


Т.Т.Березов, Б.Ф.Коровкин

Биологическая ХИМИЯ

Учебная
литература
для студентов
медицинских
вузов



Учебная литература
для студентов медицинских вузов

Т.Т.Березов, Б.Ф.Коровкин

Биологическая ХИМИЯ

Издание третье, стереотипное

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по медицинскому и фармацевтическому образованию
вузов России в качестве учебника для студентов
медицинских вузов



Москва
"Медицина"
2008

Тверской государственный университет



Научная библиотека 00324028

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|----|---|-----|
| Предисловие к первому изданию | 9 | Глава 2. Химия сложных белков | 78 |
| Предисловие ко второму изданию | 11 | Хромопротеины | 78 |
| Предисловие к третьему изданию | 12 | Гемопротеины | 78 |
| Список сокращений | 13 | Флавопротеины | 85 |
| Введение | 15 | Нуклеопротеины | 86 |
| Глава 1. Химия белков | 19 | Липопротеины | 88 |
| Функции белков | 20 | Фосфопротеины | 89 |
| Содержание белков в органах и тканях | 22 | Гликопротеины | 90 |
| Методы выделения и очистки белков | 23 | Металлопротеины | 94 |
| Гомогенизация биологического материала | 23 | Глава 3. Химия нуклеиновых кислот | 96 |
| Экстракция белков | 24 | Химический состав нуклеиновых кислот | 97 |
| Фракционирование и очистка белков | 26 | Структура нуклеиновых кислот | 101 |
| Очистка белков от низкомолекулярных примесей | 32 | Первичная структура нуклеиновых кислот | 105 |
| Определение гомогенности белков | 32 | Вторичная структура нуклеиновых кислот | 108 |
| Аминокислотный состав белков | 33 | Третичная структура нуклеиновых кислот | 111 |
| Классификация аминокислот | 34 | Глава 4. Ферменты | 114 |
| Общие свойства аминокислот | 37 | Понятие о ферментах | 114 |
| Физико-химические свойства белков | 44 | Краткая история развития учения о ферментах | 116 |
| Молекулярная масса белков | 44 | Химическая природа ферментов | 118 |
| Форма белковых молекул | 47 | Строение ферментов | 120 |
| Денатурация белков | 47 | Активный центр ферментов | 122 |
| Изоэлектрическая и изоионная точки белков | 49 | Изоферменты | 126 |
| Структурная организация белков | 49 | Мультимолекулярные ферментные системы | 129 |
| Первичная структура белка | 52 | Механизм действия ферментов | 129 |
| Методы определения N-концевой аминокислоты | 53 | Кинетика ферментативных реакций | 134 |
| Методы определения C-концевой аминокислоты | 54 | Основные свойства ферментов | 139 |
| Вторичная структура белка | 60 | Факторы, определяющие активность ферментов | 143 |
| Третичная структура белка | 63 | | |
| Четвертичная структура белка | 68 | | |
| Классификация белков | 71 | | |
| Химия простых белков | 73 | | |
| Природные пептиды | 74 | | |

