



# Методы

КЛИНИЧЕСКИХ  
ЛАБОРАТОРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

# МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под редакцией проф. ***В. С. Камышникова***

*7-е издание*



Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2015

УДК 616.07

ББК 53.4

М54

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

*Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в книге сведений о строении и функционировании жизненно важных органов, их участии в обмене веществ, показаниях к выполнению клиничко-лабораторных исследований и современных технологиях их осуществления, об особенностях изменения лабораторных показателей при наиболее распространенных заболеваниях, максимальную информативность рекомендуемых лабораторно-диагностических методов, используемых для установления природы заболевания, оценки тяжести, прогноза его течения, особенностей влияния на лабораторные показатели лекарственных средств.*

*Авторский коллектив:*

**В.С.Камышников, О.А.Волотовская, А.Б.Ходюкова, Т.С.Дальнова, С.Г.Василу-Светлицкая, Е.Т.Зубовская, Л.И.Алехнович**

**Методы клинических лабораторных исследований / под ред. проф. М54 В.С.Камышникова. – 7-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2015. – 736 с. : ил.**

**ISBN 978-5-00030-193-7**

В книге приводятся современные сведения о структуре и функции жизненно важных органов, о клиничко-лабораторных тестах, отражающих особенности их состояния, методах лабораторно-диагностического исследования, об особенностях изменения биохимического и морфологического состава крови, мочи, желудочного содержимого, цереброспинальной жидкости, мокроты, отделяемого из половых органов и иного биологического материала при широко встречающихся заболеваниях, а также о выполнении контроля качества лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов.

Описываются адаптированные к автоматизированной аппаратуре методы биохимических, коагулологических, серологических, иммунологических, морфологических, микологических, цитологических исследований жидкостей человеческого организма.

Описание каждого метода включает сведения о принципе, ходе исследования и клиничко-диагностическом значении проводимого теста.

Книга с успехом может быть использована в обучении и практической деятельности специалистов клинической лабораторной диагностики со средним и высшим медицинским образованием.

УДК 616.07  
ББК 53.4

ISBN 978-5-00030-193-7

© Оформление, оригинал-макет.  
Издательство «МЕДпресс-информ», 2013

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Список сокращений .....	15
Предисловие (В.С. Камышников) .....	17
Введение в специальность (В.С. Камышников) .....	21
<b>Раздел I. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	<b>27</b>
<i>Глава 1. Мочевыделительная система (О.А. Волотовская)</i> .....	<i>27</i>
1.1. Строение и функции почек .....	27
1.2. Физиология мочеобразования .....	30
1.3. Общий анализ мочи .....	33
1.3.1. Физические свойства мочи .....	49
1.3.2. Химические свойства мочи .....	51
1.3.3. Микроскопическое исследование мочи .....	70
<i>Глава 2. Исследование желудочно-кишечного тракта (О.А. Волотовская)</i> ...	<i>83</i>
2.1. Анатомо-гистологическое строение желудка .....	83
2.2. Функции желудка .....	84
2.3. Фазы желудочной секреции .....	87
2.4. Методы получения желудочного содержимого .....	88
2.5. Химическое исследование желудочного содержимого .....	91
2.6. Беззондовые методы определения кислотности желудочного сока ...	99
2.7. Определение ферментообразующей функции желудка .....	102
2.8. Микроскопическое исследование желудочного содержимого .....	104
<i>Глава 3. Исследование дуоденального содержимого (О.А. Волотовская)</i> ....	<i>107</i>
3.1. Физиология желчеобразования .....	107
3.2. Методы получения дуоденального содержимого .....	109
3.3. Физические свойства и микроскопическое исследование желчи ....	109
<i>Глава 4. Исследование содержимого кишечника (О.А. Волотовская)</i> .....	<i>116</i>
4.1. Строение кишечника .....	116
4.2. Функции кишечника .....	117
4.3. Общие свойства кала .....	120
4.4. Химическое исследование кала .....	125
4.5. Микроскопическое исследование кала .....	127
4.6. Копрологические синдромы .....	132
4.7. Обеззараживание биологического материала .....	134
<i>Глава 5. Исследование мокроты (А.Б. Ходюкова)</i> .....	<i>139</i>
5.1. Анатомо-цитологическое строение органов дыхания .....	139
5.2. Сбор и обеззараживание материала .....	139
5.3. Определение физических свойств .....	140
5.4. Микроскопическое исследование .....	142
5.4.1. Приготовление и изучение нативных препаратов .....	142

