

**CORSO INTEGRATO Biochimica e Biologia della Nutrizione (I ANNO I SEM)
Moduli: Biochimica (BIO/10) Biologia Molecolare (BIO/11)**

BIOCHIMICA - Docenti: M. Romano (3 CFU) G. Villani (3 CFU)

Contenuti

Biochimica Funzionale e Sistematica Umana:

La biochimica del fegato.

Regolazione del metabolismo dei glicidi, lipidi e protidi in paragone a quella verificantesi in altri tessuti e organi. Metabolismo ed energetica del metabolismo epatico nella fase di assorbimento e di post-assorbimento. Omeostasi del glucosio; i trasportatori di glucosio (GLUT); Metabolismo dei trigliceridi; metabolismo dei trigliceridi in presenza di alte concentrazioni di insulina. Corpi chetonici. Ruolo dei corpi chetonici nell'integrazione del metabolismo lipidico e glicidico. Metabolismo dell'etanolo e dei composti estranei (le reazioni di biotrasformazione e di detossificazione).

La biochimica del muscolo scheletrico.

Composizione chimica delle fibrocellule muscolari; l'actina e la miosina, struttura ed organizzazione dei filamenti spessi e sottili. I meccanismi molecolari della contrazione muscolare. La regolazione della contrazione; il ruolo del Calcio nella contrazione muscolare, il sistema tropomiosina-troponina. Metabolismo ed energetica del tessuto muscolare scheletrico: ruolo dell'ATP e della fosfocreatina. Meccanismi metabolici di connessione muscolo-fegato. L'esercizio aerobico; l'esercizio anaerobico; effetti benefici dell'esercizio fisico. Ruolo delle proteine nel metabolismo muscolare; metabolismo degli aa ramificati. Attività fisica e produrine di specie reattive dell'ossigeno (ROS); ruolo delle sostanze antiossidanti e loro biodisponibilità negli alimenti.

La biochimica del tessuto adiposo.

Tessuto adiposo bianco: metabolismo; funzione secretoria. Termogenesi e tessuto adiposo bruno.

Metabolismo delle lipoproteine: Composizione e classificazione; apolipoproteine; metabolismo dei chilomicroni; VLDL; LDL; HDL. Prodotti catabolici delle lipoproteine; colesterolo LDL. Rimozione dei lipidi dal tessuto adiposo.

Biochimica dei tessuti integrati: Metabolismo glicidico, lipidico e proteico in un organismo ben alimentato; Variazioni metaboliche nel digiuno, nel diabete di tipo I e di tipo II, nell'obesità.

Il Metabolismo nel cancro: requisiti metabolici della cellula tumorale; vie di segnalazione oncogeniche che determinano un adattamento del metabolismo cellulare (mTOR, PI3K, MYC, HIF, p53, AMPK); effetto Warburg; ruolo patogenetico delle mutazioni della piruvato chinasi e isocitrato deidrogenasi.

Fonti bibliografiche

Di seguito si riporta un elenco che include i testi più diffusi ed utilizzati nelle Università italiane. Si raccomanda l'uso di testi pubblicati negli ultimi anni.

Human Nutrition, 12th Edition, CATHERINE GEISSLER & HILARY POWERS ISBN: 9780702031182

Biochimica della nutrizione, Ugo Leuzzi, Ersilia Bellocco, Davide Barreca, Ed. Zanichelli

Principi di Biochimica, LEHNINGER A. L., NELSON D. L. & COX M. M., ed. Zanichelli

Biochimica, STRYER L., ed. Zanichelli - Biochimica, CAMPBELL/FARRELL Edises

Le basi molecolari della nutrizione, ARIENTI ed. Piccin

Biochimica SILIPRANDI & TETTAMANTI Medica ed. Piccin.

Biochimica sistematica umana, CALDARERA ed. CLUEB

BIOLOGIA MOLECOLARE- Docenti: T. Russo, G. Minopoli, (6 CFU)

Contenuti

Regolazione della trascrizione negli eucarioti

Organizzazione e struttura dei geni eucariotici. Cromatina e modificazioni post-traduzionali degli istoni. Promotori, enhancers, silencers, insulators. I fattori trascrizionali. Gli enzimi che modificano gli istoni. La metilazione del DNA. Meccanismi di regolazione dei fattori trascrizionali a valle dei pathways di trasduzione dei segnali.

Regolazione della trascrizione nello sviluppo.

Lo sviluppo ed il differenziamento dei mammiferi. Regolazione della trascrizione e sviluppo dell'apparato digerente e delle ghiandole endocrine e esocrine. Modelli animali per lo studio dei difetti dello sviluppo.

Regolazione trascrizionale e metabolismo

Regolazione del metabolismo degli zuccheri, degli acidi grassi, del colesterolo, degli amminoacidi e delle purine e pirimidine. Regolazione della trascrizione da parte degli ormoni. Difetti della trascrizione e patologie del metabolismo.

