

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| Сокращения . . . . .  | 13        |
| Предисловие . . . . .   | 15        |
| Предисловие к первому изданию . . . . .                                 | 16        |
| Предисловие ко второму изданию . . . . .                                | 17        |
| Предисловие к третьему изданию . . . . .                                | 18        |
| Введение . . . . .  | 19        |
| Содержание и задачи патологической анатомии . . . . .                   | 19        |
| Объекты, методы и уровни исследования патологической анатомии . . . . . | 21        |
| Краткие исторические данные . . . . .                                   | 23        |
| <b>ОБЩАЯ ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ</b>                                    |           |
| <b>Глава 1. Повреждение . . . . .</b>                                   | <b>33</b> |
| Патология клетки . . . . .  | 34        |
| Патология клеточного ядра . . . . .                                     | 36        |
| Патология цитоплазмы . . . . .  | 46        |
| Эндоплазматическая сеть . . . . .                                       | 49        |
| Митохондрии . . . . .   | 54        |
| Лизосомы . . . . .  | 57        |
| Микротельца (пероксисомы) . . . . .                                     | 59        |
| Цитоскелет и патология клетки . . . . .                                 | 60        |
| Плазматическая мембрана . . . . .                                       | 64        |
| Патология клеточных стыков . . . . .                                    | 68        |
| <b>Глава 2. Дистрофии . . . . .</b>                                     | <b>71</b> |
| Общие сведения . . . . .  | 71        |
| Паренхиматозные дистрофии . . . . .                                     | 74        |
| Паренхиматозные белковые дистрофии (диспротеинозы) . . . . .            | 74        |
| Паренхиматозные жировые дистрофии (липидозы) . . . . .                  | 80        |
| Паренхиматозные углеводные дистрофии . . . . .                          | 84        |
| Стромально-сосудистые дистрофии . . . . .                               | 87        |
| Стромально-сосудистые белковые дистрофии (диспротеинозы) . . . . .      | 87        |
| Стромально-сосудистая жировая дистрофия . . . . .                       | 103       |
| Стромально-сосудистая углеводная дистрофия . . . . .                    | 107       |
| Смешанные дистрофии . . . . .   | 108       |
| Нарушения обмена хромопротеидов (эндогенные пигментации) . . . . .      | 108       |
| Нарушения обмена нуклеопротеидов . . . . .                              | 119       |
| Нарушения минерального обмена (минеральные дистрофии) . . . . .         | 120       |
| Образование камней . . . . .  | 125       |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Глава 3. Апоптоз и некроз.</b> . . . . .  | 127 |
| Смерть, признаки смерти, посмертные изменения. . . . .                             | 141 |
| <b>Глава 4. Нарушения кровообращения и лимфообращения.</b> . . . . .               | 145 |
| Нарушения кровообращения. . . . .  | 146 |
| Полнокровие. . . . .   | 147 |
| Малокровие. . . . .  | 154 |
| Кровотечение . . . . .   | 156 |
| Плазморрагия. . . . .  | 158 |
| Стаз. . . . .  | 160 |
| Тромбоз . . . . .  | 161 |
| Эмболия. . . . .   | 168 |
| Шок. . . . .   | 173 |
| Нарушения лимфообращения . . . . .   | 174 |
| Нарушения содержания тканевой жидкости . . . . .                                   | 177 |
| <b>Глава 5. Воспаление</b> . . . . .   | 181 |
| Этиология воспаления. . . . .  | 181 |
| Морфология и патогенез воспаления . . . . .  | 182 |
| Терминология и классификация воспаления . . . . .                                  | 190 |
| Морфологические формы острого воспаления . . . . .                                 | 190 |
| Экссудативное воспаление . . . . .   | 190 |
| Пролиферативное (продуктивное) воспаление . . . . .                                | 197 |
| Хроническое воспаление . . . . .   | 199 |
| Иммунное воспаление . . . . .  | 206 |
| <b>Глава 6. Иммунопатологические процессы.</b> . . . . .                           | 209 |
| Морфология нарушений иммуногенеза . . . . .  | 209 |
| Изменения вилочковой железы при нарушениях<br>иммуногенеза . . . . .               | 209 |
| Изменения периферической лимфоидной ткани<br>при нарушениях иммуногенеза . . . . . | 211 |
| Реакции гиперчувствительности. . . . .   | 213 |
| Аутоиммунизация и аутоиммунные заболевания. . . . .                                | 220 |
| Иммунодефицитные синдромы. . . . .   | 223 |
| <b>Глава 7. Процессы приспособления (адаптации) и компенсации.</b> . . . . .       | 227 |
| Приспособление (адаптация). . . . .  | 227 |
| Атрофия. . . . .   | 228 |
| Компенсация . . . . .  | 231 |
| Гипертрофия и гиперплазия. . . . .   | 231 |
| <b>Глава 8. Регенерация.</b> . . . . .   | 235 |
| Общие сведения. . . . .  | 235 |
| Регенерация отдельных тканей и органов. . . . .                                    | 240 |
| Заживление ран. . . . .  | 248 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Глава 9. Перестройка тканей</b> . . . . .  | 251 |
| Механизмы компенсации . . . . .   | 251 |
| Гипертрофия . . . . .   | 252 |
| Склероз . . . . .   | 254 |
| <b>Глава 10. Опухоли</b> . . . . .  | 259 |
| Строение опухоли, особенности опухолевой клетки . . . . .                                     | 260 |
| Рост опухоли . . . . .  | 267 |
| Доброкачественные и злокачественные опухоли . . . . .   | 267 |
| Морфогенез опухолей . . . . .   | 270 |
| Гистогенез опухолей . . . . .   | 271 |
| Прогрессия опухолей . . . . .   | 272 |
| Иммунная реакция организма на опухоль . . . . .   | 273 |
| Этиология опухолей . . . . .  | 274 |
| Классификация и морфология опухолей . . . . .   | 276 |
| Эпителиальные опухоли без специфической<br>локализации . . . . .                              | 276 |
| Опухоли экзо- и эндокринных желез и эпителиальных<br>покровов . . . . .                       | 283 |
| Мезенхимальные опухоли . . . . .  | 298 |
| Опухоли меланинообразующей ткани . . . . .  | 306 |
| Опухоли нервной системы и оболочек мозга . . . . .  | 308 |
| Опухоли системы крови . . . . .   | 314 |
| Тератомы . . . . .  | 314 |
| <b>ЧАСТНАЯ ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ</b>  |     |
| <b>Глава 11. Болезни системы крови</b> . . . . .  | 321 |
| Анемии . . . . .  | 321 |
| Анемии вследствие кровопотери (постгеморрагические) . . . . .                                 | 322 |
| Анемии вследствие нарушения кроветворения . . . . .   | 323 |
| Анемии вследствие повышенного кроверазрушения<br>(гемолитические) . . . . .                   | 328 |
| Опухоли системы крови, или гемобластозы . . . . .   | 330 |
| Лейкозы — системные злокачественные заболевания<br>кроветворной ткани . . . . .               | 330 |
| Лимфомы — регионарные опухолевые заболевания<br>кроветворной и лимфатической тканей . . . . . | 348 |
| Тромбоцитопении и тромбоцитопатии . . . . .   | 353 |
| Тромбоцитопении . . . . .   | 353 |
| Тромбоцитопатии . . . . .   | 354 |
| <b>Глава 12. Болезни сердечно-сосудистой системы</b> . . . . .                                | 357 |
| Эндокардит . . . . .  | 357 |
| Инфекционный эндокардит . . . . .   | 357 |
| Фибропластический париетальный эндокардит<br>с эозинофилией . . . . .                         | 361 |

