

За първи път клетки са наблюдавани от Роберт Хук - английски учен с помощта на конструиран от него микроскоп - 1665г. Той наблюдавал тънък разрез от корк. Видял голям брой кухи килийки, които изпълвали разреза. Хук ги нарекъл клетки, както се наричат и до днес. Друг изследовател на клетката е холанския учен Антони ван Льовенхук. Той описва за първи път живи клетки. В следващите 150 години с усъвършенстване на микроскопа се разширили познанията на за клетката. Днес с помощта на електронния микроскоп вече може да се наблюдават всички процеси в клетката. В 1838-1839г. двама немски учени Шлайден и Шван положили основата на клетъчната теория. Всички организми, растителни и животински, са изградени от клетки със сходна структура. С развитието на науката към това определение се добавя и това, че клетката има способност сама да се обновява, регулира, организира, възпроизвежда и развива. Клетката е най-малката цялостна жива система. Немския учен Рудолф Вирхов в 1858г. открива, че клетката се размножава чрез делене и не е възможно спонтанното пораждане на клетка от неклетъчна материя.

### Химичен състав на клетката

Много от химичните елементи и техните съединения са характерни както за живата така и за неживата природа. Някои съединения обаче са характерни само за живата материя. Те са предмет на изучаване от биохимията. От всички химични елементи, които са около 100 жизнено необходими са 16 елемента. От тях най-важни са С, N, O, H. Те се наричат биогенни и се намират в клетката в най-голямо количество. Наричат се макроелементи. Други химични елементи са жизнено важни за клетката в минимални количества. Cu, Zn, Co, Se, F и други. Те се наричат микроелементи. От всички химични елементи най-голямо значение има въглерода. Съединенията му се наричат органични, а самият въглероден атом има особени свойства. Органичните съединения са на второ място по съдържание след водата. Към органичните съединения спадат въглехидратите, липидите, белтъците.

### Как е устроена еукардната клетка?

Всяка клетка притежава пълен набор от структурни клетъчни органели, чиито функции осигуряват нормалното протичане на всички жизнени процеси. Всички клетки си приличат по единните принципи в техния строеж и функции Според предназначението си клетките могат да бъдат с различна големина и форма -вретеновидни, кръгли, дисковидни, звездовидни размерите варират от 10-30мкм Независимо от външните

различия вътрешната структура е почти еднаква. В клетките има универсални органели, те изпълняват жизнено важните функции и специализирани структури - характерни за функцията на клетката. Живото вещество на клетката представлява разнородна желеподобна маса с два основни компонента - цитоплазма и ядро. Клетката е отделена от околната среда с мембрана. В цитоплазмата са разположени органелите - те са мембранни - такива които са оградени с мембрана - ендоплазмена мрежа, комплекс на Голджи, мизозоми, пероксизоми, митохондрии, вакуоли. Немембранен - не са оградени с мембрана - рибозоми, микронишки, микротръбички, центриоли. Срещат се и резервни вещества - зърна от въглехидрати, белтъци и мастни капки. Обособяването на клетъчните органели позволява в клетката да се извършват множество химични реакции, които не могат да протекат заедно при други условия.

Ядрото на клетката също е обградено с мембрана.

1. Клетъчната мембрана - изградена е от сложно подредени липиди и белтъци.
2. Така са подредени, че мембраната придобива особено свойство - избирателно пропуска веществата.
3. Ядро - обикновено е кълбовидно или елипсовидно. Ядрото има двойна мембрана с множество пори.
4. В ядрото е поместена наследствената информация. В него има ядърце, което участва при деленето на клетката.
5. Ядрена мембрана
6. Ендоплазмена мрежа - участва в пренасянето на вещества в цитоплазмата.
7. Апарат на Голджи - преработва и складира вещества синтезирани в клетката.

8. Митохондрии - акумулаторите на клетката. В тях се складира енергията получена при работата на клетката.
  
9. Лизозоми - мехурчета ограничени с мембрана съдържащи ензими, способни да разграждат всички органични вещества. Осъществяват вътрешно клетъчно смилане.
  
10. Рибозоми - участват в синтеза на белтъци.
  
11. Пероксизоми - участват в окислителните процеси. Разграждат водородния пероксид  $H_2O_2$  - мехурчета ограничени с мембрана.
  
12. Микротръбички и микронишки - образуват скелета на клетката, представляват белтъци. Участват в движението на клетката. Пронизват цялата цитоплазма.

Химичен състав на клетката - значението му за живота.

Водата.

Най-важното съединение за живота. 3 / 4 от масата на живите организми е вода. Със стареенето на клетките съдържанието и намалява. Водата е вътрешна среда за организма. В нея се извършват жизнените процеси. Водата заемна и междуклетъчните пространства. Присъствието на водата в толкова голямо количество и участието ѝ в жизнените процеси се дължи на свойствата и:

1. При обикновена температура тя е прозрачна течност.

