



А. В. Сукало,
А. А. Козловский

Гастроэнтерология и диетология в детском возрасте



УДК [616.34+613.2]-053.2
ББК 57.3
С89

Рецензенты:

доктор медицинских наук, профессор Н. С. Парамонова,
доктор медицинских наук, профессор И. М. Лысенко

Сукало, А. В.

С89 Гастроэнтерология и диетология в детском возрасте : руководство для врачей / А. В. Сукало, А. А. Козловский; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 426 с.

ISBN 978-985-08-2394-6.

В книге рассмотрены этапы становления и анатомо-физиологические особенности пищеварительного тракта у детей, семиотика при его патологии; представлены методы гастроэнтерологического обследования; подробно изложены современные взгляды на этиологию, патогенез, клинику, диагностику и лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей; выделен перечень основных лекарственных препаратов, применяемых в детской гастроэнтерологии, с дозировками. Отдельные разделы посвящены основам детской нутрициологии.

Издание предназначено для детских гастроэнтерологов, врачей-педиатров, врачей других специальностей, обеспечивающих медицинское обслуживание детей. Будет полезно студентам старших курсов медицинских университетов, врачам-интернам.

УДК [616.34+613.2]-053.2
ББК 57.3

ISBN 978-985-08-2394-6

© Сукало А. В., Козловский А. А., 2019
© Оформление. РУП «Издательский дом
«Беларуская навука», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
<i>Глава 1. Пищеварительная система: развитие в онтогенезе.....</i>	<i>5</i>
<i>Глава 2. Анатомо-физиологические особенности пищеварительной системы....</i>	<i>11</i>
<i>Глава 3. Семиотика поражений органов пищеварительной системы.....</i>	<i>25</i>
<i>Глава 4. Методика обследования органов пищеварительной системы</i>	<i>38</i>
<i>Глава 5. Методы исследования органов пищеварительной системы</i>	<i>44</i>
5.1. Методы исследования верхних отделов желудочно-кишечного тракта.....	44
5.2. Методы исследования кишечника	55
5.3. Методы исследования желчевыводящих путей и поджелудочной железы	61
<i>Глава 6. Оценка нутритивного статуса детей.....</i>	<i>67</i>
<i>Глава 7. Функциональные расстройства органов пищеварения у детей ран-</i> <i>него возраста</i>	<i>75</i>
7.1. Младенческая регургитация	77
7.2. Младенческая колика.....	81
7.3. Функциональный запор	85
<i>Глава 8. Функциональные расстройства органов пищеварения у детей стар-</i> <i>шего возраста</i>	<i>89</i>
8.1. Синдром циклической рвоты	91
8.2. Функциональная тошнота и функциональная рвота	93
8.3. Руминационный синдром	94
8.4. Аэрофагия	95
8.5. Функциональная диспепсия	96
8.6. Синдром раздраженного кишечника	99
8.7. Абдоминальная мигрень.....	103
8.8. Функциональная абдоминальная боль – без дальнейшего уточнения	106
8.9. Функциональный запор	107
8.10. Неретенционное недержание кала.....	111
<i>Глава 9. Функциональные расстройства желчевыделительной системы.....</i>	<i>114</i>

<i>Глава 10. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.....</i>	125
<i>Глава 11. Хронические заболевания желудка и двенадцатиперстной кишки...</i>	138
11.1. Хронический гастрит. Хронический гастродуоденит.....	139
11.2. Язвенная болезнь.....	153
<i>Глава 12. Воспалительные заболевания билиарной системы.....</i>	162
12.1. Острый холецистит. Острый холангит.....	162
12.2. Хронический холецистит.....	166
12.3. Желчнокаменная болезнь (ЖКБ).....	171
<i>Глава 13. Заболевания поджелудочной железы.....</i>	178
13.1. Острый панкреатит.....	179
13.2. Хронический панкреатит.....	183
<i>Глава 14. Хронические воспалительные заболевания кишечника.....</i>	198
<i>Глава 15. Дисбиоз кишечника.....</i>	212
<i>Глава 16. Лактазная недостаточность.....</i>	230
<i>Глава 17. Целиакия.....</i>	241
<i>Глава 18. Пищевая аллергия.....</i>	251
<i>Глава 19. Гельминтозы.....</i>	272
<i>Глава 20. Лямблиоз.....</i>	285
<i>Глава 21. Питание детей первого года жизни.....</i>	300
21.1. Естественное вскармливание.....	301
21.2. Смешанное вскармливание.....	314
21.3. Искусственное вскармливание.....	315
<i>Глава 22. Питание детей от одного до трех лет жизни.....</i>	324
22.1. Характеристика пищевых веществ и их значение для организма ребенка.....	328
22.2. Общие вопросы по организации питания детей 1–3 лет.....	337
22.3. Основные группы продуктов питания.....	338
22.4. Консистенция пищи и виды кулинарной обработки.....	345
22.5. Специализированные продукты промышленного производства.....	345
22.6. Формирование правильного пищевого поведения.....	347
22.7. Принципы составления индивидуального рациона.....	348
<i>Глава 23. Основные принципы питания больного ребенка. Диетические столы.....</i>	349
<i>Глава 24. Энтеральная нутритивная поддержка в педиатрии.....</i>	355
24.1. Специализированные смеси для энтерального питания.....	357
24.2. Методы энтерального питания.....	360
24.3. Энтеральное питание хирургических больных.....	362
	425

<i>Глава 25. Парентеральное питание</i>	364
25.1. Источники энергии.....	371
25.2. Источники азота	373
25.3. Контроль за проведением парентерального питания	374
25.4. Осложнения парентерального питания.....	375
25.5. Алгоритм составления программы парентерального питания.....	376
<i>Глава 26. Основные лекарственные средства, используемые в детской га- строэнтерологии.....</i>	377
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	414
ЛИТЕРАТУРА	417

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА: РАЗВИТИЕ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Закладка органов пищеварения происходит на ранней стадии эмбрионального развития. Уже к 7–8 дню из энтодермы начинается организация первичной кишки, которая на 12-й день разделяется на две части: внутризародышевую (будущий пищеварительный тракт) и внезародышевую (желточный мешок). Энтодерма очень рано связывается с висцеральным листком мезодермы и образует спланхноплевру. Между энтодермой и мезодермой врастает мезенхима. В последующем из энтодермы формируется эпителий, из мезенхимы – соединительная ткань с сосудами и мышечная оболочка, а из внутреннего листка мезодермы – серозные оболочки.

На 3-й неделе эмбриогенеза на головном конце зародыша образуется эктодермальное углубление – ротовая бухта, на каудальном конце – анальная (заднепроходная) бухта. Ротовая бухта углубляется в сторону головного конца первичной кишки (рис. 1). Перепонка между ротовой бухтой и первичной кишкой (глоточная мембрана) прорывается на 4-й неделе эмбриогенеза. В результате ротовая бухта получает сообщение с первичной кишкой. Анальная бухта изначально отделена от полости первичной кишки анальной мембраной, которая прорывается чуть позже. При нарушении этих процессов формируются врожденные пороки развития.

