

Manuale di Medicina e Chirurgia

Scienze diagnostiche e discipline di base

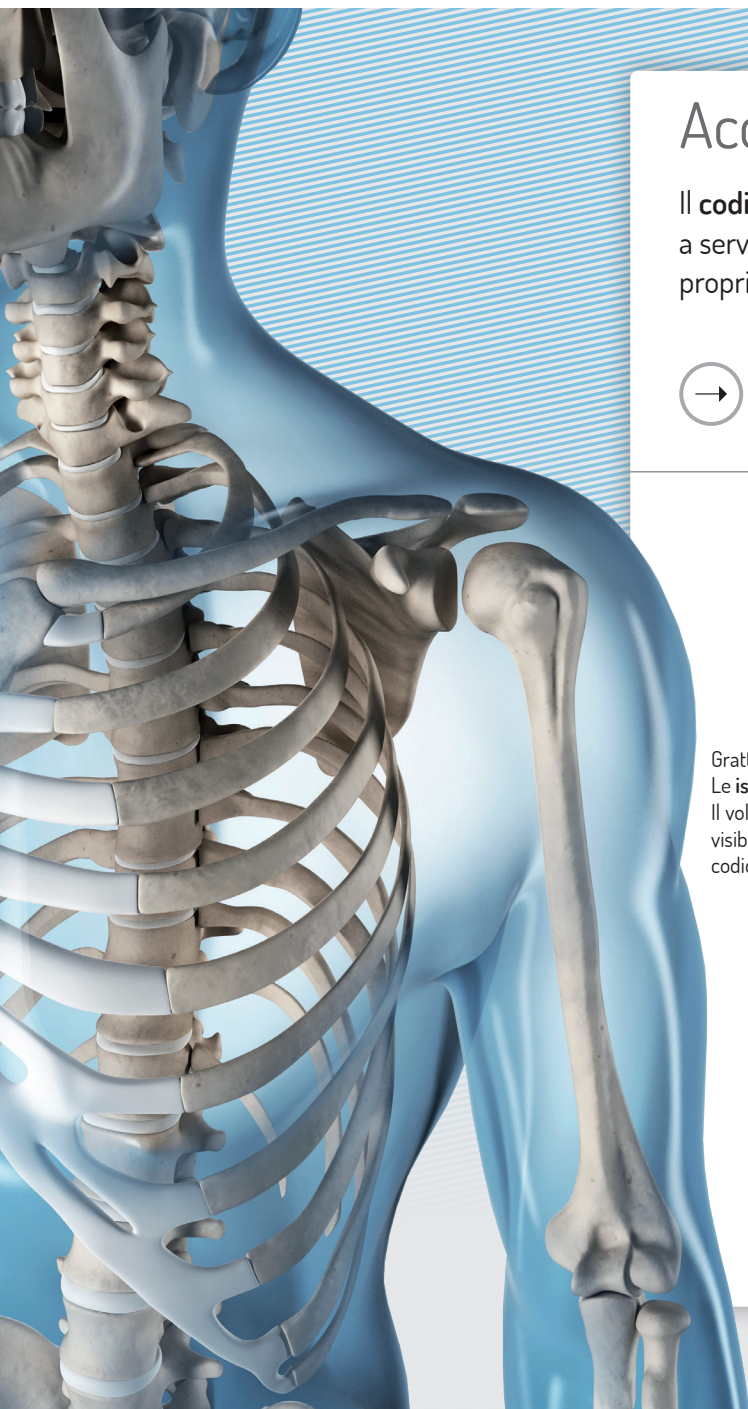
Sintesi, schemi teorici e mappe concettuali
per la preparazione ai concorsi pubblici

Radiologia • Medicina nucleare
Farmacologia generale
Patologia generale • Biologia
Biochimica



Software
per effettuare
simulazioni online

manuale di Medicina e Chirurgia



Accedi ai servizi riservati

Il **codice personale** contenuto nel riquadro dà diritto a servizi riservati ai clienti. Registrandosi al sito, dalla propria area riservata si potrà accedere a:



Materiali di interesse e contenuti aggiuntivi

CODICE PERSONALE

Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale. Le **istruzioni per la registrazione** sono riportate nelle pagine seguenti. Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile. L'accesso ai servizi riservati ha la durata di un anno dall'attivazione del codice e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

Istruzioni per accedere ai contenuti e ai servizi riservati



• Se sei registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- inserisci email e password
- inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN, riportato in basso a destra sul retro di copertina
- inserisci il tuo **codice personale** per essere reindirizzato automaticamente all'area riservata



• Se non sei già registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- registrati al sito o autenticali tramite facebook
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per *utenti registrati*



Contenuti aggiuntivi

Il volume contiene materiali di interesse e servizi riservati accessibili online da un'area riservata che si attiva mediante registrazione al sito col codice personale posto sul retro e seguendo le istruzioni sopra fornite.

