

Р.Р. Кильдиярова, Ю.Ф. Лобанов

Наглядная ДЕТСКАЯ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЯ И ГЕПАТОЛОГИЯ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по медицинскому и фармацевтическому образованию
вузов России в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по специальностям:

060101.65 – «Лечебное дело», 060103.65 – «Педиатрия»,
060105 (060104).65 – «Медико-профилактическое дело»

Экспертное заключение Учебно-методического объединения
по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России
№ 17-29/16 от 18 января 2012 года



Москва
Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»
2014

1

Функциональная анатомия, физиология и методы исследования

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

При рождении у ребенка хорошо выражены акты сосания и глотания.

Вход в гортань у ребенка грудного возраста лежит высоко, что дает возможность дышать и сосать одновременно. Слизистая оболочка полости рта нежная, легкоранимая, относительно сухая ввиду дефицита слюны из-за недостаточного развития слюнных желез у детей до 3–4 мес.



Элементы жевательного аппарата:

- большой, короткий, широкий язык;
- толстые губы и щеки с достаточно развитой мускулатурой и плотными жировыми комочками Биша;
- валикообразные утолщения на деснах.

На всем протяжении ЖКТ слизистая оболочка тонкая, богато васкуляризирована и обладает повышенной проницаемостью.

Пищевод — мышечная трубка длиной 8 см у новорожденного и 25 см у подростка — расположен от перстневидного хряща до кардиального отверстия желудка. Глотание начинается как произвольный процесс: пищевой комок проталкивается языком в глотку, при расслаблении верхнего пищевого сфинктера пища попадает в пищевод, при расслаблении нижнего кардиального сфинктера — в желудок. Пищевод у детей имеет слабо выраженные физиологические сужения, недостаточно развитую слизистую оболочку, мышцы.

Горизонтальное расположение **желудка**, недостаточное развитие его кардиального отдела и хорошее развитие пилорического сфинктера (желудок с пищеводом напоминает открытую бутылку) приводят к забросу содержимого желудка в пищевод, вследствие чего в грудном возрасте часто наблюдаются срыгивания.

Двигательная активность желудка обеспечивает хранение, перемещение, измельчение пищи, опорожнение из желудка пищевого комка. Моторика желудка у детей первых месяцев жизни замедлена, перистальтика вялая.

Емкость желудка новорожденного составляет 30–35 мл, в 1 год — 250–300 мл, в 8 лет — 1000 мл. Общая кислотность и ферментативная активность более низкие, чем у взрослых, что определяет низкую барьерную функцию желудка и pH желудочного сока, который у новорожденных равен 6,5–8,0, у грудных детей — 3,8–5,8, со 2-го года жизни — 1,5–2,0. Низкий кислотно-пептический потенциал обуславливает сохранность иммунных факторов защиты, имеющихся в женском молоке.

Секрецию соляной кислоты стимулирует гастрин (синтезируется в G-клетках антрального отдела желудка), подавляет соматостатин (в D-клетках). Ионы водорода, сопровождаемые ионами хлора, секретируются в результате работы Na^+ , K^+ -зависимой АТФазы (протонного насоса) париетальных клеток. Соляная кислота стерилизует верхние отделы ЖКТ и преобразует пепсиноген в пепсин. Главные клетки желудка синтезируют пепсиноген и внутренний фактор Кастла, необходимый для всасывания витамина B_{12} в кишечнике. Бикарбонаты и слизь обеспечивают защиту ЖКТ от ulcerогенного воздействия кислоты и пепсина.

Двенадцатиперстную кишку (ДПК) называют гипофизом ЖКТ, так как в ней вырабатываются более 30 гормонов, например, энтерогастрон, который подавляет выделение желудочного сока и расслабляет мышцы стенки желудка; секретин, холецистокинин, панкреозимин, регулирующие деятельность желчного пузыря и поджелудочной железы. Гормоны ДПК заставляют кишечные железы активно выделять сок, возбуждают моторику кишечника. Кроме того, в ДПК обнаруживают гормоны общего действия, оказывающие влияние на обмен веществ в организме, нервную, эндокринную и сердечно-сосудистую системы.

У новорожденного ДПК расположена на уровне I поясничного позвонка, к 12 годам она опускается до III–IV поясничного позвонка, отличается высокой подвижностью до 7 лет (рис. 1-1).

