BIOCHIMICA, Prof.ssa Trincavelli 28/02/2019

La biochimica è la scienza che studia la chimica della vita, ovvero tutte quelle reazioni complesse che avvengono all'interno di un organismo e danno origine alla vita.
Studieremo la struttura delle macromolecole, ovvero delle proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici e tutte quelle reazioni che sono coinvolte nel processo di metabolizzazione di queste molecole, che può essere intesa in senso anabolico e catabolico.
Anabolismo: tutto ciò che è sintesi, costruzione delle macromolecole partendo da molecole semplici (es. da amminoacidi a proteine, da glucosio a carboidrati).
La cellula ha bisogno di energia per vivere e per costruire le molecole complesse, energia che produce attraverso il catabolismo.
Catabolismo: degradazione delle macromolecole per produrre molecole semplici (es. H_2O e CO_2) ed energia.
Viene utilizzato il glucosio per la produzione di energia: la cellula è in grado di catabolizzare in maniera ossidativa il glucosio per formare $CO_2 + H_2O$ e, in questo processo, produce energia che poi utilizza. Il glucosio è fondamentale poiché è la riserva energetica primaria per alcuni organi (ad es. il cervello usa solo glucosio).
La biologia studia i fenomeni vitali; un organismo è un sistema capace di riprodursi, respirare, metabolizzare, crescere e morire.
In una cellula ci sono tante sostanze che sono in grado di interferire con una reazione che diventa, quindi, molto complessa.
Gli organismi viventi fanno parte di tre domini: batteri;
archeobatteri;
eucarioti.
I batteri e gli archea sono unicellulari e possono essere aerobi o anaerobi → aerobio: usa ossigeno per produrre energia attraverso la respirazione cellulare;
→ anaerobio: produce energia in assenza di ossigeno.
Nel metabolismo aerobio l'ultimo accettore di elettroni è l'ossigeno e forma l'acqua.

MASTER COPY
Tel. 050 0312126
Cell. 388 9837745

Nella reazione anaerobica gli elettroni si trasferiscono ad altre specie (es. N, S).
La cellula eucariotica è prevalentemente aerobia, solo una minima parte di energia si produce per via anaerobica, ad esempio dopo attività fisica intensa.
Gli eucarioti sono filogeneticamente più vicini agli archeobatteri che ai batteri dato che si sono evoluti da essi.

MASTER COPY
Tel. 080 5312126
Cell. 388 9837745

LA CELLULA

Cellula procariotica: priva di nucleo, con materiale genetico disperso nel citoplasma e pochi organuli → un solo cromosoma circolare
Cellula eucariotica: con nucleo all'interno del quale è contenuto il materiale genetico → è, inoltre, molto più complessa
Quando la richiesta energetica è soddisfatta, la cellula immagazzina il glucosio legandolo formando il glicogeno.
Componenti cellulari: citoplasma, citoscheletro, lisosomi, golgi, membrana plasmatica, mitocondri, reticolo endoplasmatico (liscio e rugoso) e ribosomi → organuli principali di una cellula eucariotica

La cellula eucariotica è così complessa da avere una compartimentalizzazione, ogni organulo ha una sua localizzazione ben precisa
Citoplasma: parte interna della cellula in cui sono immersi tutti gli organuli, è una sostanza gelatinosa costituita per lo più da acqua e sali minerali. Contiene tanti soluti e metaboliti e in esso avvengono tutte le reazioni anaboliche mentre le reazioni cataboliche avvengono nel mitocondrio. Solo una via catabolica avviene nel citoplasma, ovvero la glicolisi.
Nucleo: contiene il materiale genetico (DNA) → macromolecola informazionale
Il DNA contiene le informazioni che devono essere trasmesse da una cellula all'altra. Il nucleo è il punto di partenza della sintesi proteica. Trascrizione = copiatura del DNA in RNA.
Gene = porzione di DNA che codifica per una proteina.
All'interno del nucleo c'è il nucleolo, dove si accumulano l'mRNA e l'rRNA.

A livello del nucleolo si formano i ribosomi che vengono poi portati nel reticolo endoplasmatico.
Il DNA e l'RNA sono catene di nucleotidi.
I nucleotidi sono molecole formate da uno zucchero (il ribosio).
Nell'RNA c'è un -OH in posizione 2 del ribosio che nel DNA non c'è (deossiribosio).
Al ribosio, nei nucleotidi, è legata una base azotata (purina o pirimidina): adenina, guanina } PURINE
citosina, timina, uracile } PIRIMIDINE → solo nell'RNA

MASTER COPY
Tel. 050 0312126
Cell. 388 9837745

Base azotata + zucchero = nucleoside → adenosina
→ guanosina
→ citidina
→ timidina
→ uridina