2. Температурата и на кипене е висока - 100 градуса.
3. Топлинен буфер - за да промени температурата си тя трябва или да отдаде, или да приеме много топлина.
4. При замръзване - леда изплува на повърхността.
5. Водата има капиляри свойства - може да се изкачва до височина 100метра.
6. Водата е отличен разтворител.

Тези свойства на водата се обясняват с химичния и строеж. Тя има полярна молекула.

Полярността на молекулата я прави добър разтворител. За да протичат нормално жизнените процеси е необходима определена среда - киселинност за химичните реакции.

Киселинния баланс се поддържа от солите разтворени във водата. Солите във водата се разпадат на йони и така поддържат осмотичното налягане от двете страни на клетката.

Въглехидрати - монозахариди и полизахариди.

Въглехидратите са едни от основните органични съединения в клетката. Съединения на въглерода с водата. Свойствата им се определят от две групи в химичната им формула - хидроксилна и карбоксилна. Монозахаридите са прости захари. Най-често те са изградени от 5 или 6 въглеродни атома - рибоза, глюкоза, фруктоза. Монозахаридите са нужни на клетката като източник на енергия и като материал за

изграждане на по-сложните захари. От сложните въглехидрати най-застъпени са дизахаридите - захароза, малтоза, лактоза.

Малтозата - два остатъка от гликоза

Захарозата - един гликоза и един фруктоза

Ако остатъците на монозахаридите се свържат безкрайно много пъти, тогава се образуват т.нар. сложни въглехидрати или полизахариди. Тези гигантски молекули могат също да се изградени или от еднакви остатъци или от различни. Полизахариди разпространени в природата са скорбялата, целулозата и др. - производни на гликозата. Полизахаридите са добри за склад на резервни вещества. Те не се разтварят във вода и затова играят роля на запасни вещества.

Липиди. Липидите са органични съединения, разнородни по химичен строеж, не се разтварят във вода, но се добре разтворими в органични разтворители.

Разделят се на няколко класа:

1. Прости липиди - мазнини - форма за съхраняване на енергия.
2. Фосфолипиди - мазнини - компонент на клетъчната мембрана.
3. Кортиностероиди - витамин А, Е - участват в зрителния процес и фотосинтезата
4. Стероиди - хормони, витамин Д - участват в химичната сигнализация.

5. Разнообразието на липидите отговаря на функциите им. Най-важната функция на липидите е участието им в състава на биологичните мембрани- Ключът за това е принципното устройство на липидната молекула. Изградена е от глава и опашка. Главата е хидрофилна, а опашката е хидрофобна.

Липидите се образуват при свързването на глицерол с мастни киселини. Глицерола е хидрофилната глава, а мастните киселини хидрофобните опашки. Мастните киселини определят разнообразието на липидите. Когато са по-къси - ненаситени киселини, тогава липидите са тесни - растителните масла. Когато мастните киселини са дълги, наситени - липидите са твърди - животинските мазнини. Мазнините са бедни на кислород съединения и при разграждането им в клетката се отделя голямо количество енергия. Те са отлични депа на енергия. Кортиностероидите и стероидите нямат такава структура като на мазнините, но имат подобни свойства. Кортиностероидите са пигменти, а стероидите - хормони.

### Белтъци

Всяка жива клетка има хиляди различни белтъчни молекули.

Белтъците изпълняват важни и разнообразни функции в клетките - космите, ноктите, хемоглобина, червените кръвни клетки, мускулите. Някои са ензими, други само извършват гранперти в клетката. Белтъците са изключително сложни молекули. Всеки белтък има свое уникално устройство. Общото за всички белтъци е, че те са изградени от над 20 аминокиселини. Алфааминокиселините са органични съединения с обща формула.

Белтъчната верига се образува при свързването на едни с други на много такива киселини, като се отделя вода. Тази нова връзка се нарича пептидна и е характерна за белтъците. Те са полипептидни вериги. В природата се срещат белтъци изградени, както от 70-80 аминокиселинни остатъка, така и от 700-800. Белтъците са особено важни за тялото, защото както изброихме в началото те участват в най-важните процеси - катализатори, структура, регулация, транспорт, защита, съкращение. Затова трябва до клетката да достигат всичките алфа-аминокиселини, за да може да се образуват нужните белтъци. Най-интересното и характерно за белтъчната верига е това, че тя изпълнява биологичните си функции само ако е подходящо нагъната в пространството. Съществуват четири равнища на организация на белтъчната молекула:

Първична структура: Брой, вида и подреждането на аминокиселините остатъци.

Вторична структура: Веригата се нагъва равномерно в определени участъци, които образуват спирала или нагънат лист. Космите - спирала, коприната - нагънат лист.

Третична структура: Има важна роля за организма. Веригата на белтъка освен спираловидно се нагъва и още в пространството, като отдалечените преди това остатъци се доближават, свързват се с т.нар. серни мостове и образуват активни центрове.

Четвъртична структура: Характерни за сложните белтъци. Няколко вериги се свързват, тъй като дължината на едни вериги не може да бъде безкрайно дълга.