5.4.2. Клеточные элементы	143
5.4.3. Волокнистые образования	145
5.4.4. Кристаллические образования	145
5.4.5. Исследование окрашенных препаратов	146
5.5. Бактериологическое исследование	148
5.5.1. Техника приготовления и окраски препаратов	148
5.5.2. Окраска по Цилю—Нильсену	149
5.5.3. Исследование под микроскопом	149
5.5.4. Метод флотации (всплывания) по Поттенджеру	150
5.5.5. Метод люминесцентной микроскопии	150
5.6. Мокрота при различных заболеваниях	151
<b>Глава 6. Исследование цереброспинальной жидкости (А.Б.Ходюкова)</b>	156
6.1. Физиология ликворообразования	156
6.2. Физические свойства ликвора	159
6.3. Микроскопическое исследование	161
6.3.1. Дифференциация клеточных элементов в камере	163
6.3.2. Исследование окрашенных препаратов	164
6.3.3. Морфология клеточных элементов	165
6.3.4. Бактериологическое исследование	168
6.4. Химическое исследование ликвора	168
6.5. Синдромы цереброспинальной жидкости	172
6.6. Изменение цереброспинальной жидкости при некоторых заболеваниях	173
<b>Глава 7. Лабораторная диагностика заболеваний женских половых органов (А.Б.Ходюкова)</b>	176
7.1. Общие сведения	176
7.2. Гормональные кольпоцитологические исследования	176
7.3. Морфологические особенности эпителия влагалища	178
7.4. Цитологическая оценка влагалищных мазков	179
7.5. Цитограмма нормального менструального цикла	181
7.6. Оценка степени пролиферации и прогестероновой активности	181
7.7. Оформление результатов исследования	184
7.8. Заболевания женских половых органов	184
7.8.1. Бактериальный вагиноз	186
7.8.2. Гонорея	187
7.8.3. Трихомониаз	190
7.8.4. Урогенитальный хламидиоз	191
7.8.5. Урогенитальный кандидоз	192
7.8.6. Сифилис	193
<b>Глава 8. Исследование выделений из мужских половых органов (А.Б.Ходюкова)</b>	196
8.1. Строение мужских половых органов	196
8.2. Физико-химические свойства семенной жидкости	198
8.3. Микроскопическое исследование нативных препаратов	199
8.4. Микроскопическое исследование окрашенных препаратов (окраска по Паппенгейму)	203
8.5. Исследование секрета предстательной железы	204

