

ПРИЧИНЫ НЕУДАЧ КОРРЕКЦИИ НИЗКИХ АНОРЕКТАЛЬНЫХ ПОРОКОВ

Левин М..Д.

Центр гериатрии, Нетания, Израиль

Левин Михаил Давыдович

nivel70@hotmail.ru

РЕЗЮМЕ

На основании анализа литературных данных и собственных исследований делаются следующие Выводы: 1. Аноректальные аномалии (АРА) с промежностным и вестибулярным свищами фактически представляют собой эктопию анального отверстия. Они отличаются друг от друга степенью смещения этого отверстия и разной степенью его сужения. Функционирующий анальный канал у них сформирован почти на всем протяжении. Дистальная стенка анального канала находится в 2–5 мм от анальной ямки. Эти пороки, безусловно, являются низкими. В нашем исследовании функции внутреннего анального сфинктера, пуборектальной мышцы и мышцы, поднимающей задний проход (МПЗП), у них не отличались от нормы. 2. Все операции при АРА характеризуются отсечением стенки анального канала от МПЗА, в результате чего после операции во время дефекации отсутствует активное раскрытие анального канала для пропускания кала. Опорожнение происходит в результате создания прямой кишкой высокого давления. Это вызывает хронические запоры с постепенным развитием мегаректум и вторичным недержанием кала. При вестибулярных пороках, которые ошибочно причисляют к промежуточным формам, стенка анального канала, то есть внутренний анальный сфинктер и слизистая оболочка, удаляются и на их место вытягивается прямая кишка. При этом часто повреждается пуборектальная мышца. Отсутствие раскрывающего эффекта МПЗП в некоторой степени компенсирует недержание кала, то есть является тормозом для свободного вытекания кала. 3. Для улучшения результатов лечения во время коррекции низких пороков необходимо сохранить все имеющиеся элементы анального канала.

Ключевые слова: аноректальные пороки; патологическая физиология; вестибулярные свищи; анальный канал; операции; осложнения

SUMMARY

What is the cause of poor results of treatment of low anorectal malformations? Hypothesis. M.D.Levin. Based on the analysis of literature and our own research the following conclusions were done: 1. Anorectal anomalies (ARA) with perineal and vestibular fistula actually represent an anal ectopy. They differ in the degree of displacement of the fistula orifice, and varying degrees of it narrowing. Almost the entire length of the anal canal is preserved. The distal wall of anal canal is located at 2–5 mm distance from the anal dimple. These anomalies undoubtedly are low defects. In our studies the function of the internal anal sphincter, puborectal muscle, and the levator ani muscle (LAM) did not differ from the norm. 2. In all operative methods the anal canal wall cut off from the LAM. As a result, there is no active opening of the anal canal for the passage of stool during a defecation. Emptying is the result of a high pressure in the rectum. It causes chronic constipation with gradual development of megarectum and secondary fecal incontinence. 3. In the vestibular anomalies, which are erroneously described as intermediate defect, the wall of the anal canal, ie, internal anal sphincter and the mucous membrane is removed, and replaced with a stretched part of rectum. Thus the puborectal muscle is damaged. Since LAM does not open the anal canal, its contraction compensates for the weakness of the puborectal muscles, ie, prevents the free outflow of feces. 4. To improve results of the surgery, it is necessary to preserve all the elements of the anal canal during the correction of low anomalies,

Keywords: anorectal malformation; pathological physiology; vestibular fistula, anal canal; low anomalies; operation; long-term results

Известно, что больные с аноректальными аномалиями (АРА) после оперативного лечения часто страдают от недержания кала (25%) и хронических запоров (75%) независимо от качества проведенного лечения [1]. Считается, что это обусловлено тем, что они родились с сочетанными дефектами, которые обуславливают плохой функциональный прогноз. Так, например, более чем у 50% больных с АРА выявляются плохое развитие крестца, нарушение иннервации и аномалии спинного мозга [2–5]. При низких аноректальных пороках оперативное вмешательство менее травматично, чем при высоких формах, так как в меньшей степени повреждается мышечный комплекс. к тому же значительно реже встречаются сочетанные аномалии [6]. к удивлению детских хирургов, оказалось, что после коррекции низких аномалий более чем в 50% случаев возникают сильные запоры с постепенным развитием мегаректум и недержанием кала [6–8]. Уже во взрослом состоянии социальные проблемы, связанные с дефицитом удержания кала, наблюдаются у 39% пациентов. Кроме того, у 13% возникают проблемы сексуального характера [9–12]. до сих пор этому явлению не найдено объяснений.

Цель настоящей статьи найти объяснение этому феномену с точки зрения физиологии аноректальной зоны.

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ АНОРЕКТАЛЬНОЙ ЗОНЫ. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Аноректальная зона, которая включает прямую кишку, анальный канал и мышцы таза, выполняет две важные функции: длительное удержание кала и дефекацию. Считается, что удержание кала выполняют внутренний анальный сфинктер (ВАС), пуборектальная мышца (ПРМ) и наружный анальный сфинктер (НАС). Как ПРМ, так и НАС состоят из поперечнополосатой мускулатуры. Наружный анальный сфинктер состоит из трех частей: подкожной, поверхностной и глубокой. Гладкомышечные волокна ВАС представляют собой утолщенное продолжение циркулярного слоя прямой кишки. ВАС обладает постоянным тонусом. Во время подъема внутри ректального давления до порогового уровня происходит расслабление ВАС. При манометрическом исследовании это проявляется снижением давления в верхней части анального канала [13; 14]. При ирригоскопии расслабление ВАС проявляется проникновением бария в верхнюю часть анального канала спереди от наконечника клизмы (рис. 1). В это время удержание кала осуществляют сократившиеся ПРМ и НАС. Эта реакция удержания (аноректальный ингибиторный рефлекс) длится менее одной минуты. В течение этого времени прямая кишка адаптируется к данному объему каловых масс, тонус ее снижается, что приводит к падению внутри ректального давления. В ответ на это ВАС вновь сокращается, взяв на себя ответственность

