

CHIMICA e BIOCHIMICA

Metodi Biochimici di Laboratorio

Elettroforesi

Dosaggi Immunologici

Cromatografia

Trattamento dei campioni biologici

Sieratura e centrifugazione

I principi della centrifugazione

Amminoacidi e Proteine:

Classificazione degli Aminoacidi

Struttura di base degli aminoacidi e livelli della struttura proteica

Il Metabolismo degli amminoacidi

Enzimi

Natura degli enzimi (coenzimi, gruppi prostetici, cofattori)

Classificazione degli enzimi

Cinetica chimica ed enzimatica ed inibizione enzimatica

Zuccheri

Struttura di base e funzioni principali dei carboidrati

Generalità su Monosaccaridi, Disaccaridi, Polisaccaridi

Derivati di monosaccaridi e glicosidi

Le glicoproteine

Il metabolismo dei carboidrati

Glicolisi

Gluconeogenesi

Sintesi del glicogeno

Lipidi

Struttura di base e funzioni principali dei lipidi

I lipidi complessi

Classificazione dei principali acidi grassi

Il metabolismo dei lipidi

Sintesi e metabolismo del colesterolo

Generalità su sintesi e metabolismo dei lipidi

Le lipoproteine

Classificazione

Principali caratteristiche chimico-fisiche e principali funzioni delle lipoproteine.

BIOLOGIA CELLULARE

La cellula struttura ed organizzazione

cellule eucariote e procariote

i compartimenti cellulari.

i lipidi come costituenti di barriere chimiche

La membrana

i fosfolipidi

l'organizzazione a doppio strato o a micella

la fluidità del doppio strato fosfolipidico: ruolo dei grassi insaturi

le proteine intrinseche e proteine estrinseche

il citoscheletro sottomembrana come supporto meccanico al doppio strato lipidico

I meccanismi di trasporto delle piccole molecole

caratteristiche di permeabilità del doppio strato lipidico

proteine canale e proteine trasportatore: caratteristiche cinetiche dei due sistemi e modalità di funzionamento

trasportatore del glucosio

trasporto passivo e trasporto attivo

pompa del sodio e potassio: modalità di funzionamento

antiporto e sinporto

l'apertura e chiusura dei canali e' regolata

Mitocondri e la sintesi di ATP

nozioni generali sul processo di glicolisi, ossidazione del piruvato e ciclo di Krebs

sintesi chemio-osmotica di ATP

origini evolutive del mitocondrio

Reticolo endoplasmatico rugoso e apparato di Golgi

sintesi delle proteine di membrana e di secrezione

glicosilazione e maturazione delle proteine nel Golgi

Traffico vescicolare: formazione di vescicole, movimento delle vescicole, riconoscimento del organello bersaglio

Meccanismi di indirizzamento delle proteine nei compartimenti cellulari

sequenze segnale e localizzazione delle proteine (entrata nel nucleo, nel reticolo endoplasmatico, nel mitocondrio)

I Recettori

la membrana come interfaccia di comunicazione con l'esterno

la comunicazione tra le cellule e' regolata da molecole che non possono attraversare la membrana: ormoni e neuro trasmettitori

recettori: proteine intrinseche affacciate sul versante esterno e sul versante citoplasmatico; specificità dell'interazione recettore-ligando

generazione di messaggi intracellulari: attivazione di processi di fosforilazione delle proteine chinasi e fosfatasi

le chinasi

le GTPasi monomeriche e trimeriche

Recettori associati a proteine Gs e Gi e la via di segnalazione dell'AMPc e protein chinasi A.

Recettori associati a proteine Gq e la via di segnalazione della PLC e il Ca⁺.

i recettori tirosina chinasi e la via delle MAPK, della PI3K, della PLC.

la via di segnalazione JAK/STAT

la via di segnalazione attivata dal TGF- β

importanza dell'amplificazione del segnale intracellulare

meccanismi di disattivazione: degradazione del ligando; internalizzazione del recettore

gli ormoni steroidi possono attraversare la membrana: recettori citoplasmatici e nucleari

Il citoscheletro

microfilamenti contrattili di actina e miosina e il movimento cellulare

filamenti intermedi

microtubuli ed il movimento degli organelli

la contrazione muscolare

La matrice extracellulare e i recettori adesivi

I collagene, laminine, le fibronectine, i proteoglicani

le proteine della matrice extracellulare stabiliscono interazioni multiple

l'interazione matrice-cellula è mediata da recettori: le integrine

struttura e funzione delle integrine e delle caderine specifici

Il ciclo cellulare e la mitosi

il ciclo cellulare G₁, S, G₂ ed M.

ruolo delle cicline e delle cdk nella progressione del ciclo cellulare

i check point del ciclo cellulare: check point di G₁ (Rb/E2F), di G₂ (p53) e check point mitotico (cdc20/APC).