|   |            |
|---|------------|
| Миокардит . . . . .   | 362        |
| Идиопатический миокардит . . . . .  | 362        |
| Пороки сердца . . . . .   | 363        |
| Врожденные пороки сердца . . . . .  | 363        |
| Приобретенные пороки сердца . . . . .   | 363        |
| Кардиосклероз . . . . .   | 366        |
| Атеросклероз . . . . .  | 367        |
| Клинико-морфологические формы . . . . .   | 378        |
| Гипертоническая болезнь . . . . .   | 381        |
| Этиология и патогенез гипертонической болезни . . . . .                         | 381        |
| Течение гипертонической болезни . . . . .                                       | 384        |
| Клинико-морфологические формы . . . . .   | 387        |
| Ишемическая болезнь сердца . . . . .  | 389        |
| Острая ишемия миокарда . . . . .  | 390        |
| Инфаркт миокарда . . . . .  | 392        |
| Цереброваскулярные заболевания . . . . .  | 397        |
| Кардиомиопатии . . . . .  | 400        |
| Первичные (идиопатические) кардиомиопатии . . . . .                             | 400        |
| Вторичные кардиомиопатии . . . . .  | 402        |
| Васкулиты . . . . .   | 402        |
| Системные васкулиты . . . . .   | 403        |
| Системные заболевания соединительной ткани<br>(ревматические болезни) . . . . . | 409        |
| Ревматизм . . . . .   | 410        |
| Ревматоидный артрит . . . . .   | 416        |
| Болезнь Бехтерева . . . . .   | 421        |
| Системная красная волчанка . . . . .  | 422        |
| Системная склеродермия . . . . .  | 427        |
| Дерматомиозит . . . . .   | 428        |
| <b>Глава 13. Болезни органов дыхания . . . . .</b>                              | <b>431</b> |
| Острый бронхит . . . . .  | 431        |
| Острая пневмония . . . . .  | 432        |
| Крупозная пневмония . . . . .   | 434        |
| Бронхопневмония . . . . .   | 436        |
| Межуточная пневмония . . . . .  | 439        |
| Острые деструктивные процессы в легких . . . . .                                | 441        |
| Хронические неспецифические заболевания легких . . . . .                        | 442        |
| Хронический бронхит . . . . .   | 442        |
| Бронхоэктазы . . . . .  | 444        |
| Эмфизема легких . . . . .   | 446        |
| Бронхиальная астма . . . . .  | 448        |
| Хронический абсцесс . . . . .   | 449        |
| Хроническая пневмония . . . . .   | 449        |
| Интерстициальные заболевания легких . . . . .                                   | 450        |
| Пневмофиброз . . . . .  | 452        |