за удержание кала. Это дает возможность поперечнополосатым мышцам ПРМ и НАС расслабиться, чтобы восстановить способность к сокращению (реакция адаптации) [15]. Когда вновь поступившая в прямую кишку порция кала приводит к повышению давления до порогового уровня, снова возникает реакция удержания и сменяющая ее реакция адаптации. Так может продолжаться до определенного диаметра каловых масс, при котором появляется потребность в дефекации, и еще некоторое время, когда эта потребность совпадет с возможностью ее осуществления [15; 16].

Все обзоры, посвященные функции аноректальной зоны, описывают процесс дефекации как сильную перистальтическую волну прямой кишки, которая выталкивает каловые массы через анальный канал во время расслабления всех мышц (ВАС, НАС, ПРМ и мышцы, поднимающей задний проход (МПЗП)) этой зоны. Расслабление во время дефекации мышц, участвующих в удержании кала (ВАС, НАС и ПРМ), в доказательстве не нуждается, так как сокращению каждой из них препятствует дефекация. Утверждение, что МПЗП во время дефекации расслабляется, основано на представлении, что ПРМ является частью МПЗП. Это якобы предполагает, что они сокращаются и расслабляются синхронно. Отсюда делается вывод, что раз во время дефекации расслабляется ПРМ, значит, также расслабляется и МПЗП [14; 17; 18]. Это представление противоречит следующим фактам:

1. Любая поперечнополосатая мышца, в том числе и МПЗП, имеет две точки прикрепления. и роль ее исключительно проста. Она укорачивается во время сокращения, в результате чего точки прикрепления приближаются друг к другу. Парные мышцы леваторов прикрепляются на периферии к лонным и седалищным костям, а также к *arcus tendineus*, то есть утолщенной части *obturator fascia*. Противоположный внутренний конец этих поперечнополосатых мышц веерообразно окружает анальный канал и интимно соединяется с глубокой порцией НАС позади него и по бокам [19]. Волокна МПЗП проникают в продольный мышечный слой анального канала и вместе с фиброзными перегородками опускаются до подкожной порции НАС [20]. Из этого следует, что во время сокращения МПЗП задняя и боковая стенки анального канала растягиваются назад и в стороны.

2. Если допустить, что МПЗП во время дефекации расслабляется, следовательно, до этого она находилась в сокращенном состоянии. Это противоречит общеизвестным фактам. Во-первых, поперечнополосатая мышца не может длительное время находиться в сокращенном состоянии. Во-вторых, какова ее роль, если она не участвует в удержании кала?

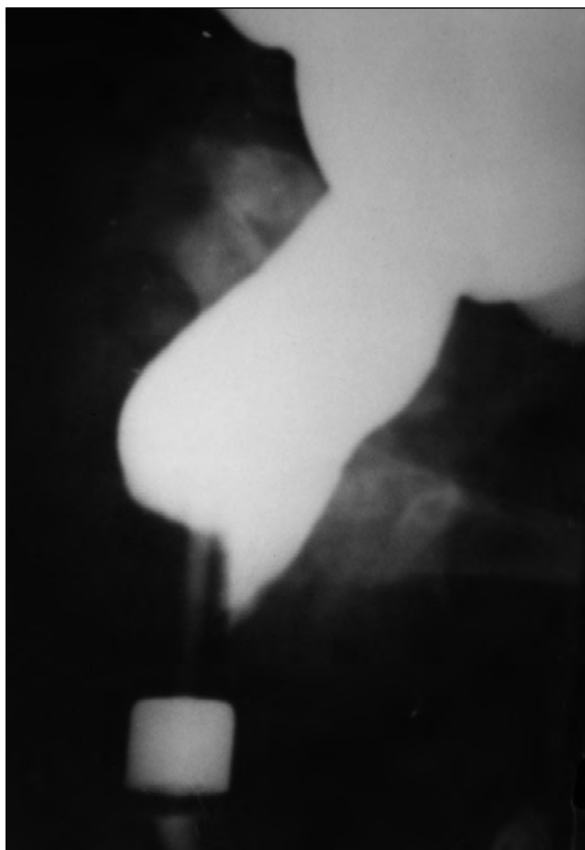


Рис. 1. Боковая рентгенограмма аноректальной зоны здорового младенца во время ирригоскопии. Между прямой кишкой и рентгеноконтрастным маркером, расположенным у анального отверстия, определяется рентгеногегативная зона, обусловленная сокращением анального канала. Определяется проникновение бария в верхнюю часть анального канала спереди от наконечника клизмы вследствие релаксации ВАС. Задняя стенка на этом уровне плотно прижата к наконечнику в результате сокращения ПРМ

3. Как показали исследования Shafic и El-Sibai, электростимуляция МПЗП вызывает снижение анального давления, что может, по мнению авторов, способствовать дефекации и уж никоим образом не способствует удержанию кала [21]. Особенно демонстративно исследование этих авторов с раздельной электростимуляцией ПРМ и МПЗП при пустой и заполненной прямой кишке. Электростимуляция игольчатым электродом, вызывающая сокращение мышц, не вызвала изменений давления в прямой кишке, если она была пустой. При наличии в прямой кишке баллона объемом $156,6 \pm 34,2$ мл электростимуляция МПЗП вызвала резкий подъем ректального давления до $64,6 \pm 18,7$ см H_2O , ощущение экстренной потребности в дефекации, и ректальный баллон выталкивался наружу. Стимуляция ПРМ при наличии ректального баллона такого же объема не вызвала подъема ректального давления и потребности в дефекации, а ректальный баллон оставался в прямой кишке [22]. Эти исследования свидетельствуют о том, что ПРМ и МПЗП выполняют разную функцию. Сокращение ПРМ способствует

удержанию кала, а сокращение МПЗП вызывает широкое раскрытие анального канала.