I servizi riservati sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione del codice personale e garantiti esclusivamente sull'edizione in corso.



Per problemi tecnici connessi all'utilizzo dei supporti multimediali, per informazioni sui nostri servizi o per contattare la redazione visita **assistenza.edises.it**

TOMO 11

Federico Frusone • Giulia Puliani

Manuale di Medicina e Chirurgia

Scienze diagnostiche e discipline di base

Sintesi, schemi teorici e mappe concettuali

Manuale di Medicina e Chirurgia - Quarta Edizione
SM T11 - Scienze diagnostiche e discipline di base
Copyright © 2020, 2017, 2014, 2013 EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2024 2023 2022 2021 2020

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale, del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo

L'Editore

L'Editore ha effettuato quanto in suo potere per richiedere il permesso di riproduzione del materiale di cui non è titolare del copyright e resta comunque a disposizione di tutti gli eventuali aventi diritto.

Hanno collaborato alla revisione e all'aggiornamento del Tomo 11:
Alessandro Beleù, Davide Gentili, Giordano Palmas

Grafica di copertina, progetto grafico e fotocomposizione:  **curvilinee**

Stampato presso Petruzzi S.r.l. – Città di Castello (PG)

per conto della EdiSES S.r.l. – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 3622 089 2

www.edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi su assistenza.edises.it



PREFAZIONE

L'obiettivo che ci siamo prefissati con questo lavoro è di agevolare il processo di memorizzazione delle **basi teoriche** di cui può aver bisogno un medico che debba prepararsi per le selezioni del Concorso nazionale per le Scuole di specializzazione o del Corso di formazione specifica in Medicina generale. L'opera, disponibile sia come compendio unico sia in tomi acquistabili separatamente, vuole fornire una **sintesi dei principali argomenti** oggetto del Corso di laurea in Medicina e Chirurgia, utile per la preparazione di tutti i concorsi pubblici di area medica.

Per la scelta degli argomenti da trattare e del grado di approfondimento, ci siamo basati sull'**analisi dei quesiti somministrati** negli ultimi anni in entrambi i concorsi e dell'archivio di quiz per la preparazione all'esame di abilitazione.

Questa **quarta edizione**, divenuta *Manuale di Medicina e Chirurgia*, è frutto di un attento lavoro di correzione, aggiornamento e integrazione, che ha tenuto conto dei suggerimenti dei lettori, delle nuove linee guida e delle rinnovate modalità concorsuali, per rendere l'opera sempre più rispondente alle esigenze di quanti si apprestino ad affrontare la seconda fase della loro formazione professionale o l'approccio ai concorsi pubblici per medici specialisti.

Grande novità di questa edizione è l'inserimento, all'inizio delle sezioni che compongono i diversi tomi, di **mappe concettuali** contenenti una panoramica sulle principali patologie oggetto di trattazione. Tale aggiunta è in accordo con le **nuove metodologie didattiche**, che ricorrono a tecniche innovative per favorire l'apprendimento e la memorizzazione degli argomenti, quali l'utilizzo di acronimi, la tecnica PAV (Paradosso, Azione, Vivido), gli schemi a cascata, le mappe mentali e concettuali.

La presenza di mappe concettuali riassuntive e di una seconda parte più approfondita costituisce una importante innovazione nell'ambito dei testi dedicati alla preparazione dei concorsi medici, perché permette sia il ripasso veloce iniziale sia l'approfondimento successivo e infine la verifica delle conoscenze mediante un cospicuo numero di **quiz a risposta multipla**. Infine, per dare un'idea dell'importanza delle varie tematiche ai fini delle prove, sono stati inseriti all'inizio di ogni sezione dei grafici riepilogativi sul numero di quesiti contenuti nei concorsi dal 2014 al 2019.

