



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI CHIRURGIA GENERALE E SPECIALITÀ
MEDICO-CHIRURGICHE

Corso di laurea magistrale in Odontoiatria e protesi
dentaria

Anno accademico 2015/2016 - 2° anno

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

10 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

ROBERTO AVOLA - Modulo BIOCHIMICA - BIO/10 - 4 CFU

Email: ravola@unict.it

Edificio / Indirizzo: Torre Biologica, Torre Sud, 4° piano studio 35, Via Santa Sofia 97

Telefono: 0954781150

Orario ricevimento: previo appuntamento ravola@unict.it

ANGELA ANNA MESSINA - Modulo BIOLOGIA MOLECOLARE - BIO/11 - 2 CFU

Email: mess@unict.it

Edificio / Indirizzo: Cittadella Universitaria - V.le Andrea Doria 6 - Ed.2 , 3° piano

Telefono: 0957384231

Orario ricevimento: tutti giorni, previo appuntamento

VINCENZA BARRESI - Modulo BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA - BIO/12 - 2 CFU

Email: vincenza.barresi@unict.it

Edificio / Indirizzo: Via Santa Sofia 97

Telefono: 0954781155

Orario ricevimento: Giovedì 12,00-13,00. Da confermare tramite richiesta mail

VINCENZA BARRESI - Modulo BIOCHIMICA CLINICA - BIO/12 - 2 CFU

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ BIOCHIMICA

Il corso di Biochimica si propone di fornire agli studenti di medicina le basi per capire i contesti fisico, chimico e biologico in cui si inquadrano molecole, reazioni e vie metaboliche; di dare rilievo alle relazioni tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole ed alla regolazione metabolica a livello molecolare e cellulare. Per stimolare l'interesse dello studente i vari argomenti saranno spiegati sottolineando le interconnessioni logiche e consequenziali, evidenziando gli aspetti clinici, introducendo i metodi sperimentali. Alla fine del corso lo studente avrà compreso i rapporti struttura-funzione delle principali molecole biologiche, i meccanismi biochimici essenziali per una corretta funzionalità metabolica e le conseguenze delle loro alterazioni.

PREREQUISITI RICHIESTI

▪ BIOCHIMICA

Conoscenze di base di biologia cellulare. Inoltre è necessario possedere una preparazione di chimica adeguata alla comprensione della struttura e funzione delle molecole di interesse biologico

e del significato dei principali eventi metabolici. Inoltre, è opportuno che lo studente posseda le conoscenze generali sulle basi molecolari della vita, dalle proprietà chimiche fondamentali delle sostanze, alla struttura e alla funzione delle macromolecole implicate nei processi vitali, alle trasformazioni metaboliche delle biomolecole necessarie per il funzionamento dell'organismo umano.

FREQUENZA LEZIONI

▪ **BIOCHIMICA**

Frequenza Obbligatoria così come previsto dal Regolamento del Corso di Laurea

CONTENUTI DEL CORSO

▪ **BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA**

Definizione e ruolo della Medicina di Laboratorio, l'indagine di laboratorio I campioni biologici: tipi, prelievi, trattamento e conservazione. Estrazione e dosaggio degli acidi nucleici. Il referto biologico: variabilità preanalitica, analitica e post-analitica. Variabilità biologica. Il controllo di qualità. Caratteristiche diagnostiche di un test di laboratorio: la sensibilità diagnostica, la specificità diagnostica, valore predittivo positivo e negativo di un test. Il Fegato, metabolismo, marcatori di lesione epatica. Sintesi dell'eme e catabolismo dell'eme. Detossificazione da alcol e farmaci Il Cuore, Marcatori di danno cardiaco, Indagini di laboratorio. Rischio cardiovascolare: aterosclerosi e metabolismo lipidico, Indagini di laboratorio. Il Rene: Parametri per la valutazione della funzionalità renale ed esame delle urine Il Sangue. L'esame emocitometrico - Principali patologie a carico del globulo rosso: Anemie, Talassemie ed Emoglobinopatie, Anemie Emolitiche, Criteri di valutazione della severità di un'anemia - Principali patologie a carico del globulo bianco: Leucocitosi, Leucopenia, Leucemie acute e croniche La diagnostica genetica: Le malattie genetiche, metodiche per l'analisi di mutazioni note e non note. Malattie genetiche dovute a mutazioni statiche e dinamiche, malattie monogeniche e poligeniche, l'eredità mitocondriale. La diagnosi prenatale Diagnostica molecolare in ematologia oncologica Tecniche di biologia molecolare: Reazione di polimerizzazione a catena (PCR), Enzimi di modificazione e di restrizione, Saggi immunoenzimatici, Sequenziamento I, II, III, Southern, Northern and Western blotting. Marcatori Tumoriali Metabolismo del Calcio e del fosfato. Vie di trasduzione del segnale Fattori genetici predisponenti la carie. Metabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ **BIOCHIMICA**

