

УДК 615.38.065

ББК 53/57

Рецензенты:

Шабалин Владимир Николаевич, академик РАМН, заслуженный деятель науки РФ, профессор, директор Российского НИИ геронтологии,

Серова Людмила Дмитриевна, заслуженный деятель науки РФ, профессор, зам. директора Российского НИИ геронтологии,

Зайцева Галина Алексеевна, доктор мед. наук, профессор, зам. директора ФГУ «Кировский НИИ гематологии и переливания крови ФМБА России».

Донское С.И.

Д11 Группы крови человека: Руководство по иммуносерологии / С.И. Донсков, В.А. Мороков. - М.: Издательство БИНОМ., 2014. - 1016 е., 90 рис., 166 табл., библиография 4342 названия.

ISBN 978-5-9518-0569-0

В руководстве обобщены имеющиеся в литературе сведения о 38 групповых антигенных системах, коллекциях и сериях эритроцитов человека, а также результаты собственных исследований авторов в области иммуносерологии и практического обеспечения иммунологической безопасности гемокомпонентной терапии.

Представлены данные о номенклатуре групп крови, серологических свойствах и химической структуре, генетике, геногеографии, значении в трансфузиологии и акушерстве, связи с заболеваниями и возможной роли в биологии человека. Изложены правила подбора совместимых эритроцитов для переливания. Получила дальнейшее развитие концепция совместимой крови, основанная на учете 10 трансфузионно опасных антигенов эритроцитов.

Руководство предназначено для врачей-лаборантов станций и отделений переливания крови, трансфузиологов лечебно-профилактических учреждений, акушеров и гинекологов, антропологов, судебных медиков, преподавателей и слушателей медицинских учебных заведений, организаторов здравоохранения.

УДК 615.38.065

ББК 53/57

ISBN 978-5-9518-0569-0

О С.И. Донсков, В.А. Мороков, 20! 1
& Издательство БИНОМ. 2013

Содержание

Предисловие	24
Введение	25
Глава 1. Общие сведения	27
Эволюция терминов и понятий	29
Правила обозначения	31
Классификация групповых антигенов эритроцитов	34
Антитетичный и аллельный	37
Фенотип и генотип	38
Наследование групп крови	38
Совместимость и идентичность	42
Рекомендуемая литература	43
Глава 2. Аллоиммунизация как глобальный популяционный процесс	44
Частота антител	44
Индекс аллоиммунизации населения	46
Геногеографическая характеристика	50
Хронобиологическая характеристика	52
Происхождение антиэритроцитарных антител	53
Контакт с группоспецифическими субстанциями окружающей среды	54
Мутации генов, контролирующих репертуар иммуноглобулинов	55
Трансплацентарный перенос антителопродуцирующих клеток от матери к плоду	55
Аллоиммунизация в постнатальном периоде	56
Аллоиммунизация половым путем	59
Список литературы	61
Глава 3. Системы ABO и Hh	64
Наследование	66
<i>Цис-AB</i>	66
Геногеография	68
Выделительство	71
Парадоксальное выделительство	71
Онтогенез ABO-антител	72
Отсутствие изогемагглютининов	75

Онтогенез АВО-антигенов	76
Клиническое значение системы АВО	77
Аутоантитела системы АВО	78
Антитела, не имеющие клинического значения	78
Экстраагглютинины	78
а, и а ₂	78
Анти-Н	79
Тест-системы анти-А, -В и -АВ	79
Лектины	80
Антиген С	80
Подгруппы крови	89
А ₂ и А ₂ В	89
Ослабление антигена А у лиц АВ	91
Другие варианты слабого антигена А	91
А _{int}	93
А ₃	93
А _x	93
А _{mos}	94
А _m	94
А _y	95
А _y	95
А _{ent}] (А _{finn} , А _{bantu})	95
А _{ae}	96
А _{ae}	96
Практическое значение подгрупп А	97
Подгруппы антигена В	98
В ₃	98
В _x	99
В _т	99
В _{el}	99
В _w	99
Категории слабого антигена В	99
Другие подгруппы В	100
В _{mos}	100
Фенотипы В(А) и А(В)	100
Приобретенный В-антиген	101
Н-дефицитные фенотипы	103
O _h (Bombay)	103
Para-Bombay	104