<b>Глава 9. Исследование трансудатов и экссудатов (А.Б.Ходюкова)</b> .....	207
9.1. Серозные полости и их содержимое .....	207
9.2. Определение физико-химических свойств .....	208
9.3. Микроскопическое исследование .....	209
<b>Глава 10. Цитологическая диагностика опухолей (А.Б.Ходюкова)</b> .....	213
10.1. Причины возникновения опухоли .....	213
10.2. Строение опухоли .....	214
10.3. Лабораторная диагностика злокачественных новообразований .....	216
10.4. Цитологические критерии злокачественности .....	218
<b>Глава 11. Лабораторная диагностика микозов (А.Б.Ходюкова)</b> .....	221
11.1. Общее представление о строении кожи и отдельных ее придатков .....	221
11.2. Дерматомикозы .....	222
11.3. Техника взятия материала .....	223
11.4. Техника приготовления препаратов .....	224
11.5. Лабораторная диагностика заболеваний кожи .....	225
11.5.1. Трихомикозы .....	225
11.5.2. Микроспория .....	227
11.5.3. Эпидермомикозы .....	227
11.5.4. Кандидозы .....	228
11.5.5. Морфологические особенности возбудителей некоторых глубоких плесневых микозов .....	228
11.5.6. Псевдомикозы .....	229
<b>Раздел II. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	232
<b>Глава 1. Кроветворение. Клетки крови (Т.С.Дальнова, С.Г.Василиу-Светлицкая)</b> .....	232
1.1. Современные представления о кроветворении .....	232
1.2. Костномозговое кроветворение .....	233
1.3. Эритропоэз. Морфология и функции клеток .....	238
1.4. Изменение морфологии эритроцитов при патологии .....	245
1.4.1. Изменение размеров эритроцитов .....	245
1.4.2. Клинико-диагностическое значение анизоцитоза .....	246
1.4.3. Изменение формы эритроцитов .....	246
1.4.4. Изменения в окраске эритроцитов .....	247
1.4.5. Включения в эритроцитах .....	249
1.5. Гранулоцитопоз. Морфология и функции нейтрофилов, эозинофилов, базофилов .....	250
1.5.1. Функции нейтрофилов .....	254
1.5.2. Функции эозинофилов .....	254
1.5.3. Функции базофилов .....	255
1.6. Изменение количества и морфологии гранулоцитов при патологии .....	255
1.7. Моноцитопоз. Морфология и функции моноцитов и макрофагов .....	260
1.8. Изменение количества и морфологии моноцитов при патологии .....	263
1.9. Наследственные аномалии лейкоцитов .....	263
1.10. Лимфоцитопоз. Морфология и функции лимфоидных клеток .....	265
1.11. Изменение количества и морфологии лимфоидных клеток при патологии .....	269
1.12. Тромбоцитопоз. Морфология и функции клеток .....	270

<b>Глава 2. Анемии (С.Г.Василиу-Светлицкая)</b> .....	274
2.1. Классификации анемий .....	274
2.2. Основные лабораторные данные для диагностики анемий .....	276
2.3. Острая постгеморрагическая анемия .....	277
2.4. Анемии, связанные с нарушением обмена железа .....	278
2.4.1. Обмен и роль железа в организме .....	278
2.4.2. Железодефицитные анемии .....	281
2.4.3. Лабораторная диагностика железодефицитных анемий .....	282
2.5. Анемии, связанные с нарушением синтеза или утилизации порфиринов .....	283
2.6. Мегалобластные анемии .....	285
2.6.1. Обмен и роль витамина В <sub>12</sub> в организме .....	285
2.6.2. Лабораторная диагностика витамин-В <sub>12</sub> -дефицитной анемии .....	289
2.6.3. Анемии, обусловленные дефицитом фолиевой кислоты .....	290
2.7. Гемолитические анемии .....	291
2.7.1. Причины и признаки гемолитических анемий .....	291
2.7.2. Классификация гемолитических анемий .....	293
2.7.3. Наследственный микросфероцитоз .....	294
2.7.4. Гемолитические анемии, связанные с нарушением активности ферментов эритроцитов (ферментопатии) .....	295
2.7.5. Гемолитические анемии, связанные с нарушением синтеза гемоглобина (гемоглобинопатии) .....	296
2.7.6. Гемолитическая болезнь новорожденных .....	300
2.7.7. Аутоиммунные гемолитические анемии .....	302
2.8. Апластические анемии .....	304
2.9. Агранулоцитоз .....	306
<b>Глава 3. Гемобластозы (Т.С.Дальнова)</b> .....	309
3.1. Этиология, патогенез, классификация гемобластозов .....	309
3.2. Хронические миелопролиферативные заболевания .....	311
3.2.1. Хронический миелолейкоз .....	311
3.2.2. Истинная полицитемия (эритремия) .....	314
3.2.3. Первичный миелофиброз (доброкачественный идиопатический миелофиброз, сублейкемический миелоз) .....	315
3.2.4. Хронический моноцитарный лейкоз .....	316
3.2.5. Хронический миеломоноцитарный лейкоз .....	316
3.2.6. Миелодиспластические синдромы .....	316
3.3. Лимфопротеративные заболевания .....	318
3.3.1. Хронические лимфолейкозы .....	318
3.3.2. Паранепротеративные гемобластозы .....	320
3.4. Острые лейкозы .....	322
<b>Глава 4. Лейкемоидные реакции (Т.С.Дальнова)</b> .....	326
4.1. Лейкемоидные реакции миелоидного типа .....	326
4.2. Лейкемоидные реакции лимфоидного типа .....	327
4.3. Инфекционный мононуклеоз .....	328
<b>Глава 5. Лучевая болезнь (С.Г.Василиу-Светлицкая)</b> .....	329
5.1. Острая лучевая болезнь .....	329
5.2. Хроническая лучевая болезнь .....	331