Questo lavoro vuole essere più di un semplice testo tecnico. Rappresenta in effetti il prodotto finale di tutti gli anni passati sui banchi delle aule universitarie e nei reparti ospedalieri con impegno e dedizione. Vi sono condensate le molte ore di studio e di lezione, le esperienze maturate nelle corsie d'ospedale e la passione verso la professione medica. Racchiude, come una sorta di diario, un pezzo importante della nostra vita personale e professionale. Per questo ha per noi anche un valore di vissuto e di esperienze che vorremmo che il lettore facesse proprie. Ci auguriamo che questa nuova edizione sia accolta con lo stesso interesse che ha accompagnato le tre precedenti e che ogni singolo tomo non sia solo un valido strumento di studio e di ripasso per l'ingresso nel mondo del lavoro, ma riesca allo stesso tempo a trasmettere ai lettori una scintilla del nostro entusiasmo.

Per il loro prezioso aiuto nella stesura delle varie edizioni desideriamo ringraziare la prof.ssa Maria Antonietta Casadei, il dott. Roberto Frusone e i revisori che hanno aiutato a migliorare il testo.

Ringraziamo inoltre Rosaria Amato, Valentina Cavuoti, Brunella Iavarone e Lorena Merchione, per la loro competenza e professionalità, e Valeria Crisafulli che ha reso possibile la realizzazione di questo progetto.

Federico Frusone e Giulia Puliani



INDICE

RADIOLOGIA E MEDICINA NUCLEARE

1 RADIOGRAFIA	3
1.1 Tubo radiogeno e caratteristiche dei raggi X	3
1.2 Tecniche radiologiche	4
1.2.1 Radiologia convenzionale	4
1.2.2 Radiologia digitale	4
2 ECOGRAFIA	6
3 TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC)	10
4 RISONANZA MAGNETICA (RM)	12
5 MEZZI DI CONTRASTO	14
5.1 Mezzi di contrasto radiografici	14
5.1.1 Mdc radiotrasparenti (negativi)	14
5.1.2 Mdc radiopachi (positivi)	14
5.2 Mezzi di contrasto per RM	15
5.3 Mezzi di contrasto ecografici	15
6 MEDICINA NUCLEARE	16
6.1 Impieghi clinici della SPECT	16
6.2 Macchine ibride: PET/TC	19
6.2.1 PET	19
6.2.2 Usi clinici della PET/TC	19
7 DANNI DA RADIAZIONI	21
7.1 Patologie da radiazioni ionizzanti	21
7.1.1 Cenni di fisica	21
7.1.2 Effetti biologici delle radiazioni	21
7.2 Patologie da radiazioni non ionizzanti	26
7.2.1 Luce solare	26
7.2.2 Radiofrequenze ed ELF (extremely low frequency)	26
ESERCIZI	27
RISPOSTE	30

FARMACOLOGIA GENERALE

1 SVILUPPO DEI FARMACI	33
1.1 Fasi di sviluppo	33
1.1.1 Fase preclinica	33
1.1.2 Fase clinica I	34
1.1.3 Fase clinica II	34
1.1.4 Fase clinica III	34
1.1.5 Fase clinica IV o sorveglianza post-marketing	34
2 FARMACOCINETICA	35
2.1 Dissoluzione	35
2.2 Assorbimento	35
2.2.1 Passaggio transmembrana	35
2.2.2 Modalità di somministrazione	37



2.3	Distribuzione.....	38
2.3.1	Fattori che influenzano la distribuzione.....	39
2.3.2	Passaggio di farmaci nel SNC e attraverso la placenta	39
2.4	Metabolismo	40
2.4.1	Fasi del metabolismo dei farmaci.....	40
2.5	Escrezione.....	41
2.5.1	Escrezione renale	42
2.6	Parametri in farmacocinetica	42
2.6.1	Biodisponibilità.....	42
2.6.2	Tmax.....	43
2.6.3	Volume di distribuzione.....	43
2.6.4	Clearance	43
2.6.5	Escrezione urinaria.....	43
2.6.6	Emivita (t _{1/2}).....	43
3	FARMACODINAMICA	44
3.1	Principali bersagli	44
3.1.1	Recettori	44
4	FARMACOGENETICA	48
ESERCIZI		49
RISPOSTE		51