O _h (Reunion).....	105
H _m	106
Взаимодействие локуса <i>Hh</i> с генами секрции <i>Se</i> и <i>se</i>	106
Антигены А, В и Н, адсорбированные из плазмы.....	108
Биохимия антигенов АВО и Н.....	109
Молекулярная генетика систем АВО и Н.....	112
АВО-генотипирование.....	117
Группы крови и объем особи в пространстве.....	118
Группы крови и диета.....	119
Группы крови и болезни.....	119
Угнетение экспрессии антигенов АВО и Н при лейкозах.....	121
Связь с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.....	122
Групповые антигены в опухолевых тканях.....	123
Запрещенные антигены АВО и Н.....	123
АВО и свертывающая система крови.....	123
Эритроциты, лишенные групповых свойств.....	124
Список литературы.....	125
Глава 4. Система RH.....	137
История открытия.....	137
Значение в медицине и биологии.....	142
Номенклатура, фенотипы и генотипы RH.....	154
Генетика.....	160
Три генетические теории.....	160
Ретроспективный взгляд на 3 генетические теории.....	166
Наследование.....	168
Эффекты <i>транс</i> и <i>цис</i>	169
Мутации с позиций иммуносеролога.....	171
Связь локуса <i>RH</i> с хромосомой 1.....	172
Строение системы Rh.....	173
Химия антигенов Rh.....	173
Структура полипептидов Rh.....	176
Молекулярно-биологические исследования.....	178
Клонирование Rh-полипептидов.....	179
Клонирование Rh-гликопротеинов.....	180
Структура генов <i>RH</i>	181
Антиген D и его варианты.....	183
Экспрессия антигена D.....	184
Количество антигенов Rh у гомо- и гетерозигот.....	187

Фенотип D ^u (слабая форма антигена D)	189
Фенотип D _{сr}	194
A,0-специфичность_____	195
Парциальные D-антигены и антитела	196
Маркеры парциальных D-антигенов и другие ассоциированные с ними антигены	203
Go ^a (Rh30)	203
Evans (Rh37)	204
D ^w (Rh23)	204
BARC (Rh52)	205
Tar (Rh40)	205
FPTT (Rh50)	205
R ^N (Rh32)	206
Ген <i>Dennis</i>	206
R ₀ ^{"ar} (Rh33)	209
Riv (Rh45)	210
Аутоимунные анти-О-антитела у лиц с парциальным D-антигеном_____	211
Клиническое значение парциальных D-антигенов	212
Частота парциальных D-антигенов	213
Молекулярная основа парциальных D-антигенов	214
Антигены C (rh ¹), c (hr') и их варианты	215
C (rh')	215
C ^u	215
c (hr')	216
c ^v	216
C ^w	216
C ^x	218
Антиген G	219
Гены r ^G , r ^{"o} и антиген C ^o	222
Антиген c-like (Rh26)	223
Антигены f (ce), rh; (Ce), cE и CE	224
Антиген E (rh ["]) и его варианты	226
E ^u (слабый E)_____	226
E ^T (Rh24)_____	227
t ["] (Rh11)_____	228
Антиген e (hr ["]) и его варианты_____	228
hr ^s (Rh19)_____	230
hr ^B (Rh31)_____	231