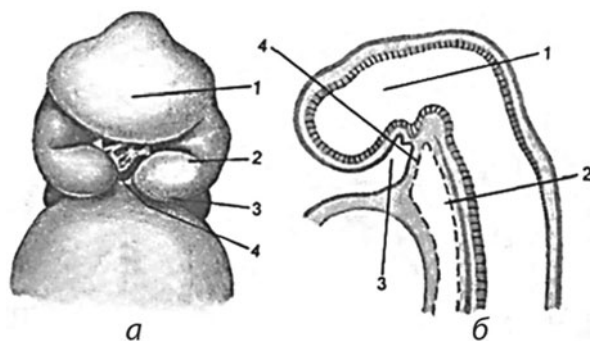


Рис. 1. Начальный отдел пищеварительной системы (головной конец) зародыша на 4-й неделе развития: *а* – вид спереди: 1 – лобный отросток; 2 – верхнечелюстной отросток; 3 – нижнечелюстной отросток; 4 – частично прорвавшаяся глоточная мембрана. *б* – вид сбоку, разрез в сагиттальной плоскости (схема): 1 – развивающийся головной мозг; 2 – первичная кишка; 3 – ротовая бухта; 4 – глоточная мембрана

На 4-й неделе внутриутробного развития вентральная стенка первичной кишки образует выпячивание кпереди, из которого в будущем сформируются трахея, бронхи и легкие. Это выпячивание служит границей между головной (глоточной) кишкой и находящейся сзади туловищной кишкой. У туловищной кишки различают переднюю, среднюю и заднюю кишку. Из эктодермальной выстилки ротовой бухты образуются эпителий ротовой полости, слюнные железы. Глоточная кишка дает начало эпителию и железам глотки; передняя кишка – эпителию и железам пищевода и желудка, средняя кишка – эпителиальному покрову слепой, восходящей и поперечной ободочных кишок, а также эпителию печени и поджелудочной железы. Задняя кишка является источником развития эпителия и желез нисходящей, сигмовидной, ободочной и прямой кишок. Из висцероплевры формируются остальные структуры стенок пищеварительной трубки, в том числе и висцеральная брюшина. Из соматоплевры образуются париетальная брюшина и подбрюшинная клетчатка.

Начиная с 5-й недели эмбриогенеза из непарной эктодермальной и парных эктодермальных закладок, которые в последующем срастаются между собой, образуется язык. Сосочки языка формируются на 6–7-м месяце внутриутробной жизни.

Зубы закладываются из эктодермы, покрывающей края верхнечелюстных и нижнечелюстных отростков. Образующаяся эктодермальная зубная пластинка постепенно погружается в мезенхиму альвеолярных отростков. Пульпа имеет мезенхимальное происхождение.

На 2-м месяце эмбриогенеза из первичной кишки формируется первичная кишечная петля, направленная изгибом к пупочному отверстию. Кишка выходит частично из брюшной полости через пупочное отверстие, и возникает физиологическая пупочная грыжа. Только на 4-м месяце внутриутробной жизни пупочное кольцо сужается, кишечные петли возвращаются в полость живота.

На 2-м месяце эмбриогенеза начинает формироваться расширение передней кишки (будущий желудок). Под образовавшейся первичной кишечной петлей появляется небольшое выпячивание – зачаток слепой кишки. Из нисходящего колена кишечной петли формируется тонкая кишка, из восходящего – толстая. Начальный отдел нисходящего колена кишки преобразуется в дальнейшем в двенадцатиперстную кишку, а остальной отдел – в брыжеечную часть тонкой кишки. Более дорсально зачатка слепой кишки образуется левый изгиб ободочной кишки, формируются поперечная и нисходящая ободочные кишки. К 6-му месяцу эмбриогенеза образуются восходящая часть ободочной кишки и ее правый изгиб. Конечный отдел ободочной кишки преобразуется в сигмовидную кишку. Прямая кишка выделяется из толстой кишки в связи с возникновением в нижних отделах туловища зародыша поперечной перегородки у клоаки. Растущая перегородка разделяет клоаку на мочеполовую (переднюю) и промежностную (заднюю) части. После прорыва клоакальной (анальной) мембраны и образования заднепроходного отверстия прямая кишка открывается наружу. Одновременно с дифференцировкой отделов кишки она по мере роста изменяет свое положение (рис. 2).

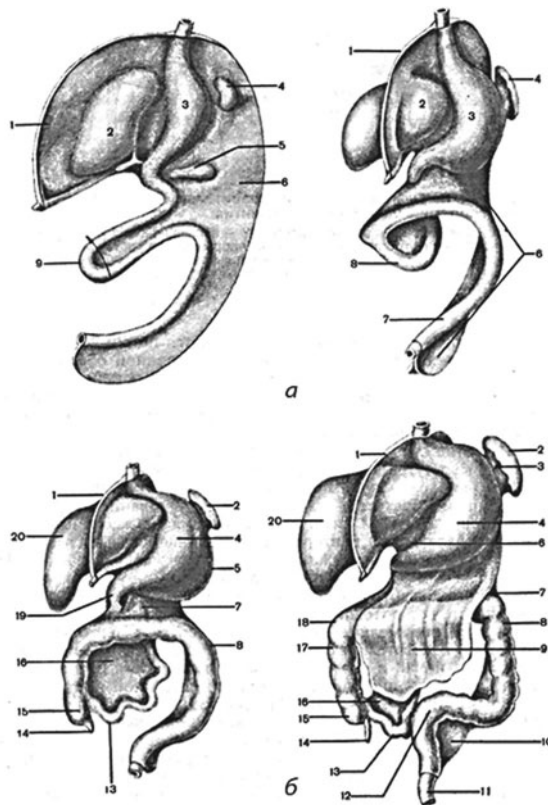


Рис. 2. Развитие брюшины: *а* – вид спереди и слева (4–5-я неделя эмбрионального развития): 1 – вентральная брыжейка; 2 – печень; 3 – желудок; 4 – селезенка; 5 – поджелудочная железа; 6 – дорсальная брыжейка; 7 – толстая кишка; 8 – тонкая кишка; 9 – кишечная петля (стрелкой показано направление поворота кишечной петли); *б* – вид спереди и слева (конец 3-го месяца эмбрионального развития и новорожденный): 1 – вентральная брыжейка (серповидная связка печени); 2 – селезенка; 3 – желудочно-селезеночная связка; 4 – желудок; 5 – дорсальная брыжейка; 6 – большой сальник; 7 – поперечная ободочная кишка; 8 – толстая кишка (нисходящая ободочная кишка); 9 – большой сальник; 10 – брыжейка сигмовидной ободочной кишки; 11 – прямая кишка; 12 – сигмовидная ободочная кишка; 13 – подвздошная кишка; 14 – аппендикс; 15 – слепая кишка; 16 – брыжейка тонкой кишки; 17 – восходящая ободочная кишка; 18 – поперечная ободочная кишка; 19 – двенадцатиперстная кишка; 20 – печень

На 2–3-м месяце внутриутробного развития задняя кишка из срединной плоскости смещается кпереди кишечной петли влево и вверх. Кишечная петля совершает поворот по часовой стрелке на 180° . Зачаток слепой кишки при этом уходит в правое верхнее положение; верхнее колено кишечной петли спускается вниз позади слепой кишки. На фоне роста кишечной петли закладка слепой кишки во второй половине внутриутробного развития опускается вправо и вниз в правую подвздошную ямку. Кишечная петля образует изгиб вправо на 90° . Удлинение нисходящего колена кишки, формирование многочисленных петель тонкой кишки существенно смещают вверх ободочную кишку, которая

изменяет свое положение. В результате восходящая ободочная кишка занимает место справа в брюшной полости, поперечная располагается в поперечном направлении.