1. Siliprandi-Tettamanti. Biochimica Medica. Piccin.
2. Nelson Cox. I principi di Biochimica di Lehninger. Zanichelli

▪ **BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA**

- 1) Medicina di Laboratorio e Diagnostica Genetica,
Autori: L. Sacchetti, P. Cavalcanti, G. Fortunato, L. Pastore, F. Rossano, D. Salvatore, F. Scopacasa.

Casa Editrice: Idelson-Gnocchi.

2) Medicina di Laboratorio,

Autori: M. Zatti, Clara Lechi, G. C. Guidi, F. Manzato, G. Lippi. Casa Editrice: Idelson-Gnocchi.

3) Biochimica Clinica.

Autori: L. Spandrio. Casa Editrice: Idelson-Gnocchi.

4) Biologia Molecolare

Autori: Francesco Amaldi, Piero Benedetti, Graziano Pesole, Paolo Plevani,

CEA edizioni

5) Materiale didattico fornito dal docente.

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ BIOCHIMICA

Il materiale didattico sarà disponibile subito dopo le singole lezioni oltre che su STUDIUM.

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

BIOCHIMICA

	* Argomenti	Riferimenti testi
1	* PROTEINE: composizione e struttura	
2	* PROTEINE DEL TESSUTO CONNETTIVO	
3	* PROTEINE DEL PLASMA Assorbimento, trasporto e riserve di ferro. Distribuzione del ferro nell'organismo umano. Immunoglobuline. Aspetti biochimici della coagulazione del sangue	
4	* ENZIMI E CINETICA ENZIMATICA. Catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica. Allosterismo. Regolazione dell'attività enzimatica.	
5	* COENZIMI UTILIZZATI NELLE REAZIONI METABOLICHE.	
6	* BIOENERGETICA E OSSIDAZIONI BIOLOGICHE. Genoma mitocondriale. Richiami di termodinamica chimica. Trasporto di ioni e metaboliti attraverso la membrana mitocondriale interna. Coenzimi piridin-nucleotidici. Richiami di elettrochimica. Catena mitocondriale di trasporto degli elettroni. Fosforilazione ossidativa. Trasporto di ioni e metaboliti nei mitocondri.	
7	* RADICALI LIBERI Definizione; effetti dei radicali liberi nei sistemi biologici; perossidazione dei lipidi insaturi ed alterazioni delle membrane biologiche; prodotti di riduzione parziale dell'ossigeno (anione superossido, acqua ossigenata e radicale idrossile).	

- 8 * EMOGLOBINA E TRASPORTO DELL'OSSIGENO Struttura funzioni dell'emoglobina. Vari tipi di emoglobine. Curva di dissociazione dell'emoglobina: effetto cooperativo - effetto Bohr, 2,3 DPG. Trasporto isoidrico della CO₂. Tamponi emoglobinici. Effetto Hamburger (scambio dei cloroioni). Emoglobinopatie.
-
- 9 * METABOLISMO DEI GLUCIDI. Glicidi di importanza biologica: glicogeno, amido, disaccaridi. Funzione plastica ed energetica dei glicidi. Digestione ed assorbimento dei glicidi. Amilasi e disaccaridasi. Meccanismi di trasporto e di assorbimento dei glicidi. Assorbimento intestinale del glucosio, carrier mobile per il glucosio. Utilizzazione del glucosio.
-
- 10 * METABOLISMO DEI GLUCIDI, GLUCONEOGENESI; CONTROLLO DEL GLUCOSIO EMATICO Glicogeno sintesi e glicogeno lisi: Regolazione del metabolismo del glicogeno epatico e muscolare. Disturbi del metabolismo del glicogeno, le glicogenosi. Gluconeogenesi e regolazione (enzima tandem). Regolazione della glicemia: Meccanismo d'azione dell'adrenalina e del glucagone.
-
- 11 * METABOLISMO DEI GLUCIDI, GLUCONEOGENESI; CONTROLLO DEL GLUCOSIO EMATICO Adrenalina: recettori alfa e beta adrenergici. Effetti metabolici mediati dai suddetti recettori. Nucleotidi ciclici (AMP ciclico e GMP ciclico).
-
- 12 * METABOLISMO DEI GLUCIDI; CONTROLLO DEL GLUCOSIO EMATICO Gli ormoni glucocorticoidi e loro meccanismo d'azione. Insulina: biosintesi, meccanismo di secrezione e suoi effetti metabolici. Recettori insulinici. Processo d'internalizzazione dell'insulina Meccanismo molecolare d'azione dell'insulina a livello della membrana plasmatica, a livello citoplasmatico e nucleare. Effetti metabolici dell'insulina sul metabolismo glicidico, lipidico, proteico e acidi nucleici.
-
- 13 * LA GLICOLISI E L'OSSIDAZIONE DEL PIRUVATO Glicolisi aerobica ed anaerobica e loro regolazione metabolica ed ormonale: Utilizzazione dell'energia nella glicolisi. Origine dell'acido lattico. Lattico deidrogenasi (LDH) ed enzimi pendolari Fermentazione alcolica. Interconversione dei monosaccaridi. Utilizzazione metabolica dell'acido piruvico e sue interconversioni metaboliche, correlazioni tra metabolismo glicidico, lipidico e proteico. Enzima malico.
-
- 14 * LA GLICOLISI E L'OSSIDAZIONE DEL PIRUVATO Decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico: Difenilpirruvato, acido lipoico, coenzima A. Regolazione del metabolismo dell'acido piruvico (complesso multienzimatico della piruvato deidrogenasi).
-