Идентификация анти- hr^5 - и анти- Bg^B -антител	232
Парциальные e (Bg'')-антигены	233
STEM (Rh49).	234
e^x	234
e'	235
Трансфузии пациентам с анти-e-подобными антителами	235
Анти-e-подобные аутоантитела	236
Моноклональные анти-e-антитела	236
Другие варианты e (hr'').	237
V (ce^s) [Rh10].	237
VS (e^s) [Rh20].	238
hr^H (Rh28).	239
Молекулярные исследования VS He^s	240
Ce^s (Rh42).	241
Ce-like.	242
Фенотипы делеций	243
- D -.	244
D.	246
DC ^W -.	247
Dc-.	247
D ^{IV} (C)-.	248
Rh _{null}	248
Регуляторный и аморфный тип Rh _{null}	250
Антитела, образующиеся у лиц Rh _{null}	252
Повреждение других антигенов на эритроцитах Rh _{null}	253
Rh _{mod}	254
Локализация генов X ^h г nX ^Q	254
Синдром дефицита Rh-антигенов	255
Редко встречающиеся антигены Rh	256
Be ^a (Rh36).	256
Craw (Rh43).	258
HOFM	258
LOCR (Rh55).	259
JAL (Rh48).	259
JANK (Rh53).	259
DAK (Rh54).	259
01 ^a	259
CENR (Rh56).	260
Часто встречающиеся антигены Rh	260

MAR (Rh51)	260
Rh total (Rh29)	261
Rh ауто (Rh39)	262
Dav и Nou	262
Hr _Q и Hr	263
Hr ^B (Bastiaan)	264
Влияние резус-принадлежности на антителогенез	264
Антителогенез у больных СПИДом	266
Онтогенез и филогенез антигенов Rh	267
Геногеография антигенов Rh	270
Распределение антигенов Rh при опухолях	273
Распределение антигенов Rh при анемиях и лейкозах	276
Химеры Rh-Hr	277
Свойства резус-антител	282
Тестовые сыворотки антирезус	286
Свойства тестовых сывороток антирезус	287
Смешивание и разведение сывороток антирезус	288
Методы определения Rh-антигенов и Rh-антител	289
Моноклональные антирезус-антитела	294
Инструментальные методы выявления антител	296
Оценка чувствительности инструментальных методов выявления антител	300
ДНК-типирование Rh-антигенов	304
Список литературы	306
Система RHAG	339
Антигены Duclos, DSLK и 01 ^a	339
Список литературы	340
Глава 5. Система Kell	341
Номенклатура	344
К и к	345
Кр ^a и Кр ^b	346
Кр ^c	346
Js ^a и Js ^b	347
K11 и K17 (Cote и Wk ^a)	348
Cote (K11)	348
Wk ^a (K17)	349
Аллельная связь <i>Wk^a</i> и <i>Cote</i>	349
K14 и K24	350
Другие редкие и частые антигены Kell	351

Пара-КЕЕ-антигены	351
Ku(K5)	351
K ^{ft} (K8)	353
KL (K9)	353
U1 ^a (K10)	353
K12	354
K13	355
K15	356
K16	356
K18	357
K19	358
K22	358
K23	360
VLAN (K25)	360
TOU (K26)	361
RAZ (K27)	361
Парциальные К-антигены и парциальные анти-К-антитела	362
Другие варианты К	363
Трансформация К- в К ⁺ , К ⁺ в К ⁻	365
Химические свойства	365
Структура Kell-гликопротеина	367
Структура KeП-протеина	368
Количество К-антигена на эритроците	369
Молекулярная основа KeП-специфичности	370
Антитела к антигенам Kell	372
Анти-К	372
Анти-k	374
Анти-Kp ^a	374
Анти-Kp ^b	375
Анти-Kp ^c	376
Arrga-js ^a	367
АНТН-JS ¹⁵	377
Анти-K17(\Ук ^a)	377
Анти-K11 (Cote)	377
Естественные KeH-антитела	378
Трансфузионно неопасные KeH-антитела	379
Аутоантитела к антигенам Kell	380
Ауто-Kp ^b -антитела	380