<b>Глава 6. Методы гематологических исследований (Т.С.Дальнова, С.Г.Василю-Светлицкая)</b> .....	333
6.1. Взятие крови на исследование .....	333
6.2. Определение гемоглобина крови .....	335
6.2.1. Гемиглобинцианидный метод с применением ацетонцианидрина .....	336
6.3. Подсчет количества форменных элементов крови .....	337
6.3.1. Определение количества эритроцитов в камере .....	339
6.3.2. Определение цветового показателя .....	341
6.3.3. Расчет среднего содержания гемоглобина в одном эритроците .....	341
6.3.4. Определение количества лейкоцитов .....	342
6.4. Подсчет лейкоцитарной формулы. Исследование морфологии клеток крови .....	343
6.5. Особенности лейкоцитарной формулы у детей .....	352
6.6. Определение скорости оседания эритроцитов .....	353
6.7. Подсчет количества тромбоцитов .....	356
6.7.1. Прямые методы подсчета количества тромбоцитов .....	356
6.7.2. Непрямые методы подсчета количества тромбоцитов .....	357
6.8. Подсчет количества ретикулоцитов .....	359
6.9. Выявление базофильной зернистости (базофильной пунктации) эритроцитов .....	361
6.10. Окраска мазков с целью выявления сидероцитов .....	362
6.11. Выявление телец Гейнца–Эрлиха .....	362
6.12. Резистентность эритроцитов .....	363
6.12.1. Фотометрический метод определения осмотической резистентности эритроцитов .....	363
6.12.2. Макроскопический метод Лимбека–Рибьера .....	365
6.13. Измерение диаметра эритроцитов (эритроцитометрия) .....	366
6.14. Исследование костного мозга .....	368
6.14.1. Пункция костного мозга .....	368
6.14.2. Подсчет мегакариоцитов .....	368
6.14.3. Подсчет миелокариоцитов (костномозговых ядросодержащих клеток) в 1 л пунктата костного мозга .....	369
6.14.4. Цитологическое исследование костного мозга с подсчетом миелограммы .....	369
6.15. Клетки красной волчанки .....	372
<b>Глава 7. Автоматические методы анализа клеток крови (Т.С.Дальнова)</b> ....	374
7.1. Виды анализаторов .....	374
7.2. Концентрация гемоглобина (HGB) .....	375
7.3. Количество эритроцитов в единице объема крови (RBC) .....	376
7.4. Гематокрит (HCT) .....	377
7.5. Средний объем эритроцита (MCV) .....	377
7.6. Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) .....	378
7.7. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) .....	379
7.8. Коэффициент анизотропии эритроцитов (RDW) .....	379
7.9. Количество лейкоцитов (WBC) .....	381
7.10. Количество тромбоцитов (PLT) .....	382
7.11. Средний объем тромбоцитов (MPV) .....	382



