

## Новые представления о функциональной биомеханике илеоцекального клапана\*

Казанцев И.Б.

## New presentation about functional biomechanic of ileocecal valve

Kazantsev I.B.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Казанцев И.Б.

Несмотря на наличие в настоящее время большого количества оперативных методик, направленных на восстановление функции илеоцекального клапана, единого мнения относительно функции данного отдела кишечника нет. Цель настоящей работы — изучить биомеханизм замыкательной способности илеоцекального клапана согласно глубокому исследованию анатомических образований области тонко-толстокишечного соединения.

Установлено, что в норме конфигурация илеоцекального соединения, наружный связочный аппарат, складки стенки слепой кишки, оригинальная миоархитектоника соединения, а также геометрия губ баугиниевой заслонки играют важную роль в механизме замыкания илеоцекального клапана.

**Ключевые слова:** илеоцекальная заслонка, илеоцекальный переход, миоархитектоника, биомеханика илеоцекального клапана.

In spite of the fact that at present exists quite a few operative methods, directed on reconstruction of insolvency ileocecal valve, united opinion, for functions given division of the bowels no. The aim of our study was to examine the biomechanics of the closer abilities of ileocecal valve, according to deep study of the anatomical forming the area ileocecal junction.

In the course of studies was installed that in rate deskside ileocecal junction, external ligaments, pleats of the wall of the caecum, original musclearnchitectonic, as well as geometry of the lips Bauhin's dampers, play the important role in mechanism of the closing ileocecal valve.

**Key words:** Ileocecal valve, ileocecal junction, musclearnchitectonic, ileocecal valve biomechanics.

УДК 611.346.5:612.76:001.89

### Введение

Сегодня в хирургии желудочно-кишечного тракта разрабатывается все больше методик, направленных не только на радикальное хирургическое лечение, но и на органосохраняющие операции, целью которых является восстановление утраченных функций оперируемого органа. Так, подобным примером является фундопластика (фундопликация) желудка по Ниссену-Розетти (Nissen-Rosetti) при рефлюкс-эзофагите, ассоциированном с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы, а также различные виды баугинопластик [1—3] при рефлюкс-энтерите, связанном с недостаточностью илеоцекального клапана. Особенностью подобных операций является создание дополнительных дубликатур

или манжет, формируемых из стенки полого органа, что обеспечивает относительную или абсолютную компенсацию недостаточности замыкательного аппарата без нарушения целостности и трофики функционально активных переходных зон пищеварительного тракта.

Несмотря на разработку множества операций, следует отметить, что полной ясности, касающейся той функции баугиниевой заслонки, которую так хотят восстановить хирурги, до сих пор не существует, а согласно учению физиолога И.П. Павлова «функция есть проявление анатомической формы» органа. Исходя из множества литературных источников [1, 2, 6—8], глубокое анатомическое описание баугиниевой заслонки в совокупности с илеоцекальным соединением отсутствует.

\* Работа выполнена под руководством д-ра мед. наук, профессора А.А. Сотникова.

Обоснование биомеханизма работы этого сложного и функционально активного узла желудочно-кишечного тракта с позиций хирургической анатомии, несомненно, позволит по-новому взглянуть на методы коррекции недостаточности илеоцекального клапана.

Цель работы — изучить биомеханизм замыкательной способности илеоцекального клапана согласно глубокому исследованию анатомических образований области тонко-толстокишечного перехода.

Задачи: 1) выявить роль положения, конфигурации и внешнего связочного аппарата илеоцекального перехода в биомеханизме замыкания илеоцекального клапана; 2) изучить миоархитектонику илеоцекального перехода и обосновать ее участие в формировании абсолютного клапана в момент сокращения с использованием данных колоноскопии; 3) изучить илеоцекальное соединение с позиций «ледяной анатомии»: геометрию губ и уздечек баугиниевой заслонки, ее отношение к полулунным складкам, их участие в механизме замыкания.