Ауто-18 ^b -антитела	381
Мимикрирующие ауто-К-антитела	382
Анти-К-антитела и микробные инфекции.	382
Генетика	383
Локализация и организация локуса <i>KEL</i>	384
Эффекты позиции в локусе <i>KEL</i>	385
Кр ^a -эффект.	386
K13-эффект.	388
Ожидаемые, но не встречающиеся гаплотипы <i>KEL</i>	389
Система Кх.	391
Анти-Кх и анти-Кт.	391
Антиген Кш.	393
Геногеография.	394
Онтогенез, филогенез, наличие в тканях, распространенность в природе.	399
Антигены bCell в биологии человека	400
Связь с соматическими заболеваниями.	400
Связь с инфекционными заболеваниями.	401
Другие функции белкового комплекса Кх - Kell.	401
Клиническое значение антигенов и антител системы Kell	403
Причины иммунизации антигенами Kell	405
Риск аллоиммунизации антигеном К	406
Сочетанная аллоиммунизация антигенами D и К (эффект усиления)_____	407
Конкуренция антигенов.	408
Отсроченные гемолитические реакции.	409
Профилактика осложнений по фактору KEL1.	410
Kell-дефицитные фенотипы и их связь с патологией.	416
K ₀	416
McLeod	418
K-mod	422
Day и Mullins	423
Allen	423
Leach.	424
Моноклональные антитела к KeП-антигенам_____	424
Методы определения_____	426
Список литературы.	427

Глава 6. Система MNS.	446
Общие сведения, классификация.	446

Основные антигены и фенотипы	449
Гликофорины АиВ	450
Антигены М, N и антитела к ним	452
Антигены S, s и антитела к ним	454
Гены, кодирующие гликофорины	455
Гликофориндефицитные фенотипы	460
GPA-дефицитные фенотипы	460
Еп(а-)	460
М ^к	461
GPB-дефицитные фенотипы	461
U -	461
Варианты антигенов МНН	463
Me (Gilfeather)	463
M ^c (Common)	464
He (Henshaw)	464
M ^c	465
ENEV	465
MNTD	465
Подсистема Мильтенбергср	466
Гибридные гликофорины и ассоциированные с ними антигены	466
Антигены GP(A-B) (группа Lepore)	469
Антигены GP(B-A-B)	469
Антигены GP(A-B-A)	470
DANE и ENDA	470
VwnENEH	471
Hut (Mi.II)	472
Nob (Mi.VII) и Jon (Mi.VIII)	472
Антигены GP(A-B-A)K1 и GP(A-B-A)Sat	473
Hil, TSEN, M1NY и Mur	473
Mi ^a	474
Антигены GP(B-A) (группа анти-Lepore)	474
Dantu	474
St ^a (Stones) и ERIK	475
Другие антигены системы MN	475
HAGhENEP	475
MARS (Marsden) и ENAV (AVIS)	476
Vr (Verdegaal)	476
Mt ^a (Martin)	476
Ri ^a (Ridley)	477

CI ^a (Caldwell)	477
Ny ^a (Nyberg)	478
M ^V (Armstrong)	478
Far (Kam, Kamhuber)	478
s ^u (Dreyer)	479
Mit (Mitchell)	479
Or (Orriss)	480
Qs ^a	480
Антигены гликозилированных гликофоринов	481
Ни, М Тm, Sj и Can	481
Серология и генетика	481
Биохимия	482
Антигены Т, Тп и Cad	482
Гликофорины в биологии и эволюции человека	483
Список литературы	484
Глава 7. Система Р, GLOB и коллекция 209	497
Серология	498
Антиген P1 и антитела анти-P1	498
Антиген Р и антитела анти-Р	501
Антиген Р ^к и антитела анти-Р ^к	502
Антиген LKE (Luke)	504
Фенотип р и антитела анти-PP!P ^к	505
Необычные фенотипы	507
Анти-р-антитела	507
Биохимия	508
Антигены Р, относящиеся к параглобозидам	509
Антигены Р, относящиеся к глобозидам	509
Антиген Р ^к	510
Антиген Р (глобозид)	511
Антиген LKE	512
Генетика	512
Р ^к -синтаза	512
Р-синтаза	512
P1-синтаза	513
Связь антигенов Р, GLOB с патологией	514
Рецепторы для микробов и вирусов	514
Невынашивание беременности	515
Список литературы	516

