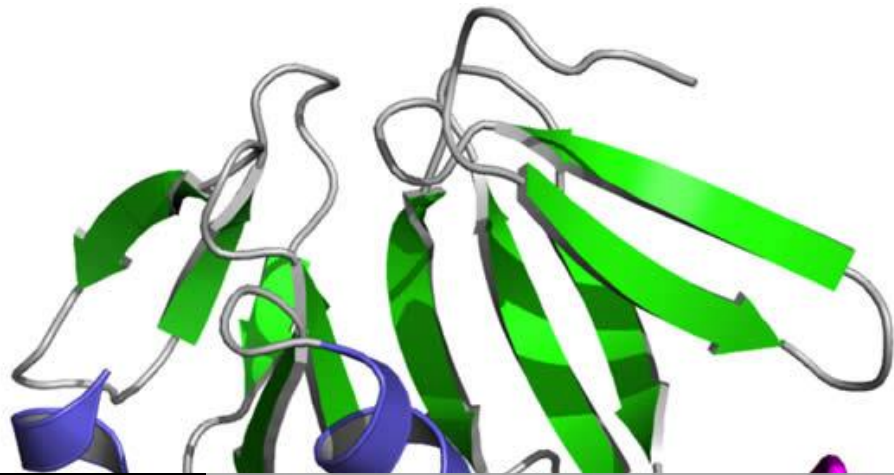
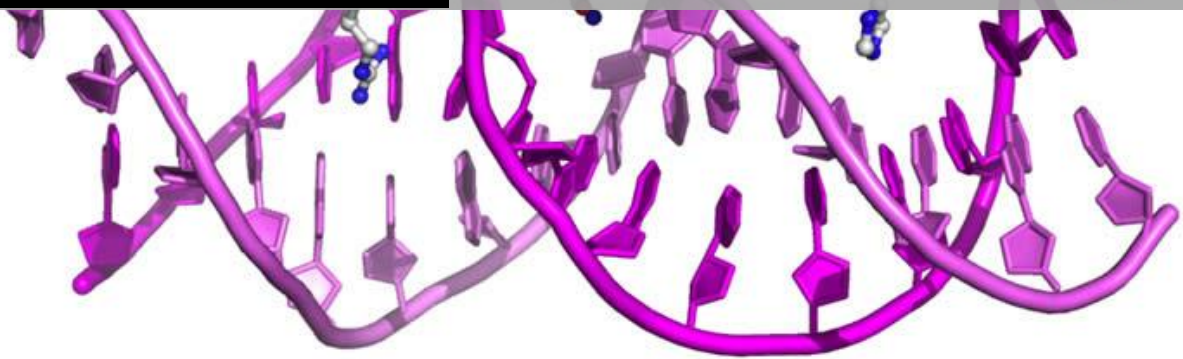


[Тема: Биохимия]



THE LIFE SCIENCE PORTAL

ВЪВЕДЕНИЕ



[Биохимия: въведение] |

1. Резюме

Биохимията изучава молекулните основи на живота в разнообразните му проявления от вируси до човек.

Биохимията и медицината са неразривно свързани. Здравето зависи от хармоничното равновесие на протичащите в тялото биохимични реакции, а болестта отразява отклонения или нарушения в биомолекулите, биохимичните реакции или процеси.

Прогресът в биохимичната теория осветлява много области в медицината, и обратно, изучаването на болестите, допринася за обогатяването и доразвиването на биохимията. Биохимичният подход в медицината е основен за разкриване причините за заболяванията и назначаване на терапия.

Биохимичните лабораторни изследвания са необходими за поставяне на диагноза и проследяване хода на заболяването.

Доброто познаване на биохимията е необходимо за всички, работещи в системата на здравеопазването.

2. Предмет, цели и обхват на биохимията

Биохимията е наука за химичните основи на живота.

Теоретичните цели на биохимията са да изучи на молекулно равнище състава, структурата и функциите на клетъчните компоненти, химичните реакции и процеси, протичащи в клетките и тяхната регулация, както и да обясни значението им за организма в норма и патология.

Практическите цели на биохимията са:

а) да се обосноват рационалните основи на храненето за различни стадии на растеж и диференцировка;

б) да се диагностицират болестите и да се следи протичането им по изменение химичния състав на кръв, урина и други биологични течности;

в) да се създаде научна основа на химиотерапията, като се обезпечи избирателно разрушаване на клетките на болестните причинители, неутрализиране на токсини и заместване на липсващи компоненти.

Съвременната биохимия е основа за разбиране на метаболизма в норма и патология и нейното познаване осигурява:

1) разбиране и поддържане на здравето чрез подходящ хранителен и двигателен режим;

2) разбиране и ефективно лечение на болестите.

