

612.015.16

К 88



БИБЛИОТЕКА НЕПРЕРЫВНОГО
МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Кудрин О.А. Громова

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ИММУНОЛОГИИ И ОНКОЛОГИИ

Программы института
микроэлементов
ЮНЕСКО



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»



TRACE ELEMENT
INSTITUTE FOR UNESCO
The Satellite centre in Moscow



TRACE ELEMENT
INSTITUTE FOR UNESCO
The Satellite centre in Moscow
on the base of Shoumakov Fund

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИММУНОФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ. КОНЦЕПЦИЯ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ МИНЕРАЛОВ.....	11
1.1. Иммунофармакология	11
1.2. Общая характеристика микроэлементов. Методология иммунофармакологии микроэлементов	13
1.3. Механизмы действия МЭ.....	21
1.3.1. Мишени МЭ.....	21
1.3.2. Избирательность иммуностропного эффекта МЭ.....	25
1.3.3. Количественные факторы, определяющие иммуно- тропное действие МЭ	27
1.4. Основные вопросы иммунофармакокинетики МЭ.....	29
1.4.1. Всасывание МЭ и их поступление в органы иммуно- логического надзора	29
1.4.2. Взаимодействие МЭ с иммунной системой слизистых ..	31
1.4.2.1. Всасывание МЭ в ЖКТ.....	31
1.4.2.2. МЭ и лимфоидная ткань, ассоциированная с органами дыхания	39
1.4.2.3. МЭ и лимфоидный аппарат кожи.....	40
1.4.3. Многообразные иммунологические эффекты МЭ в процессе их распределения в организме.....	41
1.4.3.1. Взаимодействие МЭ между собой.....	41
1.4.3.2. МЭ и клеточный иммунитет	45
1.4.3.3. Антиоксиданты и иммунитет	50
1.4.3.4. Витамин А	69
1.4.3.5. Витамин D	90
1.4.3.6. Витамин E	96
1.4.3.7. Витамины группы B.....	101
1.4.3.8. Витамин C	112
1.4.3.9. МЭ и протеазы	118
1.4.3.10. МЭ и NO	125
1.4.3.11. МЭ и иммунофиллины	131
1.4.3.12. МЭ и молекулы главного комплекса гисто- совместимости	135
1.4.3.13. МЭ и молекулы адгезии.....	137
1.4.3.14. МЭ и цитокиновая сеть.....	144

1.4.3.15. МЭ и гуморальный иммунный ответ	153
1.4.3.16. МЭ и иммунологическая толерантность	155
1.4.4. Естественная и индуцированная элиминация МЭ из иммунной системы.	157
ГЛАВА 2. КОНЦЕПЦИЯ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ МЭ	160
2.1. Компарментализация МЭ и патология	160
2.2. МЭ и клеточный цикл.	179
2.3. Генотоксичные свойства МЭ	183
2.3.1. Модель генотоксичности	183
2.3.2. Литий	184
2.3.3. Медь	186
2.3.4. Бериллий	187
2.3.5. Цинк	188
2.3.6. Кадмий	191
2.3.7. Барий	193
2.3.8. Ртуть	194
2.3.9. Бор	195
2.3.10. Алюминий, скандий и редкоземельные элементы	196
2.3.11. Кремний	201
2.3.12. Титан	202
2.3.13. Германий	203
2.3.14. Свинец	205
2.3.15. Ванадий, мышьяк, висмут	206
2.3.16. Хром	207
2.3.17. Селен	208
2.3.18. Фтор, бром, йод	209
2.3.19. Марганец	209
2.3.20. Железо	210
2.3.21. Кобальт	211
2.3.22. Никель	211
2.3.23. Механизмы металл-опосредованного канцерогенеза.	212
2.4. МЭ и регуляция апоптоза.	213
2.4.1. Апоптоз и некроз	214
2.4.2. Морфологические и биохимические проявления апоптоза.	216
2.4.3. Молекулярный контроль апоптоза.	221
2.4.4. Генетический контроль апоптоза в ходе клеточного цикла	224
2.4.5. Нуклеазы в апоптозе	228
2.4.6. Многогранная роль кальция в апоптозе	232
2.4.7. Эффекты марганца	235