Глава 8. Система Lutheran	526
Гликопротеин LU.	527
Антигены и антитела системы LU.	529
Lu ^a и Lu ^b	529
Анти-Би ^a	530
Анти-Би ^b	530
Анти-Би3.	531
Клиническое значение.	531
Фенотип Lu _{nu} l _u	532
Lu _{nu} ii рецессивного типа	533
Lu _{nu} u, доминантного типа	534
Lu _{nu} l X-ассоциированный.	539
Другие антигены LU_____	540
Lu4.	540
Lu5_____	541
Lu6 и Lu9.	541
Lu7_____	542
Lu8 и Lu14.	542
Lu12_____	543
Lu13.	543
Ai ^a и Au ^b	543
Lu20.	544
Lu21.	545
гара-Lutheran.	545
Молекулярная основа.	546
Действие ферментов.	546
Распределение в тканях, значение в биологии человека	546
Список литературы.	548
 Глава 9. Система Lewis	 555
История открытия.	555
Особенности антигенов Lewis.	557
Антигены X и Y.	561
Геногеография.	562
Lewis в жидкостях организма.	562
Онтогенез.	564
Lewis-антигены и Lewis-антитела у беременных.	567
Фенотип Le (a+b+).	568
Химическая структура антигенов Lewis.	570

Синтез антигенов Lewis	571
Синтез Le ^a , Le ^b , Le ^d	572
Синтез антигенов A1Le ^b и BLe ^b	573
Синтез антигенов A1Le ^d и BLe ^d	573
Синтез X и Y(Le ^{>})	574
Антигены Lewis на лимфоцитах и тромбоцитах	574
Антитела Lewis	574
Анти-Le ³	578
АНТН-Le ^b	578
А _{НТН} -Le ^{bH}	579
АНТН-ILe ^{bH}	579
АНТН-Le ^{bL}	579
Частота аНТН-Le ^a и аНТН-Le ^b	580
Анти-Ee ^c	580
АНТН-Le ^d	581
Amn-Le* (анти-Ee ^{ab})	581
АНТН-A ₁ Le ^b и аНТН-BLe ^b	583
АНТН-A ₁ Le ^d и анти-BLe ¹¹	583
Клиническое значение	584
Ингибция Lewis-антител	586
Хромосомная локализация	587
Слабый (Ъе")-фенотип	587
Физиологическая роль	589
Список литературы	590
Глава 10. Система Duffy	602
Антитела анти-Fy ³ и анти-Fyh	603
Антигены Fy ^a и Fy ^b	605
Частота	606
Молекулярная основа	607
Действие ферментов	608
Фенотип Fy ^x	608
Фенотип Fy(a-b-)	610
Гликопротеин Fy и ген Fy	612
Генотипирование	613
Другие антигены Fy и антитела к ним	614
Fy3	614
Fy4	616
Fy5	616

Fy6	617
Онтогенез, распределение в тканях	618
Гликопротеины Duffy как хемокиновые рецепторы	619
Антигены Duffy и малярия	621
Список литературы	623
Глава 11. Система Kidd	633
Гликопротеин JK и ген JK	634
Антигены Jk ^a и Jk ^b	635
Антитела amn-Jk ^a и анти-Гк ^b	636
Фенотип Jk(a-b-) и антиген Jk3	639
Антитела анти-1к3	642
Наследование фенотипа Jk(a-b-)	643
Рецессивный тип	643
Доминантный тип	643
Онтогенез, распределение в тканях	644
Связь с транспортом мочевины	644
Список литературы	645
Глава 12. Система Diego	651
Антигены Di ^a и Di ^b	653
Антитела анти-Di ³ и анти-Di ¹¹	656
Анти-Di ^a	656
АНТН-Di ^b	656
Антигены Wг ^a и Wг ^b (Wright и Fritz)	657
Антитела анти-\\Wг ^a и анти-\\Wг ^b	659
Анти-Wг ³	659
Анти-\\Wг ^b	660
Наследование и полиморфизм антигенов Diego	660
Протеин полосы 3	663
Ассоциация антигенов Diego с протеином полосы 3 и гликофорином А	664
Редкие антигены системы Diego	666
Wd ^a (Waldner)	669
Rb ^a (Redelberger)	670
WARR (Warrior)	671
ELO	671
Wu (Wulfsberg)	672
Bp ^a (Bishop)	673
Mo ^a (Moen)	673