PATOLOGIA GENERALE

1	INFIAMMAZIONE.....	55
1.1	Inflammatione acuta (angioflogosi)	55
1.1.1	Cellule dell'angioflogosi.....	55
1.1.2	Mediatori chimici dell'inflammatione.....	56
1.1.3	Fasi del processo infiammatorio	58
1.1.4	Effetti sistemici dell'inflammatione	60
1.2	Inflammatione cronica (istoflogosi)	60
1.2.1	Inflammationi croniche non granulomatose.....	61
1.2.2	Inflammationi croniche granulomatose.....	61
2	DANNO E ADATTAMENTO CELLULARE	62
2.1	Danno cellulare.....	62
2.1.1	Stress cellulare.....	62
2.1.2	Apoptosi.....	64
2.1.3	Necrosi cellulare.....	65
2.2	Adattamento cellulare.....	67
2.2.1	Ipertrofia-iperplasia.....	67
2.2.2	Ipotrofia-ipoplasia.....	67
2.2.3	Metaplasia	68
2.2.4	Displasia	68
2.2.5	Anaplasia	68
2.2.6	Neoplasia	68
3	TECNICA E DIAGNOSTICA DELLE AUTOPSIE	69
3.1	Esame esterno generale	69
3.2	Procedura.....	70
3.3	Vantaggi del riscontro diagnostico	71
ESERCIZI		72
RISPOSTE		74



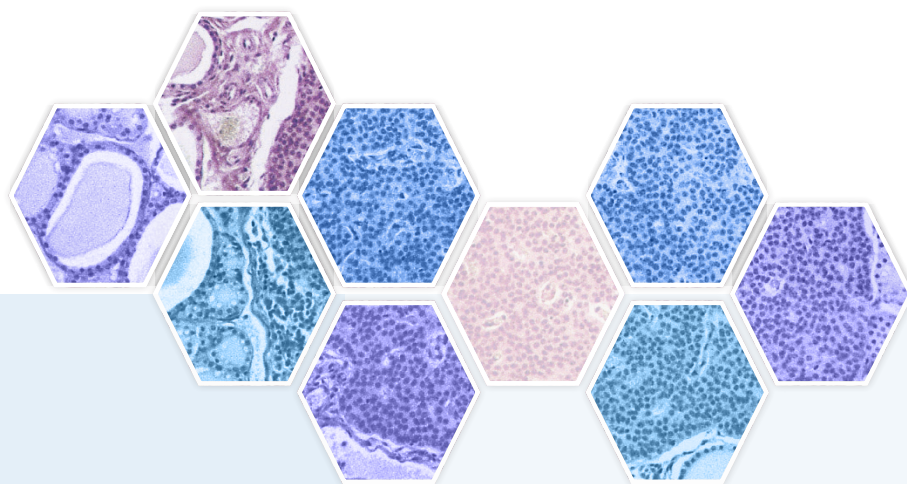
CENNI DI BIOLOGIA E BIOCHIMICA

1 FONDAMENTI CHIMICI	77
2 ENZIMI	78
2.1.1 Classificazione	78
2.1.2 Inibizione enzimatica	79
3 STRUTTURA E METABOLISMO DEI CARBOIDRATI	80
3.1 Struttura dei carboidrati	80
3.1.1 Monosaccaridi	80
3.1.2 Disaccaridi	80
3.1.3 Polisaccaridi o glucani	81
3.1.4 Glicoconjugati	81
3.2 Metabolismo del glucosio	82
3.2.1 Glicolisi	82
3.2.2 Fermentazione (destino del piruvato in anaerobiosi)	83
3.2.3 Vie di alimentazione della glicolisi	83
3.2.4 Gluconeogenesi	84
3.2.5 Ciclo di Cori	85
3.2.6 Via dei pentosi	85
4 STRUTTURA E METABOLISMO DEI LIPIDI	86
4.1 Struttura dei lipidi	86
4.1.1 Acidi grassi	86
4.1.2 Lipidi di membrana	87
4.1.3 Lipidi con funzioni di cofattori, segnali e pigmenti	88
4.2 Catabolismo degli acidi grassi	89
4.2.1 Digestione, mobilizzazione e trasporto degli acidi grassi	89
4.2.2 Ossidazione degli acidi grassi (β -ossidazione)	90
4.3 Biosintesi dei lipidi	91
4.3.1 Biosintesi degli acidi grassi	91
4.3.2 Biosintesi degli eicosanoidi	92
4.3.3 Biosintesi del colesterolo e degli steroidi	93
5 STRUTTURA E METABOLISMO DI AMMINOACIDI, PEPTIDI E PROTEINE	94
5.1 Struttura degli amminoacidi	94
5.1.1 Classificazione degli amminoacidi	94
5.2 Peptidi e proteine	96
5.2.1 Struttura primaria	97
5.2.2 Struttura secondaria	97
5.2.3 Struttura terziaria	98
5.2.4 Struttura quaternaria	99
5.2.5 Denaturazione e ripiegamento delle proteine	99
5.3 Catabolismo degli amminoacidi e ciclo dell'urea	99
5.3.1 Ciclo dell'urea	100
5.3.2 Vie di degradazione degli amminoacidi	101
5.4 Biosintesi degli amminoacidi e delle molecole derivate	101
5.4.1 Biosintesi degli amminoacidi	102
5.4.2 Biosintesi delle molecole che derivano dagli amminoacidi	103
6 STRUTTURA E METABOLISMO DEI NUCLEOTIDI E DEGLI ACIDI NUCLEICI	104
6.1 Struttura dei nucleotidi e degli acidi nucleici	104
6.2 Biosintesi e degradazione dei nucleotidi	106
6.2.1 Biosintesi dei nucleotidi	106
6.2.2 Degradazione dei nucleotidi	107