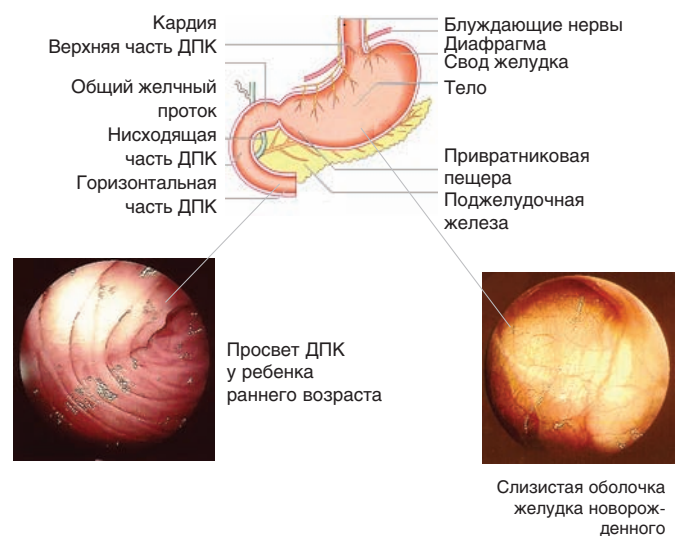


Рис. 1-1. Желудок и ДПК: анатомия, эндоскопическая картина

Тонкая кишка тянется от связки Трейтца до илеоцекального клапана, или баугиниевой заслонки (рис. 1-2). Тонкая кишка обеспечивает полостное пищеварение благодаря синтезу ферментов (энтерокиназы, щелочной фосфатазы (ЩФ), липазы, амилазы, мальтазы, лактазы, нуклеазы и др.). В нем происходит всасывание продуктов пищеварения, воды, электролитов, витаминов, а также защита от поступивших извне токсинов, опосредованная иммунной, механической и перистальтической функциями (табл. 1-1).

Таблица 1-1. Моторика тонкой кишки

Вид движения	Характеристика
Маятникообразные	Ритмические колебания, перемешивающие кишечное содержимое с кишечным секретом и создающие благоприятные условия для всасывания
Колебания тонуса кишечной стенки	Содействуют продвижению пищи
Перистальтические	Способствуют транзиту кишечного содержимого по кишке

В **толстой кишке** (рис. 1-2) всасываются вода и электролиты. Она выполняет накопительную функцию и обладает сократительной активностью благодаря наличию 4 видов моторики (табл. 1-2) и развитой мышечной стенки (рис. 1-3).

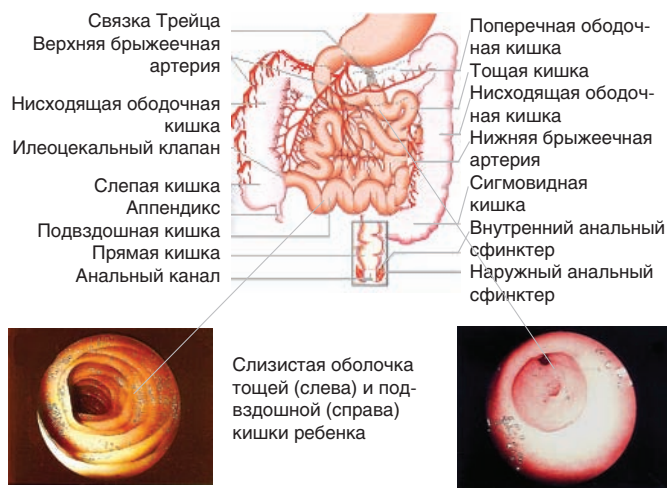


Рис. 1-2. Тонкая, толстая и прямая кишки: анатомия, эндоскопическая картина

Таблица 1-2. Моторика толстой кишки

Вид движения	Характеристика
Сегментирующие, или малые маятникообразные	Перемешивают содержимое кишки, не способствуя его продвижению
Перистальтические	Способствуют транзиту содержимого по кишке
Масс-сокращения	Большие движения 3–4 раза в сутки, способствующие продвижению содержимого кишки
Антиперистальтические сокращения	Перемешивают содержимое в обратном направлении, способствуют его сгущению



- Соотношение между ростом и длиной всего кишечника у новорожденного составляет 1:8, к 1 году — 1:6 (у подростков — 5:1). Наличие относительно длинной кишки, значительных ее изгибов обуславливают привычные запоры, а недостаточная координация с сокращениями мышц анального сфинктера приводит к затруднениям акта дефекации.