Regolazione post-trascrizionale dell'espressione genica

Regolazione dello splicing. miRNA e lncRNA. Ubiquitilazione e proteasoma.

Metodologie di analisi della trascrizione

Metodi di analisi dell'RNA messaggero. Analisi sistematica dell'espressione genica: analisi del trascrittoma e del proteoma. Analisi di microArray. RNA-seq. Tecniche per lo studio della cromatina: CHIP e CHIP-seq. Analisi delle modificazioni del DNA. Ricerca di mutazioni. Generazione di proteine ricombinanti e di modelli geneticamente modificati.

**CORSO INTEGRATO Chimica degli Alimenti e Tecnologie Alimentari (I A I SEM)
Moduli: CHIMICA DEGLI ALIMENTI (CHIM/10) Scienze e Tecnologie Alimentari
(AGR/15)**

Chimica degli Alimenti - Docenti: G.C. Tenore (4 CFU) - G. Picariello (2 CFU)

Contenuti

Prof. Giancarlo Tenore (4 CFU)

- Generalità e definizioni
- Principi alimentari e nutrienti
- Vitamine e minerali
- Acque minerali e normativa
- Bevande alcoliche, proprietà nutraceutiche e principali tecniche analitiche
- Vino
- Birra
- Grassi alimentari, proprietà nutraceutiche e principali tecniche analitiche
- Latte e derivati; principali tecniche analitiche
- Nervini (caffè, cacao, tè) e proprietà nutraceutiche
- Integratori alimentari indicati per il sovrappeso
- Integratori alimentari indicati per le malattie metaboliche

Prof. Gianluca Picariello (2 CFU)

I costituenti alimentari. Glucidi, lipidi e proteine: struttura e proprietà.

Trasformazioni degli alimenti. Trasformazioni spontanee, fisiche, chimiche e microbiologiche. Gelatinizzazione degli amidi. Retrogradazione. Idrolisi degli amidi. Fermentazioni. Principali microrganismi fermentativi. Caramellizzazione degli zuccheri. Denaturazione delle proteine. Modificazione a carico delle catene laterali degli amminoacidi. Reazioni di Maillard. Degradazione dei lipidi: irrancidimento idrolitico, chetonico e ossidativo. Imbrunimento enzimatico.

Alterazioni e conservazione degli alimenti. Alterazioni di origine microbica. Attività dell'acqua e isoterme di assorbimento. Putrefazione. Ammine biogene. Metodi fisici e chimici di conservazione degli alimenti.

Destino metabolico dei nutrienti. Il caso particolare delle proteine. Peptidi bioattivi derivanti dalle proteine alimentari. Struttura e stabilità chimica e fisica degli allergeni alimentari. Cenni ai modelli sperimentali della digestione gastrointestinale.

I cereali. Classificazione. Il frumento. Frumento tenero e duro. Struttura della cariosside. Molitura e abburattamento. Le componenti della farina. Proteine di riserva. Il glutine. Cenni alle caratteristiche reologiche degli impasti. Reazioni avverse al grano e allergeni. Cenni ad altri cereali: mais, orzo, riso, farro.

Pane e pasta. Preparazione degli impasti. Modificazioni chimico-fisiche durante la cottura.

ssidi di composti che influiscono sulle proprietà organolettiche degli alimenti

SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI - Docente: R. Mauriello (AGR/15, 6 CFU)**Contenuti**

Prodotti alimentari: definizione e classificazione. Obiettivi dell'industria alimentare. Industria di conservazione dei prodotti freschi a breve termine e dei prodotti conservati a lungo termine. Industria di trasformazione: frazionamento, combinazione, trasformazione chimica. Classificazione dei prodotti alimentari in base alle diverse categorie tecnologiche. Principali cause dell'alterazione degli alimenti e mezzi di difesa. Definizione di alimento conservato e classificazione. Tecniche di conservazione: metodi fisici e chimici.

UOVA. Struttura, composizione e colore dell'uovo. Caratteristiche chimico-fisiche e proprietà funzionali delle proteine del tuorlo e dell'albume. Categorie delle uova in base alla freschezza e peso. Metodi per l'accertamento della qualità. Etichettatura. Diverse tipologie e fasi principali del processo produttivo degli ovoprodotti: liquidi, concentrati e disidratati.

ALIMENTI CARNEI. Struttura e composizione del muscolo scheletrico, struttura del sarcomero. Caratteristiche dei principali costituenti (acqua, proteine, lipidi). Trasformazione del muscolo in carne: pre-rigor (cause della contrattura da freddo; elettrostimolazione), rigor mortis, frollatura. Enzimi coinvolti nelle modificazioni biochimiche durante la frollatura. Anomalie delle carni. Colore della carne. Indici di qualità delle carni adatte alla trasformazione tecnologica: pH, colore. Carni PSE e DFD. Principali caratteristiche delle carni delle diverse specie.