Брюшинный покров кишечника в значительной степени связан с преобразованием брыжеек первичной кишки. В первый месяц эмбриогенеза туловищная кишка (ниже диафрагмы) подвешена к передней и задней стенкам зародыша при помощи вентральной и дорсальной брыжеек – производных спланхноплеуры. Вентральная брыжейка ниже пупочного отверстия рано исчезает, а верхняя часть преобразуется в малый сальник и серповидную связку печени. Дорсальная брыжейка меняет свое положение в результате усиленного роста большой кривизны желудка и поворота его вниз и направо. В результате поворота желудка из сагиттального положения в поперечное и усиленного роста его дорсальной брыжейки последняя выходит из-под большой кривизны желудка, образуя карманообразное выпячивание – большой сальник. Задняя часть дорсальной брыжейки продолжается на заднюю стенку брюшной полости и, кроме того, дает начало брыжейкам тонкой и толстой кишок.

Из передней стенки формирующейся двенадцатиперстной кишки в толщу вентральной брыжейки растут парные эктодермальные выпячивания – закладки печени и желчного пузыря. Поджелудочная железа образуется из срастающихся вентрального и дорсального выпячиваний энтодермы будущей двенадцатиперстной кишки, врастающих в дорсальную брыжейку. В результате поворота желудка и роста печени двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа теряют подвижность и приобретают забрюшинное положение.

Критические периоды развития пищеварительной системы человека в онтогенезе. Критические периоды эмбриогенеза – это периоды, для которых характерна повышенная чувствительность к воздействию различных повреждающих факторов. Вероятность формирования каких-либо отклонений в развитии в эти периоды наиболее высока.

Во внутриутробном развитии плода выделяют 3 основных критических периода: период бластогенеза, эмбриональный и фетальный периоды.

По данным ВОЗ, первый критический период развития приходится на первые 2 недели – *период бластогенеза (преорганогенеза)*. Ответная реакция на повреждающий фактор в это время реализуется по принципу «все или ничего», т. е. зародыш или погибает, или, в силу своей устойчивости и способности к восстановлению, продолжает нормально развиваться. Морфологические нарушения, возникающие на этом сроке, называют бластопатиями. К ним относят анэмбрионию, формирующуюся вследствие ранней гибели и резорбции эмбриобласта, аплазию желточного мешка и др. Некоторые ученые к бластопатиям относят эктопическую беременность и нарушения глубины имплантации развивающегося зародыша. Большая часть зародышей, поврежденных в период бластогенеза, а также те, которые образовались из дефектных половых клеток, несущих мутации, в этот период элиминируется путем спонтанных аборт. По данным научной литературы, частота прерывания беременности на этом сроке составляет около 40 % от всех состоявшихся беременностей.

Второй критический период внутриутробного развития – *эмбриональный* – длится от 20 до 70-го дня после оплодотворения – это время максимальной ранимости зародыша. При влиянии неблагоприятных факторов на развивающийся организм в это время формируются эмбриопатии, которые проявляются пороками развития. Частота эмбриопатий достаточно высока – спонтанными абортами в эмбриональном периоде заканчивается не менее 10 % зарегистрированных беременностей.

Время с момента имплантации и до 12 недели очень важно в развитии человека: происходит закладка и формирование всех жизненно важных органов, формируется плацентарный круг кровообращения, зародыш приобретает «человеческий облик».

Фетальный (плодный) период длится с 12 недели до момента рождения. В это время происходит созревание организма – тонкая дифференцировка органов и тканей, сопровождающаяся быстрым ростом плода. Различные тератогенные факторы, влияющие на плод в фетальный период, провоцируют развитие фетопатий, для которых морфологические пороки не характерны.

У каждого органа есть свой критический период, во время которого его развитие может быть нарушено. Чувствительность различных органов к повреждающим воздействиям зависит от стадии эмбриогенеза (рис. 3).



Рис. 3. Чувствительность развивающегося зародыша человека к повреждающим факторам (заштрихованным отрезком обозначен период наиболее высокой чувствительности, незаштрихованным – период меньшей чувствительности)

Врожденные пороки развития желудочно-кишечного тракта являются одной из наиболее сложных проблем педиатрии, неонатологии и смежных специальностей – детской хирургии, реаниматологии, интенсивной терапии и др.

Их распространенность, по данным ВОЗ, колеблется от 3,1 до 20,0 на 1000 новорожденных.

Сроки возникновения некоторых пороков развития пищеварительной системы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Сроки возникновения некоторых пороков развития пищеварительной системы

Форма аномалии	Возраст
Дивертикул желудка	4 недели
Атрезия желчных ходов	4–8 недель
Атрезия пищевода	20–40 сут
Отсутствие нижней части передней брюшной стенки и передней стенки мочевого пузыря – экстрофия мочевого пузыря	30 сут
Агенезия желудка	до 5 недели
Губа расщепленная (заячья) – дефект развития верхней губы	36 сут
Дивертикул Меккеля	5–7 недель
Атрезия и свищи прямой кишки, возникновение диафрагмальной грыжи	6 недель
Атрезия анального отверстия и прямой кишки	7 недель
Расщелина верхней челюсти и неба	9–10 недель
Грыжа пуповинная (омфалоцеле) – из-за дефекта брюшной стенки наружу выходят внутренние органы, покрытые истонченными тканями пуповины	10 недель
Синдром Ледда	10–12 недель

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Организм ребенка отличается от организма взрослого целым рядом особенностей в строении и функциях отдельных органов и систем. Он находится в состоянии роста и развития, которые протекают неравномерно и неодинаково в определенные возрастные периоды. Отдельные органы и ткани подвергаются изменениям на протяжении всего процесса их развития.

К органам пищеварения относятся ротовая полость, пищевод, желудок и кишечник. В пищеварении принимают участие поджелудочная железа и печень. Околоплодные воды плод начинает проглатывать к 16–20 неделям беременности, и с этого времени в его кишечнике происходит процесс пищеварения и образуется скопление первородного кала – мекония.

Полость рта у новорожденного и грудного ребенка относительно мала, альвеолярные отростки и свод твердого неба выражены слабо; относительно большой язык почти полностью заполняет ротовую полость; жевательные мышцы и мышцы губ развиты хорошо. В толще щек новорожденного хорошо выражены комочки Биша – плотные и сравнительно хорошо ограниченные жировые подушечки, состоящие из бурой жировой ткани. Они долго сохраняются даже при сильном истощении ребенка. Комочки Биша придают щекам новорожденного упругость, что благоприятствует акту сосания.

Эпителиальный покров слизистой полости рта отличается ярко-красной окраской, нежностью, обилием кровеносных сосудов и некоторой сухостью. У новорожденного ребенка вдоль средней линии твердого неба могут встречаться желтовато-белые точки, исчезающие в течение первых недель жизни. Иногда такие же элементы наблюдаются вдоль свободного края челюстных отростков. Это, по мнению одних ученых, небольшие ретенционные кисты слизистых желез, по мнению других – скопления слущившихся эпителиальных клеток.

Вдоль челюстных отростков тянется плотный валик – дубликатура слизистой оболочки, наиболее хорошо выраженная на участке между местами прорезывания будущих клыков.