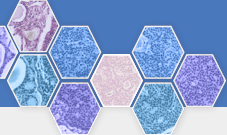
7 CICLO DI KREBS E RESPIRAZIONE CELLULARE	108
7.1 Ciclo di Krebs o ciclo dell'acido citrico o degli acidi tricarbossilici	108
7.2 Fosforilazione ossidativa	109
8 CENNI DI BIOLOGIA CELLULARE	111
8.1 Membrana cellulare	111
8.1.1 Costituenti	112
8.2 Organuli cellulari	113
8.2.1 Nucleo	113
8.2.2 Mitocondri	113
8.2.3 Reticolo endoplasmatico liscio	114
8.2.4 Reticolo endoplasmatico rugoso	114
8.2.5 Apparato di Golgi	115
8.2.6 Vescicole di trasporto	115
8.2.7 Lisosomi	116
8.2.8 Perossisomi	116
8.3 Citoscheletro	116
8.3.1 Microtubuli	117
8.3.2 Filamenti intermedi	117
8.3.3 Microfilamenti	117
8.4 Ciclo cellulare	117
ESERCIZI	118
RISPOSTE	122
Gli Autori	123

RADIOLOGIA E MEDICINA NUCLEARE



SOMMARIO

- 1 Radiografia
- 2 Ecografia
- 3 Tomografia computerizzata (TC)
- 4 Risonanza Magnetica (RM)
- 5 Mezzi di contrasto
- 6 Medicina nucleare
- 7 Danni da radiazioni



RADIOLOGIA

Sezione poco rappresentata nel concorso SSM e quasi assente nel concorso MMG. La sua utilità consiste nel contenere nozioni di base che possono essere d'aiuto nella comprensione, in generale, dei quadri radiologici. Naturalmente non è possibile prevedere su cosa verteranno, nello specifico, le prove future, ma può essere comunque utile analizzare con quale frequenza sono mediamente comparse domande su questa disciplina negli ultimi anni. I dati presentati nelle tabelle che seguono si riferiscono al numero di quesiti assegnati tra il 2014 e il 2019 nelle selezioni per l'accesso ai corsi di specializzazione in Medicina generale e ai diversi corsi di formazione delle specialità mediche.

Numero di domande nel concorso SSM



ANALISI

Percentuale media di domande nel concorso SSM:

2,4%

Numero medio di domande nel concorso SSM:

2,3

Numero di domande nel concorso MMG



ANALISI

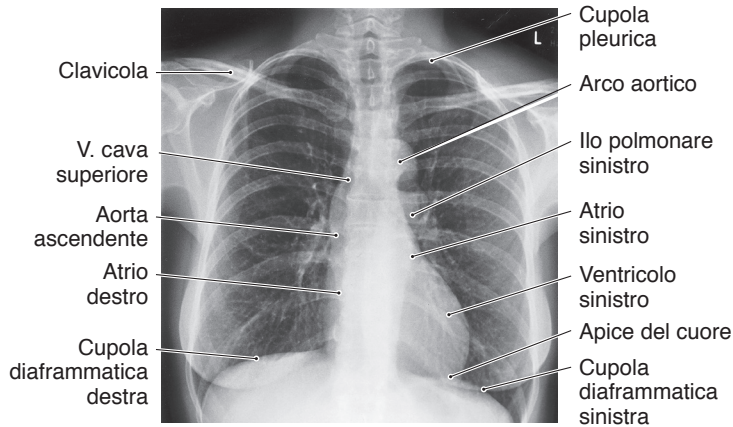
Percentuale di domande nel concorso MMG:

