UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA E STATISTICA

ALESSANDRO TOFANI

Anno accademico	2023/24
CdS	INFERMIERISTICA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI INFERMIERE)
Codice	001FB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	ALESSANDRO TOFANI
FISICA ED ELEMENTI DI RADIOPROTEZIONE	FIS/07	LEZIONI	16	ALESSANDRO TOFANI
STATISTICA MEDICA	MED/01	LEZIONI	24	PAOLA VIVANI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo scopo del corso è fornire le conoscenze di base della Biostatistica Descrittiva. Con la conoscenza della statistica lo studente potrà accrescere la propria capacità di analisi e valutazione della letteratura biomedica. Potrà quindi svolgere al meglio le proprie attività di assistenza in base ai principi dell'evidenza scientifica.

Lo scopo del modulo di "Fisica ed elementi di radioprotezione" è di fornire le conoscenze di base per comprendere come i parametri clinici oggetto di misura e di intervento da parte degli infermieri siano legati ai principi della fisica. La parte relativa alla radioprotezione è dedicata a illustrare le apparecchiature che emettono radiazioni ionizzanti in ambito ospedaliero e gli accorgimenti da adottare da parte del personale esposto per ridurre il rischio.
Il modulo "Elementi di radiobiologia" si connette alla parte di radioprotezione ed entra nel dettaglio degli effetti avversi delle radiazioni ionizzanti sui sistemi viventi, illustrando in particolare le differenze fondamentali tra effetti deterministici ed effetti stocastici.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame orale

Per i moduli "Fisica ed elementi di radioprotezione" e "Elementi di radiobiologia": prova in itinere al termine di ogni lezione composta da un test di 7 domande a risposta multipla.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Statistica descrittiva
Variabili statistiche, misurazioni e qualità dei dati. Distribuzioni di frequenza, rapporti statistici, misure di tendenza centrale e di dispersione. Rappresentazioni grafiche. Accesso alle banche dati disponibili delle Agenzie nazionali e toscane.
Epidemiologia
Scopi dell'Epidemiologia. Misure epidemiologiche fondamentali. Modelli di studio epidemiologico. Standardizzazione diretta ed indiretta. Valutazione degli strumenti di screening e diagnostici. Analisi di sopravvivenza. Sperimentazioni cliniche e i comitati etici.
Statistica inferenziale
Calcolo delle probabilità. Stime campionarie e teoria delle decisioni. Rappresentatività del campione ed errore di campionamento. Principali tipi di campionamento. Medie campionarie e intervalli di confidenza. Logica di un test statistico e potenza del test. Test parametrici e non parametrici. Meta-analisi e approfondimento di studi tratti dalla letteratura scientifica.
Per il modulo "Fisica ed elementi di radioprotezione":
Notazione decimale e scientifica. Scopo della fisica e suo linguaggio. Le equazioni e la loro interpretazione. Grandezze fisiche e loro unità di misura. Sistema Internazionale. Costanti fisiche. Misure di volume e loro applicazione alle scienze infermieristiche. Prescrizioni farmacologiche semplici e complesse. Proporzioni. I grafici e la loro interpretazione. Funzione esponenziale crescente e decrescente. Grafico di una funzione periodica: l'ECG. Sistemi discreti e continui. Approssimazione di punto materiale. Corpi estesi.
Quiete e moto. Forza. La forza peso. Il principio di azione e reazione. Equilibrio del punto materiale. Coppia di forze. Momento di una forza. Condizioni di equilibrio dei corpi. Centro di massa. Stabilità e instabilità del corpo umano. Forza di attrito.Movimentazione dei pazienti. Stati della materia. Densità. Pressione. Pressione sanguigna. Principio di isotropia della pressione. Principio di Pascal. Equazione di Stevin. Fleboclisi.