- 15 * SHUNT DELL'ESOSOMONOFOSFATO La via dei pentosi (o Shunt dell'esosomonofosfato) Ruolo del NADPH nel metabolismo.
-
- 16 * CICLO D KREBS Il ciclo degli acidi tricarbossilici o ciclo di Krebs e sua regolazione metabolica ed ormonale. Correlazioni metaboliche tra alcuni intermedi del ciclo di Krebs e i metaboliti della sintesi dei lipidi. Ciclo piruvato-citrato e correlazioni con il ciclo extramitocondriale del citrato. Reazione globale e resa energetica del Ciclo di Krebs. Ruolo biosintetico del Ciclo. Reazioni anaplerotiche. Localizzazione mitocondriale degli enzimi.
-
- 17 * METABOLISMO LIPIDICO Lipidi di importanza biologica (trigliceridi, fosfolipidi, cerebrosidi, ecc.). Digestione ed assorbimento dei lipidi. Lipoproteine plasmatiche. Beta Ossidazione degli acidi grassi e bilancio energetico. Sistema di trasporto degli acidi grassi attivati. Carnitina. Chetogenesi ed utilizzazione extraepatica dei corpi chetonici. Chetoacidosi diabetica. Biosintesi degli acidi grassi saturi ed insaturi.
-
- 18 * METABOLISMO LIPIDICO Regolazione metabolica ed ormonale della biosintesi degli acidi grassi. Biosintesi del colesterolo e sua regolazione. Patologie connesse al metabolismo del colesterolo. Ipercolesterolemia familiare. Aterosclerosi. Obesità.
-
- 19 * ORMONI Struttura, classificazione e cenni sulla biosintesi. Aspetti biochimici dei meccanismi molecolari dell'azione degli ormoni. Introduzione al metabolismo. Le vie metaboliche. Meccanismi di trasduzione del segnale nei diversi organi e tessuti. Proteine G. Secondi Messaggeri (cAMP, cGMP, Calcio, ecc.). Il ciclo dei fosfoinositidi. Fosfatidil-inositolo 4,5 Bifosfato, IP3 e DAG. Meccanismo d'azione degli ormoni cAMP dipendenti.
-
- 20 * ORMONI Ormoni che regolano la calcemia (Paratormone e Calcitonina) e Vitamina D3. Adrenalina, Glucagone, ACTH, ecc. Meccanismo d'azione degli ormoni steroidei. Mineralcorticoidi, glucocorticoidi ed ormoni sessuali. Fattori di crescita Insulina e recettori tirosin-chinasici. Insulina e glucagone e loro recettori. Diabete mellito di primo e di secondo tipo.
-
- 21 * REGOLAZIONE DELL'EQUILIBRIO IDROSALINO: Elettroliti sodio, potassio calcio. Pompa sodio-potassio. Aldosterone. Sistema Renina-Angiotensina. Regolazione pressione osmotica negli organismi viventi. Ruolo del rene nell'omeostasi. Meccanismi di formazione dell'urina. ADH. Osmocettori ipotalamici. Diabete insipito. Meccanismo di moltiplicazione in controcorrente.
-

- 22 * REGOLAZIONE DELL'EQUILIBRIO ACIDO-BASE: Equazione di Handerson e Hasselbach. Sistemi tamponi plasmatici ed eritrocitari. Scaambio isoidrico della CO₂. Effetto Hamburger. Regolazione dell'equilibrio acido-base renale. Modificazioni dell'equilibrio acido-base: acidosi metabolica, acidosi respiratoria, alcalosi metabolica, alcalosi respiratoria e relative compensazioni fisiologiche.