|   |            |
|---|------------|
| Пневмокониозы . . . . .   | 453        |
| Рак легкого . . . . .   | 453        |
| Плеврит . . . . .   | 459        |
| <b>Глава 14. Болезни желудочно-кишечного тракта . . . . .</b>                         | <b>461</b> |
| Болезни зева и глотки . . . . .   | 461        |
| Болезни слюнных желез . . . . .   | 463        |
| Болезни пищевода . . . . .  | 463        |
| Рак пищевода . . . . .  | 464        |
| Болезни желудка . . . . .   | 465        |
| Гастрит . . . . .   | 465        |
| Язвенная болезнь . . . . .  | 470        |
| Рак желудка . . . . .   | 477        |
| Болезни кишечника . . . . .   | 485        |
| Пороки развития . . . . .   | 485        |
| Энтерит . . . . .   | 486        |
| Энтеропатии . . . . .   | 489        |
| Колит . . . . .   | 490        |
| Неспецифический язвенный колит . . . . .  | 493        |
| Болезнь Крона . . . . .   | 496        |
| Аппендицит . . . . .  | 498        |
| Опухоли кишечника . . . . .   | 502        |
| Перитонит . . . . .   | 503        |
| <b>Глава 15. Болезни печени, желчного пузыря и поджелудочной<br/>железы . . . . .</b> | <b>505</b> |
| Болезни печени . . . . .  | 505        |
| Гепатоз . . . . .   | 505        |
| Гепатит . . . . .   | 508        |
| Патологическая анатомия острого и хронического<br>гепатита . . . . .                  | 509        |
| Вирусный гепатит . . . . .  | 510        |
| Цирроз печени . . . . .   | 520        |
| Рак печени . . . . .  | 527        |
| Болезни желчного пузыря . . . . .   | 528        |
| Болезни поджелудочной железы . . . . .  | 529        |
| <b>Глава 16. Болезни почек . . . . .</b>  | <b>531</b> |
| Гломерулопатии . . . . .  | 532        |
| Гломерулонефрит . . . . .   | 532        |
| Нефротический синдром . . . . .   | 541        |
| Амилоидоз почек . . . . .   | 545        |
| Тубулопатии . . . . .   | 547        |
| Острая почечная недостаточность . . . . .   | 547        |
| Хронические тубулопатии . . . . .   | 549        |
| Интерстициальный нефрит . . . . .   | 550        |

|  |            |
|--|------------|
| Тубулоинтерстициальный нефрит . . . . .  | 550        |
| Пиелонефрит . . . . .  | 551        |
| Мочекаменная болезнь (нефролитиаз) . . . . .                                   | 554        |
| Поликистоз почек . . . . .   | 556        |
| Нефросклероз . . . . .   | 556        |
| Хроническая почечная недостаточность . . . . .                                 | 557        |
| Опухоли почек . . . . .  | 559        |
| <b>Глава 17. Болезни женских половых органов и молочной железы . . . . .</b>   | <b>561</b> |
| Дисгормональные болезни женских половых органов<br>и молочной железы . . . . . | 561        |
| Воспалительные болезни женских половых органов<br>и молочной железы . . . . .  | 563        |
| Опухоли женских половых органов и молочной железы . . . . .                    | 564        |
| <b>Глава 18. Болезни мужских половых органов . . . . .</b>                     | <b>569</b> |
| Дисгормональные болезни мужских половых органов . . . . .                      | 569        |
| Воспалительные болезни мужских половых органов . . . . .                       | 570        |
| Опухоли мужских половых органов . . . . .                                      | 571        |
| <b>Глава 19. Болезни беременности и послеродового периода . . . . .</b>        | <b>573</b> |
| Гестоз . . . . .   | 573        |
| Гестационная трофобластическая болезнь . . . . .                               | 576        |
| Родовая инфекция матки . . . . .   | 578        |
| <b>Глава 20. Болезни желез внутренней секреции . . . . .</b>                   | <b>579</b> |
| Гипофиз . . . . .  | 579        |
| Надпочечники . . . . .   | 581        |
| Щитовидная железа . . . . .  | 581        |
| Зоб . . . . .  | 582        |
| Тиреоидиты . . . . .   | 584        |
| Околощитовидные железы . . . . .   | 584        |
| Поджелудочная железа . . . . .   | 585        |
| Сахарный диабет . . . . .  | 585        |
| Половые железы . . . . .   | 589        |
| <b>Глава 21. Авитаминозы . . . . .</b>   | <b>591</b> |
| Рахит . . . . .  | 591        |
| Цинга . . . . .  | 593        |
| Ксерофтальмия . . . . .  | 594        |
| Пеллагра . . . . .   | 594        |
| Дефицит витамина В <sub>12</sub> и фолиевой кислоты . . . . .                  | 595        |
| <b>Глава 22. Болезни костно-мышечной системы . . . . .</b>                     | <b>597</b> |
| Болезни костной системы . . . . .  | 597        |
| Паратиреоидная остеодистрофия . . . . .  | 597        |

