



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### FARMACOLOGIA E FARMACOGNOSIA

**MARIA CRISTINA BRESCHI**

Anno accademico 2017/18  
CdS SCIENZE DEI PRODOTTI  
ERBORISTICI E DELLA SALUTE  
Codice 398EE  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FARMACOGNOSIA	BIO/14	LEZIONI	50	MARIA CRISTINA BRESCHI SARA CARPI ALMA MARTELLI LARA TESTAI
FARMACOLOGIA	BIO/14	LEZIONI	42	PAOLA NIERI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente acquisirà conoscenze di base della farmacologia per la comprensione dell'attività dei farmaci e delle sostanze naturali e la descrizione dei fattori che sono all'origine della variabilità nella risposta; verranno inoltre acquisite conoscenze su organismi vegetali, i relativi principi attivi e il loro impiego terapeutico.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze sugli argomenti trattati saranno verificate mediante colloqui con il Docente ed eventuali prove in itinere.

##### *Capacità*

Nel primo modulo lo studente potrà acquisire la capacità di comprendere l'attività di farmaci naturali e sintetici e i fattori propri dell'organismo che influenzano l'espressione dell'attività terapeutica. Acquisirà competenze su aspetti generali di farmacodinamica e farmacocinetica e su alcuni importanti sistemi recettoriali e funzionali coinvolti nell'azione dei farmaci.

Con il secondo modulo lo studente potrà imparare a riconoscere e ad utilizzare a scopo terapeutico numerose piante medicinali, a caratterizzarle sulla base dei principi attivi e ad individuarne la natura mediante analisi di laboratorio.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le conoscenze sugli argomenti trattati saranno verificate mediante esame orale, il riconoscimento di alcune droghe vegetali e la verifica dell'attività di laboratorio.

##### *Comportamenti*

Lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche relative all'uso di farmaci naturali e sintetici e di acquisire capacità di analisi anche sperimentali di principi attivi naturali.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Saranno approntate prove in itinere per la verifica degli aspetti di farmacologia di base. L'attività di laboratorio e le conoscenze di farmacognosia saranno verificate mediante valutazione della correttezza delle procedure analitiche e mediante il riconoscimento dei preparati naturali.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Sono consigliate le conoscenze di Chimica, Biochimica, Biologia, Anatomia e Fisiologia.

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso è articolato in lezioni frontali che si svolgono con l'ausilio di slides, lucidi e schemi elaborati insieme agli allievi. Le attività di laboratorio sono singole ovvero ciascun studente sarà impegnato allo svolgimento di un certo numero di analisi, sempre accompagnato da Docenti esperti



## UNIVERSITÀ DI PISA

della materia (Codocenti).

Lo studente può contattare i Docenti coinvolti nel corso mediante posta elettronica, telefono e personalmente nei giorni di ricevimento o mediante appuntamento.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di Farmacologia e Farmacognosia 12 CFU

Modulo di Farmacologia generale 6 CFU

Generalità sul corso. Introduzione alla farmacologia, definizione di farmaco e principali branche della farmacologia. Interessi della farmacodinamica e della farmacocinetica. Concetto di recettore e di accettore. Tipologie di farmaci che agiscono tramite proteine recettoriali di membrana o intracellulari: agonismo, agonismo parziale, antagonismo, e agonismo inverso. Potenza ed efficacia di un farmaco agonista e loro valutazione tramite curve concentrazione-risposta:  $pD_2$  e attività intrinseca.

Interazione farmaco-recettore e valore della  $K_d$ . Teoria di Clark sul rapporto tra occupazione recettoriale e attività di un agonista. Correzione alla teoria di Clark da parte di Ariens. Eccezioni alla teoria di Clark: recettori di riserva e soglia di occupazione recettoriale. Teoria di Leff sull'equilibrio conformazionale del recettore, e interazione con gli stati conformazionali recettoriali da parte di agonisti, agonisti parziali, antagonisti e agonisti inversi. Antagonismo reversibile e irreversibile.  $pA_2$  come indice della potenza di un antagonista competitivo. Utilizzo di agonisti parziali come antagonisti farmacologici. Altri tipi di antagonismo non competitivo. Modulatore recettoriale (positivi e negativi). Risposte di adattamento recettoriale: desensibilizzazione recettoriale e up/down-regolazione recettoriale e loro implicazioni farmacologiche; concetto di tolleranza. Concetto di selettività farmacologica.