Posizione e velocità. Accelerazione. Primo e secondo principio della dinamica. Lavoro. Energia cinetica ed energia potenziale. Conservazione dell'energia. Potenza.
Moto laminare e moto turbolento di un fluido. Portata. Gittata cardiaca. Velocità d'infusione. Conservazione della portata. Viscosità. Equazione di Bernouilli. Stenosi. Misura della pressione arteriosa.
Struttura di atomi e molecole. Forza di Coulomb. Campo elettrico. Differenza di potenziale e suo legame col campo elettrico.Corrente elettrica. Condensatore a facce piane e parallele. Capacità di un condensatore. Energia potenziale elettrostatica. Scarica di un condensatore. Applicazione pratica: il defibrillatore.
Correnti elettriche e campo magnetico. Magneti naturali. Poli magnetici. Equazione di Biot e Savart. Solenoide. Applicazione pratica: la risonanza magnetica. Flusso del campo magnetico. Equazione di Faraday. Materiali paramagnetici, diamagnetici e ferromagnetici. Effetto propulsivo in risonanza magnetica. Correnti indotte nel corpo umano.
Equazioni di Maxwell. Mutua generazione. Campo elettromagnetico. Velocità della luce. Lunghezza d'onda e frequenza. Spettro elettromagnetico. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica: descrizione classica e descrizione quantistica. Dualismo onda-corpuscolo. Onde elettromagnetiche in ambito sanitario: diagnostica a raggi X, risonanza magnetica nucleare, pulsossimetria.
Agitazione termica. Equilibrio termico. Calore. Dilatazione termica. Scale termometriche. Termometro clinico a mercurio e galinstan. Termometeo clinico a termistore. Legame tra calore e temepratura. Scambi di calore tra corpi. Bilancio energetico del corpo umano. Metabolismo corporeo. Scambi di calore per conduzione e per convenzione: applicazioni cliniche. Scambio di calore per irraggiamento. Equazione di Stefan-Boltzmann. Termometro timpanico.
Radiazioni ionizzanti e loro classificazione. Dose assorbita. Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Efficacia radiobiologica delle radiazioni. Radiosensisibilità relativa. Dose efficace. Effetti deterministici. Effetti stocastici. Modello lineare senza soglia. Radiazione di frenamento. Tubi a raggi X. Acceleratori lineari. Radioattività. Tipi di decadimento radioattivo. Attività di una sorgente. Tempo di dimezzamento. Radiofarmaci. Sorgenti sigillate e non sigillate. Modi di irraggiamento. Schermatura delle radiazioni ionizzanti. I fattori tempo, distanza e protezione. Legislazione di radioprotezione. Principi di giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi. Limiti di dose. Zone classificate. Segnaletica.

Per il modulo "Elementi di radionbiologia":
I bombardamenti atomici di Hiroshima e Nagasaki. Il progetto LSS. Tassonomia delle radiazioni ionizzanti. Eccitazioni e ionizzazioni. Energia impartita e dose assorbita. Interazione col tessuto biologico: azione diretta e indiretta.
Dose letale mediana LD50/60.Scala temporale degli effetti. Radiolisi dell'acqua. Struttura ed evoluzione delle tracce elettroniche. Single Strand Break e Double Strand Break. Risposta al danno e meccanismi di riparazione. Destino della cellula.
Effetti deterministici. Dose soglia. Curva dose-effetto per le reazioni tissutali. Tipi di reazioni tissutali. Sindrome acuta da radiazioni e sua evoluzione. Principali incidenti con radiazioni. Effetti deterministici da contaminazione interna. Danni deterministici in sanità.
Effetti stocastici. Neoplasie radioindotte ed effetti genetici. Efficacia radiobiologica delle radiazioni. Dose equivalente. Radiosensibilità relativa di organi e tessuti. Dose efficace. Coefficienti di probabilità ICRP. Modello lineare senza soglia. Fondo naturale di radiazioni. Effetti ereditari nell'uomo e negli animali.

Bibliografia e materiale didattico

Qualunque testo di statistica
Quaderno di Epidemiologia Veterinaria (online gratuito) prof Bottarelli

Per i moduli "Fisica ed elementi di radioprotezione" e "Elementi di radiobiologia": slides PowerPoint delle lezioni, disponibili su Teams

Modalità d'esame

Per i moduli "Fisica ed elementi di radioprotezione" e "Elementi di radiobiologia": prova orale integrata col modulo di Statistica.

Ultimo aggiornamento 15/11/2023 11:20