4. Li и Guo, используя компьютерную томографию, показали, что основная функция МПЗП во время дефекации заключается в открытии генитального хиатуса и ануса [23].

5. В наших исследованиях у 5 детей до 3 лет и у 3 стариков без патологии аноректальной зоны во время ирригоскопии возникла непроизвольная дефекация. Бариевая взвесь проходила наружу через широко раскрытый анальный канал. Диаметр его у детей был равен поперечнику прямой кишки и колебался от 3,2 до 3,5 см (рис. 2) [15; 24]. Если бы бариевая взвесь протекала через анальный канал под воздействием градиента давления при расслабленных сфинктерах, она проходила бы через узкий канал. Наличие широкого канала свидетельствует о формировании его в результате сокращения мышц. Только на основании этого наблюдения в 1983 году мы пришли к выводу, что сокращающаяся МПЗП формирует широкий анальный канал для облегчения прохождения кала [15].

Из приведенных выше доказательств следует, что дефекация — это рефлекторный акт в ответ на определенное давление (давление дефекации) в прямой кишке. Он запускает одновременно сильную перистальтику прямой кишки, что вызывает резкий подъем ректального давления и сокращение МПЗП, широко раскрывающей анальный канал для беспрепятственного прохождения кала (рис. 3 и 4).



Рис. 2. Широкое раскрытие анального канала у младенца во время ирригоскопии

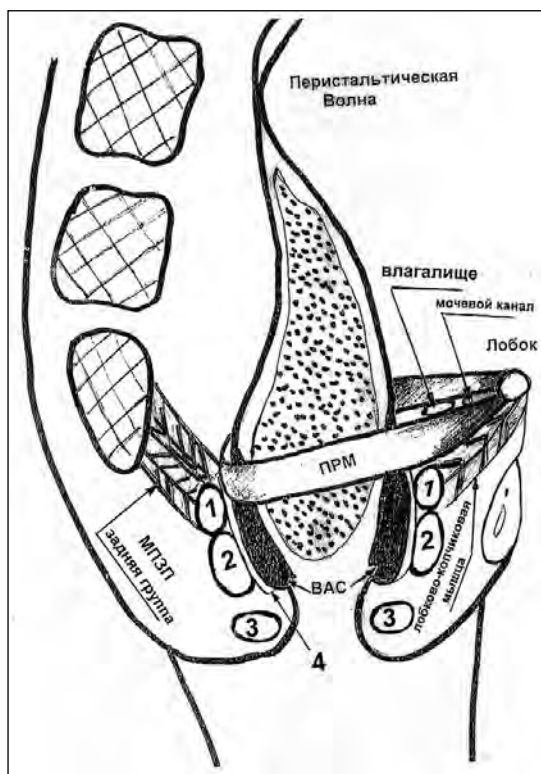


Рис. 3. Схема раскрытия анального канала во время дефекации. Сагиттальная плоскость (медиана). Перистальтическая волна выталкивает каловые массы через открытый анальный канал. Широкое раскрытие анального канала, и выпрямление аноректального угла происходит в результате сокращения МПЗП. ПРМ, ВАС, а также глубокая (1) и поверхностная (2) порции НАС расслабляются и растягиваются во время сокращения прикрепленной к ним МПЗП. Подкожная порция НАС (3) находится вне действия МПЗП. Ее эластичные ткани формируют диаметр выходящих из анального канала мягких каловых масс. (4) — тонкий — слой продольных мышечных волокон анального канала

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ НИЗКИХ АНОРЕКТАЛЬНЫХ ПОРОКОВ

Наши предшественники оставили нам представление о низких, высоких и промежуточных формах аноректальных пороков. F. Stephens предложил концепцию о пубококцигиальной (P–C) линии, идущей от лобка до нижнего края пятого крестцового позвонка. Им было показано, что эта линия соответствует расположению пуборектальной мышцы, разделяющей каудальный отдел кишечника на прямую кишку и анальный канал. Если ректальный мешок расположен краниальнее этой линии, порок является высоким, на уровне P–C линии — промежуточным, а если каудальнее ее — низким [25]. В тот период предполагалось, что низкие аноректальные пороки отличаются от высоких наличием анального канала [25; 26]. В последнее время некоторые авторы отрицают наличие анального канала при АРА [7]. Раньше считалось, что при низких АРА анальные сфинктеры мало чем отличаются от нормы [13]. Исследования последних лет обнаруживают

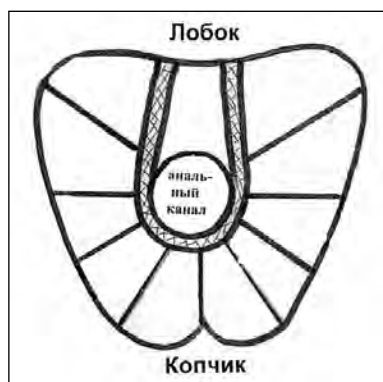
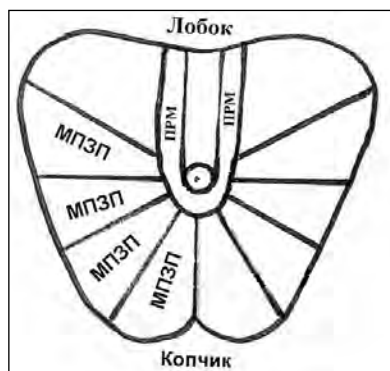