<b>Глава 8. Антигены клеток крови (Т.С.Дальнова)</b> .....	384
8.1. Антигены и группы крови .....	384
8.2. Система АВ0 .....	385
8.3. Определение группы крови при помощи стандартных изогемагглютинирующих сывороток и перекрестным методом .....	387
8.4. Ошибки при определении групп крови .....	393
8.5. Определение группы крови системы АВ0 с помощью моноклональных антител (ЦОЛИКЛОНов) .....	394
8.6. Система резус (Rh-Rr) .....	395
8.6.1. Определение резус-принадлежности крови .....	397
8.6.2. Определение резус-фактора Rh <sub>0</sub> (D) при помощи стандартного универсального реагента .....	398
<b>Раздел III. БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	400
<b>Глава 1. Биохимические анализы в клинической медицине</b> (Е.Т.Зубовская, Л.И.Алехнович) .....	400
1.1. Правила взятия и хранения биологического материала .....	402
1.2. Методы количественного анализа .....	407
1.3. Расчеты результатов исследований .....	409
1.4. Современные технологии автоматизированных клинико-биохимических исследований .....	413
1.4.1. Классификация автоанализаторов .....	414
1.4.2. Классификация автоанализаторов в зависимости от особенностей технологии выполнения клинико- лабораторных исследований .....	416
1.4.3. Отдельные представители современных автоматизированных устройств для выполнения клинико-биохимических исследований .....	420
1.4.4. Автоматизированные системы для клинической химии OLYMPUS (биохимические анализаторы AU 400, AU 600, AU 2700, AU 5400) .....	422
1.5. Технология «сухой» химии .....	425
<b>Глава 2. Контроль качества лабораторных исследований (Е.Т.Зубовская)</b> ..	427
2.1. Внутрилабораторный контроль качества .....	429
2.2. Контроль воспроизводимости для оценки качества работы лаборанта .....	429
2.3. Контроль правильности результатов исследования .....	431
<b>Глава 3. Исследование белкового обмена (В.С.Камышников)</b> .....	433
3.1. Общие свойства белков .....	433
3.2. Классификация аминокислот .....	434
3.3. Структура белковой молекулы .....	434
3.4. Классификация белков .....	436
3.5. Переваривание и всасывание белков .....	437
3.6. Биосинтез белка .....	438
3.7. Дезаминирование, декарбоксилирование и переаминирование аминокислот .....	440
3.8. Биологические функции белков .....	441

3.9. Определение белков в сыворотке (плазме) крови .....	442
3.9.1. Определение общего белка .....	442
3.9.2. Определение общего белка в сыворотке (плазме) крови биуретовым методом (Кингслея–Вейксельбаума) .....	443
3.9.3. Определение содержания альбумина в сыворотке (плазме) крови по реакции с бромкрезоловым зеленым .....	446
3.9.4. Пробы коллоидоустойчивости .....	448
3.9.5. Тимоловая проба .....	448
3.9.6. Определение содержания $\beta$ - и пре- $\beta$ -липопротеинов сыворотки крови турбидиметрическим методом (по Бурштейну и Самаю) .....	450
3.9.7. Исследование белкового спектра крови .....	451
3.9.8. Электрофорез белков сыворотки крови .....	451
3.9.9. Клинико-диагностическое значение исследования протеинограмм .....	459
<b>Глава 4. Остаточный азот и его компоненты</b> <i>(Е.Т.Зубовская, Л.И.Алехнович)</i> .....	462
4.1. Мочевина и методы ее определения .....	462
4.1.1. Определение мочевины диацетилмонооксимным методом ...	465
4.1.2. Определение мочевины в сыворотке крови и моче ферментативным методом .....	465
4.1.3. Клинико-диагностическое значение исследования содержания мочевины и других азотсодержащих компонентов плазмы крови .....	468
4.2. Определение креатинина в крови и моче .....	468
4.2.1. Определение креатинина в сыворотке крови и моче по цветной реакции Яффе (метод Поппера и соавт.) .....	469
4.2.2. Кинетический вариант определения креатинина .....	471
4.2.3. Клинико-диагностическое значение исследования концентрации креатинина в сыворотке крови и моче .....	472
4.2.4. Геморенальные пробы (клиренс-тест креатинина) .....	472
4.3. Мочевая кислота .....	474
4.3.1. Определение содержания мочевой кислоты колориметрическим методом Мюллера–Зейферта .....	475
4.3.2. Определение содержания мочевой кислоты методом ультрафиолетовой фотометрии .....	476
4.3.3. Определение концентрации мочевой кислоты в биологических жидкостях энзиматическим колориметрическим методом .....	477
4.3.4. Клинико-диагностическое значение исследования содержания мочевой кислоты .....	478
<b>Глава 5. Ферменты (Е.Т.Зубовская)</b> .....	480
5.1. Определение и свойства активности ферментов .....	480
5.2. Классификация ферментов .....	482
5.3. Единицы обозначения активности ферментов .....	483
5.4. Клинико-диагностическое значение определения активности ферментов .....	483

