ампулы происходит за счет вовлечения ослабленной проксимальной части НПС [8].

8. Минимальная длина РНЗ была равна 1 см. Естественно предположить, что длина канала в правой ножке диафрагмы не может быть более 1 см, тем более, что толщина мышечной части диафрагмы равна 0,3-0,5 см. У большинства пациентов с

так называемой скользящей грыжей во время компрессии живота РНЗ была равна около 2 см. Это свидетельствует о том, что появление этой зоны обусловлено сокращением НПС, а не только сокращением правой ножки диафрагмы.

9. Обнаружение при манометрическом исследовании двух пиков давления считается признаком эзофагеальной грыжи. Утверждается, что верхнее давление обусловлено сокращением НПС, смещенного в грудную полость, а нижнее – сокращением ножек диафрагмы [15]. Настоящее исследование показывает, что дистальное давление обусловлено сокращением нормально расположенного НПС, а проксимальное – сокращением ПС.

10. Длина НПС без равна около 3 см, в то время как сфинктер, замыкающий ампулу никогда не был более 0.7 см.

Таким образом, мы не нашли никаких принципиальных различий между ампулой и скользящей грыжей. То, что называется скользящей (эзофагеальной, хиатальной) грыжей есть ничто иное как широкая ампула пищевода и ее обнаружение, независимо от величины, свидетельствует о наличии ГЭРБ.

Природа кольца Шацкого, которое находится в над диафрагмальной зоне пищевода и может привести к дисфагии, считается неизвестной [16]. Настоящее исследование свидетельствует о том, что речь идет о ПС, в котором нарастают фиброзные изменения.

Заключение

Мы впервые описали функциональный "проксимальный сфинктер" в нижней части пищевода, который возникает при ГЭРБ. Его функциональная необходимость возникает из-за слабости перистальтики пищевода. Его роль в герметизации ампулы пищевода для обеспечения порционного проведения болюса в желудок. Чем слабее пищеводно-желудочный переход, тем шире ампула. Обнаружение так называемой грыжи пищеводного отверстия диафрагмы означает выраженную недостаточность нижнего пищеводного сфинктера и указывает на наличие ГЭРБ. Кольцо Шацкого представляет собой фиброзно измененный проксимальный сфинктер (сфинктер Левина-Шацкого).

Литература

1. Peng L, Patel A, Kushnir V, Gyawali CP. Assessment of Upper Esophageal Sphincter Function on High-resolution Manometry: Identification of Predictors of Globus Symptoms. *J Clin Gastroenterol*. 2014 Jan 31. [Epub ahead of print].
2. Babaei A, Dua K, Naini SR, et al. Response of the upper esophageal sphincter to esophageal distension is affected by posture, velocity, volume, and composition of the infusate. *Gastroenterology*. 2012 Apr;142(4):734-743. Расширение пищевода теплой водой вызывает сокращение ВПС, а воздухом – расслабление.
3. Lang IM¹, Medda BK, Babaei A, Shaker R. Role of peripheral reflexes in the initiation of the esophageal phase of swallowing. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2014 Apr;306(8):G728-37.
4. Willing J, Furukawa Y, Davidson GP, Dent J. Strain induced augmentation of upper oesophageal sphincter pressure in children. *Gut*. 1994 Feb;35(2):159-64.
5. Shafik A, Shafik AA, El Sibai O, Shafik IA. The effect of gastric overfilling on the pharyngo-esophageal and lower esophageal sphincter: a possible factor in restricting food intake. *Med Sci Monit*. 2007 Oct;13(10):BR220-4.
6. Xiao Y, Read A, Nicodème F, et al. The effect of a sitting vs supine posture on normative esophageal pressure topography metrics and Chicago Classification diagnosis of esophageal motility disorders. *Neurogastroenterol Motil*. 2012 Oct;24(10):e509-16. (разное давление в пищеводе лежа и сидя).
7. Левин МД. Рентгенологическое исследование функции пищевода в норме и при гастрозофагеальном рефлюксе у детей. *Здравоохранение Белоруссии*. 1984, № 9, с. 19-23.
8. Левин МД, Коршун З, Мендельсон Г. Патологическая физиология гастрозофагеальной рефлюксной болезни. Гипотеза. *Эксп Клин Гастроэнтерол*. 2013; (5):72-88. Обзор.
9. Shafik A, Shafik I, El-Sibai O, Mostafa R. Effect of lower esophageal sphincter distension and acidification on esophageal pressure and electromyographic activity: the identification of the "sphinctero-esophageal excitatory reflex". *Ann Thorac Surg*. 2005 Apr;79(4):1126-31; discussion 1131.
10. Ackermann C, Rothenbühler JM, Martinoli S, Muller C. Esophageal manometry prior to and following anti-reflux surgery. *Schweiz Med Wochenschr*. 1991 May 25;121(21):797-800.

11. Kahrilas PJ¹, Kim HC, Pandolfino JE. Approaches to the diagnosis and grading of hiatal hernia. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2008;22(4):601-16.
12. Hanani M. Interstitial cells of Cajal – the pacemaker of the gastrointestinal system. *Harefuah.* 1999; 136(4):307-12.
13. Shafik A, Shafik AA, El Sibai O, Mostafa RM. Effect of straining on diaphragmatic crura with identification of the straining-crural reflex. The "reflex theory" in gastroesophageal competence. *BMC Gastroenterol.* 2004 Sep 30;4:24.
14. Korn O, Csendes A, Burdiles P, Braghetto I, Stein HJ. Anatomic dilatation of the cardia and competence of the lower esophageal sphincter: a clinical and experimental study. *J Gastrointest Surg.* 2000 Jul-Aug;4(4):398-406.
15. Lee YY, Whiting JG, Robertson EV, et al. Kinetics of transient hiatus hernia during transient lower esophageal sphincter relaxations and swallows in healthy subjects. *Neurogastroenterol Motil.* 2012 Nov;24(11):990-e539.
16. Towbin AJ, Diniz LO. Schatzki ring in pediatric and young adult patients. *Pediatr Radiol.* 2012 Dec;42(12):1437-40.