## Материал и методы

Исследование выполнено на 130 анатомических препаратах илеоцекального отдела кишечника (30 см восходящей ободочной кишки и 20 см подвздошной кишки с брыжеечными сосудами), взятых у трупов людей, погибших скоропостижно и не имевших явной патологии желудочно-кишечного тракта. При вскрытии брюшной полости визуально определяли форму илеоцекального угла, вариант фиксации купола слепой кишки и конфигурацию тонко-толстокишечного перехода. После этого производили извлечение органокомплекса с изоляцией илеоцекального отдела кишечника. Исследовали дистальную часть подвздошной, слепой и участка восходящей ободочной кишки, выполняли морфометрические измерения мешковидных выпячиваний и продольных теней толстой кишки с помощью линейки.

Изучение наружного связочного аппарата, а также миоархитектоники (30 образцов) осуществлялось с помощью микро- и макропрепаровки образцов с использованием оптического увеличения на бинокулярной лупе Zenit ЛБ-1 (Россия) с увеличением до  $\times 3,5$ . Форму и конфигурацию баугиниевой заслонки изучали с помощью методики замораживания изолированного органа согласно канонам «ледяной анатомии» по

Н.И. Пирогову (1851 г.) (30 образцов). В кишку нагнетался воздух до принятия естественной анатомической формы. Затем препарат укладывали на лоток и помещали в морозильную камеру при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на 12 ч. После заморозки препарат укладывали на препаровочный стол и производили серийные срезы через 0,5 см малым ампутационным ножом в трех плоскостях: фронтальной, сагитальной, горизонтальной. На срезах оценивали форму губ и уздечек илеоцекального клапана, его расположение относительно просвета толстой кишки, проекции мышечных лент, полулунных складок, отношение илеоцекального отверстия к устью червеобразного отростка и заслонки Герлаха.

Расположение полулунных складок и функциональную активность начального отдела толстой кишки и баугиниевой заслонки оценивали при эндоскопическом исследовании у 30 пациентов, которым выполнялась диагностическая колоноскопия с использованием мягкого эндоскопа и эндоскопической стойки фирмы Olympus (Япония). Положение купола слепой кишки и илеоцекального соединения оценивали по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) у 20 пациентов, не имевших явной патологии желудочно-кишечного тракта.

## Результаты и обсуждение

При исследовании положения илеоцекального угла на трупном материале и по данным МРТ удалось выяснить, что в норме тонко-толстокишечный переход находится в правой подвздошной области, в ложе, образованном *m. ileopsoas* сзади и передней брюшной стенкой спереди. Можно предположить, что скелетная мускулатура (*m. ileopsoas* и мышцы передней брюшной стенки правой подвздошной области) посредством сокращения вызывает сдавление купола слепой кишки и увеличение давления в ее просвете. Это влияет на замыкание клапанной системы баугиниевой заслонки [1], а также обуславливает четкую конфигурацию илеоцекального угла с восходящим типом перехода подвздошной кишки в слепую. Подтверждением этому является положение купола слепой кишки и возникновение недостаточности илеоцекального клапана при изменении положения органа (рис. 1).

Также в 4 случаях (3% от общего количества исследуемых образцов) была обнаружена «подвижная слепая

кишка». По данным литературы, одной из главных причин несостоятельности илеоцекального клапана является именно *coecum mobile* [3—6].