SALUMI. Classificazione, composizione e tecnologia di produzione dei salumi non insaccati crudi e cotti e dei salumi insaccati crudi e cotti. Tecnologia di produzione delle carni separate meccanicamente e metodiche analitiche per svelarne la presenza nei prodotti carnei.

LATTE. Composizione nelle diverse specie. Fattori esogeni ed endogeni. Tecnologia di produzione dei formulati per l'infanzia. Latte delattosato: cause dell'intolleranza al lattosio e tecnologia di produzione di latte e derivati a ridotto contenuto di lattosio. Caratteristiche chimico-fisiche e funzionali delle proteine del latte: sieroproteine e caseine; polimorfismo genetico ed influenza delle varianti genetiche sul valore nutrizionale e tecnologico del latte. Principali frodi nel settore lattiero-caseario. Risanamento termico del latte: processo di pastorizzazione, UHT e sterilizzazione. Tipologie commerciali di latte: caratteristiche compositive e nutrizionali. Latte nobile: caratteristiche chimico-fisiche e nutrizionali. Effetti del danno termico sulla qualità del prodotto finito. Struttura della micella caseinica: Fattori stabilizzanti e destabilizzanti. Fenomeno della coagulazione presamica: differenti tipi di caglio. Coagulazione acida. Tecnologia di produzione ed impiego delle polveri lattiere nell'industria alimentare

FORMAGGI. Classificazione dei formaggi. Tecnologia di produzione delle paste filate: processo biologico, industriale, formaggi fusi ad imitazione della mozzarella. Tecnologia di produzione del Parmigiano Reggiano. Differenze tra Grana Padano e Parmigiano Reggiano. Marchi del Parmigiano.

OLI, GRASSI E DERIVATI. Classificazione dei lipidi. Caratteristiche strutturali e stato fisico (solido e liquido) dei grassi. Punto di fusione, di fumo e composizione dei grassi. Importanza tecnologica degli oli di semi. Tecnologia di produzione dell'olio d'oliva. Tecnologia di produzione del burro

CORSI A SCELTA
I ANNO I SEMESTRE

Imprinting Metabolico nello Sviluppo dell'Obesità (MED/46)
Prof.ssa Giulia Frisso

Obiettivi formativi

L'imprinting metabolico è il fenomeno per cui uno stress/stimolo nutrizionale applicato durante i periodi critici dello sviluppo precoce altera in modo permanente la fisiologia e il metabolismo di un organismo, con conseguenze che sono spesso osservate molto più tardi nella vita.

Il corso è rivolto in particolare ad approfondire il ruolo dell'obesità materna e dell'overnutrition durante il periodo della gestazione sulla programmazione metabolica prenatale, perinatale e postnatale.

Programma

Imprinting genomico: metilazione del DNA e meccanismi epigenetici. Geni imprinted. Imprinting genomico e disturbi dello sviluppo e della crescita: esempio della Sd. di Prader Willi e della Sd. di Angelman.

Imprinting metabolico: meccanismi pre-natali e perinatali. Stato materno di under-nutrition, over-nutrition, diabete.

Presentazione e discussione dei seguenti lavori scientifici:

- 1) T. Mansell et al. The effects of maternal anxiety during pregnancy on IGF2/H19 methylation in cord blood *Transl Psychiatry* (2016) 6, e765; doi:10.1038/tp.2016.32
- 2) Hagit Hochner et al. Parent-of-Origin Effects of the APOB Gene on Adiposity in Young Adults. *PLOS Genetics* | DOI:10.1371/journal.pgen.1005573 October 9, 2015
- 3) Y. Jiang et al. Epigenetic-Imprinting Changes Caused by Neonatal Fasting Stress Protect From Future Fasting Stress. *Journal of Neuroendocrinology*, 2016, 28, 10.1111/jne.12333
- 4) Teresa A. Hillier et al. Impact of Maternal Glucose and Gestational Weight Gain on Child Obesity over the First Decade of Life in Normal Birth Weight Infants. *Matern Child Health J* (2016) 20:1559–1568
- 5) Pablo Gonzalez-Rodriguez et al. Alterations in Expression of Imprinted Genes from the H19/IGF2 Loci in a Multigenerational Model of IUGR. *Am J Obstet Gynecol.* 2016 May ; 214(5): 625.e1–625.e11. doi:10.1016/j.ajog.2016.01.194.
- 6) Paula Singmann et al. Characterization of whole-genome autosomal differences of DNA methylation between men and women. *Epigenetics & Chromatin* (2015) 8:43
- 7) Josep Maria del Bas et al. Intake of grape procyanidins during gestation and lactation impairs reverse cholesterol transport and increases atherogenic risk indexes in adult offspring *Journal of Nutritional Biochemistry* 26 (2015) 1670–1677

Anatomia funzionale e clinica dell'apparato digerente (Anatomia Umana, BIO/16)

Prof.ssa Stefania Montagnani

Obiettivi formativi

Il corso è rivolto in special modo all'approfondimento degli aspetti di anatomia funzionale, microscopica e clinica dei diversi tratti dell'apparato digerente, con particolare attenzione alle interazioni fra sistema nervoso autonomo e metasimpatico, al ruolo delle popolazioni cellulari neuroendocrine ed alla componente vascolare sanguigna e linfatica.