|  |            |
|--|------------|
| Остеомиелит . . . . .  | 599        |
| Фиброзная дисплазия . . . . .                                  | 600        |
| Остеопетроз . . . . .  | 602        |
| Болезнь Педжета . . . . .                                      | 604        |
| Болезни суставов . . . . .                                     | 606        |
| Остеоартроз . . . . .  | 606        |
| Ревматоидный артрит . . . . .                                  | 607        |
| Болезни скелетных мышц . . . . .                               | 608        |
| Прогрессивная мышечная дистрофия . . . . .                     | 608        |
| Миастения . . . . .  | 610        |
| <b>Глава 23. Болезни центральной нервной системы . . . . .</b> | <b>611</b> |
| Болезнь Альцгеймера . . . . .                                  | 611        |
| Боковой амиотрофический склероз . . . . .                      | 614        |
| Рассеянный склероз . . . . .                                   | 615        |
| Энцефалиты . . . . .   | 617        |
| Клещевой энцефалит . . . . .                                   | 617        |
| <b>Глава 24. Инфекционные болезни . . . . .</b>                | <b>619</b> |
| Вирусные болезни . . . . .                                     | 622        |
| Острые респираторные вирусные инфекции . . . . .               | 622        |
| Синдром приобретенного иммунодефицита . . . . .                | 630        |
| Натуральная оспа . . . . .                                     | 638        |
| Бешенство . . . . .  | 639        |
| Риккетсиозы . . . . .  | 641        |
| Эпидемический сыпной тиф . . . . .                             | 641        |
| Спорадический сыпной тиф . . . . .                             | 644        |
| Ку-лихорадка . . . . .   | 645        |
| Болезни, вызываемые бактериями . . . . .                       | 645        |
| Брюшной тиф . . . . .  | 645        |
| Сальмонеллезы . . . . .  | 649        |
| Дизентерия . . . . .   | 650        |
| Иерсиниоз . . . . .  | 654        |
| Холера . . . . .   | 655        |
| Чума . . . . .   | 658        |
| Туляремия . . . . .  | 661        |
| Бруцеллез . . . . .  | 662        |
| Сибирская язва . . . . .                                       | 664        |
| Возвратный тиф . . . . .                                       | 666        |
| Туберкулез . . . . .   | 667        |
| Сифилис . . . . .  | 686        |
| Сепсис . . . . .   | 691        |
| Грибковые заболевания (микозы) . . . . .                       | 697        |
| Дерматомикозы . . . . .  | 697        |
| Висцеральные микозы . . . . .                                  | 698        |
| Болезни, вызываемые простейшими и гельминтами . . . . .        | 702        |

|   |            |
|---|------------|
| Малярия . . . . .   | 702        |
| Амебиаз . . . . .   | 704        |
| Балантидиаз . . . . .   | 705        |
| Эхинококкоз . . . . .   | 706        |
| Цистицеркоз . . . . .   | 708        |
| Описторхоз . . . . .  | 708        |
| Шистосомоз . . . . .  | 709        |
| <b>Глава 25. Профессиональные болезни . . . . .</b>   | <b>713</b> |
| Профессиональные болезни, вызываемые воздействием химических производственных факторов. . . . . | 713        |
| Профессиональные болезни, вызываемые воздействием промышленной пыли (пневмокониозы) . . . . .   | 714        |
| Силикоз . . . . .   | 715        |
| Силикатозы. . . . .   | 719        |
| Металлокониозы . . . . .  | 721        |
| Карбокониозы . . . . .  | 724        |
| Пневмокониозы от смешанной пыли . . . . .   | 726        |
| Пневмокониозы от органической пыли. . . . .   | 726        |
| Профессиональные болезни, вызываемые воздействием физических факторов. . . . .                  | 726        |
| Кессонная (декомпрессионная) болезнь . . . . .  | 726        |
| Болезни вследствие воздействия производственного шума (шумовая болезнь). . . . .                | 727        |
| Болезни вследствие воздействия вибраций (вибрационная болезнь). . . . .                         | 728        |
| Болезни вследствие воздействия электромагнитных волн радиочастот. . . . .                       | 729        |
| Болезни вследствие воздействия ионизирующих излучений (лучевая болезнь) . . . . .               | 730        |
| Профессиональные болезни, вызываемые перенапряжением. . . . .                                   | 733        |
| Профессиональные болезни, вызываемые воздействием биологических факторов. . . . .               | 734        |
| <b>Глава 26. Болезни орофациальной области. . . . .</b>   | <b>735</b> |
| Болезни твердых тканей зуба . . . . .   | 735        |
| Кариес . . . . .  | 735        |
| Некариозные поражения . . . . .   | 739        |
| Болезни пульпы и приапикальных тканей зуба. . . . .   | 741        |
| Реактивные изменения пульпы . . . . .   | 741        |
| Пульпит . . . . .   | 741        |
| Периодонтит. . . . .  | 744        |
| Болезни десен и пародонта . . . . .   | 746        |
| Гингивит . . . . .  | 746        |
| Зубные отложения. . . . .   | 747        |
| Пародонтит. . . . .   | 747        |