Видимая часть слизистой оболочки губ имеет у новорожденных поперечную складчатость в виде маленьких подушечек беловатого цвета, поперечно расположенных по отношению к длине губы.

Все перечисленные анатомические особенности обеспечивают ребенку возможность наиболее совершенного захватывания соска материнской груди при акте сосания.

Сравнительно короткий, широкий и толстый язык богат лимфатическими фолликулами и имеет все виды сосочков, число которых заметно увеличивается в течение первого года жизни. Здоровый доношенный ребенок рождается с хорошо выраженными сосательным и глотательным рефлексам. Глотательный рефлекс у новорожденных более постоянен, чем сосательный, и только у детей глубоко недоношенных или с грубыми дефектами развития центральной нервной системы он может совершенно отсутствовать. Сосательный центр находится в продолговатом мозгу по обе стороны *corpus restiforme*, центростремительные волокна проходят в тройничном нерве, центробежные – в тройничном (жевательные мышцы), лицевом (мышцы губ и рта) и подъязычном (мышцы языка) нервах.

Сосательный акт состоит из трех фаз: 1-я фаза – охват и удержание соска, 2-я фаза – сосательные движения, 3-я фаза – выдавливание молока.

В *первую фазу* мать вкладывает сосок в полость рта ребенка. Ребенок, опуская и выдвигая вперед нижнюю губу, охватывает сосок. В это время мягкое небо отодвигается назад, а язык перемещается вниз и назад, благодаря чему образовывается сосательное пространство. Сосок втягивается в полость рта, достигает мягкого неба и удерживается в полости рта. Охватывание груди матери должно быть герметичным: между соском и губами ребенка не было никаких щелей, через которые мог бы проникнуть воздух. Сила охвата и герметичности создается благодаря хоботкообразной форме губ, десневой мембране, жировой прослойке щек и сосательной подушечке губ, а также резко выраженным поперечным небным бороздкам.

Вторая фаза происходит благодаря сосательному рефлексу и отодвиганию языка кзади, который служит «поршнем» для образования разреженного воздуха. Ребенок, захватив грудь матери, производит энергичные сосательные движения, и молоко из внутренних ходов молочной железы перемещается к наружным.

В *третью фазу* нижняя челюсть ребенка переводится из физиологического дистального положения вперед так, что достигает верхней челюсти и сдавливает сосок нижним альвеолярным отростком и производит ритмичные движения языком, направленные спереди назад. Капля молока выдвигается и течет кзади, откуда попадает в глотку.

В полости рта пища смешивается со слюной, выделяемой околоушными, подчелюстными и подъязычными железами. Кроме того, в слизистой оболочке полости рта и языка имеются многочисленные мелкие железки, которые функционируют у детей с момента рождения. Секреция слюны незначительна, что обуславливает некоторую сухость слизистой оболочки полости рта у детей раннего возраста. Недостаточная секреция слюны объясняется незавершенным развитием центральной нервной системы и малыми размерами самих желез. С 4–6-го месяца жизни (иногда несколько раньше) слюноотделение у грудных детей значительно усиливается, они не успевают своевременно проглатывать слюну, и она очень часто непроизвольно вытекает из полости рта (физиологи-

ческое слюноотечение). Усиление саливации связано с раздражением тройничного нерва прорезывающимися зубами, а также с введением в пищу ребенка густого прикорма. У детей с белково-энергетической недостаточностью, при обезвоживании (экзикозе), лихорадке и др. количество отделяемой слюны значительно снижено. Саливация заметно возрастает при различных воспалительных процессах в полости рта (стоматит, гингивит и др.). Реакция слюны у малышей чаще всего нейтральная, реже – слабощелочная или слабокислая; pH колеблется от 6,0 до 7,8. Слюна детей содержит фермент амилазу, расщепляющий крахмал и гликоген сначала до декстринов и далее до молекулы мальтозы. Амилолитическая способность слюны с возрастом усиливается. У детей старшего возраста «пищевой» железой является околоушная; секрет ее значительно богаче ферментами и органическими веществами, чем секрет подчелюстных желез.

Пищевод к рождению ребенка в основном сформирован. У детей раннего возраста он расположен высоко, имеет воронкообразную форму с расширением в кардиальной его части. Кардиальный отдел пищевода входит в желудок под прямым углом (угол Гиса), клапан Губарева нефункционален. Это создает предпосылки для недостаточности кардиального отдела. Слизистая оболочка нежная, богата кровеносными сосудами. Мышечный слой, эластическая ткань и слизистые железы развиты недостаточно. Длина пищевода у новорожденного составляет около 10 см, к 15 годам увеличивается до 19 см (табл. 2). У детей пищевод относительно длиннее, чем у взрослых: у новорожденного он равен приблизительно половине длины туловища, тогда как у взрослого он составляет всего лишь одну четверть его длины.

*Таблица 2. Длина пищевода человека в зависимости от возраста
(по И. М. Воронцову, А. В. Мазурину, 2009)*

Возраст	Длина, см	Расстояние от зубов до входа в желудок, см
Новорожденный	8–10	16–20
1 год	12	20–22
2 года	13	22,5–24
3 года	16	26–27,9
10 лет	18	27–33
15 лет	19	34–36
Взрослые мужчины	25 (23–30)	40
Взрослые женщины	23 (20–26)	40

Имеющий важное практическое значение при проведении инструментальных исследований показатель «расстояние от зубов до кардиального отдела желудка» (L) может быть приблизительно рассчитан по формуле:

$$L = 20 + n,$$

где n – возраст ребенка (лет).

Просвет растянутого воздухом пищевода составляет при рождении около 5 мм и быстро увеличивается: в 6 мес. – 8–10 мм, в 1 год – 12 мм, в 3–6 лет – 13–15 мм, к 15 годам – 18–19 мм. Анатомические сужения пищевода у новорожденных и у детей первого года жизни выражены относительно слабо и формируются постепенно. В состоянии покоя пищевод свободен от перистальтики, возбуждаемой в нормальных условиях только глотательным движением и механическим раздражением от проглоченного пищевого комка. Перистальтика пищевода не переходит на желудок.

Желудок расположен в левом подреберье; кардиальная часть его фиксирована слева от X грудного позвонка. Привратник находится около средней линии, на уровне XII грудного позвонка, приблизительно на середине расстояния между пупком и мечевидным отростком. Это положение значительно меняется в зависимости от возраста ребенка и формы желудка. У грудных детей желудок имеет чаще горизонтальное положение, а в более вертикальное переходит позже, когда ребенок начинает сидеть, стоять и ходить.

При рентгенологическом исследовании желудка, наполненного контрастной массой, отмечаются различные его формы: блюдцеобразная, форма реторты, груши, коровьего рога и др. У одного и того же ребенка форма желудка может изменяться в зависимости от степени развития мышечного слоя желудочной стенки и консистенции пищи. Чем сильнее развит мышечный слой желудочной стенки и чем гуще пища, тем более шарообразную форму принимает желудок под влиянием тонического сокращения его мускулатуры.

Для желудка детей раннего возраста характерно слабое развитие дна: у грудного ребенка оно составляет приблизительно 1/4 длины желудка, тогда как у взрослого – 1/3. Свойственные взрослым пропорции между различными частями желудка устанавливаются у детей лишь к 10–12 годам.