PREREQUISITI:

Lo studente per poter frequentare con profitto il corso deve essere in possesso delle seguenti conoscenze:

- nozioni di biologia: struttura della cellula, la membrana cellulare, il sistema delle citomembrane, i ribosomi, l'apparato del Golgi, il citoscheletro, i lisosomi, i mitocondri, la fagocitosi, la pinocitosi ed i meccanismi di divisione cellulare
- nozioni di chimica e biochimica: proteine, lipidi, carboidrati, steroidi, osmosi, pressione oncotica, pH ed equilibrio acido-base
- nozioni di fisica: principali leggi dei fluidi e dei gas, le leve, il potenziale elettrico

OBIETTIVI:

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere la morfologia microscopica di cellule e tessuti, nonché di descrivere forma, posizione, struttura e significato dei principali organi dell'apparato digerente

- cavità buccale
- faringe ed esofago; il concetto di attività riflessa
- stomaco e Sistema Neuroendocrino Diffuso
- intestino tenue e colon: le strutture dell'assorbimento
- Sistema Nervoso Gastroenterico
- Organo Adiposo
- Fegato e Pancreas

Programma

Il corso è organizzato in

- lezioni/sedute di anatomia microscopica
- attività di laboratorio (colture in vitro, inclusione e taglio, colorazioni, microscopia ottica e in fluorescenza)
- attività in ambulatorio (impedenziometria, BMI)

La prova di verifica finale consisterà di una tesina a scelta, discussa in gruppo

Valutazione delle Abitudini Alimentari (MED/49)
Proff. Lutgarda Bozzetto, Angela Rivellese, Olga Vaccaro

Obiettivi formativi

Il corso è rivolto ad approfondire:

- la metodologie di valutazione delle abitudini alimentari a livello di individuo e di popolazione.
- validità, vantaggi e limiti delle diverse metodiche
- uso delle statistiche correnti per la valutazione dei consumi alimentari
- studi ecologici

Programma

Parte Teorica:

1. **Nutrienti:** classificazione, potere calorico, funzioni
2. **Alimenti:** Classificazione in gruppi alimentari, porzioni standard degli alimenti più comuni e variazione in peso con la cottura
3. **Tabelle di composizione degli alimenti:** Utilizzo e applicazione per il calcolo della composizione in nutrienti della dieta abituale
4. **Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed Energia (LARN):** Definizione, importanza, consultazione e applicazione pratica
5. **Linee guida per una sana e corretta alimentazione:** consultazione e applicazione pratica
6. **Metodi di valutazione delle abitudini alimentari a livello di individuo e di popolazione :** applicazione nella pratica clinica quotidiana

Parte Pratica:

1. Calcolo della composizione in nutrienti di pasti e/o schemi dietetici assegnati.
2. Porzioni standard degli alimenti più comuni
3. Calcolo degli apporti di energia e nutrienti secondo le indicazioni dei LARN
4. Impostazione delle linee guida per una sana e corretta alimentazione in gruppi di popolazione definiti
5. Utilizzo dei diversi strumenti per la valutazione delle abitudini alimentari: compilazione e valutazione di questionari di frequenza, storia dietetica, diari alimentari, etc.
6. Utilizzo dei questionari per valutare l'adesione alla Dieta Mediterranea

Materiale per il corso

Gli studenti dovranno essere forniti del materiale indicato di seguito, scaricabile ai link sotto riportati:

- ✓ Tabelle di composizione degli alimenti

<http://online.scuola.zanichelli.it/cappellivannucchi/tabelle-inran-di-composizione-degli-alimenti/>

- ✓ Livelli di Assunzioni di Riferimento di Nutrienti ed Energia

<http://www.sinu.it/html/pag/larn-2014.asp>

- ✓ Linee guida per una sana e corretta alimentazione

http://nut.entecra.it/648/linee_guida.html

Libri di Testo consigliati

«Manuale di nutrizione applicata» *Di:* Riccardi Gabriele, Pacioni Delia, Giacco Angela, Rivellese Angela A., Ed. Idelson-Gnocchi

«Alimentazione e nutrizione umana», *Di:* Flaminio Fidanza, Ed. Idelson-Gnocchi