• Вишневые косточки, арбузные семечки (размером 1–1,5 см), круглые камешки диаметром до 2 см, монеты до 50 копеек, проглоченный карандаш длиной 4–5 см самопроизвольно выводятся с испражнениями.

- Между тощей и подвздошной кишкой нет четкой границы. Относительно длинная и легко растяжимая брыжейка может приводить к перекрутам, инвагинациям.

- Вследствие плохо развитой баугиниевой заслонки (илеoceкального клапана) содержимое слепой кишки, наиболее богатое бактериальной микрофлорой, забрасывается в подвздошную кишку, вызывая илеиты, что считается патологией у детей старшего возраста.
- Слабая фиксация слизистого и подслизистого слоев прямой кишки приводит к их выпадениям при тенезмах и упорном запоре.

У детей старшего возраста затруднение опорожнения кишечника обусловлено ослаблением перистальтических и масс-сокращений, усилением сегментирующих и антиперистальтических движений. При преобладании сегментирующих движений отмечаются усиление болей и образование фрагментированного кала.

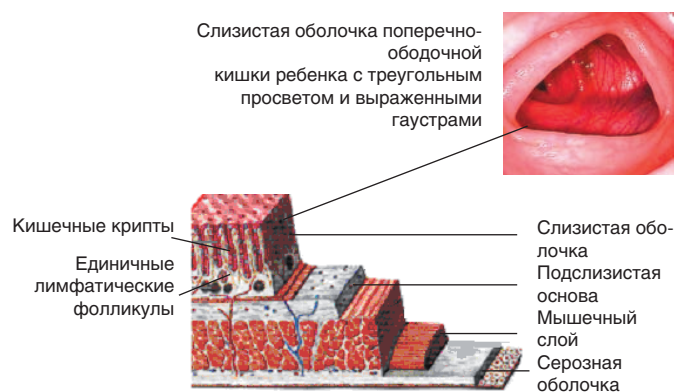


Рис. 1-3. Строение толстой кишки: анатомия и эндоскопическая картина

Пищеварение и всасывание

Секреторный аппарат ЖКТ у детей к моменту рождения в целом сформирован.

Белки имеют особое значение в сбалансированном питании, так как в организме человека они не синтезируются из других органических соединений и должны поступать извне, с пищей (рис. 1-4, а). Во внутриутробном периоде, когда программируется метаболизм, насыщение плода белком осуществляется через плацентарный аминокислотный насос. Белково-энергетический дефицит ведет к внутриутробной гипотрофии, задержке развития головного мозга, повышенному индексу массы тела в последующем.

В пищеварительной системе, начиная с ротовой полости, углеводы расщепляются под действием амилолитических ферментов, активность которых у детей до 1 года невысока и постепенно увеличивается к 4–9 годам.

С введением прикорма все большее значение приобретает панкреатическая амилаза, а в кишечнике — сахараза, мальтаза и лактаза, которые расщепляют соответствующие дисахариды до моносахаридов (рис. 1-4, б). Моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза), в меньшей степени дисахариды подвергаются резорбции на поверхности ворсинок слизистой оболочки кишечника.

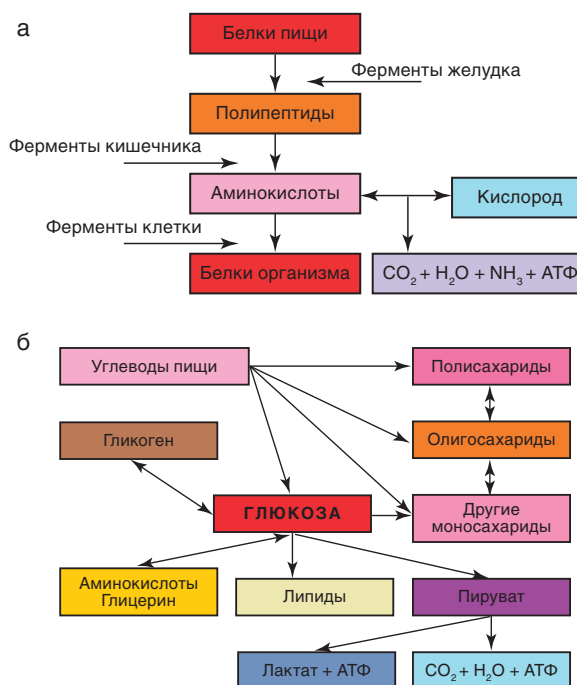


Рис. 1-4. Схема обмена белков (а) и углеводов (б)