5.5. Методы исследования ферментов .....	484
5.5.1. Определение активности аминотрансфераз .....	485
5.5.2. Колориметрический динитрофенилгидразиновый метод исследования активности аминотрансфераз в сыворотке крови (по Райтману, Френкелю, 1957) .....	487
5.5.3. Кинетический метод определения активности АСТ .....	489
5.5.4. Кинетический метод определения активности АЛТ .....	491
5.5.5. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в сыворотке крови .....	493
5.6. Определение активности фосфатаз .....	494
5.6.1. Определение активности щелочной фосфатазы .....	495
5.6.2. Клинико-диагностическое значение определения активности фосфатаз .....	497
5.7. Определение активности $\alpha$ -амилазы в сыворотке крови и моче .....	498
5.7.1. Определение активности $\alpha$ -амилазы методом Каравея (микрометод) .....	500
5.7.2. Определение активности $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях энзиматическим методом по конечной точке .....	501
5.7.3. Клинико-диагностическое значение определения активности $\alpha$ -амилазы в крови и моче .....	502
5.8. Определение общей активности лактатдегидрогеназы .....	503
5.8.1. Кинетический метод определения активности ЛДГ .....	504
5.8.2. Клинико-диагностическое значение определения общей активности ЛДГ и ее изоферментов .....	505
5.9. Определение активности креатинкиназы в сыворотке крови .....	506
5.9.1. Клинико-диагностическое значение определения активности креатинкиназы .....	506
5.10. Определение активности холинэстераз .....	507
5.10.1. Определение активности холинэстеразы в сыворотке крови экспресс-методом с применением индикаторных тест-полосок .....	508
5.10.2. Клинико-диагностическое значение исследования активности холинэстеразы сыворотки крови .....	508
5.11. Исследование активности $\gamma$ -глутамилтранспептидазы .....	509
5.11.1. Клинико-диагностическое значение определения активности ГГТП .....	509
<b>Глава 6. Исследование углеводного обмена</b> <i>(Е.Т.Зубовская, Л.И.Алехнович)</i> .....	511
6.1. Биологическая роль углеводов .....	511
6.2. Классификация углеводов .....	511
6.3. Переваривание и всасывание углеводов .....	514
6.4. Промежуточный обмен углеводов .....	516
6.5. Регуляция углеводного обмена .....	517
6.6. Патология углеводного обмена .....	520
6.7. Определение содержания глюкозы в крови .....	522
6.7.1. Условия повышения надежности аналитического определения .....	525

