

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Биохимията и молекулярната биология – науки за молекулярния строеж и молекулярните взаимодействия в организма	11
2. Биологичните молекули – строеж и функция	14
2.1. Аминокиселини. Пептиди	14
2.1.1. Обща структура на аминокиселините. Видове аминокиселини	14
2.1.2. Свойства и функции на аминокиселините	16
2.1.3. Пептиди	18
2.2. Въглехидрати (захариди: моно-, ди-, полизахаради)	19
2.2.1. Монозахариди	19
2.2.2. Дизахариди. Олигозахариди	22
2.2.3. Полизахариди: нишесте, гликоген. Хетерополизахариди ...	23
2.2.4. Биологични функции на въглехидратите	26
2.3. Липиди	27
2.3.1. Определение и класификация на липидите. Свободни мастни киселини	27
2.3.2. Мазнини (триацилглицероли или триглицериди). Функции на мазнините	28
2.3.3. Фосфолипиди. Структура и функции	30
2.3.4. Холестерол – свободен и естерифициран	31
2.4. Белтъци (протеини)	32
2.4.1. Обща представа за белтъците	32
2.4.2. Структура на белтъка. Първична структура и факторите, които я определят	34
2.4.3. Вторична структура на белтъка	35
2.4.4. Третична структура. Миоглобин	37
2.4.5. Нативна конформация и денатурация на белтъците	38
2.4.6. Четвъртична структура на белтъка. Колаген	40
2.4.7. Хемоглобинът – специализиран белтък за пренос на газове и протони	41
2.4.8. Свойства на белтъците във водна среда. Електрофореза	46
2.4.9. Видове белтъци. Класификация. Серумни липопротеини	46
2.4.10. Биологични функции на белтъците	48
2.5. Ензимологията – наука за ензимите и за биохимичната катализа	54
2.5.1. Химичен състав на ензимите. Терминология и номенклатура	54
2.5.2. Активираща енергия на реакцията	55
2.5.3. Обща схема на ензимната катализа. Междинни нискобарьерни реакции	58
2.5.4. Механизъм на ензимната катализа. Ензимна специфичност	59
2.5.5. Фактори, повлияващи ензимната катализа	61

2.5.5.1. <i>Оборотно число – мярка за ензимната активност</i>	61
2.5.5.2. <i>Влияние на концентрацията на субстрата</i>	62
2.5.5.3. <i>Влияние на температурата</i>	63
2.5.5.4. <i>Влияние на киселинността на средата (pH)</i>	63
2.5.6. <i>Регулация на ензимната активност. Алостерични ензими</i>	63
2.5.7. <i>Специфични ензимни инхибитори</i>	67
2.5.8. <i>Допълнения към основния материал</i>	68
2.6. <i>Витаминологията – наука за витамините</i>	76
2.6.1. <i>Увод в учението за витамините</i>	76
2.6.2. <i>Водноразтворими витамини</i>	78
2.6.2.1. <i>Тиамин (витамин B₁)</i>	78
2.6.2.2. <i>Рибофлавин (витамин B₂)</i>	79
2.6.2.3. <i>Пантотенова киселина (витамин B₃)</i>	79
2.6.2.4. <i>Никотинамид (ниацин, витамин B₅, PP-фактор)</i>	79
2.6.2.5. <i>Пиридоксол (витамин B₆)</i>	80
2.6.2.6. <i>Кобаламин (витамин B₁₂)</i>	80
2.6.2.7. <i>Фолиева киселина (витамин B₉, птероилуताмова киселина)</i>	81
2.6.2.8. <i>Биотин (витамин H)</i>	82
2.6.2.9. <i>Аскорбинова киселина (витамин C)</i>	82
2.6.2.10. <i>Водноразтворими витаминоподобни вещества</i>	83
2.6.3. <i>Мастноразтворими витамини</i>	85
2.6.3.1. <i>Ретинол (витамин A, аксерофтол)</i>	85
2.6.3.2. <i>Калциферол (витамин D₃)</i>	86
2.6.3.3. <i>Токоферол (витамин E)</i>	87
2.6.3.4. <i>Коагулационен фактор (витамин K)</i>	87
2.7. <i>Хормони</i>	89
2.7.1. <i>Определение и свойства</i>	89
2.7.2. <i>Видове хормони – биохимична класификация</i>	90
2.7.3. <i>Механизъм на действие на хормоните</i>	92
2.7.3.1. <i>Хормони, стимулиращи белтъчната синтеза (синтеза на нови количества ензими и структурни белтъци)</i>	92
2.7.3.2. <i>Хормони, активиращи или инхибиращи налични ензими</i>	93
2.7.4. <i>Някои по-важни хормони с изразен метаболитен ефект</i>	96
2.7.4.1. <i>Тиронини</i>	97
2.7.4.2. <i>Кортизол</i>	98
2.7.4.3. <i>Алдостерон</i>	98
2.7.4.4. <i>Тестостерон</i>	99
2.7.4.5. <i>Соматотропен хормон или хормон на растежа</i>	100
2.7.4.6. <i>Инсулин</i>	100
2.7.4.7. <i>Глюкагон</i>	101
2.7.4.8. <i>Катехоламини</i>	101
2.8. <i>Нуклеинови киселини – наследственост и синтеза на белтък</i>	106
2.8.1. <i>Пурини и пиримидини. Нуклеотиди</i>	