|  |            |
|--|------------|
| Пародонтоз . . . . .   | 750        |
| Идиопатический прогрессирующий пародонтолиз . . . . .                          | 751        |
| Пародонтомы . . . . .  | 751        |
| Болезни челюстей . . . . .   | 753        |
| Воспалительные заболевания . . . . .   | 753        |
| Кисты челюстных костей . . . . .   | 755        |
| Опухолеподобные заболевания . . . . .  | 756        |
| Опухоли . . . . .  | 756        |
| Одонтогенные опухоли . . . . .   | 758        |
| Болезни слюнных желез . . . . .  | 762        |
| Сиалоаденит . . . . .  | 762        |
| Слюннокаменная болезнь . . . . .   | 763        |
| Кисты желез . . . . .  | 763        |
| Опухоли слюнных желез . . . . .  | 763        |
| Опухолеподобные заболевания . . . . .  | 766        |
| Болезни губ, языка, мягких тканей полости рта . . . . .                        | 766        |
| Хейлит . . . . .   | 766        |
| Глоссит . . . . .  | 767        |
| Стоматит . . . . .   | 767        |
| Предопухолевые заболевания . . . . .   | 768        |
| Опухоли . . . . .  | 769        |
| <b>Глава 27. Пренатальная патология . . . . .</b>                              | <b>773</b> |
| Врожденные пороки развития . . . . .   | 774        |
| Врожденные пороки центральной нервной системы . . . . .                        | 778        |
| Врожденные пороки сердца . . . . .   | 780        |
| Врожденные пороки органов дыхания . . . . .                                    | 783        |
| Врожденные пороки органов пищеварения . . . . .                                | 784        |
| Врожденные пороки почек, мочевыводящих путей<br>и половых органов . . . . .    | 786        |
| Врожденные пороки развития опорно-двигательного<br>аппарата . . . . .          | 790        |
| Врожденные пороки лица и шеи . . . . .   | 792        |
| Врожденные пороки, связанные с остановкой<br>эмбрионального развития . . . . . | 792        |
| Множественные врожденные пороки развития . . . . .                             | 793        |
| Фетопатии . . . . .  | 797        |
| Инфекционные фетопатии . . . . .   | 797        |
| Неинфекционные фетопатии . . . . .   | 798        |
| <b>Глава 28. Патология последа . . . . .</b>                                   | <b>803</b> |
| Патология плаценты . . . . .   | 805        |
| Плацентарная недостаточность . . . . .   | 805        |
| Пороки развития плаценты . . . . .   | 809        |
| Патология пуповины . . . . .   | 810        |
| Патология плодных оболочек . . . . .   | 811        |

|   |            |
|---|------------|
| Инфекции последа . . . . .  | 813        |
| Опухоли последа . . . . .   | 814        |
| Трофобластическая болезнь . . . . .                               | 815        |
| <b>Глава 29. Перинатальная патология . . . . .</b>                | <b>817</b> |
| Асфиксия плода и новорожденного . . . . .                         | 818        |
| Болезнь гиалиновых мембран . . . . .                              | 821        |
| Пневмония перинатального периода . . . . .                        | 823        |
| Бронхолегочная дисплазия . . . . .                                | 823        |
| Гемолитическая болезнь новорожденных . . . . .                    | 824        |
| Геморрагическая болезнь новорожденных . . . . .                   | 826        |
| Родовая травма . . . . .  | 826        |
| Гипоксические и ишемические повреждения головного мозга . . . . . | 829        |
| Инфекционные заболевания перинатального периода . . . . .         | 830        |
| Врожденный токсоплазмоз . . . . .                                 | 831        |
| Врожденная краснуха . . . . .                                     | 833        |
| Врожденная цитомегалия . . . . .                                  | 833        |
| Врожденная герпетическая инфекция . . . . .                       | 835        |
| Сепсис новорожденных . . . . .                                    | 835        |
| <b>Глава 30. Детские инфекции . . . . .</b>                       | <b>839</b> |
| Ветряная оспа . . . . .   | 839        |
| Корь . . . . .  | 839        |
| Полиомиелит . . . . .   | 840        |
| Дифтерия . . . . .  | 841        |
| Скарлатина . . . . .  | 843        |
| Менингококковая инфекция . . . . .                                | 844        |
| <b>Глава 31. Опухоли у детей . . . . .</b>                        | <b>847</b> |
| Дизонтогенетические опухоли . . . . .                             | 847        |
| Опухоли из эмбриональных камбиальных тканей . . . . .             | 848        |
| <br>  |            |
| Предметный указатель . . . . .                                    | 855        |