Объем желудка у новорожденного составляет в среднем 30–35 мл; в дальнейшем он увеличивается приблизительно на 20–25 мл в месяц, достигая к 3 месяцам 100 мл, а к году – 250 мл.

Слизистая оболочка в период раннего детства относительно толстая, богата кровеносными сосудами, но бедна эластической тканью, имеет слабо развитый мышечный слой и малое количество лимфатических узлов.

Сфинктер входа в желудок выражен очень слабо, а мышечный слой привратника, наоборот, достаточно сильно, что предрасполагает ребенка раннего возраста к срыгиваниям.

Количество желудочных ямок, в которые открываются отверстия желудочных желез, составляет примерно 200 тыс. Общее число желудочных желез относительно мало; обкладочные клетки имеются в достаточном количестве, бокаловидных клеток мало. С возрастом число желудочных ямок возрастает и к 15 годам достигает 4 млн. Цилиндрический эпителий, покрывающий слизистую оболочку, значительно глубже, чем у взрослого, проникает в крипты желудочных желез. К концу 2-го года жизни эти гистологические особенности постепенно сглаживаются.

Перистальтическая волна пищевода и механическое раздражение нижнего его отдела пищевым комком вызывают рефлекторное раскрытие входа в желудок. Слишком сильное раздражение пищевода сравнительно легко вызывает у детей спазм кардиального отдела. После проталкивания пищи в желудок кардиальный сфинктер снова рефлекторно замыкается.

Продолжительность нахождения пищи в желудке в значительной мере зависит от ее характера. У здорового ребенка грудного возраста при правильном вскармливании желудок освобождается от остатков пищи через 2–3 ч, при питании коровьим молоком – через 3–4 ч, при употреблении жирных продуктов – через 6–6,5 ч. Таким образом, жиры и белки увеличивают продолжительность нахождения пищи в желудке, углеводы в этом отношении более или менее индифферентны. У грудных детей сильнее всего сказывается тормозящее влияние белков, тогда как у старших детей – жиров.

Моторика желудка у детей старше года изучена недостаточно. Продолжительность нахождения пищи в желудке у них также зависит от ее характера. Пища, имеющая температуру тела, скорее переходит в кишечник, чем пища холодная и горячая; пища, принятая без аппетита, задерживается дольше, чем пища, съеденная при наличии чувства голода. У детей с тяжелыми острыми и хроническими расстройствами питания и пищеварения, при рахите, острых инфекциях и других лихорадочных состояниях длительность нахождения пищи в желудке обычно значительно удлиняется.

Секреция желудочного сока у детей в основном подчиняется тем же физиологическим закономерностям, что и у взрослого человека. В качестве возбудителя секреции в самом раннем возрасте наибольшее значение имеют безусловные рефлекторные раздражители; условные раздражители определяют свое влияние несколько позже. Уже у новорожденного желудочный сок содержит все основные органические (ферменты, молочная кислота) и неорганические (соляная кислота, поваренная соль) вещества, обнаруживаемые обычно в желудке взрослых.

Из ферментов в желудке новорожденных детей удается обнаружить пепсин, гастриксин, химозин и липазу. *Химозин* имеет особенно большое значение в грудном возрасте, так как створаживает молоко. Оптимум действия этого фермента наблюдается при pH равном 6,0–6,5, но он может действовать не только при слабокислой, но и при нейтральной и даже слабощелочной реакциях, что особенно важно для переваривания белков молока детьми раннего возраста, у которых кислотность в желудке даже в разгар пищеварения, как правило, не достигает значительной степени. Активность химозина с возрастом увеличивается. Установлено наличие в желудке детей и *гастриксина* – первичной протеазы с оптимумом действия при pH около 5–6. Фермент *пепсин*, влияющий на переваривание белков пищи в желудке, гидролитически расщепляет все нативные белки и большинство альбуминоидов до альбумоз и пептонов. Оптимум действия пепсина наступает при pH от 1,8 до 2,2. Хотя желудочное содержимое у грудных детей даже в разгар пищеварения почти никогда не достигает такой

кислотности, но тем не менее у них происходит пептическое расщепление значительной части белков молока. Количество пепсина у детей находится в зависимости от возраста, состояния здоровья, конституциональных особенностей, способа вскармливания и целого ряда других экзогенных и эндогенных факторов. Активность пепсина с возрастом нарастает – от 2 до 32 единиц.

В желудочном содержимом детей всех возрастов удается доказать наличие *липазы* – фермента, расщепляющего жиры. Липаза желудка, в отличие от липазы поджелудочной железы, активируется соляной кислотой. Характерной особенностью этого фермента является способность переваривать только хорошо эмульгированные жиры. Особенно легко гидролизуются жиры материнского молока. С возрастом активность липазы нарастает с 10 до 40 единиц. Расщепление жиров у детей при естественном вскармливании происходит значительно энергичнее, чем при искусственном, так как в первом случае расщепление жиров в желудке происходит не только за счет липазы желудочного сока, но и за счет липазы женского молока. Нормальные показатели желудочной секреции у детей приведены в табл. 3.

Таблица 3. Нормальные показатели желудочной секреции у детей старше 5 лет (по Ю. И. Староверу, 2011)

Показатель	Базальная секреция	Секреция, стимулированная мясным бульоном	Секреция, стимулированная пентагастрином
Объем, мл/ч	15–60	27–64	55–165
Свободная соляная кислота, титр. ед.	10–30	30–60	30–85
Общая кислотность, титр. ед.	20–40	40–80	45–135
Кислотная продукция, дебит-час HCl, мэкв/л	0,75–2,56	1,47–2,8	4,5–11,5
pH тела желудка/щелочное время, мин	1,6–2,0/20–25	–	1,2–2,0/10–15
pH антрального отдела	2,0–4,9	–	2,0–3,9

Очень важной составной частью желудочного сока является *соляная кислота*. Количество свободной и связанной соляной кислоты с возрастом нарастает. Степень кислотности желудочного содержимого зависит от характера принятой пищи и целого ряда других экзогенных и эндогенных факторов. У грудных детей pH желудочного содержимого колеблется от 3,8 до 5,8; с возрастом ребенка pH уменьшается и у взрослых в разгар пищеварения обычно колеблется около 1,5–2,0. При вскармливании детей первого года жизни материнским молоком здоровые дети выделяют желудочный сок с наименьшей кислотностью и с наименьшей активностью пищеварительных ферментов, однако вполне достаточными для переваривания получаемого ребенком молока. При вскармливании коровьим молоком желудочный сок выделяется с гораздо большей кислотностью и с более значительным содержанием всех основных ферментов.

Тонкая кишка делится на три части в проксимально-дистальном направлении – двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Форма и размеры тонкой кишки у детей раннего возраста переменны. Длина кишечника

и расположение его отделов во многом зависят от тонуса кишечной стенки и характера пищи.

Двенадцатиперстная кишка расположена между желудком и тощей кишкой, печенью и поджелудочной железой на уровне I поясничного позвонка. Форма двенадцатиперстной кишки у детей первых месяцев жизни чаще полукруглая, после 6 месяцев жизни постепенно становится такой же, как у взрослых. Наиболее энергично двенадцатиперстная кишка растет в первые 5 лет. У рельефа слизистой оболочки наблюдаются свои особенности. Керкринговы складки имеют поперечное направление, желтоватую окраску от примеси желчи. У новорожденных складки более низкие, чем у детей старшего возраста. Складки луковицы меньше, чем складки бульбодуоденального перехода и нисходящей части двенадцатиперстной кишки.