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Влияние концентраций субстрата и фермента на скорость ферментативной реакции | 144 | Витамины группы А | 210 |
| Активирование и ингибирование ферментов | 145 | Витамины группы D | 213 |
| Регуляция активности ферментов | 152 | Витамины группы К | 216 |
| Определение активности ферментов | 157 | Витамины группы Е | 218 |
| Внутриклеточная локализация ферментов | 158 | Витамины, растворимые в воде | 220 |
| Классификация и номенклатура ферментов | 159 | Витамин В ₁ | 220 |
| Список ферментов | 162 | Витамин В ₂ | 223 |
| Применение ферментов | 163 | Витамин РР | 225 |
| Проблемы медицинской энзимологии | 165 | Витамин В ₆ | 226 |
| | | Биотин (витамин Н) | 228 |
| Глава 5. Химия углеводов | 169 | Фолиевая кислота | 230 |
| Биологическая роль углеводов | 169 | Витамин В ₁₂ | 232 |
| Классификация углеводов | 170 | Пантотеновая кислота (витамин В ₃) | 236 |
| Моносахариды | 170 | Витамин С | 238 |
| Основные реакции моносахаридов, продукты реакций и их свойства | 174 | Витамин Р | 239 |
| Олигосахариды | 179 | Витаминоподобные вещества | 240 |
| Полисахариды | 180 | Парааминобензойная кислота | 240 |
| Гомополисахариды | 181 | Витамин В ₁₅ | 241 |
| Гетерополисахариды | 186 | Инозит (инозитол) | 242 |
| | | Коэнзим Q (убихинон) | 242 |
| Глава 6. Химия липидов | 188 | Пирролохинолинохинон (PQQ) | 243 |
| Биологическая роль липидов | 188 | Витамин U | 244 |
| Классификация липидов | 188 | Липоевая кислота | 245 |
| Жирные кислоты | 189 | Холин | 245 |
| Глицериды (ацилглицеролы) | 192 | Антивитамины | 246 |
| Воска | 194 | | |
| Фосфолипиды | 194 | Глава 8. Гормоны | 248 |
| Глицерофосфолипиды | 195 | Общее понятие о гормонах | 248 |
| Сфинголипиды (сфингофосфолипиды) | 198 | Номенклатура и классификация гормонов | 250 |
| Гликолипиды (гликосфинголипиды) | 199 | Гормоны гипоталамуса | 251 |
| Стероиды | 200 | Гормоны гипофиза | 255 |
| | | Вазопрессин и окситоцин | 256 |
| Глава 7. Витамины | 204 | Меланоцитстимулирующие гормоны (МСГ, меланотропины) | 258 |
| История развития витаминологии и общие представления о витаминах | 204 | Адренкортикотропный гормон (АКТГ, кортикотропин) | 258 |
| Методы определения витаминов | 207 | Соматотропный гормон (СТГ, гормон роста, соматотропин) | 259 |
| Классификация витаминов | 208 | Лактотропный гормон (пролактин, лютеотропный гормон) | 260 |
| Витамины, растворимые в жирах | 210 | Тиреотропный гормон (ТТГ, тиротропин) | 260 |
| | | Гонадотропные гормоны (гонадотропины) | 261 |
| | | Липотропные гормоны (ЛТГ, липотропины) | 261 |
| | | Гормоны паращитовидных желез (паратгормоны) | 263 |
| | | Гормоны щитовидной железы | 264 |
| | | Гормоны поджелудочной железы | 267 |

| | | | |
|--|-----|------------------------------------|-----|