и полинуклеотиди	107
2.8.2. Понятието наследственост от биохимична гледна точка	109
2.8.3. ДНК – молекулна основа на наследствеността и носител на генетичната информация	110
2.8.4. Двойна спирала. Принцип на допълнителността (комплементарността)	113
2.8.5. Репликация– удвояване на генетичната информация	115
2.8.6. РНК – общи сведения за тяхната структура	116
2.8.6.1. <i>иРНК – преносител на информация от ядрото към цитоплазмата. Транскрипция на генетичната информация</i>	117
2.8.6.2. <i>рРНК. Рибозоми – структура и функция</i>	118
2.8.6.3. <i>тРНК – преносители на активирани аминокиселини</i>	119
2.8.7. Синтеза на белтък – трансляция на генетичната информация	120
2.8.8. Регулация на белтъчната синтеза	123
3. Молекулна структура на клетката	124
3.1. Преходът от молекулни към клетъчни структури	124
3.2. Клетъчни органели (подклетъчни структури) – молекулна организация	127
3.2.1. Мембрани – структура и функция	127
3.2.1.1. <i>Общи характеристики на мембраните</i>	127
3.2.1.2. <i>Химичен състав и молекулна организация на мембраните</i>	128
3.2.1.3. <i>Транспортна функция на мембраните</i>	129
3.2.1.4. <i>Електрическа функция на мембраните</i>	132
3.2.1.5. <i>Рецепторно-сигнална функция на мембраните</i>	132
3.2.2. Ендоплазмен ретикулум. Апарат на Голджи	133
3.2.3. Лизозоми – обновяване на клетъчните структури	134
3.2.4. Митохондрии – метаболитни лаборатории и енергетични центри на клетката	135
3.2.5. Ядро на клетката	136
3.2.6. Цитозол или клетъчен сок	137
3.2.7. Допълнения към основния материал	137
4. Биоенергетика и биологично окисление	138
4.1. Увод в биохимичната енергетика	138
4.1.1. Няколко предварителни сведения	138
4.1.2. Гибсовата енергия – силата, която движи химичните реакции	138
4.1.3. Екзергонични, ендергонични и равновесни реакции	141
4.1.4. Спрегнати реакции	144
4.1.5. Нормоергични и макроергични реакции	145
4.1.6. Макроергичните реакции извършват полезна работа	146
4.1.7. Макроенергични връзки и макроергични съединения.....	147
4.1.8. АТФ, АДФ и сродни нуклеозидфосфати	150
4.1.9. Реакции на АТФ в клетката	152
4.2. Окислително-редукционни реакции	156

4.2.1. Окисление и редукция. Редоксдвойка и редокспотенциал	157
4.2.2. Гибсова енергия и редокспотенциал. Основна реакция на биологичното окисление	159
4.2.3. Специализирани биологични редоксдвойки	160
4.2.3.1. Никотинамидни (ниацинови) редоксдвойки (НАД и НАДФ)	160
4.2.3.2. Флавинови редоксдвойки (ФМН и ФАД)	162
4.2.3.3. Убихинон или коензим Q (ку): $CoQH_2/CoQ$	163
4.2.3.4. Цитохроми	163
4.3. Биологичното окисление – доставчик на жизнена енергия	164
4.3.1. Общ поглед върху процесите на биологичното окисление. Роля на кислорода	164
4.3.2. Структура и функция на дихателната верига	166
4.3.2.1. Молекулна структура на дихателната верига	166
4.3.2.2. Метаболитна функция на дихателната верига	167
4.3.2.3. Енергетична функция на дихателната верига. Окислително фосфорилиране (синтеза на АТФ в дихателната верига)	169
4.3.3. Субстратно фосфорилиране: синтеза на АТФ в метаболитната верига	172
4.3.4. Цикъл на Кребс – централен окислителен път и главен доставчик на водород за дихателната верига	174
4.3.4.1. Обща характеристика на цикъла	174
4.3.4.2. Реакциите на цикъла на Кребс	174
4.3.4.3. Обсъждане на цикъла. Метаболитен и енергетичен баланс. Регулация	178

5. Обмяна на веществата или метаболизъм. Обща схема на катаболизма

181

6. Въглехидратите като източник на енергия (катаболизъм на въглехидратите)

185

6.1. Смилање и резорбция на въглехидратите	185
6.2. Взаимни превръщания на монозахаридите	188
6.3. Гликогенът – резервна форма на глюкозата в черния дроб и мускулите. Синтеза и разграждане на гликоген	189
6.4. Кръвна глюкоза – произход, функция и концентрация (гликемия). Фактори, регулиращи гликемията	193
6.5. Разграждане на глюкоза за доставка на енергия в мускулите	195
6.5.1. Общ поглед върху метаболитните пътища	195
6.5.2. Съкратена схема на гликолитичната верига	196
6.5.3. Отделните гликолитични реакции и техният смисъл	198
6.5.4. Окислително декарбосилиране на пирувата (и на другите алфа-кетокрбосилни киселини)	202
6.5.5. Пълно окислително разграждане на глюкозата (аеробна гликолиза)	203
6.5.6. Анаеробната гликолиза – доставчик на енергия за интензивна, но краткотрайна мускулна работа	205
6.5.7. Съдбата на лактата. Понятие за кислороден дълг	208