BIOLOGIA MOLECOLARE

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * Componenti chimici della cellula: Importanza dei legami deboli e forti nei sistemi biologici	"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli "Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli "Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli "Biologia molecolare del gene", Watson JD et
2 * La struttura del DNA e dell'RNA: denaturazione e rinaturazione - struttura secondaria - topologia - le topoisomerasi	"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli "Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli "Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli "Biologia molecolare del gene", Watson JD et
3 * Organizzazione del genoma procariotico	"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli "Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli "Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli "Biologia molecolare del gene", Watson JD et

<p>4 * Organizzazione dei genomi eucariotici: sequenze uniche e ripetute - esoni ed introni - livelli strutturali della cromatina (dal nucleosoma al cromosoma) e sua regolazione - assemblaggio dei nucleosomi - Duplicazione e segregazione dei cromosomi (</p>	<p>“I principi di biochimica del Lehninger”, NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli “Fondamenti di Biologia molecolare”, LA Allison, ed. Zanichelli “Biologia molecolare, principi e tecniche”, MM Cox, ed. Zanichelli “Biologia molecolare del gene”, Watson JD et</p>
<p>5 * Replicazione del DNA: le DNA polimerasi - meccanismi della sintesi discontinua del DNA - selezione delle origini - terminazione della replicazione - differenze fra procarioti ed eucarioti</p>	<p>“I principi di biochimica del Lehninger”, NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli “Fondamenti di Biologia molecolare”, LA Allison, ed. Zanichelli “Biologia molecolare, principi e tecniche”, MM Cox, ed. Zanichelli “Biologia molecolare del gene”, Watson JD et</p>
<p>6 * Mutabilità e riparazione: i danni al DNA e i principali meccanismi di riparazione</p>	<p>“I principi di biochimica del Lehninger”, NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli “Fondamenti di Biologia molecolare”, LA Allison, ed. Zanichelli “Biologia molecolare, principi e tecniche”, MM Cox, ed. Zanichelli “Biologia molecolare del gene”, Watson JD et</p>
<p>7 * La trascrizione: le RNA polimerasi - la trascrizione nei procarioti - la trascrizione negli eucarioti - modalità di controllo della trascrizione - trasporto dell'RNA</p>	<p>“I principi di biochimica del Lehninger”, NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli “Fondamenti di Biologia molecolare”, LA Allison, ed. Zanichelli “Biologia molecolare, principi e tecniche”, MM Cox, ed. Zanichelli “Biologia molecolare del gene”, Watson JD et</p>

8 * Lo splicing dell'RNA: la reazione di splicing - lo spliceosoma - lo splicing alternativo	<p>"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare del gene", Watson JD et</p>
9 * La traduzione: gli RNA messaggeri - gli RNA transfer (struttura e basi modificate) - le amminoacil-tRNA sintetasi - il ribosoma - inizio della traduzione - allungamento - terminazione - i fattori di trascrizione - differenze fra eucarioti e procarioti	<p>"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare del gene", Watson JD et</p>
10 * Il codice genetico: la degenerazione - l'universalità - mutazioni puntiformi - mutazioni soppressore	<p>"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare del gene", Watson JD et</p>
11 * Principali meccanismi di regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti	<p>"I principi di biochimica del Lehninger", NL Nelson e MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Fondamenti di Biologia molecolare", LA Allison, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare, principi e tecniche", MM Cox, ed. Zanichelli</p> <p>"Biologia molecolare del gene", Watson JD et</p>

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- **BIOCHIMICA**

Prova Orale

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

- **BIOCHIMICA**

1. **Catena Respiratoria mitocondriale**

2. **Fosforilazione ossidativa.**

3. **Ciclo di Krebs e sua regolazione. Correlazione con lipogenesi e sua regolazione.**

4. **Lipogenesi**

5. **Regolazione della chetogenesi. Chetoacidosi diabetica.**

6. **Emoglobina e tamponi emoglobinici**

7. **Gluconeogenesi.**

8. **Ormoni e loro meccanismo d'azione: Insulina e suoi recettori. Meccanismo d'azione degli ormoni glucocorticoidi.**

9. **Ciclo extramitocondriale del citrato.**

10. **Biochimica renale: Aldosterone, ADH - Teoria di moltiplicazione in controcorrente.**