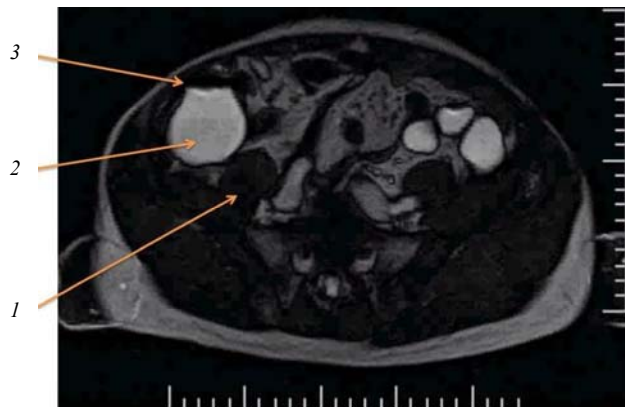


Рис. 1. Положение купола слепой кишки (по данным МРТ): 1 — *m. ileocecus*; 2 — купол слепой кишки; 3 — передняя брюшная стенка

При исследовании формы илеоцекального перехода и купола слепой кишки отмечена следующая особенность: впадение подвздошной кишки в слепую осуществлялось в медиальную (60% случаев — 78 образцов) либо в заднемедиальную стенку (40% случаев — 52 образца) (рис. 2).

Отмечено, что при медиальном типе перехода купол слепой кишки всегда подведен к подвздошной, что проявляется наличием выраженного илеоцекуса (участка соединения стенок подвздошной кишки с куполом слепой, объединенных единой серозной оболочкой на протяжении от 2 до 5 см). При заднемедиальном типе перехода илеоцекус выражен меньше,

однако он расположен между подвздошной кишкой и медиальной стенкой толстой кишки. При искусственном увеличении давления в куполе слепой кишки с медиальным типом впадения купол поджимает зону илеоцекуса и уменьшает просвет подвздошной кишки. При заднемедиальном типе впадения после искусственного увеличения давления происходило незначительное левостороннее вращение слепой и восходящей ободочной кишки, что, в свою очередь, также приводило к сжатию подвздошной кишки зоны илеоцекуса. Все рассматриваемые образцы имели так называемую асцендоилеальную складку, которая в зависимости от типа впадения имела разную степень выраженности. Асцендоилеальная складка представлена продольным углублением по верхней части подвздошной кишки в месте илеоцекального перехода. Складка образуется благодаря верхней илеоцекальной связке, которая имеет длину в среднем 0,2 см при заднемедиальном типе впадения и 0,1 см — при медиальном. Также в ее формировании принимают участие мышечные волокна, представленные толстыми продольными пучками числом от 5 до 12, отходящими от брыжеечной ленты и вплетающимися в заднюю стенку подвздошной кишки на расстоянии 3—4 см от места тонко-толстокишечного перехода.

При увеличении давления в куполе слепой кишки складка становится глубже, что приводит к удлинению губ баугиниевой заслонки и более плотному смыканию зоны илеоцекус.



а



б

Рис. 2. Макропрепарат илеоцекального сегмента желудочно-кишечного тракта. Варианты тонко-толстокишечного перехода: *a* — тип впадения подвздошной кишки в заднемедиальную стенку слепой кишки; *b* — тип впадения подвздошной кишки в медиальную стенку слепой кишки

Помимо купола слепой кишки в обеспечении пассивной клапанной функции принимает участие и внешний фиксирующий аппарат, представленный верхней и нижней илеоцекальными связками, которые обеспечивают поддержание формы острого угла между подвздошной и слепой кишкой. В данном исследовании рассечение этих связок вело к полной несостоятельности клапана. Наиболее выраженной оказалась нижняя связка, которая представляла собой слияние висцерального листка брюшины, окружающего подвздошную кишку, затем она разделялась на два или три тяжа, вплетенные в брюшинный компонент купола слепой кишки. Длина этой связки обуславливала угол между подвздошной кишкой и куполом слепой и в среднем составила 0,5—1,5 см. Верхняя илеоцекальная связка очень короткая, длиной в среднем 0,2—0,4 см, в своей основе содержала мышечные волокна, которые были представлены толстыми продольными пучками, отходящими от брыжеечной ленты. Эти волокна на расстоянии 2—4 см от илеоцекуса плавно переходили в продольный мышечный слой подвздошной кишки. Кроме верхней и нижней обнаружены еще передняя и задняя связки. Передняя связка (найденная в 100% случаев) короткая, в среднем 0,2—0,3 см, шла от передненижней стенки подвздошной кишки и вплеталась в переднюю стенку купола слепой кишки. При внимательном рассмотрении можно сказать, что передняя связка являлась как бы продолжением нижней, только имела в своем составе мышечные пучки циркулярного слоя слепой кишки, на расстоянии 0,4—0,5 см вплетающиеся в продольный слой подвздошной кишки.