Тощая и подвздошная кишки. Принято считать, что тощая кишка занимает $\frac{2}{5}$ длины кишечника между двенадцатиперстной кишкой и илеоцекальным клапаном, а подвздошная кишка – остальные $\frac{3}{5}$.

Подвздошная кишка заканчивается илеоцекальным клапаном. У детей раннего возраста отмечается относительная его слабость, поэтому содержимое слепой кишки, наиболее богатое бактериальной флорой, может забрасываться в подвздошную кишку.

Слизистая оболочка тонкой кишки тонкая, хорошо васкуляризирована и обладает большой проницаемостью, особенно у детей раннего возраста. Клетки эпителия слизистой оболочки тонкой кишки быстро обновляются. Время, необходимое для того, чтобы клетка из центра размножения в крипте достигла поверхности ворсинки, называется временем перехода и составляет в подвздошной кишке около 80 часов.

Кишечные железы у детей более крупные, чем у взрослых. Лимфоидная ткань у новорожденных разбросана по всему кишечнику. В последующем она группируется в основном в подвздошной кишке в виде пейеровых бляшек.

Лимфатические сосуды многочисленны и имеют более широкий просвет, чем у взрослых. Лимфа, оттекающая от тонкой кишки, не проходит через печень, поэтому продукты всасывания вместе с лимфой непосредственно попадают в циркулирующую кровь.

К рождению ребенка развитие **толстой кишки** не завершено. В отличие от взрослого, у новорожденного ленты едва заметны, а гаустры отсутствуют до 6 месяцев. У детей до 4 лет восходящая ободочная кишка по своей длине больше нисходящей. Только к 3–4 годам жизни строение толстого кишечника такое же, как и у взрослых.

Слепая кишка у новорожденных имеет коническую или воронкообразную форму и располагается высоко. Чем выше она расположена, тем больше недоразвита восходящая кишка вплоть до полного ее отсутствия. В раннем возрасте нет резкой границы между слепой кишкой и аппендиксом; последний у детей относительно увеличивается в течение первого года жизни. Окончательное формирование слепой кишки заканчивается к концу года.

Восходящая часть ободочной кишки у новорожденного является очень короткой и увеличивается лишь после того, как толстая кишка займет свое окончательное положение в брюшной полости, что обычно наблюдается у детей старше одного года.

Поперечная часть ободочной кишки очень вариабельна по длине и своему положению в брюшной полости.

Нисходящая ободочная кишка имеет меньший диаметр, чем слепая, восходящая и поперечная.

Сигмовидная кишка по сравнению с другими отделами кишечника у новорожденного очень длинная и подвижная, причем процесс ее роста продолжается на протяжении почти всей жизни человека при относительном уменьшении его темпа с возрастом. У детей до 5 лет сигмовидная кишка расположена обычно выше вследствие недоразвития малого таза.

Прямая кишка у новорожденных и детей грудного возраста также относительно длиннее, чем у взрослых. Ампула прямой кишки почти не развита. Заднепроходные столбы и синусы не сформированы, не развита жировая клетчатка, в связи с чем кишка плохо фиксирована. Мышечный слой развит слабо. Благодаря хорошо сформированному подслизистому слою и слабой фиксации слизистой оболочки у детей нередко может возникать пролапс. В полость малого таза у грудных детей опускается только прямая кишка; у детей более старшего возраста происходит опускание и петель тонких кишок.

Следует отметить относительно слабую, но длинную брыжейку, которая у детей легко растягивается, что предрасполагает к грыжевым выпадениям, заворотам, инвагинации и др.

Моторика тонкой кишки складывается из нескольких форм движения. Маятникообразные движения – ритмические колебания частью в направлении длины, частью в направлении поперечника кишечных петель; этим движением достигается полное перемешивание кишечного содержимого с кишечным секретом и создаются благоприятные условия для всасывания. Кроме того, в тонкой кишке выявляют медленные, продолжающиеся несколько минут колебания тонуса кишечной стенки. Третьей формой движения является перистальтика – червеобразное движение по ходу кишок, способствующее продвижению пищи. В одну минуту происходит 7–8 перистальтических волн. Через илеоцекальную заслонку пища проходит толчками.

Маятникообразные и перистальтические движения отмечаются также и со стороны толстой кишки, но перистальтические волны происходят здесь очень редко, иногда с интервалами в несколько часов. В проксимальных отделах толстой кишки наблюдается антиперистальтика, тормозящая ранний переход еще не сгустившегося кишечного содержимого в нижние отделы кишечника. При диарее перистальтика толстой кишки усиливается, преодолевает воздействие антиперистальтики и фекальные массы выделяются в жидком виде.

Перистальтика тонкой и толстой кишки может вызываться не только механическим раздражением слизистой оболочки кишечника пищевой кашицей, но

и химическими раздражителями (различные кислоты, холин), имеющими существенное значение в механизме моторики детского кишечника. На интенсивность кишечной перистальтики у детей существенное влияние оказывает газовый состав крови: недостаток кислорода в крови и нарастающий при этом ацидоз тканей усиливают моторику кишечного тракта. Несомненно, что в регуляции движений кишечника существенная роль принадлежит и нервной системе.

Кишечник имеет автономную иннервацию – ауэрбаховское сплетение, расположенное в мышечном слое и связанное с центральной нервной системой ветвями блуждающего и симпатического нервов; *n. vagus* усиливает перистальтику верхних отделов кишечника, *n. pelvicius* – нижних, а *n. splanchnicus* тормозит ее.

Время прохождения у детей пищевой кашицы по кишечнику обычно короче, чем у взрослых, и может колебаться в индивидуально широких пределах: у новорожденных – от 4 до 18 ч, у более старших здоровых детей – около суток. Прохождение пищи по тонкой кишке занимает 7–8 ч, по толстой кишке – от 2 до 14 ч. Продолжительность кишечного переваривания при искусственном вскармливании значительно удлиняется и может достигать 48 ч. Последней фазой моторики кишечника является акт дефекации. У грудных детей он происходит чисто рефлекторно, без участия волевого момента; у более старших детей волевой импульс путем напряжения или расслабления брюшного пресса, а также произвольным расслаблением или усилением сокращения сфинктера может либо способствовать акту дефекации, либо тормозить его. Здоровый ребенок, находящийся в условиях правильного воспитания, должен приучаться к произвольной дефекации с конца первого года жизни.

Основную часть кишечного сока составляет секрет либеркюновых желез; в двенадцатиперстную кишку дополнительно поступает секрет буннеровых желез. В толстой кишке отделяется только слизь. Реакция в верхнем отделе кишечника, особенно сразу после поступления туда желудочного содержимого, кислая, далее книзу – щелочная. В толстой кишке, особенно у грудных детей, реакция содержимого обычно кислая в результате процессов брожения.

Кишечный сок – секрет щелочной реакции (рН составляет 7,3–7,6), содержащий большое количество слизи, неорганических веществ и (даже у детей раннего возраста) ферментов – эрепсина, липазы, амилазы, мальтазы, сахаразы, нуклеазы, секретина и энтерокиназы.