Рис. 4. Схема раскрытия анального канала во время дефекации (фронтальная плоскость на уровне ПРМ): А — во время удержания кала; Б — во время дефекации

в значительном проценте случаев разной степени гипоплазию и смещение поперечнополосатых волокон мышечного комплекса [27]. Gangopadhyay и соавт. показали, что терминальный отдел ректоанального мешка и проксимальная часть фистулы обладают особенностями искаженного внутреннего анального сфинктера с наличием агнглиоза. Это, по их мнению, противоречит рекомендациям, что аноректальную зону можно реконструировать при лечении АРА [28].

Существуют разногласия, какие формы считать низкими аномалиями. В соответствии с международной классификацией (Krickenbeck) к низким аномалиям причисляются: анальный стеноз, промежностный свищ и неперфорированный анус без свища [29]. Считается, что при этих формах анальный канал расположен, по меньшей мере частично, внутри сфинктерного канала, что позволяет производить менее травматичную операцию. Таким образом, ректовестибулярный свищ, который считается полностью расположенным вне сфинктерного канала, причисляют к промежуточным порокам [6; 30]. Однако многие детские хирурги считают вестибулярные свищи низкой формой [27; 31].

Таким образом, некоторые детские хирурги считают, что участок кишечника каудальнее прямой кишки у больных с низкими АРА не способен выполнять функции анального канала, что и объясняет неудовлетворительные результаты оперативного

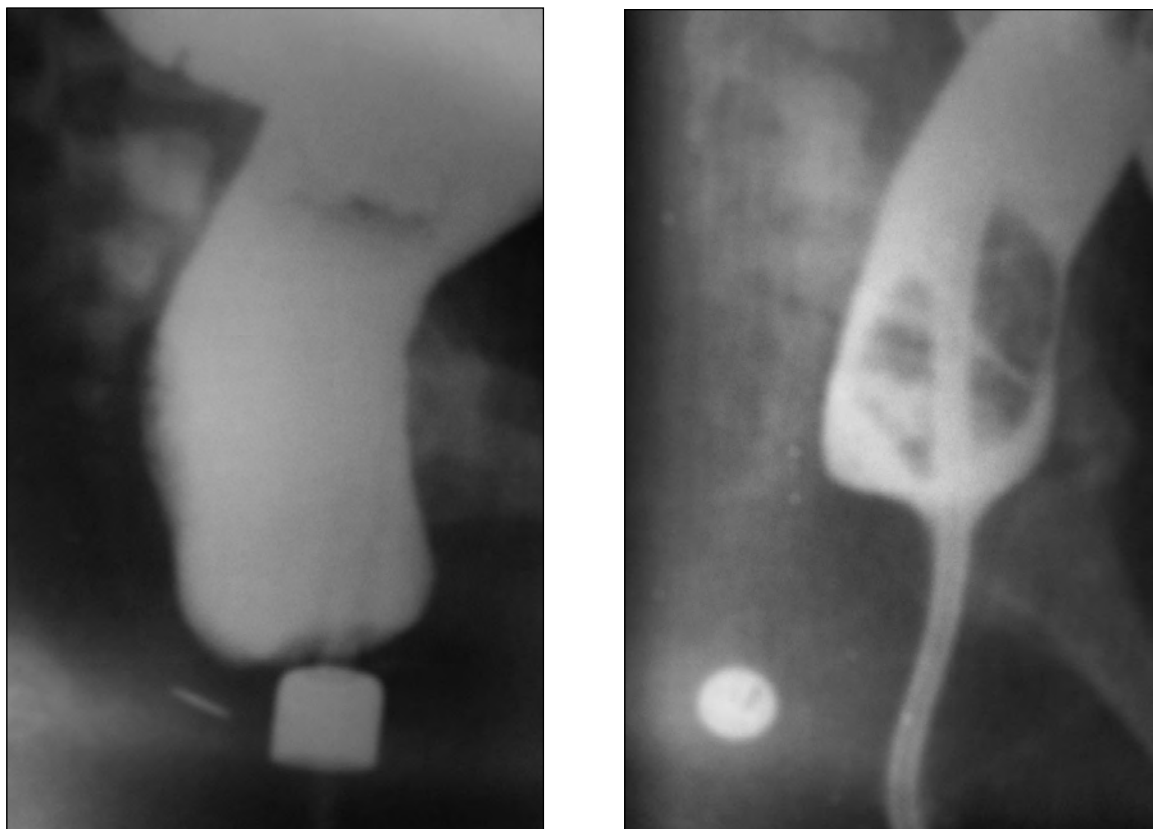


Рис. 5. Боковые рентгенограммы аноректальной зоны у младенцев с вестибулярным свищем. Кнопки расположены в области активности НАС; А — Катетер введен в прямую кишку через свищевое отверстие. Анальный канал, сомкнутый вокруг катетера, обеспечивает нормальное удержание жидкого бария; Б — Рентгеноконтрастный маркер на кончике клизмы соприкасается со свищевым отверстием. Во время непроизвольной дефекации анальный канал раскрылся до ширины прямой кишки. Расстояние между кнопкой и дистальным контуром смещенного анального канала 5 мм. Широкое раскрытие анального канала свидетельствует о нормальной функции МРЗП

лечения. Поэтому удовлетворительным считается достижение контроля за удержанием к подростковому возрасту.