Всасывание глюкозы и галактозы связано с процессами активного транспорта, а резорбция фруктозы и пентоз происходят путем диффузии. Ключевым элементом обменных процессов, связанных с образованием энергии (пентозофосфатный путь, гликогенолиз) и преобразованием в гликоген, является *глюкозо-6-фосфат*.

Роль **жиров** в обеспечении ребенка энергетическим и пластическим материалом тем значительнее, чем меньше его возраст. Одним из источников энергии являются бурая и белая жировая ткань. У новорожденного масса бурого жира составляет 30 г, он способствует поддержанию температуры тела за счет несократительного термогенеза. У взрослых бурый жир отсутствует.

Пищевые липиды включают триглицериды с остатками длинноцепочечных жирных кислот, эфиры холестерина, лецитин и жирорастворимые витамины А, D, К, Е. Жиры нерастворимы в воде, но растворяются при взаимодействии с желчью и фосфолипидами с образованием смешанных мицелл. Мицеллы поглощаются энтероцитами, в которых претерпевают ряд изменений, и через лимфатические сосуды попадают в системный кровоток.



- Уровень основного обмена в 2 раза, а потребность в жидкости в 5 раз выше, чем у взрослого.
- Расщепление жиров происходит под действием желудочной липазы.
- Секреторная функция поджелудочной железы полностью устанавливается с введением прикорма только к концу первого года жизни.
- Процесс всасывания длинноцепочечных жирных кислот затруднен в связи с недостаточной активностью желчных кислот.

При катаболизме жирных кислот происходит образование кетонных тел: β -аминоасляной, ацетоуксусной кислот и ацетона. У детей в возрасте от 2 до 10 лет имеется склонность к кетозам при кратковременном голоде, переутомлении, переедании, инфекциях, стрессе (дети до 1 года к кетозу устойчивы). При накоплении кетонных тел наблюдается синдром ацетонемической рвоты: рвота, яблочный запах изо рта из-за высокого содержания ацетона, который определяется в моче, при этом содержание сахара в крови в пределах нормы.

Поджелудочная железа расположена на уровне L_1-L_2 , состоит из головки, тела и хвоста (рис. 1-5), выполняет внешне- и внутрисекреторную функции. Примерно 90% клеток железы — ацинарные клетки, 10% — островковые клетки (клетки Лангерганса). В островках имеется 3 типа клеток: α -клетки — вырабатывают глюкагон, β -клетки — инсулин и γ -клетки — соматостатин. Внешнесекреторная активность направлена на синтез пищеварительных ферментов, секрецию бикарбонатов, ионов натрия, хлора и калия.

У здорового человека в сутки выделяется 1,5–3 л панкреатического сока с pH 8,0. Слабощелочной сок способствует нейтрализации кислого желудочного содержимого и оптимальной работе ферментов поджелудочной железы. Амилаза и липаза секретируются в активной форме, протеазы — в виде проферментов (например, трипсиноген), которые активируются только в ДПК.

Поджелудочная железа кровоснабжается селезеночной артерией (см. рис. 1-5). В головке поджелудочной железы или в ее борозде проходит общий желчный проток, поэтому при увеличении органа (отеке, опухоли) нередко отмечается желтуха. Большой (вирсунгов) и малый (санториниев) протоки открываются в фатеров сосочек ДПК.



Рис. 1-5. Поджелудочная железа: анатомия, гистология

Печень у детей имеет относительно большие размеры, у новорожденных она составляет около 4% массы тела (у подростков — 2–3% массы тела). После рождения печень продолжает расти, но уже менее интенсивно. Ферментативная система печени у детей несостоятельна. Метаболизм непрямого билирубина, высвобождаемого при гемолизе эритроцитов, осуществляется не полностью, поэтому у новорожденных может наблюдаться физиологическая желтуха.