| Инсулин | 268 | Эффект Пастера | 353 |
| Глюкагон | 271 | Пентозофосфатный путь окисле- | |
| Гормоны надпочечников | 272 | ния углеводов | 353 |
| Гормоны мозгового вещества | | Регуляция метаболизма углеводов | 357 |
| надпочечников | 273 | Нарушения углеводного обмена | 359 |
| Гормоны коркового вещества | | Глава 11. Метаболизм ли- | |
| надпочечников | 274 | пидов | 363 |
| Химическое строение, биосин- | | Роль липидов в питании | 363 |
| тез и биологическое действие | | Переваривание и всасывание липи- | |
| кортикостероидов | 275 | дов | 363 |
| Половые гормоны | 280 | Жировая ткань и ее участие в об- | |
| Женские половые гормоны | 280 | мене липидов | 370 |
| Мужские половые гормоны | 282 | Окисление жирных кислот | 373 |
| Простагландины | 283 | Окисление ненасыщенных жир- | |
| Гормоны вилочковой железы (ти- | | мых кислот | 377 |
| муса) | 288 | Окисление жирных кислот с не- | |
| Молекулярные механизмы переда- | | четным числом углеродных ато- | |
| чи гормонального сигнала | 289 | мов | 377 |
| Аденилатциклазная мессенджер- | | Метаболизм кетоновых тел | 379 |
| ная система | 290 | Биосинтез насыщенных жирных | |
| Гуанилатциклазная мессенджер- | | кислот | 381 |
| ная система | 293 | Незаменимые жирные кислоты | 388 |
| Ca ²⁺ – мессенджерная система | 296 | Эйкозаноиды | 389 |
| Глава 9. Биомембраны и | | Биосинтез триглицеридов | 392 |
| биоэнергетика | 298 | Метаболизм фосфолипидов | 395 |
| Основные принципы организации | | Распад и обновление фосфоли- | |
| биомембран | 298 | пидов | 397 |
| Биоэнергетика | 305 | Биосинтез холестерина | 398 |
| Генерация свободных радикалов | | Регуляция липидного обмена | 403 |
| в клетке | 314 | Нарушения липидного обмена | 404 |
| Мембранные механизмы регуля- | | Липосомы | 406 |
| ции метаболизма | 316 | | |
| Глава 10. Метаболизм уг- | | Глава 12. Обмен простых | |
| леводов | 319 | белков | 409 |
| Переваривание и всасывание угле- | | Динамическое состояние белков | |
| водов | 319 | организма | 410 |
| Синтез и распад гликогена | 321 | Факторы, определяющие состоя- | |
| Синтез гликогена (гликогенез) | 322 | ние белкового обмена | 411 |
| Распад гликогена (гликогенолиз) | 324 | Нормы белка в питании | 412 |
| Гликолиз | 327 | Биологическая ценность белков | 413 |
| Спиртовое брожение | 334 | Резервные белки | 416 |
| Включение других углеводов в | | Парентеральное белковое питание | 417 |
| процесс гликолиза | 335 | Переваривание белков | 417 |
| Глюконеогенез | 338 | Эндопептидазы | 419 |
| Аэробный метаболизм пирувата | 343 | Переваривание белков в желудке | 424 |
| Окислительное декарбоксилиро- | | Переваривание белков в кишеч- | |
| вание пировиноградной кислоты | 344 | нике | 425 |
| Цикл трикарбоновых кислот (цикл | | Всасывание продуктов распада | |
| Кребса) | 345 | белков | 425 |