Ниже приводятся доказательства того, что при промежностных и вестибулярных свищах дистальный отдел кишечника функционирует как анальный канал.

1. В литературе приводятся многочисленные случаи позднего выявления промежностных и вестибулярных свищей. Причина обращения была связана с наличием запора и/или социальных проблем, связанных с неправильным расположением ануса. до хирургического вмешательства у больных не было проблем с удержанием кала [31; 32]. Следовательно, у них был нормально функционирующий анальный канал.

2. Манометрическое исследования до оперативного вмешательства нами было произведено у 10 из 55 больных с промежностным и вестибулярным свищами. у них свищевое отверстие было диаметром не менее 8 мм, что позволило провести в прямую кишку манометрическое устройство. Давление в дистальном отделе кишечника было равно 35–45 мм рт. ст. ($41,6 \pm 3,4$ см рт. ст.). Оно не отличалось от базального давления в анальном канале у детей контрольной группы ($p > 0,2$). у каждого из них выявлен положительный аноректальный рефлекс, что

свидетельствует о нормальном функционировании ВАС [33; 34].

3. Во время ирригоскопии у 20 из 21 больного первого года жизни рентгенонегативное расстояние между прямой кишкой и маркером в области активности НАС находилось в пределах возрастной нормы длины анального канала (рис. 5 А). Однако во время дефекации на его месте появлялся широкий канал, равный по диаметру поперечнику прямой кишки (3,2–3,5 см) (рис. 5 Б). В процессе заполнения толстой кишки контрастным веществом периодически происходило проникновение контрастного вещества спереди от наконечника клизмы. В это время задняя стенка на этом уровне плотно прижималась к наконечнику (рис. 6). Нами было доказано, что проникновение контрастного вещества в анальный канал спереди от наконечника обусловлено рефлексорной релаксацией ВАС. Заднюю стенку анального канала прижимает к наконечнику сократившаяся ПРМ [35]. В отличие от нормы дистальный контур анального канала слепо заканчивался в 2–5 мм от маркера в области активности НАС. Вестибулярная форма отличалась от промежностной степенью смещения свищевое отверстие [33; 34].

Таким образом, у всех больных, где не было вторичного повреждения мышц тазового дна из-за жестоких запоров, вызванных стенозом свищевое



Рис. 6. Младенец с вестибулярным свищем. Определяется проникновение бария спереди от катетера, введенного в прямую кишку через свищевое отверстие. Задняя стенка анального канала прижата к катетеру сократившейся ПРМ

отверстия, дистальная часть кишечника функционировала как анальный канал. Расстояние дистального контура прямой кишки от маркера и тонус этого сегмента соответствовали параметрам анального канала. Обнаружена нормальная функция ВАС и ПРМ. Этот сегмент постоянно находится

в сокращенном состоянии и широко раскрывается во время дефекации как в норме, что свидетельствует о нормальной функции МПЗП. В большинстве случаев свищевое отверстие имело разной степени сужение, что приводило к хроническим запорам и со временем — к развитию мегаректум и вторичному повреждению мышц тазового дна (рис. 7).

Морфологически, анатомически и функционально эти формы правильнее называть эктопией анального отверстия.

АНАЛИЗ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Цель хирургического лечения — создание в нормальном месте адекватного калибра анального отверстия, сохранив, насколько возможно, нормально сформированные функционирующие элементы аноректальной анатомии [12]. у всех больных с низкими ано-ректальными пороками независимо от вида операций производится выделение (отсечение) от окружающих тканей стенок анального канала, который называется «свищом», на глубину от 1,5 до 2 см. После этого его переносят на должное место [7; 36–38]. Длина анального канала у новорожденных равна 1,5 см и возрастает на первом году жизни до 2 см [39; 40]. Это значит, что стенки всего анального канала отделяются от МПЗП. у таких больных в послеоперационном периоде и на всю жизнь МПЗП не раскрывает анальный канал во время дефекации. Прямая кишка должна создать более высокое давление, чтобы протолкнуть каловые массы через анальный канал. с нашей точки зрения, это и является причиной хронических запоров.

При высоких и промежуточных пороках, при которых предполагается отсутствие анального

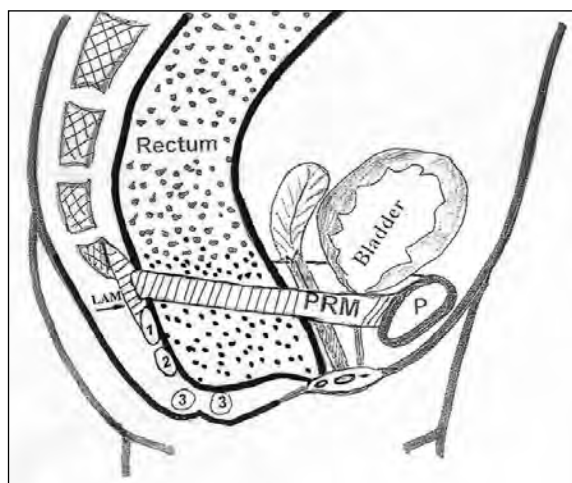
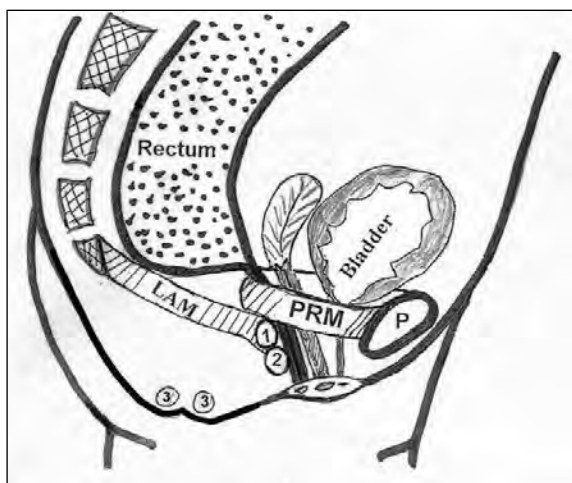


Рис. 7. Схема патологической анатомии и физиологии аноректальной зоны при свище в преддверие влагалища (Левин М.Д.): А — при сомкнутом анальном канале; Б — При раскрытом анальном канале.