Задняя связка (обнаруженная в 100% случаев) являлась продолжением верхней. При этом картина была прямо противоположной передненижнему компоненту: задняя связка не имела мышечной основы, верхняя же обладает ярко выраженным мышечным компонентом, являющимся волокнами продольной направленности, идущими от брыжеечной мышечной ленты (рис. 3).

Изучая «ледяную анатомию» илеоцекального перехода, было отмечено, что конечная часть подвздошной кишки — 13—15 см от илеоцекального угла (что соответствует проекции анастомоза подвздошной ветви подвздошно-слепокишечной артерии с конечной ветвью верхней брыжеечной артерии) — заметно отличается от более проксимальных отделов *ileum*. В этом сегменте кишка приобретала внешнее сходство с толстой кишкой, т.е. отмечались участки расширения и перетяжки между ними, напоминающие полулунные складки *colon*. При этом участки расширения были 3,5—4 см в диаметре, а участки в местах сужения соответствовали диаметру проксимальных отделов подвздошной кишки и составляли 2—3 см.

При изучении слепой и восходящей ободочной кишки отмечали следующие особенности их «ледяной анатомии». Установлено, что мешковидные выпячивания располагаются симметрично по отношению к мышечным продольным лентам, т.е. образуют стороны равнобедренного треугольника при исследовании в горизонтальной плоскости. Были подробно изучены полулунные складки стенки восходящей ободочной кишки.

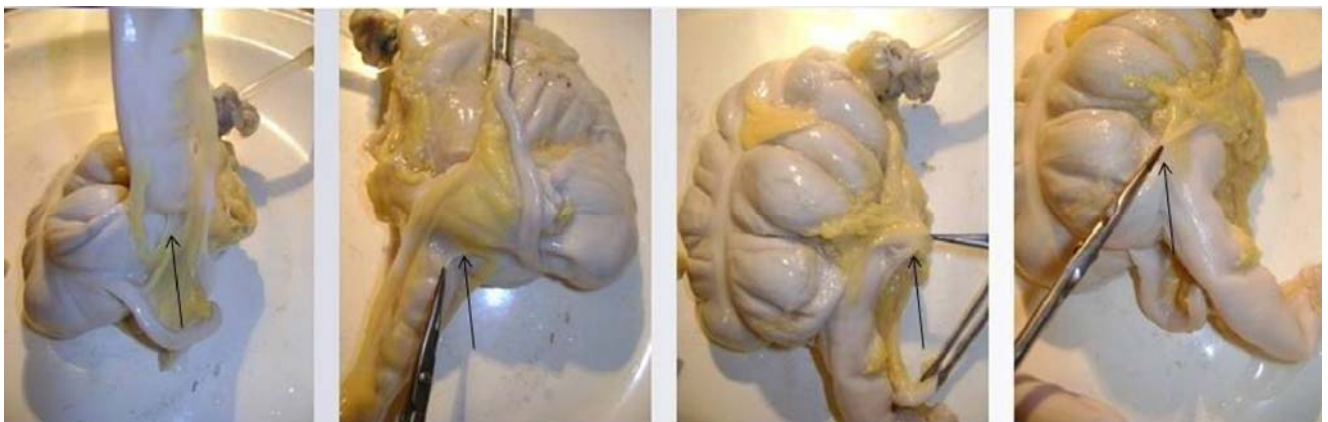




Рис. 4. Макропрепарат илеоцекального отдела кишечника при задне-медиальном (а) и медиальном (б) типах перехода

Также установлен факт участия подслизистой основы губ баугиниевой заслонки в механизме замыкания. При морфометрических измерениях обнаружено, что ее толщина в области створок клапана значительно толще (3 мм) подслизистой стенки слепой (1 мм), восходящей ободочной (1 мм), подвздошной (1,5 мм) кишки. При колоноскопическом исследовании отмечено значительное утолщение и гофрирование слизистой и подслизистой оболочек области илеоцекального клапана в связи с сокращением стенки толстой кишки.