2.4.8. Литий и апоптоз	236
2.4.9. Цинк и апоптоз	237
2.4.10. Супероксиддисмутазы и цитотоксичность	241
2.4.11. Металлотионеины и апоптоз	246
2.4.12. Генотоксичные МЭ и апоптоз	247
2.4.13. Селен и апоптоз	251
2.4.14. Железо, кобальт, медь и апоптоз	252
2.4.15. Классификация МЭ по апоптогенному эффекту	253
2.4.16. Взаимодействие МЭ в регуляции апоптоза и реализации генотоксического эффекта	256
2.4.17. Значение апоптоза в процессах жизнедеятельности	257
2.4.18. Апоптоз в иммунной системе	259
2.4.19. Заключение	261

ГЛАВА 3. РОЛЬ МЭ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ИММУНИТЕТА. МЭ И ОПУХОЛИ 262

3.1. МЭ в опухолях	262
3.2. МЭ и противоопухолевый иммунитет	273
3.2.1. Популяция ЕКК	273
3.2.2. Эффекты лития	274
3.2.3. Эффекты марганца	276
3.2.4. Влияние на естественную киллерную активность катионов II группы	277
3.2.5. Свинец и ЕКК	282
3.2.6. Роль никеля в системе противоопухолевого иммунитета	282
3.2.7. Соединения МЭ III подгруппы и ЕКК	283
3.2.8. Германийорганические соединения и естественная киллерная активность	284
3.2.9. Селен и ЕКК	285
3.2.10. Трансферрин и ЕКК	288
3.2.11. Дискуссии и перспективы	290

ГЛАВА 4. МЭ И АУТОИММУННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ 295

4.1. Металлы и аутоиммунные заболевания	295
4.2. Металлы как аллергены	297
4.3. Порочный круг иммунологических нарушений при иммунотоксичном действии металлов	300
4.4. Дисбаланс МЭ при аутоиммунных заболеваниях	302

ГЛАВА 5. РОЛЬ ОТДЕЛЬНЫХ МЭ В ИММУНИТЕТЕ 306

5.1. Эссенциальные МЭ и иммунитет	306
5.1.1. Цинк и иммунный ответ	306
5.1.2. Металлотионеины (МТ) и клеточный обмен МЭ	312

5.1.3. Медь и иммунный ответ	318
5.1.4. Марганец и иммунный ответ	321
5.1.5. Роль железа в иммунной системе	322
5.1.6. Хром	332
5.1.7. Селен	332
5.1.8. Молибден, йод и кобальт в иммунной системе	340
5.2. Условно-эссенциальные МЭ и иммунитет	344
5.2.1. Мышьяк и иммунитет	344
5.2.2. Роль бора в иммунной системе	347
5.2.3. Фтор и иммунитет	349
5.2.4. Иммуномодулирующие свойства лития	349
5.2.5. Никель и иммунный ответ	350
5.2.6. Кремний и иммунный ответ	351
5.2.7. Ванадий и иммунный ответ	352
5.3. Токсичные МЭ и иммунитет	353
5.3.1. Алюминий	353
5.3.2. Кадмий	354
5.3.3. Иммунотоксичные свойства свинца	356
5.3.4. Иммунотоксичность ртути	358
5.3.5. Бериллий и цирконий	359
5.3.6. Германий и иммунный ответ	362
5.3.7. Редкоземельные элементы и иммунный ответ	363
ГЛАВА 6. МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ ЧЕЛОВЕКА И ИММУНОДЕФИЦИТЫ	364
6.1. Иммунологические нарушения при наследственных микроэлементозах	364
6.2. Экзогенные, техногенные и ятрогенные микроэлементозы	367
6.2.1. Сидеропении и сидерозы	368
6.2.2. Дефицит цинка	377
6.2.3. Гипо- и гиперманганозы	378
6.2.4. Дефицит селена	379
6.2.5. Дефицит и избыток меди	380
6.2.6. Дисбаланс кобальта	381
6.2.7. Дисбаланс хрома	382
6.2.8. Арсеноз	382
6.2.9. Свинцовый токсикоз	382
6.2.10. Кадмиоз	383
6.2.11. Меркуриализм	383
6.2.12. Интоксикации алюминием	384
ГЛАВА 7. КОРРЕКЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ГОМЕОСТАЗА	385
7.1. Элементные основы диагностики патологии	385

7.2. МЭ и как трактовать применение современных микро- элементных препаратов: надежды и опасения	396
7.3. Осложнения и проблемы при лечении некачественными микроэлементными препаратами.	400
7.4. Лечение микроэлементозов	403
7.5. МЭ в лекарственных растениях.	432
7.6. Терапия хелаторами.	441
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	454
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	460
10. ПРИЛОЖЕНИЯ.	492