LAM — levator ani muscle (МПЗП); PRM — puborectal muscle (ПРМ); P — pubis.

1 — глубокая порция НАС; 2 — поверхностная порция НАС; 3 — подкожная порция НПС

канала, не только «свищевой ход» но и значительную часть прямой кишки выделяют, чтобы вытянуть через центр «мышечного комплекса», а затем и через отверстие в центре подкожной порции НАС. «Свищевой ход» удаляется, а стенки прямой кишки подшиваются к коже вокруг вновь созданного анального отверстия. В этих случаях, кроме отделения стенок анального канала от МПЗП, и удаления ВАС, происходит повреждение ПРМ (рис. 8). Внедрение операции заднего сагитального доступа значительно улучшило клинические результаты АРА по сравнению с операциями, выполнявшимися до 1982 года. В первую очередь потому, что она позволяет напрямую визуализировать поперечнополосатую мускулатуру мышечного комплекса и анатомически правильно провести низведенную кишку. Это подтверждается исследованиями с помощью ирригоскопии и MRI. Однако манометрические исследования предполагают, что аноректальная функция у больных с высокой и промежуточной аномалией ограничена даже после заднего сагитального доступа [10]. у них определяются укорочение анального канала со снижением базального давления и нарушение аноректального рефлекса [39]. В послеоперационном периоде идет борьба с недержанием кала, которая возникает вследствие

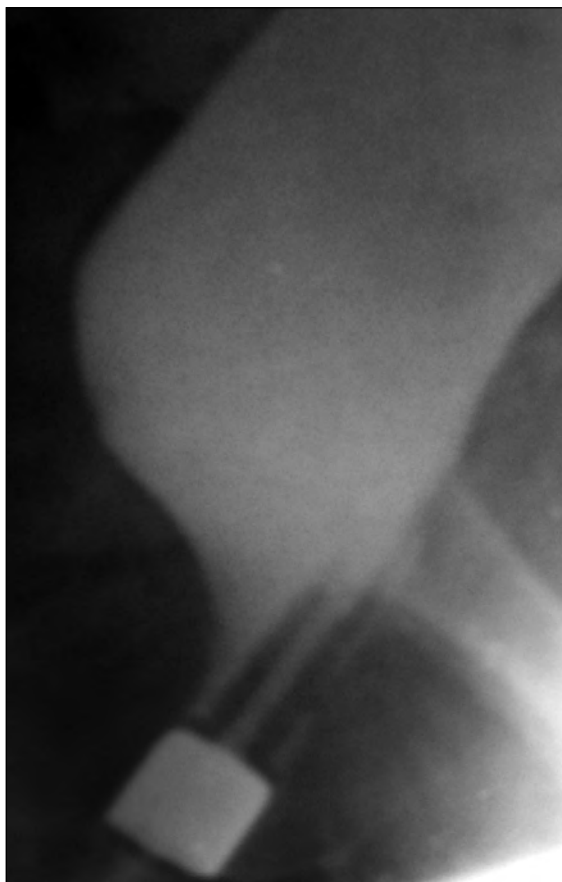


Рис. 8. Ирригоскопия после коррекции АРА со свищом в преддверие влагалища. Проникновение бария позади наконечника клизмы и укорочение анального канала вследствие недостаточности ПРМ

повреждения ПРМ. Как показали исследования Lin и Chen, со временем у части больных после таких операций начинает выявляться тормозной аноректальный рефлекс [11]. Это предполагает, что постепенно циркулярный слой низведенной прямой кишки утолщается и начинает выполнять функцию ВАС. В функциональном отношении большинство больных к подростковому или зрелому возрасту способны поддерживать себя в социальном плане удерживающими кал [9; 12].

Мы предложили оперативные вмешательства, которые позволяют полностью исключить повреждение каких-либо элементов анального канала у новорожденных с низким неперфорированным анусом [41] и у детей с промежностными и вестибулярными свищами [42; 43]. Сущность методов заключается в проникновении в анальный канал через кольцо подкожной порции НАС путем перфорации иглой в момент раскрытия анального канала. После бужирования вновь созданного канала длиной 2–5 мм в него вставляется трубка. Стенки не выделяются и не подшиваются. Слизистая анального канала обладает высокой регенеративной способностью. Вторым этапом ушивается свищевое отверстие. Операция перфорации выполнена у 5 новорожденных с неперфорированным анусом без свища. Один ребенок умер после коррекции атрезии пищевода. у 4 оставшихся детей функция анального канала не отличалась от нормы. При свищевых аномалиях операция выполнялась с небольшим выделением анального канала. Неудовлетворительные результаты были в 15% наблюдений у детей, оперированных в возрасте старше года. у них нарушение функции ПРМ и мегаректум возникли еще до оперативного вмешательства [44]. Мы предполагаем, что выполнение операции без выделения стенок анального канала в первом полугодии позволит улучшить результаты лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Аноректальные аномалии с промежностным и вестибулярным свищами фактически представляют собой эктопию анального отверстия. Они отличаются друг от друга степенью смещения этого отверстия и разной степенью его сужения. Функционирующий анальный канал у них сформирован на протяжении от прямой кишки до подкожной клетчатки. Он отсутствует на протяжении 2–5 мм от анальной ямки, то есть находится вне действия подкожной порции НАС. Эти пороки, безусловно, являются низкими. В нашем исследовании функции ВАС, ПРМ и МПЗП у них не отличались от нормы.