6.7.2. Определение глюкозы в крови и моче по цветной реакции с ортотолуидином . . . . .	525
6.7.3. Определение содержания глюкозы ферментативным методом (на примере использования традиционного методического подхода, связанного с применением сертифицированных наборов реагентов) . . . . .	528
6.7.4. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче . . . . .	533
6.8. Тесты толерантности к глюкозе . . . . .	538
6.8.1. Патофизиологические механизмы изменения концентрации глюкозы в процессе выполнения ТТГ . . . . .	539
6.9. Методы изучения углеводсодержащих белков и их компонентов в крови . . . . .	541
6.9.1. Турбидиметрический метод определения уровня серогликоидов в сыворотке крови . . . . .	542
6.9.2. Клинико-диагностическое значение определения серогликоидов и фракций гликопротеинов в сыворотке крови . . . . .	543
6.9.3. Отдельные представители гликопротеинов . . . . .	543
6.9.4. Определение уровня гаптоглобина в сыворотке крови (метод Каринека) . . . . .	544
6.9.5. Клинико-диагностическое значение определения гаптоглобина . . . . .	545
6.10. Определение содержания церулоплазмينا . . . . .	546
6.10.1. Определение уровня церулоплазмينا в сыворотке крови методом Равина . . . . .	546
6.10.2. Клинико-диагностическое значение определения церулоплазмينا в сыворотке крови . . . . .	547
6.11. Исследование содержания сиаловых кислот . . . . .	547
<i>Глава 7. Обмен липидов (В.С.Камышников, Л.И.Алехнович)</i> . . . . .	550
7.1. Классификация липидов . . . . .	551
7.2. Липопротеины плазмы крови . . . . .	553
7.3. Переваривание и всасывание липидов . . . . .	554
7.4. Межучточный обмен липидов . . . . .	555
7.5. Теория $\beta$ -окисления жирных кислот . . . . .	556
7.6. Регуляция липидного обмена . . . . .	557
7.7. Патология обмена липидов . . . . .	557
7.8. Определение уровня общих липидов в сыворотке крови по цветной реакции с сульфифосфованилиновым реактивом . . . . .	559
7.9. Клинико-диагностическое значение определения уровня общих липидов . . . . .	560
7.10. Холестерин . . . . .	560
7.10.1. Метод определения уровня общего холестерина сыворотки крови, основанный на реакции Либерманна—Бурхарда (метод Илька) . . . . .	562
7.10.2. Определение концентрации общего холестерина в сыворотке и плазме крови энзиматическим колориметрическим методом . . . . .	564

7.10.3. Клинико-диагностическое значение исследования холестерина .....	564
7.10.4. Метод определения уровня холестерина липопротеинов высокой плотности ( $\alpha$ -холестерина) .....	565
7.10.5. Клинико-диагностическое значение $\alpha$ -холестерина .....	566
7.11. Фенотипирование дислипидемий .....	566
7.12. Перекисное окисление липидов .....	567
7.13. Метаболический синдром X .....	569
<b>Глава 8. Исследование пигментного обмена</b> ( <i>В.С.Камышников, Е.Т.Зубовская</i> ) .....	570
8.1. Методы определения билирубина в сыворотке крови .....	574
8.1.1. Определение содержания билирубина колориметрическим диазометодом Йендрашика—Клеггорна—Грофа .....	575
8.1.2. Клинико-диагностическое значение исследования показателей пигментного обмена .....	577
8.2. Физиологическая желтуха новорожденных .....	580
8.3. Обмен порфиринов в норме и при патологии .....	581
8.4. Полуколичественный метод определения копропорфиринов по Я.Б.Резнику и Г.М.Федорову .....	583
<b>Глава 9. Общие представления об обмене веществ и энергии</b> ( <i>Е.Т.Зубовская, Л.И.Алехнович</i> ) .....	584
9.1. Обмен веществ .....	584
9.2. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов .....	588
9.3. Биоэнергетика клетки .....	590
9.4. Роль печени в обмене веществ .....	594
<b>Глава 10. Витамины</b> ( <i>Л.И.Алехнович</i> ) .....	598
10.1. Жирорастворимые витамины .....	598
10.2. Водорастворимые витамины .....	602
<b>Глава 11. Гормоны</b> ( <i>Е.Т.Зубовская</i> ) .....	608
11.1. Общее представление о гормонах .....	608
11.2. Механизм действия гормонов .....	608
11.3. Гормоны щитовидной железы .....	609
11.4. Гормоны паращитовидных желез .....	610
11.5. Гормоны надпочечников .....	611
11.5.1. Гормоны мозгового слоя надпочечников .....	611
11.5.2. Гормоны коркового слоя надпочечников .....	612
11.6. Гормоны поджелудочной железы .....	613
11.7. Половые гормоны .....	614
11.8. Гормоны гипофиза .....	615
11.9. Вилочковая железа .....	616
11.10. Эпифиз (шишковидная железа) .....	617
11.11. Тканевые гормоны .....	617
11.12. Методы определения гормонов .....	617
<b>Глава 12. Водно-электролитный обмен</b> ( <i>В.С.Камышников</i> ) .....	619
12.1. Нарушения водного обмена (дисгидрии) .....	620
12.2. Определение содержания электролитов (калия, натрия, кальция) ..	623