Клиническое значение	815
Факторы DAF и CD59 в биологии человека	816
Список литературы	818
Глава 22. Система Knops.	824
Локализация	825
Антигены Knops	825
Кп ^а и Кп ^б	825
McC ^а и McC ^б	826
Sl ^а и Vil	827
S13	828
Yk ^а	828
КСАМ	829
Структура рецептора CR1	829
Фенотип Helgeson	831
Экспрессия антигенов	831
Действие ферментов	832
Антитела Knops	832
Функции рецептора CR1	833
Связь с заболеваниями	834
Коллекция Cost	835
Список литературы	836
Глава 23. Система Indian.	840
Антигены Indian	840
In ^а и In ^б	840
INFI и INJA	842
AnWj	842
Влияние гена <i>In(Lu)</i> на экспрессию CD44, In ^б и AnWj	844
Антитела Indian	844
Лнти-AnWj	845
Локализация антигенов IN и AnWj	846
Строение CD44	847
Функции CD44	848
Список литературы	849
Глава 24. Система Ок	853
Антиген Ок ^а	853
Анти-Ок ^а -антитела	853
Локализация и структура антигена Ок ^а	854

Онтогенез, распределение в тканях	855
Функции в организме	856
Список литературы	856
Глава 25. Система RAPH	858
Антиген MER2 (RAPH1)_____	858
Анти-MEK2-антитела	859
Список литературы	860
Глава 26. Система JMH	861
Антигены JMH	861
Антитела JMH	862
Локализация и строение антигенов JMH	863
Функции в организме	864
Список литературы	865
Глава 27. Система I и коллекция 207 И	867
Антигены I и i	868
Фенотип «взрослый i»	869
Связь с врожденной катарактой	870
Антиген I ^T	871
Редкие варианты I и i_____	871
Соотношение антигенов I и i с ABO, H и P_____	872
Структура_____	872
Биосинтез	874
Растворимые формы	875
Распределение в тканях и опухолях	877
Антигены I и i у животных	877
Антитела к антигенам I и i	877
Нормальные антитела	877
Анти-1 ⁰ , анти-1 ^b и анти-P	877
Анти-Г	878
Аллоиммунные антитела	879
Анти-1	879
Анти-j	879
Аутоиммунные антитела	880
Анти-1	880
Анти-i	881
Связь с заболеваниями	882
Другие холодовые агглютинины	882

Холодовые антитела в рутинной лабораторной практике	884
Список литературы	886
Глава 28. Коллекция 208 (Ег).	895
Серология антигенов Ег.	895
Анти-Ег-антитела	896
Список литературы	897
Глава 29. Система GII.	898
Серология.	898
Биохимия, молекулярная генетика	900
Физиологические функции.	901
Список литературы.	901
Глава 30. Антигены серии 211. _____	902
Vel.	902
ABTI.	905
Список литературы	905
Глава 31. Часто встречающиеся антигены (серия 900).	907
Lan.	908
At ^a	909
Jr ^a	910
Emm.	911
Sd ^a _____	912
Duclos.	918
PEL.	919
МAM.	919
Список литературы	920
Глава 32. Редко встречающиеся антигены (серия 700).	926
Pt ^a nLi ^a _____	928
O) ³ и HOFM.	928
Антитела к антигенам серии 700.	928
Клиническое значение.	929
Список литературы.	930
Глава 33. Полиагглютинабельность эритроцитов.	933
Приобретенная полиагглютинабельность	933
Т-активация_____	934
Th-активация.	935