2. Все операции при АРА характеризуются отсечением стенки анального канала от МПЗА, в результате чего во время дефекации отсутствует активное раскрытие анального канала для пропускания кала. Опорожнение происходит в результате создания прямой кишкой градиента давления. Это вызывает

хронические запоры с постепенным развитием мега-ректум и вторичным недержанием кала. При вестибулярных пороках, которых ошибочно причисляют к промежуточным формам, стенка анального канала, то есть ВАС и слизистая оболочка, удаляются и на их место вытягивается прямая кишка. При этом часто повреждается ПРМ. Отсутствие раскрывающего

эффекта МПЗП в некоторой степени компенсирует недержание кала, то есть является тормозом для свободного вытекания кала.

3. Для улучшения результатов лечения во время коррекции низких пороков необходимо сохранить все имеющиеся элементы анального канала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Grasshoff-Derr S., Backhaus K., Hubert D., Meyer T.* A successful treatment strategy in infants and adolescents with anorectal malformation and incontinence with combined hydrocolonic ultrasound and bowel management // *Pediatr. Surg. Int.* — 2011. — Vol. 27, № 10. — P. 1099–103.
2. *Pena A., Levitt M.A.* Imperforate anus and cloacal malformations // *Ashraft K.W., Holcomb G.W., Murphy J.P. (eds.) Pediatric surgery, 4th edn.* — W.B. Saunders, Philadelphia, 2005. — P. 496–517.
3. *Pena A., Levitt M.A.* Current problem in surgery // *Colon Inertia Desord. Pediatr.* — 2002. — Vol. 39, № 7. — P. 661–732.
4. *Levitt M.A., Patel M., Rodriguez G. et al.* The tethered spinal cord in patients with anorectal malformations // *J. Pediatr. Surg.* — Vol. 32. — P. 462–468.
5. *Warf B.C., Scott R.M., Barnes P.D., Hendren W.H.* Tethered spinal cord in patients with anorectal and urogenital malformations // *Pediatr. Neurosurg.* — Vol. 19. — P. 25–30.
6. *Pakarinen M.P., Rintala R.J.* Management and outcome of low malformations // *Pediatr. Surg. Int.* — 2010. — Vol. 26, № 11. — P. 1057–1063.
7. *Levitt M.A., Pena A.* Anorectal malformations // *Orphanet. J. Rare Dis.* — 2007. — Vol. 26;2. — P. 33.
8. *Levitt M.A., Kant A., Pena A.* The morbidity of constipation in patients with anorectal malformations // *J. Pediatr. Surg.* — 2010. — Vol. 45, № 6. — P. 1228–1233.
9. *Rintala R., Mildh L., Lindahl H.* Fecal continence and quality of life in adult patients with an operated low anorectal malformation // *J. Pediatr. Surg.* — 1992. — Vol. 27. — P. 902–905.
10. *Tsuji H., Okada A., Nakai H. et al.* Follow-Up studies of anorectal malformations after posterior sagittal anorectoplasty // *J. Pediatr. Surg.* — 2002. — Vol. 37, № 11. — P. 1529–1533.
11. *Lin C.L., Chen C.C.* The rectoanal relaxation reflex and incontinence in repaired anorectal malformations with and without an internal sphincter-saving procedure // *J. Pediatr. Surg.* — 1996. — Vol. 31, № 5. — P. 630–633.
12. *Rintala R.J.* Congenital anorectal malformations: Anything new? // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* — 2009. — Vol. 48, Suppl. 2. — S79–82.
13. *Pieter A., de Vaies P.A.* High, intermediate, and low anomalies in the female // *Stephens D.S., Smith E.D., Cywes S., editors. Anorectal malformations in children: update 1988 High.* — New York: Alan R. Liss, Inc., 1998. — P. 73–98.
14. *Raizada V., Mittal R.K.* Pelvic floor anatomy and applied physiology // *Gastrointest. Clin. North Am.* — 2008. — Vol. 37, № 3. — P. 493–416.
15. *Левин М.Д.* Рентгенофункциональные исследования удержания кала и дефекации // *Вестн. рентгенол. радиол.* — 1983. — № 2. — С. 49–52.
16. *Левин М.Д., Троян В.В.* Анатомия и физиология аноректальной зоны. Гипотеза удержания кала и дефекации // *Новости хирургии (Витебск).* — 2009. — Т. 17, № 2. — С. 105–118.
17. *Coloproctology and pelvic floor. Pathophysiology and management.* M.M. Henry, M. Swash. Butterworths. 1985. — Moscow, Medicina, 1988. — P. 155–156.
18. *Bharucha A.E.* Pelvic floor: anatomy and function // *Neurogastroenterol. Motil.* — 2006. — Vol. 18. — P. 507–519.
19. *Wilson P.M.* Understanding the pelvic floor // *S. Afr. Med. J.* — 1973. — Vol. 47, № 26. — P. 1150–1167.
20. *Gowers W.R.* The autonomic action of the sphincter ani // *Proc. Royal So. (London).* — 1977. — Vol. 26. — P. 77–81.
21. *Shafik A., El-Sibai O.* Effect of levator ani muscle contraction on urethrovesical and anorectal pressure and role of the muscle in urinary and defecation // *Urology.* — 2001. — Vol. 58, № 2. — P. 193–197.