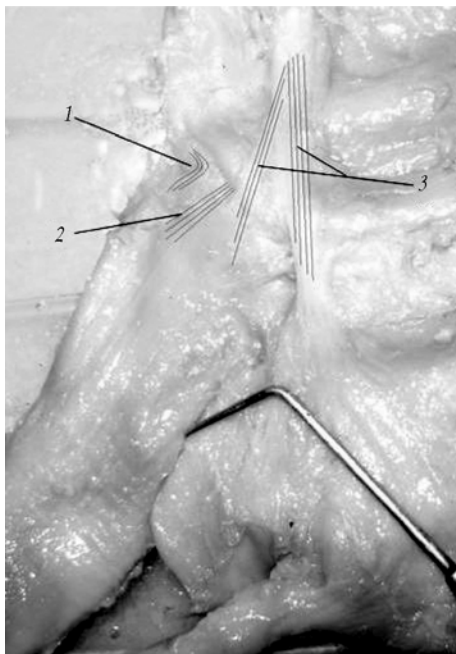
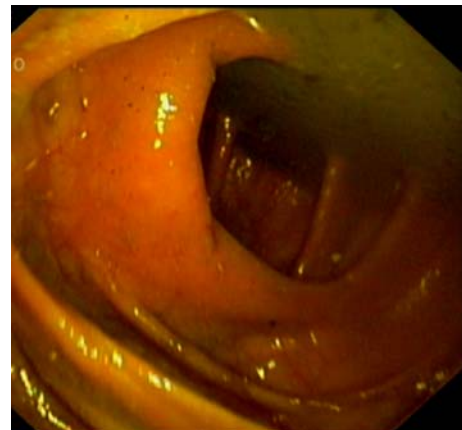


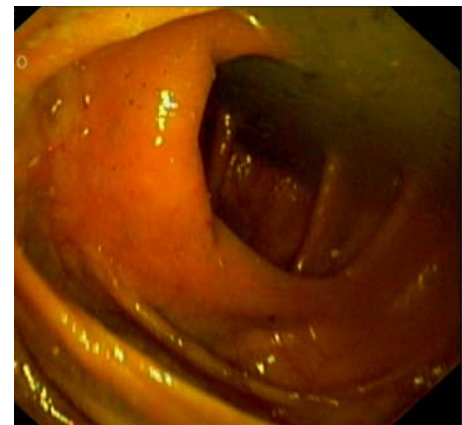
Рис. 5. Миоархитектоника илеоцекального перехода: 1 — продольные волокна подвздошной кишки образуют изгиб и переходят в круговой слой толстой кишки; 2 — продольный мышечный слой подвздошной кишки прободает стенку слепой кишки и образует средний мышечный слой губ илеоцекального клапана; 3 — брыжечная лента, переходящая на подвздошную кишку

Также колоноскопические исследования показали, что поступление химуса из подвздошной кишки в слепую происходит в соответствии с положением губ илеоцекального клапана. Химус стекает сверху вниз по куполу слепой кишки и, дойдя до области заслонки Герлаха, устья червеобразного отростка, вызывает перистальтическое сокращение стенки сначала слепой, а затем и восходящей ободочной кишки, приводящее к закрытию илеоцекального клапана, что под-

тверждалось отсутствием поступления химуса в слепую кишку. Данный факт был подтвержден при воздействии 40%-го спирта на слизистую устья червеобразного отростка. На фоне атонии купола слепой кишки раздражение спиртом заслонки Герлаха вызывало стойкое сокращение слепой и восходящей ободочной кишки, а также области губ баугиниевой заслонки (рис. 6).