Тк-активация	936
Скрытый антиген Тх	937
Приобретенный В-антиген	937
Полиагглютинабельность, не связанная с инфс чьями	937
Тп-активация	937
Полиагглютинабельность опухолевых клеток	939
Наследуемые формы полиагглютинабельности	940
Антиген Sd(a++) (Cad)	940
Дисэритропоэтическая анемия тина II (HEMPAS)	940
Полиагглютинабельность NOR	940
Полиагглютинабельность Hyde Park	941
Полиагглютинабельность с неопределенным статусом	942
Полиагглютинабельность VA	942
Полиагглютинабельность Тг	942
Список литературы	942
Глава 34. Антигены HLA на эритроцитах	948
Bg ^a , Bg ^b и Bg ^o	948
Клиническое значение	950
Список литературы	950
Глава 35. Серология посттрансфузионных осложнений	954
Диагностика АВО-несовместимости	954
Диагностика Rh-несовместимости	956
Блокада антител	959
Клинические примеры	960
Отсроченные гемолитические реакции (ОГР)	963
Частота ОГР	965
Сроки обнаружения антител, вызывающих ОГР	967
Профилактика ОГР	971
Список литературы	971
Глава 36. Система обеспечения иммунологической безопасности переливания эритроцитов	974
Ошибки при определении групп крови	974
Технические ошибки	975
Трудноопределяемые группы крови	976
Принципы обеспечения иммунологической безопасности переливания эритроцитов	980
Шкала приоритета трансфузионно опасных антигенов	983

Профилактика посттрансфузионных осложнений	
по антигенам Kell и hr'(c)	984
Тактика трансфузиолога	985
К теории протективного действия иммуноглобулина антирезус	985
Список литературы	988

Глава 37. Достижения последних лет. 991

Системы ABO и Hh	991
Система MN	992
Системы P и GLOB	992
Система Rh	992
Система Lutheran	999
Системы Kell и Kx	1000
Система Duffy	1002
Система Kidd	1003
Система Diego	1003
Система Scianna	1004
Система Dombrock	1004
Система Colton	1005
Система Gerbich	1006
Система Cromer	1006
Система Knops	1006
Система RAPH	1006
Система JMN	1007
Коллекция Ег	1007
Серия 901	1007
Список литературы	1008
Список сокращений	1014
Обозначение аминокислот	1015

.974
.974
.975
.976

.980
.983

Предисловие

Авторы собирали материал для руководства в течение нескольких лет, начиная с 2.000 г. Некоторые главы были изданы в виде отдельных книг: «Группы крови системы Rhesus (теория и практика)» (2005); «Группы крови системы Lewis» (2006); «Группы крови системы Kell» (2006); «Групповые антигены эритроцитов (концепция совместимости)» (2007). В настоящее руководство они вошли в переработанном виде.

В процессе написания были проштудированы отечественные издания - монографии видных ученых, наших учителей Н.И. Блинова (1940), Т.Г. Соловьевой (1957), П.Н. Косякова (1965, 1974), А.К. Туманова и В.В. Томилина (1969), М.А. Умновой (1989), Ю.Г. Рычкова и соавт. (2000), а также зарубежных классиков иммуносерологии Ж. Доссе в блестящем переводе с французского профессора Ю.И. Лорие (1959), Race, Sanger (1975), Prokop, Gohler (1991), Mollison, Engelfriet, Contreras (1997), Issitt, Anstee (1999), Schenkel-Brunner (2000), Daniels (2002). Из более чем 5 тыс. страниц отечественных и иностранных текстов были отобраны наиболее существенные сведения об антигенах эритроцитов и антителах и дополнены данными, полученными за последние годы как отечественными, так и зарубежными исследователями.

Нелегкой задачей было изложить материал так, чтобы он был понятен медицинским работникам и людям, не столь близким к проблемам иммуносерологии и трансфузиологии. Не всегда это удавалось, поскольку сегодня не на все вопросы можно дать однозначный исчерпывающий ответ.

Авторы отказались от традиционного описания групповых систем в порядке их открытия и в первую очередь изложили сведения о наиболее важных для практической медицины антигенных системах: ABO, Rh и Kell.

Полагаем, что руководство будет полезно для широкого круга специалистов трансфузионной медицины, иммунологии, медицинской генетики и других областей знаний.

Профессор С.И. Донское