Обхватът на биохимията е толкова широк, колкото самият живот. Биохимията изучава химичните процеси в микроорганизми, растения, насекоми, риби, птици, бозайници и човек. Студентите в Медицински Университет изучават предимно биохимия на човека, но разбирането на биохимията на по-прости организми има директно отражение върху биохимията на човека. Например съвременните теории за регулация на гените и ензимите в човека произлизат от пионерни изследвания предимно върху бактерии. Рекомбинантната ДНК технология се оформи благодарение на изследвания в бактерии и вируси. Изучаването на вирусни онкогени позволи да се хвърли светлина върху превръщането на човешките клетки в ракови.

3. Роля на биохимията за развитие на медицината

Знанията по биохимия са съществени за всички биологични и медицински дисциплини. Генетиката се основава на биохимията на нуклеиновите киселини. За изучаване на фармакология и фармация са нужни солидни познания по биохимия. Лекарствата влизат в сложни взаимодействия с биохимичните процеси. Съвременната фармацевтична промишленост ползва много от достиженията на биохимията по отношение на антиметаболитите. Същото важи и за токсикологията - отровите действат върху биохимични реакции и процеси. Изучаването на основни проблеми на патологията като възпаление, клетъчно увреждане, рак, е невъзможно без прилагане на съвременни биохимични подходи. Няма медицинска дисциплина, която да не ползва достиженията на съвременната биохимия.

Има много примери за успешно използване достиженията на теоретичната биохимия в разработка на практически медицински въпроси и обратно, забележителни биохимични открития са направени въз основа на обобщаване резултатите от приложни медицински изследвания. Напр. познаването на белтъчната структура и функция бе необходимо, за да се осветли единствената биохимична разлика между нормален хемоглобин (Hb A) и патологичния HbS, причиняващ сърповидно-клетъчната анемия. Обратно, анализът на HbS допринесе съществено за развитието на нашите познания за нормалния HbA и други белтъци. Други примери за реципрочна полза за биохимията и медицината касаят: познания върху обмяна на въглехидрати и захарен диабет, обмяна на липиди и атеросклероза, обмяна на нуклеинови киселини и генетични (наследствени) или молекулни болести. Усилията да се разбере причината за наследствената болест фамилна хиперхолестеролемия (протичаща с тежка атеросклероза още в ранна възраст) доведоха до значителен напредък върху знанията ни за клетъчни рецептори и механизмите на поемане на холестерол от клетките. Изследванията върху онкогени в ракови клетки допринесоха за изясняване молекулните механизми за контрол на растежа в нормални клетки.

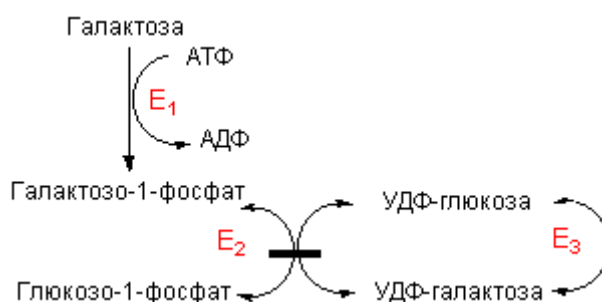
Знанията по биохимия са полезни не само на специалистите, но и за всеки обикновен човек. Все по-голямо внимание се отдава на превантивната медицина - например чрез оптимално хранене да се осигури правилен растеж, предпазване от атеросклероза, предпазване от рак, предпазване от остеоопороза и пр.

4. Биохимичните изследвания са решаващи за диагнозата, прогнозата и лечението

Както няма медицинска дисциплина, неповлияна от успехите на биохимията, така и няма клиника без биохимична лаборатория. Ето примери за приложение на биохимичните изследвания в медицината:

1. Разкриване причините и механизма на заболяването

- напр. наследствена галактоземия (фиг. 0-1). На тази фигура е дадена опростена схема за разграждането на галактоза. При недостатъчност на един от ензимите (E_2), необходими за това разграждане, в новородени се получава ензимен блок (представен с дебела черна хоризонтална линия). Натрупват се галактозо-1-фосфат и галактоза, които над определено ниво са токсични за мозъка и други органи и детето може да умре.



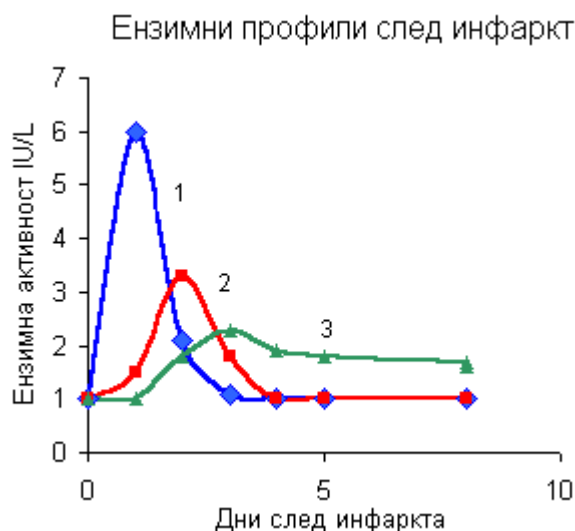
Фиг. 0-1. Познанията върху обмяна на галактоза позволяват да се разкрият причините и механизма на заболяването галактоземия.