6.5.8. Сравнителна характеристика на аеробната и анаеробната гликолиза в мускулите	210
6.5.9. Гликолизата – производител на метаболити за важни синтетични процеси. Пентозофосфатен път	211
6.5.10. Регулация на гликолизата в мускулите	214
7. Мазнините като източник на енергия (катаболизъм на мазнините)	216
7.1. Смилање на мазнините	216
7.2. Резорбция на мазнините и на другите липиди. Крвни липиди (транспортни форми на липидите в крвта)	218
7.3. Мазнините като източник на енергия за мускулна работа	219
7.3.1. Бета-окисленне на мастните киселини	220
7.3.2. Пълно окислително разграждане на мастните киселини. Окисление на глицерола	224
8. Белтъците като източник на енергия (катаболизъм на белтъците и на аминокиселините)	226
8.1. Смилање на белтъците. Резорбция на аминокиселините	226
8.2. Разграждане на аминокиселините	230
8.3. Декарбоксилиране на аминокиселините. Биогенни амини с важно биологично действие	232
8.4. Обезвреждане на амоняка. Синтеза на уреа	233
9. Взаимна връзка между обмяната на основните хранителни вещества	237
9.1. Връзки между въглехидратната и мастната (липидната) обмяна	237
9.2. Връзки между белтъчната и мастната (липидната) обмяна	238
9.3. Връзки между белтъчната и въглехидратната обмяна	239
10. Биохимични принципи на храненето	241
10.1. Структурни, метаболитни и енергийни нужди на организма	241
10.2. Оценка на структурните и енергийните нужди на организма	241
10.3. Биохимична характеристика на белтъците като хранително вещество	244
10.4. Биохимична характеристика на въглехидратите като хранително вещество	245
10.5. Биохимична характеристика на липидите като хранителни вещества	247
11. Биохимия на мускулната тъкан	249
11.1. Клетъчна и молекулна организация на мускулната тъкан	249
11.2. Химизъм на мускулното съкращение. Химичен състав на мускула	254
11.3. Метаболитни особености на мускулната тъкан	257
11.4. Типове мускулни влакна	260

11.5. Енергетика на мускулната работа. Механизми за ресинтеза на АТФ	262
12. Физическо натоварване и работоспособност. Биохимична характеристика	266
12.1. Класификация на физическите натоварвания	266
12.2. Аеробна и анаеробна работоспособност на организма	272
12.3. Биохимична характеристика на основните двигателни качества – сила, бързина и издръжливост	273
13. Биохимия на умората и възстановяването	277
13.1. Умора при физическо натоварване	277
13.1.1. Изчерпване на АТФ и КФ	277
13.1.2. Изчерпване на гликогена	279
13.1.3. Промени в нивото на глюкозата в кръвта	281
13.1.4. Натрупване на лактат	281
13.1.5. Натрупване на калций в митохондриите	281
13.1.6. Недостатъчност на кислородното снабдяване на мускула и промяна в митохондралната плътност	282
13.1.7. Нарушения в хомеостазата	282
13.1.8. Премени във функциите на ЦНС	282
13.2. Възстановяване и свръхвъзстановяване	283
14. Тренировка и адаптация на организма към физическо натоварване. Биохимични принципи	287
14.1. Съвременни представи за тренировката	287
14.2. Основни принципи на спортната тренировка	289
14.3. Биохимични аспекти на адаптацията към физически натоварвания	293
14.4. Адаптация и трансформация на мускулните влакна под влияние на тренировката. Мускулна биопсия	296
14.5. Тренираност, разтренираност и претренираност	300
15. Биохимия на храненето при физически натоварвания	302
16. Биохимически аспекти на функционалната диагностика в спорта	312
16.1. Промени в концентрацията на лактата в кръвта при дозирани и максимални тестове	315
16.2. Прогонен баланс (алкално-киселинно равновесие) на организма	318
16.3. По-важни показатели на протонния баланс (алкално-киселинното равновесие) на кръвта	324
16.4. Промени в протонния баланс (алкално-киселинното равновесие) при максимални тестове	325
16.5. Промени в алкално-киселинното равновесие при субмаксимални тестове	326
16.6. Промени в концентрацията на амониевите йони в кръвта при максимални тестове	327
16.7. Промени в съдържанието на глюкоза, свободни мастни киселини и глицерол в кръвта	330

16.8. Промени в активността на уреа в кръвта	330
16.9. Промени в съдържанието на някои ензими и изоензими в кръвта	331
16.10. Анализ на тъканноспецифични белтъци (миоглобин, тропомиозин и актин) при физически натоварвания	333
16.11. Определяне на хормони в кръвта при физически натоварвания	334
17. Биохимични механизми на действие на допинга и допингов контрол	338