а



б

Рис. 6. Гофрирование слизистой и подслизистой оболочек области баугиниевой заслонки после химического раздражения (по данным колоноскопического исследования): илеоцекальный клапан до (а) и после (б) орошения слизистой оболочки спиртом

### **Заключение**

Таким образом, положение илеоцекального соединения, вариант и конфигурация его перехода влияют на смыкание губ баугиниевой заслонки и зоны илеоцекуса, которая также относится к активной анатомической области замыкания; наружный связочный аппарат, обуславливающий форму угла илеоцекального перехода, совместно с асцендоилеальной складкой и мышечным

мостиком, образующим ее, играют важную роль в механизме замыкания.

Миоархитектоника илеоцекального соединения весьма оригинальна и представляет собой переход части продольной мускулатуры подвздошной кишки на круговой слой слепой кишки, а также прободения стенки слепой кишки продольными волокнами, составляющими часть окружности подвздошной кишки, на ширину продольного мышечного слоя губ баугиниевой заслонки. В основании илеоцекального возвышения располагается сочетание мышечных слоев, образованное в связи с соединением и последующей инвагинацией подвздошной кишки в слепую, такое сочетание мышечных слоев выполняет функцию мышечного жома данной области.

Уздечки (латеральная и медиальная) являются продолжением верхней губы илеоцекального клапана и вместе составляют одну полулунную складку, расположенную под углом 30° к горизонтальной и 45° — к фронтальной плоскостям. Нижняя же губа находится как бы обособленно от комплекса верхняя губа — уздечки. Участок подвздошной кишки, равный 13—15 см, от илеоцекального угла или проекции анастомоза подвздошной ветви *a. ileocolica* и конечной ветви *a. mesenterica superior* можно назвать термином «тер-

минальный илеум» из-за его видимого анатомического отличия от других отделов тонкой кишки. Наличие спиралевидного расположения складок стенки *colon* объясняет винтовое поднятие твердого кишечного содержимого вверх, преодолевая гравитационные силы.

#### Литература

1. Авраменко С.П. Хирургическая коррекция несостоятельности илеоцекального запирающего аппарата: автореф. ... канд. мед. наук. Хабаровск, 1998. 22 с.
2. Витебский Я.Д. Основы клапанной гастроэнтерологии. Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1991. 303 с.
3. Геворгян И.Х. Подвижная слепая кишка. М.: Медицина, 1969. 126 с.
4. Ильин А.И. Подвижная слепая кишка // Современная хирургия. 1927. Т. 4, № 10. С. 643.
5. Иокаммис К.Д. О болезни «подвижной слепой кишки» // Хирургия. 1960. № 4. С. 85—91.
6. Мартынов В.Л., Мухин А.С., Рулев В.Н. и др. Сфинктерно-клапанные аппараты и рефлюксы пищеварительной системы. Н. Новгород: Пламя, 2009. 151 с.
7. Berner C., Lierse W., Schreiber H.W. Die Biokonstruktion der Valva ileocaecalis des Menschen // Langenbeck's Archives of Surgery. 1981. V. 354, № 2. P. 147—155.
8. Kumar D., Phillips S.F. The Contribution of External Ligamentous Attachments to Function of the Ileocecal Junction // Dis. Col. & Rect. 1987. V. 50, № 30. P. 410—416.

Поступила в редакцию 15.06.2011 г.

Утверждена к печати 25.06.2011 г.

#### Сведения об авторах

**И.Б. Казанцев** — врач-ординатор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева СибГМУ (г. Томск).

#### Для корреспонденции

**Казанцев Илья Борисович**, тел. 8-923-404-1997; e-mail: Verusmedicus@sibmail.com