Il nucleotide si forma quando il carbonio 5 viene fosforilato con tre fosfati: ATP, GTP, CTP, TTP, UTP.
Nel DNA abbiamo due filamenti di nucleotidi che si avvolgono formando un'elica destrorsa (in senso orario) → doppia elica
Lo scheletro del DNA è costituito dallo zucchero + fosfato e le basi verso l'interno. I nucleotidi si legano fra di loro formando un legame fosfodiesterico tra l'-OH di uno zucchero e il fosfato dello zucchero successivo (-OH in 3' e fosfato in 5'). Le basi stabilizzano l'elica formando tra di loro dei legami a idrogeno (legami intermolecolari deboli che si formano tra atomi di elettronegatività diversa) → A=T e C≡G → Σ purine = Σ pirimidine.
Il DNA è una molecola carica negativamente.
Il DNA ha la funzione di conservare e trasferire l'informazione genetica.
L'RNA è molto versatile: mRNA, rRNA e tRNA.
mRNA: fa da messaggero trasferendo l'informazione contenuta nel DNA attraverso la trascrizione (da DNA a RNA). Arriva a livello dei ribosomi e avviene una decodifica del messaggio (basata su triplette, ognuna delle quali corrisponde ad un AA);

MASTER COPY
Tel. 080 5012126
Cell. 388 9837745

rRNA: prodotto a livello nucleare e forma il ribosoma;
tRNA: sulla base della decodifica che l'rRNA dà, porta l'AA corrispondente.

Il DNA, una volta che è stato formato, subisce un processo di organizzazione strutturale 3D attraverso la quale si arrotola fino a formare il cromosoma, che è la compattazione massima del DNA.

La membrana nucleare è doppia: una interna e una esterna separate da un sottile strato intermembranale. La membrana ha dei pori nucleari che permettono gli scambi tra nucleo e citoplasma e la parte esterna è in continuità con il reticolo endoplasmatico. All'interno del nucleo c'è il nucleolo che comprende i geni che codificano per l'rRNA ed è costituito da una parte fibrosa (proteine che si assemblano alla cromatina e formano un'impalcatura sulla quale avviene la sintesi del ribosoma) e una parte granulare (preRNA ribosomiali, immaturi che subiscono poi lo splicing).
I ribosomi possono essere liberi nel citoplasma o ancorati nel reticolo endoplasmatico: quelli liberi producono proteine del citosol, quelli legati al RE sono legati alla produzione di proteine che hanno una destinazione ben precisa (lo vanno sulla membrana o vengono secrete). I due tipi di ribosomi sono indistinguibili, differiscono solo per le proteine che producono (hanno diversa destinazione). I ribosomi si legano al reticolo endoplasmatico formando quello rugoso.
Reticolo endoplasmatico: sistema di concamerazioni e tubuli.
La prima parte di una proteina è una molecola segnale che si lega alla proteina del poro. Dopo la fine della sintesi, la molecola segnale viene tagliata e la proteina matura viene liberata nel lume del reticolo così comincia le sue prime modifiche post-traduzionali.
Dal reticolo, le proteine vanno nell'apparato di Golgi attraverso vescicole (per gemmazione della membrana). Il Golgi è un impilamento di cisterne con lato cis e lato trans, più lontano dal reticolo, dal quale escono poi le glicoproteine. Il Golgi ha la funzione di apportare ulteriori modifiche alle proteine (es. acetilazione) dato che contiene numerosi enzimi.
Il mitocondrio è l'organulo in cui avviene la respirazione cellulare e contiene due membrane (una esterna liscia e una interna ripiegata su sé stesso) separate dallo spazio intermembrana. All'interno è presente la matrice mitocondriale.
La membrana cellulare è costituita dal solito doppio strato fosfolipidico.

04/03/2019

Il citoscheletro è l'ambiente in cui gli organuli si posizionano e mantiene la loro posizione. È la struttura della cellula ed è un'insieme di proteine.
Funzioni:)strutturale (sostegno alla cellula) → ogni cellula ha forma diversa
)garantisce contatti fra le cellule (adesione) cosicché comunichino;
)mantenimento del nucleo e degli organuli (posizioni precise);
)divisione cellulare (il fuso mitotico è fatto da citoscheletro);
)trasporto di vescicole;
)movimento delle cellule (flagelli);
)movimento delle fibre muscolari (actina e miosina).

È formato da 3 parti:) filamento intermedio;
) microtubuli; → formati dalla tubulina
) microfilamenti di actina. → a contatto con la membrana

I filamenti intermedi danno resistenza meccanica alla cellula.

Sulla membrana cellulare ci sono, oltre ai fosfolipidi, anche gli sfingolipidi (al posto del glicerolo hanno la sfingosina) e gli steroli.
Sfingosina + acido grasso → ceramide ⇝ si lega ad un fosfato e un gruppo polare
↳ si ottiene la sfingomielina

La guaina mielinica è formata da sfingomielina.
Il colesterolo aumenta la fluidità della membrana.
La molecola di colesterolo è meno anfipatica (comportamento duale, idrofobo ed idrofilo) dei fosfolipidi.
Il colesterolo riduce le interazioni idrofobiche della membrana, la quale si rilassa.
Sintesi del colesterolo: l'idrossimetilglutaril coenzima-A reduttasi (HMG CoA reduttasi) è importante perché regola tutto (enzima limitante), dato che la sintesi avviene solo se questo enzima è attivo.

MASTER COPY
Tel. 0[illegible]12126
Cell. 388 9837745

L'enzima limitante è regolato (come tutti gli enzimi limitanti)