22. *Shaik A., El-Sibai O.* Effect of pelvic floor muscle contraction on vesical and rectal function with identification of puborectalis-rectovesical inhibitory reflex and levator-rectovesical excitatory reflex // *World J. Urol.* — 2001. — Vol. 19, № 4. — P. 278–284.
23. *Li D., Guo M.* Morphology of the levator ani muscle // *Dis. Colon Rectum.* — 2007. — Vol. 50, № 11. — P. 1831–1839.
24. *Levin M.D., Fidelman Z., Korshun Z.* X-Ray representation of the anal canal in constipated elderly patients // *Gerontology (Israel).* — 1998. — № 3–4. — P. 111–118.
25. *Stephens F.D.* Imperforate rectum. A new surgical technique // *Med. J. Australia.* — 1953. — Vol. 1. — P. 202.
26. *By the Japan study group of anorectal anomalies.* A group study for the classification of anorectal anomalies in Japan with comments to the International Classification (1970) // *J. Pediatr. Surg.* — 1982. — Vol. 17, № 3. — P. 302–308.
27. *Watanabe Y., Takasu H., Mori K.* Unexpectedly deformed anal sphincter in low-type anorectal malformation // *J. Pediatr. Surg.* — 2009. — Vol. 44. — P. 2375–2379.
28. *Gangopadhyay A.N., Upadhyay V.D., Gupta D.K. et al.* Histology of the terminal end of the distal rectal pouch and fistula region in anorectal malformations // *Asian J. Surg.* — 2008. — Vol. 31, № 4. — P. 211–215.
29. *Holschneider A., Hutson J., Pena A. et al.* Preliminary report on the international conference for the development of standards for the treatment of anorectal malformations // *J. Pediatr. Surg.* — Vol. 40. — P. 1521–1526.
30. *Wakhlu A., Kureel S.N., Tandon R.K., Wakhlu A.K.* Long-term results of anterior sagittal anorectoplasty for the treatment of vestibular fistula // *J. Pediatr. Surg.* — 2009. — Vol. 44, № 10. — P. 1913–1919.
31. *Sinha S.K., Kanojia R.P., Wakhlu A. et al.* Delayed presentation of anorectal malformations // *J. Indian Assoc. Pediatr. Surg.* — 2008. — Vol. 13, № 2. — P. 64–68.
32. *Chakravarty S., Maity K., Ghosh D. et al.* Successful management in neglected cases of adult anorectal malformation // *Singapur Med. J.* — 2009. — Vol. 50, № 8. — e280–282.
33. *Левин М.Д.* Рентгенофункциональные исследования при эктопии анального канала у детей // *Вестн. рентгенол. радиол.* (Москва). — 1989. — № 5. — С. 10–16.
34. *Левин М.Д., Троян В.В.* Патологическая физиология, диагностика и перспективы лечения низких свищевых форм неперфорированного ануса // *Новости хирургии (Витебск).* — 2008. — Т. 16, № 4. — С. 65–76.
35. *Левин М.Д., Коршун З., Мендельсон Г.* Метод рентгенологического исследования аноректальной зоны // *Эксперим. и клин. гастроэнтерол.* — 2011. — № 12.
36. *Okada A., Kamata S., Imura K. et al.* Anterior sagittal anorectoplasty for rectovestibular and anovestibular fistula // *J. Pediatr. Surg.* — 1992. — Vol. 27, № 1. — P. 85–88.
37. *Dave S., Shi E.C.P.* Perineal skin bridge and levator muscle preservation in neutral sagittal anorectoplasty (NSARP) for vestibular fistula // *Pediatr. Surg. Int.* — 2005. — Vol. 21, № 9. — P. 711–714. Epub 2005 Sep 14.
38. *Sigalet D.L., Laberge J.M., Adolph V.R., Guttman F.M.* The anterior sagittal approach for high imperforate anus: a simplification of the Mollard approach // *J. Pediatr. Surg.* — 1996. — Vol. 31, № 5. — P. 625–629.
39. *Kumar S., Ramadan S., Gupta V. et al.* Manometric tests of anorectal function in 90 healthy children: a clinical study from Kuwait // *J. Pediatr. Surg.* — 2009. — Vol. 44, № 9. — P. 1786–1790.
40. *Левин М.Д.* к рентгенологической анатомии толстой и прямой кишок у детей // *Вестн. рентгенол.* — 1985. — № 2. — С. 40–45.
41. *Левин М.Д., Троян В.В.* Патологическая физиология, диагностика и перспективы лечения низкого неперфорированного ануса у новорожденных // *Новости хирургии (Витебск).* — 2010. — № 6. — С. 105–114.
42. *Мишарев О.С., Левин М.Д., Никифоров А.Н. и др.* Третичное обоснование хирургической тактики при атрезии прямой кишки со свищами на промежность или преддверие влагалища у детей // *Вестн. хир.* — 1983. — Т. 130, № 4. — С. 92–97.
43. *Левин М.Д., Троян В.В.* Патологическая физиология, диагностика и перспективы лечения низких свищевых форм неперфорированного ануса // *Новости хирургии (Витебск).* 2008. — № 4. — С. 65–76.
44. *Левин М.Д., Троян В.В.* Диагностика и лечение эктопии анального канала // *Вестн. хир.* — 1990. — № 8. — С. 78–82.