Эрепсин – пептолитический фермент, расщепляющий альбумозы, пептоны и многие полипептиды до стадии аминокислот; на нативные белки эрепсин не действует. Оптимум действия эрепсина при рН равном 8,0. *Липаза кишечного сока*, в отличие от панкреатической липазы, не активируется желчью и содержится в соке в сравнительно небольшом количестве. Действует липаза на жиры, эмульгированные щелочным кишечным соком. *Амилаза* расщепляет крахмал; находится в соке в небольшом количестве. Гораздо больше в кишечном секрете содержится ферментов, расщепляющих дисахариды: мальтаза, расщепляющая мальтозу до двух молекул глюкозы; сахараза расщепляет

сахарозу на глюкозу и фруктозу; лактаза расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу. Последний фермент имеет особенно большое значение в процессах кишечного переваривания у детей грудного возраста. У детей более старшего возраста удается обнаружить в кишечном соке нуклеазу, расщепляющую нуклеиновую кислоту, и аргиназу, воздействующую на аргинин. Кроме того, в секрете тонкой кишки и в эпителии слизистых оболочек содержится энтерокиназа, активизирующая трипсиноген, и секретин – гормон, оказывающий влияние на поджелудочную железу.

Кишечный сок выделяется в ответ на местное механическое раздражение слизистой оболочки кишечника пищевой кашицей. Из химических раздражителей имеют значение соляная кислота, мыла, желчь и желчные кислоты.

Поджелудочная железа – вторая по величине железа желудочно-кишечного тракта, которая лежит забрюшинно и чаще расположена горизонтально. К рождению поджелудочная железа окончательно не сформирована. У новорожденного наиболее развита головка железы, а в постнатальном периоде особенно быстро развивается ее ацинарная часть (табл. 4). У новорожденных и у детей первых месяцев жизни в поджелудочной железе отмечается обилие сосудистых анастомозов и сравнительно большое количество соединительной ткани; к 5 месяцам эти особенности сглаживаются. При рождении поджелудочная железа новорожденного весит 2–4 г, к 3–4-му месяцу жизни вес ее удваивается, к 5–10 годам достигает 30–36 г и к 15 годам – 50 г. В раннем возрасте поверхность поджелудочной железы гладкая, и только к 10–12 годам появляется бугристость, что обусловлено выделением границ долек.

*Таблица 4. Размеры поджелудочной железы по данным УЗИ, см
(по И. М. Воронцову, А. В. Мазурину, 2009)*

Возраст, лет	Головка (переднезадний)	Тело (переднезадний)	Тело (ширина)	Хвост (переднезадний)
3–4	8,3	5,26	9,23	5,0
5–6	10,95	7,28	11,86	7,8
7–8	15,9	13,1	17,65	13,0
10–12	17,84	14,01	22,15	13,82
13–15	19,56	15,03	25,65	15,1

Кроме внешней секреции, поджелудочная железа обладает внутренней секрецией и является одним из основных регуляторов углеводного обмена. Уже у 16-недельного плода можно доказать наличие в поджелудочной железе трипсина, у 24-недельного – трипсина и амилазы, а у 32-недельного – еще и липазы.

Панкреатический сок выделяется поджелудочной железой, возбуждаемой секретинном; последний выделяется в виде неактивного просекретина и активируется соляной кислотой. Этот гуморальный механизм секреции поджелудочной железы имеет наибольшее значение в процессе пищеварения. Однако наряду с этим большую роль играет и нервно-рефлекторная регуляция секреции поджелудочного сока, что в эксперименте на собаках было доказано И. П. Пав-

ловым. Раздражение пищей рецепторов полости рта передается центру, находящемуся в продолговатом мозгу, и оттуда по блуждающему нерву поступает в поджелудочную железу. Количество и состав панкреатического сока меняются в зависимости от пищи; секрецию железы особенно усиливают жиры, вода и некоторые другие вещества.

Сок поджелудочной железы – бесцветная прозрачная жидкость щелочной реакции, содержащая органические (альбумин, глобулин, жир, лейцин, мыла) и неорганические (углекислый и хлористый натрий, кальций, железо и др.) вещества и ферменты. *Трипсин* отделяется железой в виде неактивного трипсиногена и активируется энтерокиназой и солями кальция. Трипсин расщепляет нативные белки, а также продукты пептического переваривания до стадии аминокислот. Оптимум действия трипсина при pH равном 8,0; в присутствии желчи трипсин может расщеплять белки и при нейтральной реакции. *Амилаза* переваривает крахмал и гликоген вначале до декстринов, а затем – до мальтозы. Она частично выделяется в неактивном состоянии и активируется желчью. Панкреатическая амилаза обнаруживается уже с первых дней жизни ребенка, а также у недоношенных детей и плодов сравнительно раннего периода внутриутробного развития. *Мальтаза* в поджелудочном соке содержится в небольшом количестве; она расщепляет мальтозу на две молекулы глюкозы. *Липаза* поджелудочного сока расщепляет эмульгированные нейтральные жиры до стадии глицерина и жирных кислот, активируется желчными кислотами; некоторая часть фермента активна с первых дней жизни ребенка.

Печень у новорожденных является одним из самых крупных органов и составляет 4,38 % массы тела. Она занимает почти половину объема брюшной полости. В постнатальном периоде рост печени замедляется и отстает от скорости увеличения массы тела. В связи с различным темпом увеличения массы печени и тела у детей первого полугодия печень выступает из-под края реберной дуги на 2–3 см, в возрасте от 6 мес. до 2 лет – на 1,5 см, 3–7 лет – на 1,2 см. Печень удерживается в определенном положении связками и частично соединительной тканью, расположенной в области внебрюшинного поля. Однако необходимо помнить, что у детей она очень подвижна.

Печень у новорожденных и детей раннего возраста обильно васкуляризирована; в ней слабо развита соединительная ткань и недостаточно дифференцирована паренхима. У детей самого раннего возраста клетки печени меньше, чем у взрослых, и значительно чаще содержат по два ядра. Дольчатость печени отчетливо выявляется к концу первого года жизни. С 8 лет печень ребенка имеет почти такое же гистологическое строение, как и печень взрослого человека.

Желчный пузырь у новорожденных имеет веретенообразную, а у более старших детей – грушевидную форму. У большинства детей отмечается внутрипеченочное расположение желчного пузыря, и он не выходит из-под края печени. Желчный пузырь в раннем возрасте имеет очень тонкую стенку, мышечная оболочка его развита слабо, не завершено формирование сложного мышечного, сфинктерного и иннервационного аппарата, что создает условия для нарушения

ритмичного поступления желчи в кишечник. Лимфатические сосуды желчного пузыря тесно связаны с сосудами кишечника, поджелудочной железы. Средние размеры желчного пузыря приведены в табл. 5.