Maneggevolezza del farmaco: Indice terapeutico e margine di sicurezza. Vie di somministrazione con relative caratteristiche. Rapporto di estrazione del farmaco da parte di un tessuto.

Distribuzione del farmaco: proprietà del farmaco e dei tessuti che possono modificare la distribuzione; concetto di barriera e principali barriere fisiologiche (ematoencefalica e placentare); legame alle proteine plasmatiche. Ridistribuzione del farmaco; fenomeno dell'intrappolamento ionico e sua importanza nelle fasi farmacocinetiche. Volume apparente di distribuzione e equilibrio di distribuzione. Concetto di compartimento farmacocinetico

Biotrasformazione o metabolismo del farmaco; tipi di biotrasformazione: tipo I (non di sintesi) e di tipo II (di sintesi). Importanza del citocromo P450 e delle sue isoforme. Principali tessuti biotrasformanti. Conseguenze della biotrasformazione sull'effetto farmacologico. Definizione di profarmaco e principali motivazioni per l'uso di profarmaci in terapia. Induttori e inibitori enzimatici. Cinetica enzimatica.

Escrezione dei farmaci: principali vie naturali e vie artificiali. Clearance sistemica e d'organo. Tempo di emivita plasmatica. Rapporto tra clearance sistemica e Volume di distribuzione apparente e tra clearance sistemica e tempo di emivita plasmatica. Andamento della concentrazione plasmatica nel tempo in seguito a somministrazione di dose unica i.v. in bolo secondo modello mono e bicompartimentale.

Andamento della concentrazione plasmatica nel tempo dopo infusione i.v. (fleboclisi);  $C_{ss}$  e tempo necessario per raggiungerla. Andamento della concentrazione plasmatica nel tempo per la somministrazione unica per via extravascolare. Andamento della concentrazione plasmatica nel tempo per somministrazioni fisse a tempi fissi per via i.v. e extravascolare.

Dose di attacco e regime di mantenimento. Area sotto la curva e suo significato farmacocinetico; Biodisponibilità assoluta e relativa; Variazione della biodisponibilità di farmaci in co-somministrazione con altri farmaci o fitoterapici.

Fattori di variabilità nella risposta ai farmaci: età, peso, genere, dieta, patologie, genetica, tolleranza, resistenza, interazioni tra farmaci.

Tipi di reazioni avverse ai farmaci. Effetto placebo. Possibili azioni dei farmaci sui sistemi neurotrasmettitoriali.

Dei Sistemi/Vie dei neurotrasmettitori/mediatori endogeni, di seguito elencati, verranno analizzati: sottotipi recettoriali, trasportatori e enzimi, loro principale distribuzione nell'organismo e alterazioni in stati patologici; verranno, inoltre, indicate le tipologie di farmaci che li hanno come bersaglio terapeutico (agonisti/ antagonisti recettoriali, inibitori enzimatici, etc):

Sistema colinergico;

Sistema noradrenergico;

Sistema istaminergico;

Sistema serotoninergico;

Sistema gabaergico;

Sistema oppioide;

Sistema endocannabinoide;

Sistema nitroergico;

Sistema glutamatergico;

Sistema purinergico;

Via dell'acido arachidonico.

Modulo di Farmacognosia 5 CFU

Concetto di droga, farmaco e veleno. La dose come elemento discriminante e riferimento all'indice terapeutico. Droghe vegetali, animali e minerali, intere o parti, vive o morte. Sinergismo di somma, di differenza e di potenziamento.

Droghe organizzate e non organizzate: definizione e descrizione di organi sotterranei, cortecce e fusti, foglie, fiori, frutti e semi. Droghe non organizzate: succhi acquosi, linfe, mucillaggini, alginati, resine, laticci, oli, grassi e oli essenziali. Descrizione, costituenti chimici ed esempi.

Raccolta delle droghe, criteri generali ed esempi. il tempo balsamico e l'ora balsamica.