12.2.1. Клинико-диагностическое значение исследования калия и натрия	624
12.2.2. Методы определения уровня кальция в сыворотке (плазме) крови	626
12.2.3. Определение уровня общего кальция в сыворотке крови фотометрическим методом, основанным на реакции с глиоксаль-бис-(2-оксанилом)	628
12.2.4. Клинико-диагностическое значение определения уровня кальция	628
12.3. Клинико-диагностическое значение определения содержания магния	630
12.4. Определение содержания ионов хлора в сыворотке крови, моче и спинномозговой жидкости меркуриметрическим методом с индикатором дифенилкарбазоном	631
12.5. Клинико-диагностическое значение определения хлорид-ионов в биологических жидкостях	632
12.6. Клинико-диагностическое значение определения уровня неорганического фосфора в сыворотке крови и моче	633
12.7. Исследование уровня железа и железосвязывающей способности сыворотки крови	634
12.7.1. Батофенантролиновый метод определения содержания железа в сыворотке крови	635
12.7.2. Определение общей и ненасыщенной железосвязывающей способности сыворотки крови	637
12.7.3. Клинико-диагностическое значение определения железа и железосвязывающей способности сыворотки крови	638
<b>Глава 13. Кислотно-основное состояние (В.С. Камышиников)</b>	640
13.1. Нарушение кислотно-основного состояния	641
13.2. Определение кислотно-основного состояния	642
<b>Глава 14. Система гемостаза (Е.Т. Зубовская)</b>	644
14.1. Характеристика плазменных факторов	645
14.2. Патология системы гемостаза	650
14.3. Исследование системы гемостаза	653
14.3.1. Взятие и обработка крови	653
14.3.2. Приборы и посуда	654
14.3.3. Реактивы	654
14.4. Методы исследования первичного гемостаза	655
14.4.1. Определение длительности капиллярного кровотечения по Дюке	655
14.4.2. Агрегация тромбоцитов	655
14.5. Методы исследования вторичного гемостаза	656
14.5.1. Определение времени свертывания венозной крови по Ли-Уайту	656
14.5.2. Определение времени свертывания капиллярной крови по методу Сухарева	656
14.6. Контроль качества выполнения тестов коагулограммы	657
14.7. Определение активированного частичного тромбопластинового времени	657

14.8. Определение протромбинового времени .....	658
14.8.1. Метод Квика .....	658
14.8.2. Метод Туголукова .....	658
14.8.3. Метод Леманна .....	659
14.9. Определение содержания фибриногена в плазме крови по методу Рутберг .....	659
14.10. Определение естественного (спонтанного) лизиса и ретракции фибринового сгустка .....	660
14.11. Определение волчаночного антикоагулянта и антифосфолипидных антител .....	661
<b>Контрольные вопросы к разделам .....</b>	<b>663</b>
I. Общеклинические исследования ( <i>А.Б.Ходюкова</i> ) .....	663
II. Гематологические исследования ( <i>Т.С.Дальнова, С.Г.Василицу-Светлицкая</i> ) .....	668
III. Биохимические исследования ( <i>Е.Т.Зубовская,         Л.И.Алехнович, В.С.Камышников</i> ) .....	675
<b>Тесты для фельдшеров-лаборантов .....</b>	<b>684</b>
I. Общеклинические исследования ( <i>А.Б.Ходюкова</i> ) .....	684
II. Гематологические исследования ( <i>Т.С.Дальнова,         С.Г.Василицу-Светлицкая</i> ) .....	697
III. Биохимические исследования ( <i>Е.Т.Зубовская,         Л.И.Алехнович, В.С.Камышников</i> ) .....	708
<b>Правила соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в клинико-диагностических лабораториях .....</b>	<b>723</b>
<b>Заключение (<i>В.С.Камышников</i>) .....</b>	<b>731</b>
<b>Литература .....</b>	<b>734</b>