В соответствии с ветвлением воротной вены в печени выделяют правую и левую доли, которые делятся на 8 сегментов. Каждый сегмент имеет свою собственную артерию и систему желчных протоков, образован из множества печеночных долек (рис. 1-6).

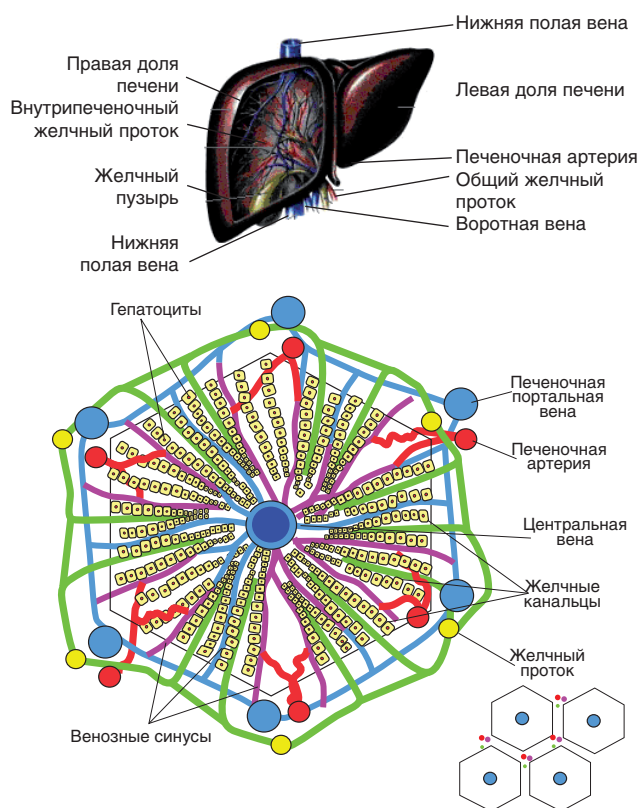


Рис. 1-6. Печень и печеночная долька: анатомия

Желчный пузырь — орган грушевидной, веретено- или S-образной формы с относительно большим объемом. У детей раннего возраста характерно внутрипеченочное его расположение, а также менее интенсивное желчеобразование.

Желчь бедна желчными кислотами, холестерином, лецитином, солями и щелочью, но богата водой, муцином, пигментами и мочевиной.

Иммунная система ЖКТ

Кишечник — самый крупный орган иммунной системы человека. Мембраны клеток слизистой оболочки ЖКТ служат естественным защитным барьером, который позволяет сохранить внутреннюю среду организма (рис. 1-7).

Индуктивные зоны: пейеровы бляшки, аппендикс, солитарные фолликулы — распознают и представляют антигены, эффекторные зоны: *lamina propria* (собственная пластинка), эпителиальные клетки кишечника — участвуют в синтезе иммуноглобулинов, обеспечивая защиту, толерантность или аллергию (см. рис. 1-7).