L'apoptosi

Via intrinseca (p53 e il mitocondrio)

Via estrinseca (i recettori di morte)

Cancro

Le caratteristiche delle cellule tumorali

oncogeni ed oncosoppressori

BIOLOGIA MOLECOLARE

Analisi della struttura dei geni

Ibridazione degli acidi nucleici
Enzimi di restrizione
Oligonucleotidi sintetici
Polymerase Chain Reaction
Produzione di sonde marcate
Analisi del DNA mediante Southern blot
Sequenziamento del DNA; sequenziamento genomico
Polimorfismi del DNA

Il clonaggio dei geni

Vettori plasmidici e fagici, clonaggio di frammenti di DNA
Costruzione e screening di library genomiche e di cDNA
Il progetto Genoma Umano e gli altri progetti genoma

Controllo dell'espressione genica

Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti e le modificazioni epigenetiche (attivatori e co-attivatori trascrizionali, repressori e co-repressori trascrizionali, acetilazione-deacetilazione degli istoni, codice istonico, posizionamento dei nucleosomi, metilazione del DNA)
Il CTD della RNA Polimerasi II e la maturazione co-trascrizionale dell-mRNA
Modificazioni epigenetiche, trascrizione aberrante e cancro
L'interferenza dell'RNA e i microRNA: funzioni fisiologiche e patologiche / altri RNA non codificanti.

Analisi dell'espressione genica

Northern e western blotting
Reverse-transcription- (RT)-PCR
Real time PCR
Ribonuclease protection assay
Ibridizzazione in situ
Microarrays

Produzione di proteine ricombinanti

Sistemi di espressione procariotici
Espressione in lieviti
Espressione in cellule di mammifero: vettori non virali e virali
Animali e piante transgenici
Sistemi di espressione eucariotici inducibili e reprimibili
Concetti generali sugli organismi geneticamente modificati
Metodi di mutagenesi

Uso di vettori di espressione per il clonaggio funzionale dei geni

Produzione e strategie screening di cDNA library di espressione in vettori fagici

Il sistema del doppio ibrido in lievito

Basi molecolari dell'evoluzione

Approcci generali all'analisi della funzione genica

Bioinformatica

Allineamento di sequenze: classificazione, sistemi di scoring, algoritmi esatti ed euristici

Ricostruzione di alberi filogenetici: alberi binari con e senza radice, metodi basati sulle distanze (UPGMA e neighbor joining), metodi basati sulla parsimonia

Algoritmi di allineamento multiplo progressivo

Positional Weight Matrices e analisi di siti di legame di fattori di trascrizione

Analisi dell'espressione genica: class comparison

Analisi dell'espressione genica: class discovery

Ontologie e annotazione funzionale del genoma

GENETICA

Duplicazione del Dna

Dimostrazione che il DNA è il materiale genetico - la sintesi dei nuovi filamenti: DNA polimerasi - meccanismi di controllo della fedeltà di copiatura del messaggio genetico - duplicazione delle estremità del filamento di DNA: i telomeri - le mutazioni: importanza nella patologia e nell'evoluzione

Struttura dei cromosomi

Organizzazione del genoma eucariote - eterocromatina ed eucromatina

Analisi molecolare del gene

Sequenze uniche e ripetute - struttura di un gene eucariote

La trascrizione dell'RNA

L'RNA polimerasi e la sintesi di un filamento singolo - le sequenze promotore definiscono il sito di attacco della RNA polimerasi - Maturazione degli mRNA eucarioti - Editing dell'RNA

La sintesi delle proteine

Il codice genetico - L'RNA di trasferimento - Il caricamento del tRNA con l'aminoacido: gli enzimi attivanti - I ribosomi: RNA e proteine - Differenze tra eucarioti e procarioti

Le mutazioni

Classificazione: genomiche, cromosomiche, geniche - I sistemi di riparazione del DNA

Controllo dell'espressione genica

Ruolo e struttura dei fattori trascrizionali - Concetto di differenziamento cellulare - L'operone del lattosio come esempio paradigmatico di regolazione genica - attenuazione

Analisi mendeliana

Mitosi e Meiosi - Leggi di Mendel: Segregazione e assortimento indipendente - Rapporto genotipo-fenotipo: dominanza e recessività; penetranza ed espressività - rapporti mendeliani atipici - I caratteri legati ai cromosomi che determinano il sesso - I geni associati

I caratteri quantitativi

I sistemi multifattoriali

Cenni di Genetica Umana

Costruzione e analisi di alberi genealogici

La ricombinazione

Analisi genetica e molecolare - Il mappaggio dei geni

Genetica di popolazioni

La struttura genetica delle popolazioni - La legge di Hardy-Weinberg - Forze che cambiano la struttura genetica delle popolazioni

La tecnologia del DNA ricombinante

Estrazione di DNA plasmidico - Digestione del DNA con enzimi di restrizione - Elettroforesi del DNA su gel di agaroso - Animali transgenici

FISIOLOGIA

Introduzione allo studio della fisiologia. Fisiologia delle cellule eccitabili e della trasmissione sinaptica. Fisiologia muscolare.

Fisiologia del sistema nervoso autonomo.

Fisiologia dell'apparato cardiocircolatorio: basi della attività elettrica e meccanica del muscolo cardiaco, descrizione del ciclo cardiaco pressione e circolazione sanguigna

Fisiologia dell'apparato respiratorio: descrizione dell'atto respiratorio, scambio dei gas a livello alveolare, trasporto dei gas respiratori. .

Fisiologia del rene: filtrazione, riassorbimento, escrezione

Le basi fisiologiche dello stress: l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, valutazione della risposta ormonale allo stress.

FISIOPATOLOGIA

Fisiopatologia dei globuli bianchi e dei globuli rossi Fisiopatologia dell'emostasi Fisiopatologia delle principali malattie cardiovascolari e respiratorie Fisiopatologia delle principali malattie immunologiche Fisiopatologia delle malattie neoplastiche