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Превращения аминокислот под действием микрофлоры кишечника | 426 | Распад пуриновых нуклеозидов | 500 |
| Судьба всосавшихся аминокислот | 428 | Распад пиримидиновых нуклеозидов | 501 |
| Транспорт аминокислот через клеточные мембраны | 430 | Обмен хромопротеинов | 503 |
| Промежуточный обмен аминокислот в тканях | 431 | Биосинтез гемоглобина | 504 |
| Общие пути обмена аминокислот | 431 | Распад гемоглобина в тканях (образование желчных пигментов) | 506 |
| Дезаминирование аминокислот | 431 | Глава 14. Биосинтез белка | 509 |
| Трансаминирование аминокислот | 435 | Трансляция и общие требования к синтезу белка в бесклеточной системе | 511 |
| Декарбоксилирование аминокислот | 440 | Рибосомы | 513 |
| Обезвреживание аммиака в организме | 446 | Аминоацил-тРНК-синтетазы | 515 |
| Орнитиновый цикл мочевинообразования | 448 | Транспортные РНК | 517 |
| Специфические пути обмена некоторых аминокислот | 451 | Матричная РНК | 518 |
| Обмен глицина и серина | 451 | Природа генетического кода | 520 |
| Обмен серосодержащих аминокислот | 453 | Этапы синтеза белка | 523 |
| Обмен фенилаланина и тирозина | 456 | Активирование аминокислот | 523 |
| Обмен триптофана | 458 | Процессы трансляции | 524 |
| Обмен аминокислот с разветвленной цепью | 459 | Транспорт синтезированных белков через мембраны | 530 |
| Обмен дикарбоновых аминокислот | 459 | Синтез митохондриальных белков | 531 |
| Патология азотистого обмена | 464 | Постсинтетическая модификация белков | 531 |
| Глава 13. Обмен сложных белков | 469 | Регуляция синтеза белка | 534 |
| Обмен нуклеиновых кислот | 469 | Ингибиторы синтеза белка | 540 |
| Биосинтез пуриновых нуклеотидов | 470 | Глава 15. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме | 545 |
| Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов | 474 | Глава 16. Печень | 551 |
| Биосинтез нуклеиновых кислот | 478 | Химический состав печени | 551 |
| Биосинтез ДНК | 478 | Роль печени в углеводном обмене | 552 |
| Биосинтез РНК | 487 | Роль печени в липидном обмене | 556 |
| Биогенез матричных РНК | 489 | Роль печени в обмене белков | 558 |
| Биогенез транспортных РНК | 493 | Детоксикация различных веществ в печени | 559 |
| Биогенез рибосомных РНК | 494 | Роль печени в пигментном обмене | 561 |
| Синтез РНК на матрице РНК | 495 | Желчь | 565 |
| Распад нуклеиновых кислот | 498 | Глава 17. Кровь | 567 |
| | | Химический состав крови | 567 |
| | | Белки плазмы крови | 568 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Характеристика основных белковых фракций | 570 | Патологические компоненты мочи | 622 |
| Липопротеины плазмы крови | 574 | Мочевые камни | 624 |
| Отдельные наиболее изученные и интересные в клиническом отношении белки плазмы | 577 | Глава 19. Нервная ткань | 625 |
| Ферменты плазмы (сыворотки) крови | 579 | Структура нейрона | 625 |
| Небелковые азотистые компоненты крови | 580 | Строение миелина | 626 |
| Безазотистые органические компоненты крови | 582 | Химический состав мозга | 628 |
| Электролитный состав плазмы крови | 582 | Белки | 628 |
| Клетки крови | 585 | Липиды | 630 |
| Буферные системы крови и кислотно-основное равновесие | 586 | Углеводы | 631 |
| Буферные системы крови | 586 | Адениновые нуклеотиды и креатинфосфат | 632 |
| Нарушения кислотно-основного равновесия | 589 | Минеральные вещества | 632 |
| Дыхательная функция крови | 591 | Особенности метаболизма нервной ткани | 632 |
| Перенос кислорода кровью | 591 | Дыхание | 632 |
| Различные формы гипоксии | 595 | Метаболизм углеводов | 633 |
| Перенос углекислого газа кровью от тканей к легким | 596 | Метаболизм лабильных фосфатов (макроэргов) | 634 |
| Система свертывания крови | 599 | Метаболизм аминокислот и белков | 634 |
| Современные представления о свертывании крови | 600 | Метаболизм липидов | 636 |
| Факторы плазмы крови | 600 | Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов | 636 |
| Факторы тромбоцитов | 602 | Роль медиаторов в передаче нервных импульсов | 637 |
| «Внешний» и «внутренний» пути свертывания крови | 603 | Механизмы памяти | 641 |
| Противосвертывающая система крови | 605 | Пептиды и болевые реакции | 643 |
| Фибринолиз | 606 | Цереброспинальная жидкость | 643 |
| Глава 18. Почки и моча | 608 | Глава 20. Мышечная ткань | 645 |
| Особенности строения почек | 608 | Морфологическая организация поперечно-полосатой мышцы | 645 |
| Механизм образования мочи | 608 | Химический состав поперечно-полосатой мышцы | 647 |
| Роль почек в поддержании кислотно-основного равновесия | 614 | Мышечные белки | 648 |
| Некоторые особенности обмена веществ в почечной ткани в норме и при патологии | 615 | Небелковые азотистые экстрактивные вещества | 651 |
| Общие свойства и составные части мочи | 616 | Безазотистые вещества | 652 |
| Общие свойства мочи | 616 | Некоторые особенности химического состава сердечной мышцы и гладкой мускулатуры | 652 |
| Химический состав мочи | 618 | Изменение химического состава мышечной ткани в онтогенезе | 653 |
| Органические вещества мочи | 619 | Функциональная биохимия мышц | 653 |
| Неорганические (минеральные) компоненты мочи | 621 | Источники энергии мышечной деятельности | 654 |

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| Механизм мышечного сокращения | 656 | Биохимические изменения соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах | 670 |
| Биохимические изменения в мышцах при патологии | 658 | | |
| Глава 21. Соединительная ткань | 661 | Глава 22. Костная ткань | 672 |
| Межклеточный органический матрикс соединительной ткани | 662 | Химический состав костной ткани | 673 |
| Коллаген | 662 | Формирование кости | 675 |
| Эластин | 664 | Факторы, оказывающие влияние на метаболизм костной ткани | 676 |
| Протеогликаны | 665 | Основные группы болезней кости | 678 |
| Гликозаминогликаны (мукополисахариды) | 665 | Рекомендуемая литература | 679 |
| Образование и катаболизм протеогликанов | 669 | Предметный указатель | 680 |