0,2%

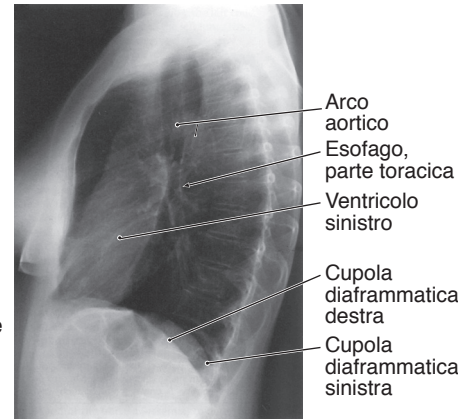
Numero medio di domande nel concorso MMG:

0,2

1 RADIOGRAFIA



Proiezione anteroposteriore del torace



Proiezione laterale del torace

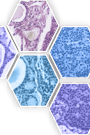
1.1 Tubo radiogeno e caratteristiche dei raggi X

Evoluzione del tubo radiogeno

- La scoperta dei raggi X risale a Roentgen
- **Tubo di Crookes:** primo dispositivo utilizzato per produrre raggi X
 - ◆ Consiste in un tubo con due elettrodi tenuto a vuoto parziale
 - ◆ Quando la corrente attraversa il tubo, il gas si ionizza → emissione di elettroni al catodo (raggi catodici)
 - ◆ Questi raggi colpiscono le pareti del tubo e inducono l'emissione di raggi X
- **Primo miglioramento:** catodo curvo (focalizza gli elettroni su di un metallo pesante detto anticatodo)
- **Tubo di Coolidge (1913)**
 - ◆ Un filamento incandescente tenuto a vuoto spinto emette elettroni per effetto termoionico
 - ◆ Gli elettroni sono accelerati dalla differenza di potenziale ai lati del tubo → a seconda del materiale usato per l'anodo (tungsteno, cromo, molibdeno) si generano raggi X di lunghezze d'onda diverse
- **Macchina radiologica**
 - ◆ La corrente che attraversa il filamento (mA) determina l'intensità del fascio di raggi X, che dipende da:
 - Numero di fotoni
 - Proprietà energetiche di questi
 - ◆ La tensione degli elettrodi (kV) determina l'accelerazione che gli elettroni subiscono prima dell'interazione con l'anodo

Caratteristiche dei raggi X ed unità di misura in radiologia

- **Quantità:** numero di fotoni emessi dal tubo radiogeno (Roentgen, R)
- **Qualità:** l'energia dei fotoni misurata in KeV, rispecchia il potere penetrante del fascio nella materia
- **RAD (Radiation Absorbed Dose):** energia assorbita dal paziente (vecchia unità di misura, oggi si usa il Gy)
- **Gray (Gy):** unità di misura della dose assorbita di radiazione nel Sistema Internazionale; un'esposizione di un Gray corrisponde a una radiazione che deposita un joule per chilogrammo di materia
- **SEV (spessore emivalente):** spessore di un determinato materiale necessario a dimezzare l'intensità del fascio incidente; i raggi X prodotti vengono classificati in:
 - ◆ Duri: raggi ad elevata penetrazione, al limite con i raggi gamma
 - ◆ Molli: raggi a bassa penetrazione



Tecnica e metodi

- Diverse modalità di uso delle radiazioni X a fini diagnostici (radiografia, fluoroscopia, TC, angiografia, ecc.)
- Diverse modalità di utilizzo in condizioni di contrasto naturale o artificialmente creato per mettere in evidenza (con una delle tecniche) i diversi organi e tessuti

1.2 Tecniche radiologiche

1.2.1 RADIOLOGIA CONVENZIONALE

Componenti

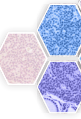
- **Pellicola radiografica**
 - ◆ Emulsione di gelatina: strato su cui si forma l'immagine (che sarà visibile dopo passaggi successivi)
 - Contiene granuli di iodio bromuro di argento (lo ioduro funge da sensibilizzatore)
 - ◆ Base: inizialmente lastra di vetro, successivamente poliestere (1960)
- **Schermo di rinforzo:** permette di acquisire l'immagine radiografica in un tempo estremamente più breve e con l'impiego di una minor dose di radiazione