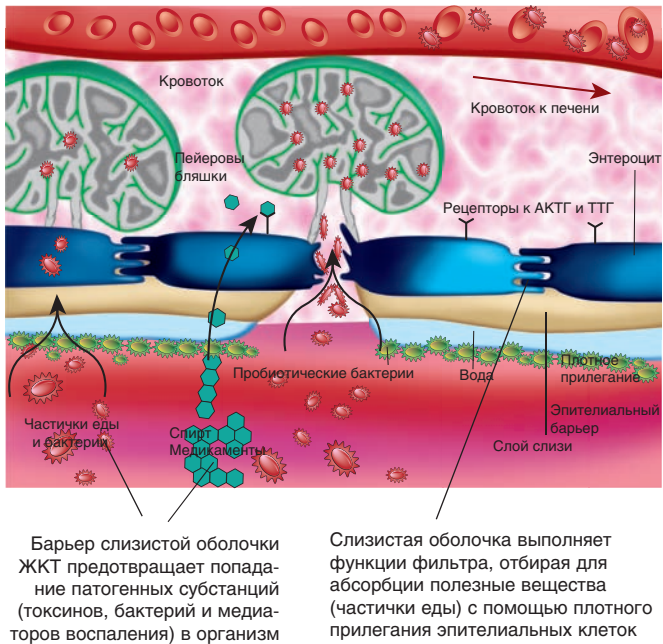


Рис. 1-7. Слизистая оболочка ЖКТ

- Кишечник — самый большой орган иммунной системы. В нем содержится 80% всех иммунокомпетентных клеток. Тесное взаимодействие иммунокомпетентных образований с микроорганизмами, ассоциированных с кишечником, называется GALT-системой.
- Число микроорганизмов составляет порядка 10¹⁴. Это в 10 раз превышает количество клеток в организме человека.
- Общая масса микробных тел составляет 5–8% массы тела ребенка (около 1,5 кг).

Основные функции печени представлены на рис. 1-8, функции ЖКТ — в табл. 1-3, гомеостаз жидкости в ЖКТ — на рис. 1-9.

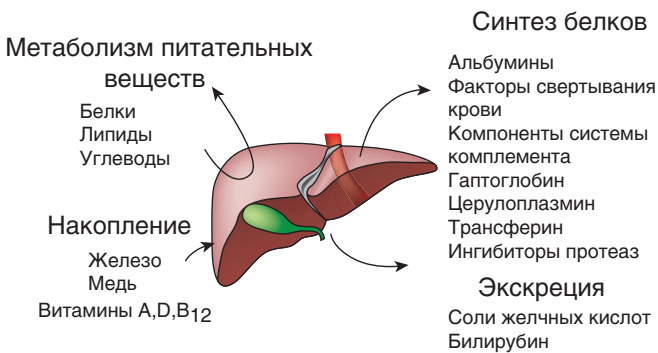


Рис. 1-8. Наиболее важные функции печени

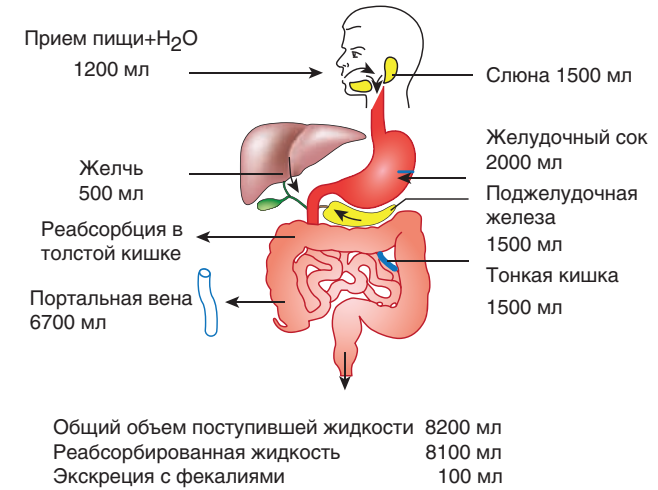


Рис. 1-9. Гомеостаз жидкости в ЖКТ

Таблица 1-3. Функции ЖКТ

Функция	Характеристика
Пищеварительная	Гидролиз белков пищи при участии ферментов до аминокислот, жиров — до жирных кислот и триглицеридов, углеводов — до моносахаридов
Всасывательная	Усвоение расщепленных питательных веществ
Моторно-эвакуаторная	Обеспечение продвижения химуса по пищеварительной системе с последующим выведением остатков пищи из организма
Метаболическая	Синтез белков, липидов, углеводов, макро- и микро-нутриентов (см. рис. 1-8 — там речь только о печени)
Экскреторная	Выведение продуктов обмена толстой кишкой, экскреция солей желчных кислот и билирубина печенью
Инкреторная	Секреция гастроинтестинальных гормонов (гастрина, холецистокинина, секретина и др.) и биологически активных веществ (гастроинтестинальных вазо-активных нейропептидов, серотонина, энкефалинов и др.), участвующих в пищеварении
Защитная (иммунная)	Обеспечение благодаря наличию лизоцима полости рта, соляной кислоты желудочного сока, пищеварительных ферментов, желчи, нормальной микрофлоры кишечника, слизи и гликокаликса, покрывающих слизистую оболочку, секреторной активности, перистальтики кишечника, функционирования печени и т.д.
Гомеостаз жидкости	Поддержание баланса жидкости (см. рис. 1-9)