*Таблица 5. Средние размеры желчного пузыря у детей
(по И. М. Воронцову, А. В. Мазурину, 2009)*

Возраст	Длина, см	Ширина у основания, см	Ширина шейки, см	Объем, мл
Новорожденный	3,4	1,0	0,7	—
1–5 мес.	4,0	1,0	0,8	3,2
6–12 мес.	5,0	1,3	1,0	—
1–3 года	5,0	1,6	1,1	8,5
4–6 лет	6,9	1,8	1,1	—
7–9 лет	7,4	1,9	1,3	13,6
10–12 лет	7,7	3,7	1,4	—

Желчеотделение отмечается уже у 3-х месячного плода; желчь составляет основную часть мекония. У детей раннего возраста желчеобразование менее интенсивно, чем у более старших детей. Желчь содержит не только вещества, необходимые для правильного пищеварения, но и конечные продукты обмена. У детей она относительно бедна желчными кислотами, холестерином, лецитином и солями, но богата водой, муцином, пигментами, а в период новорожденности – и мочевиной. Желчь нейтрализует кислую пищевую кашицу, что делает возможным ферментативную деятельность поджелудочного и кишечного секретов. Желчь активизирует панкреатическую липазу, эмульгирует жиры, растворяет жирные кислоты, превращая их в мыла, и переводит нерастворимые мыла в растворимые, чем способствует всасыванию жирных кислот. Она усиливает перистальтику толстого кишечника.

При обычном клиническом исследовании детей приходится иметь дело не с чистыми секретами кишечника, печени и поджелудочной железы, а с содержимым двенадцатиперстной кишки, с так называемым **дуоденальным соком**, который является смесью всех указанных секретов и желудочного сока. Дуоденальный сок натошак имеет почти нейтральную реакцию (рН – 6,8–7,2). При поступлении в двенадцатиперстную кишку кислого желудочного содержимого реакция дуоденального сока на некоторое время сдвигается в кислую сторону и рН его достигает 3,5–5,0; в разгар панкреатического переваривания реакция снова становится нейтральной или слабощелочной. Окраска дуоденального сока меняется от золотистой до бесцветной, что связано с периодическим поступлением желчи. Количество его может колебаться в довольно широких пределах, что зависит от характера раздражителя. Активность ферментов дуоденального сока у детей с возрастом нарастает, но может сильно снижаться при кишечных и инфекционных заболеваниях и находится в зависимости от конституциональных особенностей ребенка.

Желудочно-кишечное пищеварение. Расщепление пищи, начатое в полости рта и желудка, продолжается в тонком кишечнике. Альбумозы и пептоны,

а также и некоторое количество еще не расщепленных в желудке нативных белков перевариваются с помощью *трипсина* и *хемотрипсина*, частично доводящих их до стадии аминокислот, частично – до стадии полипептидов различной сложности; последние подвергаются гидролизу за счет воздействия *эрепсина*. Действие трипсина у детей более значимо, чем пепсина, так как пептическое переваривание в раннем возрасте имеет второстепенное значение.

Желудочная, поджелудочная и кишечная липазы в сочетании с липазой женского молока расщепляют жиры на жирные кислоты и глицерин.

Действие *амилазы* поджелудочной железы значительно расширяется и дополняется за счет *мальтазы*, *лактазы*, *сахаразы* и других карбогидраз.

Процессы брожения в кишечнике детей, находящихся как на естественном, так и на искусственном вскармливании, до известной степени дополняют ферментативное расщепление пищи. Гниение в кишечнике здоровых грудничков первых месяцев жизни совершенно отсутствует, и поэтому у них не образуются такие продукты, как индол, скатол, фенол и др. В кишечнике детей более старшего возраста одновременно протекают процессы и брожения, и гниения. Характер и интенсивность последних в значительной мере зависят от особенностей пищи ребенка и бактериальной флоры его кишечника.

В толстой кишке преимущественно всасывается вода, а все остальные продукты переваривания пищи – в основном в тонком кишечнике. Белки всасываются в виде аминокислот и в некоторых случаях частично в виде более сложных полипептидов; некоторые белки (сыворотки крови, жидкий казеин и др.) в небольших количествах могут резорбироваться и в неизменной форме. В период новорожденности, с учетом анатомо-физиологических особенностей, возможна абсорбция нативных белков. Жиры всасываются в виде глицерина, мыл и жирных кислот; глицерины растворимы в воде и быстро абсорбируются, жирные кислоты, вступая в соединение со щелочами кишечника и панкреатического сока, омыляются и становятся растворимыми в воде. Углеводы всасываются в виде моносахаридов, но, возможно, частично и в виде декстринов. Всасыванием продуктов желудочно-кишечного переваривания пищи заканчивается процесс пищеварения и начинается следующая фаза усвоения пищи – обмен веществ.

Характеристика стула у детей. Новорожденный ребенок в первые двое суток после рождения выделяет меконий в виде густой вязкой массы темно-оливкового цвета. В первых порциях мекония обычно удается обнаружить мекониальную пробку – плотное образование, состоящее из выделений слизистой оболочки самых нижних отделов толстого кишечника. Меконий образуется за счет пищеварительного сока, слущившегося эпителия и проглоченных околоплодных вод. Он лишен запаха, первые порции его свободны от бактерий, и общее его количество составляет около 60–90 г.

Суточное количество кала у детей первого года жизни, находящихся на естественном вскармливании, составляет в среднем около 20–25 г (около 2,5–3 % от принятой пищи). При смешанном и искусственном вскармливании количество

каловых масс значительно увеличивается: при смешанном вскармливании – в среднем до 60–65 г, при искусственном – до 100 г. Количество экскрементов у детей первого года жизни относительно больше, чем у детей старшего возраста и у взрослых.

Число опорожнений кишечника у грудных детей может колебаться в довольно широких пределах; на первых неделях жизни стул бывает 4–5 раз в сутки; несколько позже – 2–3 раза и к концу первого года жизни – 1–2 раза. У детей, находящихся на искусственном вскармливании, число дефекаций, как правило, меньше. У детей старшего возраста стул бывает в большинстве случаев 1–2 раза в сутки. У некоторых детей как раннего, так и более старшего возраста стул бывает реже – 1 раз в двое суток, что не требует никаких вмешательств, если нет других признаков запора и отсутствуют дефекты вскармливания.

Нормальные испражнения здорового грудного ребенка, находящегося на естественном вскармливании, имеют золотисто-желтую окраску, кислую реакцию и несколько кисловатый ароматический запах. При искусственном вскармливании окраска стула более светло-желтого цвета, иногда с серовато-глинистым оттенком; реакция приближается к нейтральной, а запах приобретает неприятный, несколько гнилостный характер.

Стул при вскармливании грудным молоком содержит больше воды и кислот и имеет кашицеобразную консистенцию; при искусственном питании каловые массы содержат меньше воды и кислот и имеют более густую замазкообразную консистенцию, а порой бывают оформленными.

Яркая желтая окраска стула ребенка, находящегося на естественном вскармливании, зависит от наличия в фекальных массах неизмененного билирубина; при искусственном вскармливании красящее вещество желчи частично или полностью редуцируется, и потому стул приобретает более бледную окраску. Стул детей более старшего возраста приобретает более темную окраску из-за наличия гидробилирубина.

Копрограмма здоровых детей несколько различна в зависимости от получаемой ребенком пищи. При вскармливании материнским молоком на фоне детрита попадают лишь единичные кристаллы жирных кислот; с переходом на первый прикорм (молочная каша) появляются зерна крахмала, а у детей, получающих мясо, – мышечные волокна. Следует помнить, что даже у совершенно здоровых детей, особенно в первые месяцы жизни, при микроскопическом исследовании кала можно обнаружить небольшое количество лейкоцитов, что не дает оснований думать о воспалительном процессе в толстой кишке.