Immagine radiografica

- L'informazione contenuta nella pellicola, dopo lo sviluppo e il fissaggio, diviene osservabile come immagine in negativo
 - ◆ Opacità: immagine in cui il coefficiente di attenuazione è maggiore (es. tessuto osseo)
 - ◆ Trasparenza: il coefficiente di attenuazione è minore (es. aria)
- **Attenuazione:** riduzione dell'intensità del fascio di fotoni, in modo tale che questi non siano presenti nel fascio emergente dopo il passaggio attraverso lo spessore irradiato. Dipende da:
 - ◆ Densità molecolare (fattore più importante: l'opacità radiologica è direttamente correlata alla densità dei tessuti attraversati)
 - ◆ Intensità del fascio
 - ◆ Numero atomico degli elementi che compongono il tessuto
 - ◆ Numero di elettroni per g di materia
- L'immagine radiografica è bidimensionale: occorre ricorrere a due o più *proiezioni* per capire la localizzazione spaziale di una struttura
 - ◆ Ogni proiezione è il risultato dei rapporti angolari tra la direzione del fascio di radiazione e i piani corporei: questi rapporti si definiscono *incidenza*

1.2.2 RADIOLOGIA DIGITALE

- Il digitale immagazzina l'informazione in maniera computerizzata (codice binario 0-1) e non più in forma analogica (sfumature di grigio su pellicola radiografica)
- **Pixel:** più piccolo elemento autonomo dell'immagine
- La conversione da analogico a digitale comporta:
 - ◆ Riduzione della nitidezza (perché il numero di granuli di bromuro di argento è maggiore del numero di pixel)
 - Tuttavia è sufficiente una risoluzione di 4096 x 4096 (35 x 35 cm) dato che il potere di risoluzione spaziale dell'occhio umano non supera i 0,1 mm
 - ◆ Errore di conversione: una ridotta differenza tra il valore massimo e il valore minimo dei valori numerici (range dinamico) si traduce in una riduzione di informazione



Radiografia **computerizzata**

- L'accoppiata pellicola-schermo di rinforzo è sostituita da una piastra con cristalli di fosfoalogenato di bario, che possiedono la luminescenza fotostimolata
- L'elettrone nella "banda di valenza" (livello energetico minimo) assorbe raggi X e si porta a delle "bande di conduzione" (livello energetico superiore)
 - ◆ Alcuni elettroni restano in questa banda perché catturati da una trappola elettronica, che dipende dal materiale impiegato
 - ◆ Il numero di questi elettroni dipende dalla quantità di fotoni X assorbiti
- La piastra è collocata in un lettore che, attraverso un laser, fa sì che gli elettroni tornino nella banda di valenza, processo che si associa all'emissione di una luce azzurra che viene rilevata dal lettore come segnale elettrico, che poi diverrà digitale per essere visualizzato su un computer

2 ECOGRAFIA

Definizioni e unità di misura

- L'ecografia è una tecnica che sfrutta gli ultrasuoni, ossia onde meccaniche con frequenza superiore a 20kHz
 - ◆ Necessitano di un mezzo per propagarsi sotto forma di variazioni di pressione
- L'onda meccanica possiede alcune caratteristiche:
 - ◆ *Lunghezza d'onda* (λ): distanza tra due picchi dell'onda
 - ◆ *Frequenza* (f): n. cicli/s (Hz)
 - ◆ *Velocità di propagazione* (c) = $f \times \lambda$ (m/s) → dipende da T, compressibilità e densità del mezzo
 - ◆ *Periodo* (T): tempo che intercorre tra due picchi dell'onda (corrisponde a $1/f$ e si misura in s)
 - ◆ *Intensità* (I): l'energia trasportata dall'onda nell'unità di tempo per unità di superficie (W/cm²)