# Глава 1

## ПОВРЕЖДЕНИЕ

**Повреждение**, или **альтерация** (от лат. *alteratio* — изменение), — изменение структуры клеток, межклеточного вещества, тканей и органов, которые приводят к нарушению их жизнедеятельности. Повреждение начинается на молекулярном или клеточном уровне. Однако до определенного момента клетки и другие структуры организма адаптируются к повреждающим воздействиям без изменения функции. Когда возможности адаптации исчерпаны или сила повреждающих факторов превышает защитный потенциал клетки, наступает обратимое или необратимое повреждение как в физиологических условиях, так и при болезнях или патологических воздействиях.

Повреждение вызывают разнообразные экзогенные и эндогенные причины: физические и химические факторы, инфекционные агенты, иммунные реакции, генетические нарушения, дисбаланс питания, лекарственных средств. Повреждающие факторы действуют на клеточные и тканевые структуры непосредственно или опосредованно — через гуморальные и рефлекторные влияния. При этом характер и степень повреждения зависят от силы и природы патогенного фактора, структурно-функциональных особенностей органа или ткани и от реактивности организма. При всем разнообразии причин, действующих на клетку и ткани, в самой клетке выделяют наиболее чувствительные внутриклеточные системы, повреждение которых ведет к нарушению функции клетки, вплоть до ее гибели. Среди них клеточные и внутриклеточные мембраны, обеспечивающие ионный и осмотический гомеостаз клетки, структуры, осуществляющие окислительное фосфорилирование и образование энергии в виде АТФ, системы, связанные с синтезом ферментов и структурных белков, и, наконец, генетический аппарат клетки. Морфология элементов клетки и протекающие в них биохимические процессы настолько тесно связаны, что повреждение в любом звене приводит к повреждению других клеточных и внеклеточных систем.

Среди множества механизмов, вызывающих повреждение клеток и тканей, наиболее важны четыре.

- Гипоксия, которая приводит к образованию свободных радикалов кислорода, что вызывает перекисное окисление липидов и нарушение практически всех видов обмена веществ.
- Нарушение состояния кальция, увеличение внутриклеточной концентрации которого ведет к повышению активности ряда ферментов, повреждающих клетку, — фосфолипазы, протеазы, АТФазы, эндонуклеазы.

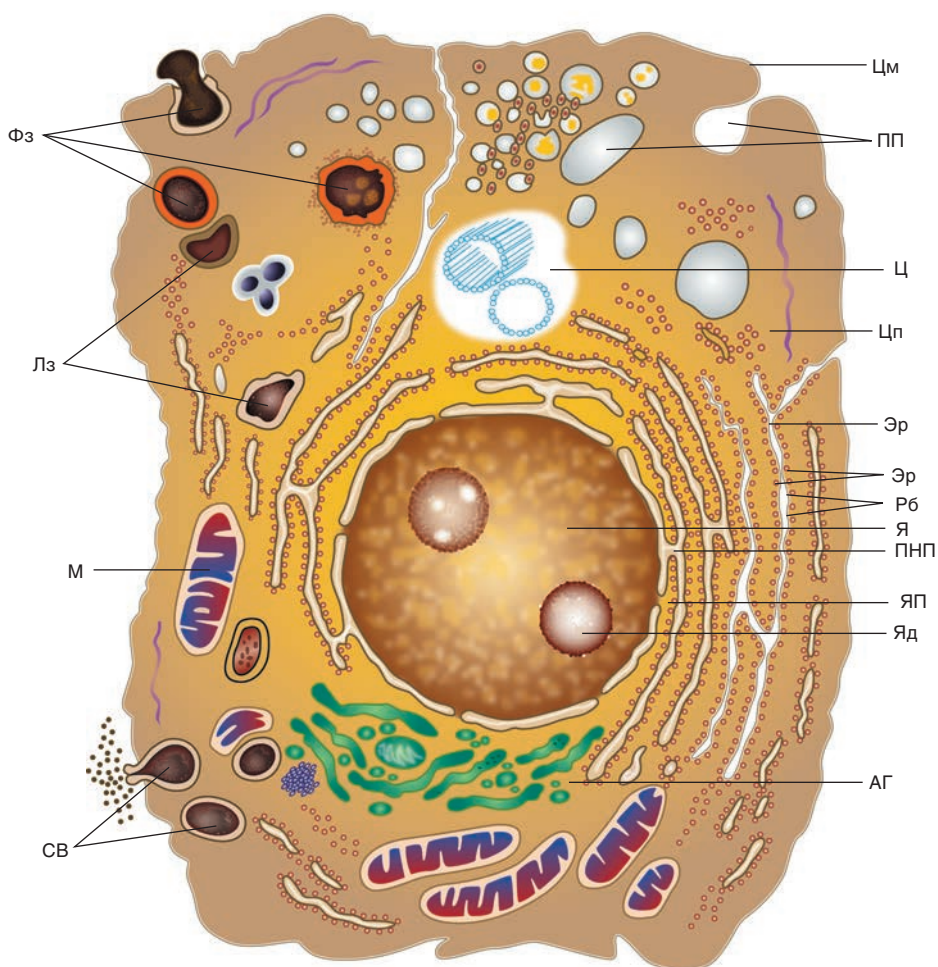
- Повреждения митохондрий и снижение синтеза АТФ, энергии, необходимой для всех биологических процессов, включая мембранный транспорт, синтез белка, липогенез и многие другие.
- Потеря плазмолематической мембраной избирательной проницаемости, которая приводит к нарушениям обмена веществ.