2. Предлагане на рационално лечение въз основа на разкритите

причини и биохимичен механизъм - напр. при галактоземия от храната трябва да се изключи млечната захар лактоза (дизахарид, изграден от глюкоза и галактоза). Това става чрез спиране на кърменето и преминаване към изкуствено хранене без лактоза и галактоза.

3. Поставяне на диагнозата - напр. за доказване на инфаркт на сърцето. Той настъпва при увреждане на част от сърдечния мускул поради влошено кръвоснабдяване. За поставяне на диагнозата се изследва дали в серума е увеличена активността на определени типични вътреклетъчни ензими, които се отделят от разрушените сърдечни клетки, напр. креатинфосфокиназа, трансаминази или други ензими.

4. Проследяване на заболяването в динамика (подобряване, влошаване) - напр. при сърдечен инфаркт полезна информация за състоянието дават промените в серумните активности на ензимите креатинфосфокиназа, глутамат оксалацетат трансфераза и лактат дехидрогеназа (фиг. 0-2). При хепатит и други заболявания също се следят промени в ензимни активности.



Фиг. 0-2. Промени в активностите на серумни ензими след инфаркт на миокарда

1 - креатинфосфокиназа, 2 - глутамат оксалацетат трансфераза, 3 - лактат дехидрогеназа.

5. Скриниращи тестове за ранна диагностика на някои заболявания

Например доказването на фенилаланин и негови продукти в урина служи за откриване на фенилкетонурия при новородени. Тестът се прави за всички новородени бебета в много страни по света, вкл. и у нас.

6. Оценяване на отговора на болестта спрямо терапията - напр. при захарен диабет инжектирането на инсулин снижава кръвната глюкоза и нормализира до голяма степен въглехидратната, мастната и белтъчната и др. обмени, намаляват болестните изменения.

5. Главни постижения на биохимията през 20 век и очаквани постижения през 21 век

Много са важните постижения в областта на биохимията, полезни за медицината, с които биохимичите могат да се гордеят.

Изучен е химичният състав на клетките и тъканите в човешкия организъм.

Установена е структурата на главните съединения, които се срещат в него и са изяснени техните функции.

Особено важно е изясняването на функциите на нуклеинови киселини и белтъци - ролята на ДНК за съхраняване и предаване на наследствената информация на информационна РНК, която детерминира аминокиселинната последователност в белтъци. Първоначално формулираната "централна догма: ДНК --> РНК --> белтък" (закон на Франсис Крик) бе допълнена и разширена с възможността за обратна транскрипция, напр. във вируса, предизвикващ синдром на придобита имунна недостатъчност (СПИН).

Развитието на рекомбинантната ДНК технология оказва изключително голямо влияние във всички медико-биологични науки, и особено в медицината.

Изучени са и класифицирани голям брой биокатализатори: с белтъчна природа (ензими). Открити са биокатализатори, спадащи към РНК (рибозими).

Установени са метаболитните пътища за разграждане и синтеза на нискомолекулни и високомолекулни биологично важни съединения.

Изучени са структурите на субклетъчните органели и са изяснени техните функции.

Изяснен е механизмът на биологичното окисление и окислително фосфорилиране.

Изяснени са важни механизми на регулация на молекулно, клетъчно и организмово ниво. Изучена е ролята и функциите на разнообразни биологични мембрани.

Изяснени са биохимичните основи и механизъм за развитие на голям брой заболявания.

През 21 век главното засега и с изключителна важност постижение е предсрочното завършване на проекта за човешкия геном, който към 15.04.03 е изучен 99,99%.

Идентифицирането на гените върху всички хромозоми предлага на учените по цял свят неоченими възможности да подобряват здравето на хората и да побеждават болестите. Знанието за гените ще позволи да разбираме как те повлияват развитието на болестите, ще помогне на изследователите да асоциират дадени гени с определени болести и ще улесни създаването на нови лекарства.

Главни проблеми за решаване остават изясняване биохимичните основи на развитието, клетъчната диференциация и мозъчните функции. Това предполага по-детайлно изучаване на механизмите на генната регулация, т.е. защо и как еукариотните гени се включват и изключват по време на развитието и диференциацията, а също и как нормални клетки се превръщат в ракови.

Очаква се задълбочаване на познанията в областта на клетъчното деление и растеж, съзнание и памет, механизми на клетъчна секреция и др.