All'esame

2014 Quale tipo di energia viene utilizzata per l'esecuzione di un esame ecografico?

- A. Campi magnetici
- B. Onde laser
- C. Energia nucleare
- D*. Onde meccaniche

Propagazione degli ultrasuoni e attenuazione

- Propagazione degli ultrasuoni
 - ◆ La velocità di propagazione è costante in un mezzo omogeneo ed è proporzionale alla densità dello stesso (i tessuti molli vengono attraversati più facilmente)
 - ◆ La resistenza che i tessuti oppongono al passaggio degli ultrasuoni è definita *impedenza acustica* (Z, misurata in Rayl) ed è direttamente proporzionale, oltre che alla densità del materiale attraversato, alla velocità di propagazione dell'onda nel mezzo
 - ◆ L'impedenza è alla base della formazione degli echi
- La riflessione e la diffusione degli ultrasuoni avviene in corrispondenza dei punti in cui si ha il passaggio tra due tessuti con diversa impedenza (*interfaccia acustica*)
 - ◆ Maggiore è la differenza di impedenza, maggiore sarà la riflessione (quindi tessuti come il polmone non si prestano allo studio ecografico perché gli ultrasuoni vengono quasi tutti riflessi e attenuati)
- Durante l'attraversamento dei tessuti, l'energia posseduta dall'ultrasuono viene progressivamente attenuata, per:
 - ◆ Riflessione
 - L'energia del fascio riflesso è tanto minore quanto maggiore è l'angolo di incidenza
 - La riflessione è alta per aria e osso (non viene trasmesso e non permette la visualizzazione delle strutture sottostanti)
 - La riflessione avviene con un angolo che sarà equivalente a quello incidente dell'ultrasuono ma, se attraversa un'interfaccia complessa e di dimensioni inferiori a quelle della lunghezza d'onda, si formano echi multipli riflessi con angoli diversi oltre alla riflessione principale, la maggior parte dei quali non torna alla sonda e non viene registrata
 - ◆ Rifrazione (deviazione dei raggi residui o non riflessi): dipende da α (angolo incidente) e da c (velocità di propagazione) nei due tessuti
 - ◆ Trasmissione: riduzione dell'intensità dei raggi residui o non riflessi
 - ◆ Diffusione: il fascio incontra una superficie irregolare → viene diffuso in tutte le direzioni
 - ◆ Dispersione: il fascio incontra particelle più piccole di λ e l'energia di ritorno è scarsa
 - ◆ Assorbimento: l'energia del fascio viene trasformata in calore (80%)
- L'attenuazione aumenta all'aumentare del percorso e della frequenza, quindi la frequenza della sonda determina anche la profondità del campo di vista

Manuale di Medicina e Chirurgia

TOMO 11 - Scienze diagnostiche e discipline di base

Il testo si rivolge a coloro che intendono partecipare alle selezioni del **Concorso nazionale** per l'ingresso nelle **Scuole di specializzazione** in Medicina o del **Corso di formazione** specifica in Medicina generale. L'opera completa è suddivisa in **11 tomi**, interamente **a colori**, ricchi di **illustrazioni** e schemi esplicativi, con una selezione di **quesiti ufficiali** assegnati negli anni precedenti al concorso per le Scuole di specializzazione. Ciascun tomo costituisce un **sintetico compendio** degli argomenti caratterizzanti le diverse branche del corso di laurea in Medicina e Chirurgia ed è corredato da **batterie di quiz** a risposta multipla per la verifica delle conoscenze acquisite.

L'opera completa

Tomo 1 • Malattie dell'apparato cardiovascolare e respiratorio

Cardiologia – Cardiochirurgia – Chirurgia vascolare – Pneumologia – Chirurgia toracica

Tomo 2 • Malattie dell'apparato digerente

Gastroenterologia – Chirurgia generale – Scienze dell'alimentazione

Tomo 3 • Malattie endocrine e dell'apparato genito-urinario

Endocrinologia – Urologia – Andrologia – Nefrologia

Tomo 4 • Malattie oncoematologiche e medicina del dolore

Ematologia – Oncologia – Anestesia – Rianimazione

Tomo 5 • Malattie infettive e immunologiche

Malattie infettive – Dermatologia – Venereologia – Immunologia clinica – Reumatologia

Tomo 6 • Malattie del sistema nervoso

Neurologia – Neurochirurgia – Psichiatria – Psicologia clinica

Tomo 7 • Malattie ginecologiche e pediatriche

Ginecologia – Ostetricia – Pediatria – Chirurgia pediatrica – Neuropsichiatria infantile – Genetica medica

Tomo 8 • Malattie degli organi di senso

Otorinolaringoiatria – Oftalmologia

Tomo 9 • Malattie dell'apparato locomotore

Ortopedia – Traumatologia – Medicina dello sport

Tomo 10 • Medicina dei servizi

Igiene – Epidemiologia – Medicina preventiva – Medicina del lavoro – Medicina legale

Tomo 11 • Scienze diagnostiche e discipline di base

Radiologia – Medicina nucleare – Farmacologia generale – Patologia generale – Biologia – Biochimica



Per consentire un'esercitazione quanto più simile alla prova d'esame reale, al volume è associato un **software di simulazione**, accessibile gratuitamente dal sito, mediante il quale esercitarsi sulle singole discipline o effettuare simulazioni trasversali sull'intero programma. I servizi web sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione.

Per completare la preparazione:

SM Q1 • 10.000 quiz di Medicina generale

SM E2 • Prove ufficiali commentate per le Specializzazioni mediche

SM E1 • Scenari e casi clinici commentati per le Specializzazioni mediche

Per info e aggiornamenti iscriviti a infoconcorsi.edises.it

e seguici su facebook: Specializzazioni mediche e medicina generale

Per approfondimenti visita blog.edises.it