La conservazione delle droghe: la disidratazione con il calore e la ventilazione (stufe e tunnel), la liofilizzazione. Metodiche e apparecchiature. Inattivazione enzimatica per la conservazione delle droghe: metodi chimici (sali, alcoli, tamponi, acidi e basi), fisici (raggi U.V. e I.R., microonde) e combinati (Metodo di Perrot e Goris)

Fattori endogeni di variabilità nel contenuto di principi attivi: età e stadio di sviluppo, selezione, ibridazione, fattori genetici (mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche).

Fattori esogeni che influenzano il contenuto di principi attivi di una droga: fattori climatici, latitudine, altitudine, natura fisica e chimica del terreno, fattori biotici.

Droghe ad azione diuretica: ginepro, aglio e gramigna inula, tarassaco, sarsapariglia, sambuco, tè e altre. Principi attivi e usi terapeutici..

Droghe ad azione espettorante e bechica: eucalipto, pino, ipecacuana, poligala, liquirizia, oppio e tiglio. Descrizione della droga, principi attivi e impieghi terapeutici.



## UNIVERSITÀ DI PISA

Droghe attive sul Sistema Nervoso Centrale: rauwolfia, iperico, valeriana, coca, aconito, noce vomica, oppio, cannabis, belladonna, giusquiamo, stramonio, segale cornuta, tiglio, camomilla. Caratteri farmacognostici, principi attivi e impieghi terapeutici ed effetti collaterali.

Droghe attive sui vasi. Vasocostrittori: segale cornuta e idraste; vasoprotettori: piante del genere citrus, ginkgo, mirtillo, ribes e vite rossa.

Principi attivi e usi terapeutici in patologie vascolari e metaboliche. Attività protettiva sui vasi di antocianosidi, saponine e tannini. Descrizione e attività dell'ippocastano, pungitopo e centella, amamelide e ratania.

Droghe ad azione cardiotonica. digitale, strofanto, scilla, adonide, oleandro, mughetto: elementi farmacognostici, attività terapeutica e limiti di impiego. Droghe ad azione lassativo purgante: rabarbaro, aloe, senna, cascara, frangula, ricino. I glicosidi antrachinonici, meccanismo di azione intestinale, effetti collaterali e impieghi terapeutici. Il ricino, principi attivi, tossicità e limiti di impiego.

Piante ad azione eupeptica e digestiva: assenzio, genziana, china, labiate e ombrellifere. Caratteri farmacognostici, principi attivi e attività terapeutica.

Droghe ad azione coleretica-colagoga e ipocolesterolemizzante: boldo, carciofo, tarassaco, cardo mariano, glicosidi antrachinonici, riso rosso, soja.

Droghe ad azione antiparassitaria: felce maschio, china, eucalipto, ipecacuana, aglio ecc. Principi attivi, meccanismi di disinfestazione ed effetti collaterali.

Droghe ad azione antitumorale: colchico, vinca, tasso, vischio, captoteca: Principi attivi, usi e applicazioni terapeutiche, effetti collaterali.

Droghe ad azione stomatica: altea, malva, tiglio, borragine, mirtillo.

Laboratorio 1 CFU

Nozioni necessarie per la permanenza ed il lavoro in sicurezza in un laboratorio di riconoscimenti, descrizione dei vari reattivi e delle loro caratteristiche chimiche. Riconoscimento di droghe vegetali quali: malva, altea, limone frutto, liquerizia, cacao, ginkgo, caffè, edera, e identificazione di saponine, metilxantine, mucillagini e flavonoidi. Riconoscimento di droghe vegetali quali: camomilla, arancia, cascara, frangola, rabarbaro, china, amamelide, senna, poligala, ippocastano, rusco e identificazione di: antrachinoni, tannini, alcaloidi, mucillagini e flavonoidi.

### Bibliografia e materiale didattico

Farmacologia generale e molecolare-Clementi e Fumagalli-Utet 4a Ed.

Farmacologia- Rang, Dale e Ritter - Elsevier, 7a Ed.

Farmacognosia, F.Capasso, Springer-Verlag Ed., Milano, 2011

Principi di Farmacognosia e Fitoterapia, M.Tognolini e M. Chiavarini, UNI.NOVA Ed., Parma, 2007

### Modalità d'esame

Esame orale che comprende il riconoscimento di una o più droghe vegetali per il modulo B.

*Ultimo aggiornamento 14/09/2017 10:32*