При этом в одних случаях возникают поверхностные и обратимые изменения, касающиеся обычно лишь ультраструктур, в других — глубокие и необратимые, которые могут завершиться гибелью не только клеток и тканей, но и целого органа. Повреждение имеет различное морфологическое выражение на клеточном и тканевом уровне. На клеточном уровне оно представлено разнообразными изменениями ультраструктур клетки вплоть до ее гибели — **апоптозом** и составляет содержание большого раздела общей патологии — **патологии клетки**. На тканевом уровне повреждение представлено двумя общепатологическими процессами — **дистрофией** и **некрозом**, нередко последовательными стадиями альтерации.

## ПАТОЛОГИЯ КЛЕТКИ

Клетка — структурно-функциональная единица ткани, живая элементарная система, обладающая способностью к обмену с окружающей средой. Строение клеток организма человека обеспечивает выполнение ими специализированной функции и одновременно восстановление разрушенных в результате функционирования структур. Внутриклеточные структуры, обладая определенными морфологическими особенностями, обеспечивают основные проявления жизнедеятельности клетки (рис. 1-1). С ними связаны дыхание и образование энергии (митохондрии), синтез белков (рибосомы, гранулярная цитоплазматическая сеть), накопление и транспорт липидов и гликогена, детоксикационная функция (гладкая цитоплазматическая сеть), синтез продуктов и их секреция (пластинчатый комплекс), внутриклеточное пищеварение и защитная функция (лизосомы). Деятельность ультраструктур клетки строго координирована, причем координация в выработке специфического продукта клеткой подчинена закону так называемого внутриклеточного конвейера. По принципу ауторегуляции он осуществляет взаимосвязь между структурными компонентами клетки и протекающими в ней процессами обмена веществ.

Ультраструктуры клетки участвуют в различных внутриклеточных процессах. Помимо основной они выполняют и другие функции. Каждое функциональное проявление клетки — результат совместной работы всех ее взаимосвязанных компонентов. Понимание этого позволяет проследить динамику повреждения — от нарушений внутриклеточных структур и их функций до патологии клетки как структурно-функциональной единицы ткани, живой элементарной саморегулируемой системы и от нее — к патологии клеточных коопераций, объединенных конечной функцией, как структурной основы патологии человека.



**Рис. 1-1.** Схема строения клетки: Я — ядро; ЯП — ядерные поры; Яд — ядрышко; ПНП — перинуклеарное пространство; Цп — цитоплазма (гиалоплазма); Цм — оболочка клетки (цитомембрана); Эр — эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть); Рб — рибосомы; М — митохондрии; АГ — пластинчатый комплекс (комплекс Гольджи); Лз — лизосомы; Ц — центросома; СВ — секроторные вакуоли; ПП — пиноцитозные пузырьки; Фз — стадии фагоцитоза

Патология клетки — понятие неоднозначное. Во-первых, патология ее специализированных ультраструктур — не только стереотипные изменения той или иной ультраструктуры в ответ на различные воздействия, но и специфичные изменения ультраструктур, когда можно говорить о хромосомных болезнях и болезнях рецепторов, лизосомных, митохондриальных, пероксисомных и других болезнях клетки. Во-вторых, патология клетки — изменения ее компонентов и ультраструктур, которые находятся

в причинно-следственных связях. При этом речь идет о выявлении общих закономерностей повреждения клетки и ее реакции на повреждение: рецепции патогенной информации клеткой и реакции на повреждение; нарушений проницаемости клеточных мембран и циркуляции внутриклеточной жидкости; нарушений метаболизма клетки; смерти клетки (некроза); клеточной дисплазии и метаплазии, гипертрофии и атрофии; патологии движения клетки, ее ядра и генетического аппарата.