Белтъците притежават две основни свойства - денатурация и ренатурация.

Пространствената ориентация на белтъка се определя от първичната структура. При определени условия топлина, ултравиолетови лъчи, силни киселини и основи, се разрушава вторичната, третичната и четвъртичната структура. Това е процеса ДЕНАТУРАЦИЯ.

Ако е в начален стадий при отстраняване на причинителя, белтъка възстановява структурата си - ренатурация.

Нуклеинови киселини.

Нуклеиновите киселини се намират в ядрото на клетката. Те са открити в следствие на търсене отговор на един много важен въпрос - Защо има такова разнообразие от белтъци и същевременно, защо има строг ред при изглеждането им? Отговаря ли някой

за това?

Нуклеиновите киселини могат да бъдат оприличени с магнетофонна лента, на която е записана програмата за клетката - какво да синтезира и как да функционира. Те също са полимери, но по-сложни от белтъците. Техните градивни елементи се наричат нуклеотиди. Всеки нуклеотид има три съставки - монозахарид, азотна база, фосфорна киселина. Монозахарида е винаги петатомен. Може да бъде рибоза или дезоксирибоза. От това различаваме и дезоксирибонуклеинова киселина ДНК или рибонуклеинова киселина РНК. Азотните бази могат да са няколко вида: аденин А, гуанин Г, тимин Т, Урацил У, или цитозин Ц.

Нуклеотида независимо кой монозахарид съдържа или коя база, има една и съща структура.

Разнообразието на нуклеиновите киселини се получава от различното подреждане на азотните бази. ДНК молекулата представлява двойна спирала - две вериги спираловидно навити. Специфично е, че при образуването на двойната спирала една азотна база се свързва точно определено с друга А - Т и Г - Ц

ДНК съхранява и предава информацията за клетъчната програма. Подобно на архитектурния план на сграда ДНК съдържа пълна информация за устройството на клетката. Клетката има специални начини за разчитане на информацията. Информацията е записана под формата на кодони - три буквени измерения или това са три последователно подредени бази. АТЦ, ЦТГ. Участъкът от ДНК, който носи информация за синтеза на белтък или РНК се нарича ген. Генът е най-малката единица за наследственост. Наследствената програма се нарича още генетична програма. Как тази програма се запазва при деленето на клетката без да се промени. Тогава двойната спирала се разчупва и в новата клетка се синтезира по правилото А-Т Г-Ц. Нова двойна спирала. ДНК молекулата е стабилна - може да запази наследствената програма.

РНК - рибонуклеинови киселини. Разликата от ДНК е тази, че монозахарида е рибоза, а вместо база Т участва база У. Тези промени провят молекулата нестабилна, така че тя не може да бъде носител на наследствеността. Съществуват три типа РНК - информационна, транспортна, рибозомна. РНК веригите са едноверижни и е възможно само отделни участъци да се двойни, съставени по правилото А-У-Г-Ц. Рибозомните



РНК - изграждат рибозомите.

Информационните - презаписват информацията от ДНК те могат да разчитат написаната върху ДНК. Транспортните РНК - приличат на сгънат на две детелинов лист - от едната страна могат да се свързват с аминокиселини, а от другата с информационната РНК. Те превеждат информацията от ДНК на езика на белтъците.

Информацията тече ДНК                      РНК                      Белтък.

ДНК носи информацията чрез кодони - информационните РНК презаписва кодоните, а транспортните РНК с помощта на актидони, които съответстват на кодоните намират мястото си.

Изграждане на белтъчната молекула.

Синтеза на белтъчната верига се осъществява в рибозомите. Представяват малки овални телца, неограничени с мембрана. Всяка клетка съдържа огромно количество рибозоми само така може да задоволи белтъчния глад на клетката.

Как се осъществява реализацията на генетичната информация.

Първи етап

Транскрипция - преписване.

Информацията на ДНК се намира в ядрото. За да бъде изнесена от там на помощ идва информационната РНК. РНК влиза в ядрото и разчита само тази част от информацията, която е нужна на клетката. Презаписването на информацията става с помощта на

ензим, съгласно матричния принцип А-У и Т-Ц. Този етап се осъществява в клетъчното ядро.

Втори етап

Транслация - предаване.

Нужно е тази генетична последователност да се превърне в полипептидна последователност. Как става това? Информационната РНК напуска ядрото, влиза в цитоплазмата и се свързва с рибозомите. Към нея се насочва транспортна РНК носеща със себе си точно определена аминокиселина. С помощта на антикодон тя намира мястото си върху информационната РНК и застава там. Така наредени една друга аминокиселините се свързват с пептидна връзка и образуват белтък. Всяка аминокиселина заема онова място от полипептидната верига, което е закодирано в молекулата на ДНК, преписано то молекулата на иРНК и разпознато от съответната тРНК. За да става по компактно производството на белтъци една иРНК минава през много рибозоми. Така се образуват полирибозомни комплекси и съответно много полипептидни вериги, които веднага се поемат от клетъчните органели и отиват по предназначението си.