### Патология клеточного ядра

Патология клеточного ядра морфологически проявляется в изменении структуры, размеров, формы и количества ядер и ядрышек, в появлении разнообразных ядерных включений и изменений ядерной оболочки. Особая форма ядерной патологии — патология митоза. С патологией хромосом ядра связано развитие хромосомных синдромов и хромосомных болезней.

### Структура и размеры ядер

Структура и размеры ядра в интерфазном состоянии зависят в первую очередь от *плоидности*, в частности содержания в ядре ДНК, от функционального состояния ядра. Тетраплоидные ядра имеют диаметр больше, чем диплоидные, октоплоидные — больше, чем тетраплоидные.

Большая часть клеток содержит диплоидные ядра. В размножающихся клетках в период синтеза ДНК (S-фазы) содержание ДНК в ядре удваивается, в постмитотический период, напротив, снижается. Если после синтеза ДНК в диплоидной клетке не происходит нормального митоза, то появляются тетраплоидные ядра. Возникает *полиплоидия* — кратное увеличение числа наборов хромосом в ядрах клеток, или состояние плоидности от тетраплоидии и выше.

Полиплоидные клетки выявляют различными способами: по размеру ядра, по увеличенному количеству ДНК в интерфазном ядре или по увеличению числа хромосом в митотической клетке. Они встречаются в нормально функционирующих тканях человека. Увеличение числа полиплоидных ядер во многих органах отмечают в старости. Особенно ярко полиплоидия возникает при восстановлении клеток после повреждения ткани (печени), увеличении объема клеток (гипертрофии миокарда), при опухолевом росте.

Другой вид изменений структуры и размеров ядра клетки встречается при *анеуплоидии* — изменение в виде неполного набора хромосом. Анеуплоидия связана с хромосомными мутациями. Ее проявления — гипертетраплоидные, псевдоплоидные, приблизительно диплоидные или триплоидные ядра, которые часто обнаруживают в злокачественных опухолях.

Размеры ядер и ядерных структур независимо от плоидии определяют в значительной мере функциональным состоянием клетки. Процессы, постоянно совершаемые в интерфазном ядре, разнонаправлены: во-первых, это репликация генетического материала в S-периоде (полуконсервативный синтез ДНК), во-вторых, образование РНК в процессе транскрипции,

транспортировка РНК из ядра в цитоплазму через ядерные поры для осуществления специфической функции клетки и репликации ДНК.

*Функциональное состояние* ядра отражено в характере и распределении его хроматина. В наружных отделах диплоидных ядер нормальных тканей расположен конденсированный (компактный) хроматин — гетерохроматин, в остальных ее отделах — неконденсированный (рыхлый) хроматин — эухроматин. Гетеро- и эухроматин отражают различные состояния активности ядра: первый из них — малоактивный или неактивный, второй — достаточно активный. В связи с переходом ядра из состояния относительно функционального покоя в состояние высокой функциональной активности и обратно морфологическая картина распределения хроматина не статична. Возможна гетеро- или эухроматинизация ядер, механизмы которой изучены недостаточно (рис. 1-2). Неоднозначна и трактовка характера и распределения хроматина в ядре. Например, маргинацию хроматина, т.е. расположение его под ядерной оболочкой, трактуют и как признак активности ядра, и как проявление его повреждения. Однако конденсацию эухроматиновых структур (гиперхроматоз стенки ядра), отражающую инактивацию участков транскрипции, рассматривают как патологическое явление, как предвестник гибели клетки.

К патологическим изменениям ядра относят также его *дисфункциональное (токсическое) набухание*, встречающееся при различных повреждениях клетки. При этом происходит изменение коллоидно-осмотического состояния ядра и цитоплазмы вследствие торможения транспорта веществ через оболочку клетки.

### **Форма ядер и их число**

*Изменения формы ядра* — существенный диагностический признак: деформация ядер цитоплазматическими включениями при дистрофических процессах, полиморфизм ядер при воспалении (гранулематоз) и опухолевом росте (клеточный атипизм).

Форма ядра меняется и в связи с образованием множественных выпячиваний ядра в цитоплазму, которые обусловлены увеличением ядерной поверхности и свидетельствуют об активном синтезе нуклеиновых кислот и белка (рис. 1-3).

*Изменения числа ядер* в клетке: многоядерность, появление «спутника» ядра и безъядерность. Многоядерность возможна при слиянии клеток. Таковы, например, гигантские многоядерные клетки инородных тел и Пирогова—Лангханса, вероятно, образуемое при слиянии эпителиоидных клеток (см. рис. 5-12). Однако возможно образование многоядерных клеток и при нарушениях митоза — делении ядра без последующего деления цитоплазмы, что наблюдают после радиоактивного облучения или введения цитостатиков и при злокачественном опухолевом росте.

«Спутники» ядра, кариомеры (маленькие ядра), — мелкие, подобные ядру образования с соответствующей структурой и собственной оболочкой, которые расположены в цитоплазме около неизмененного ядра. Причина их образования — хромосомные мутации, например кариомеры в клетках злокачественной опухоли при большом числе фигур патологических митозов.