



magnético nuclear. Interacción de dipolos nucleares con campos magnéticos estáticos.

Precesión de Lambert.

Interacción de dipolos nucleares con una onda de radiofrecuencia. Nutación.

Señal de respuesta de resonancia magnética en una bobina receptora.

Vector magnetización total. Procesos de relajamiento:  $T_1$ ,  $T_2$ . Tiempos de relajamiento en materiales biológicos.

*OBTENCION de IMÁGENES.* Secuencias de pulsos. Codificación espacial de la señal RMI. Técnicas de supresión de movimiento.

Contraste de Tejidos en RMI. Agentes de contraste.

Espectroscopía. Conocimientos químicos.

*HARDWARE.* Magneto principal del sistema. Campos magnéticos de gradiente. Bobinas de radiofrecuencia. Componentes electrónicos. Componentes informáticos.

*SOFTWARE.* Algoritmos de reconstrucción de Fourier en amplitud, frecuencia y fase. Artefactos.

*CALIDAD de IMAGEN.* Control de la calidad de imagen. Protocolos de mantenimiento.

Riesgos biológicos. Diseño del lugar de emplazamiento del equipo.

(a) – 4. TECNOLOGÍA MEDICA EN ULTRASONIDO.

*INTRODUCCION.* Historia. Definición de sonido y ultrasonido, como vibraciones mecánicas en un medio físico. Fenómeno piezoeléctrico. Producción de ultrasonido. Propiedades del sonido. Propiedades del ultrasonido. El impulso ultrasónico. Campo cercano. Campo lejano. Distribución de energía con el impulso ultrasónico. Energía lateral ("edge effect"). Reflexión. Refracción. Transmisión. Resolución. Resolución axial. Resolución lateral. Atenuación y absorción.

Efecto Doppler. Historia. Análisis y descripción de frecuencias. Representación de las



variaciones de frecuencia y amplitud de onda. Descripción de las ondas como vectores rotatorios. Representación de las ondas como complejos exponenciales. Métodos para determinar la frecuencia de un complejo de onda sinusoidal. Análisis Doppler de la frecuencia.

*OBTENCION de IMÁGENES.* El transductor. Elementos constitutivos. El elemento piezoeléctrico. Frecuencias del transductor. Damping. Impedancia. Tamaño del transductor. Elección de una frecuencia apropiada. Sensibilidad del sistema. Enfoque. Filtros. El efecto Doppler. Transmisor estacionario / receptor móvil. Efectos del movimiento angular del receptor relativo a la fuente de emisión. Reflexión. Ecuación de Doppler. Limitaciones de la ecuación de Doppler en su aplicación directa para la medición clínica de velocidades. Emisión no uniforme de frecuencias. Doppler continuo. Doppler pulsado. Aliasing. Transmisión del pulso Doppler. Diseño del transductor. Potencia de emisión. Atenuación de energía (dispersión). Volumen de muestra. Interacción señal - blanco. Blanco en movimiento. Factores que afectan la sensibilidad del Doppler: relación señal / ruido y rango dinámico. Detección y extracción de señal. Demodulación coherente. Demodulación no coherente. Procesamiento en el dominio del tiempo. Procesamiento en el dominio de fase. Procesamiento en el dominio de frecuencia. Análisis de la frecuencia en un sistema Doppler pulsado. Limitaciones de la recepción del impulso Doppler generadas por la velocidad. Alta frecuencia de repetición de pulso. Limitaciones del rango de velocidad. Límite de Nyquist. Doppler color. Emisión y recepción de señales pulsadas. Adquisición de datos y formatos de display. Mapeo Doppler color. Amplitud de canal. Demodulación de cuadratura de fase. El análisis espectral Doppler.

*HARDWARE.* Circuito y elementos constitutivos. Métodos de amplificación. Formatos de



presentación de imágenes (display). Sistemas de control. Modo A. Modo M. Modo B. Sistema de ganancia. Compensación de tiempo-ganancia o ganancia como función de la profundidad. Ganancia del campo cercano. Circuito de damping. Circuito de rechazo.

*SOFTWARE*. Representación de señales análogas. Representación de señales digitales. Procesamiento digital de la señal ultrasónica de radiofrecuencia. Procesamiento de imagen. Procesamiento temporal de la imagen. Generación de imágenes intravasculares. Fundamentos de la generación de imágenes tridimensionales.

*EFFECTOS BIOLÓGICOS DEL ULTRASONIDO*. Presión. Energía. Intensidad. Mecanismos del daño tisular (Efectos térmicos, efecto de cavitación, efecto mecánico). Relaciones entre los parámetros del campo ultrasónico y seguridad del paciente.

(a) – 5. TECNOLOGÍA MEDICA EN RADIOISOTOPOS.

*INTRODUCCION*. Atomo. Conceptos. Tabla periódica. Isótopos. Nomenclatura Nuclear. Clasificación de los nucleídos estables. Dimensiones. Fuerzas Nucleares. Radioactividad. Naturaleza de las radiaciones. Desintegración atómica. Radiactividad artificial. Conceptos de vida media. Unidades de radiactividad. Interacción de la radiación con la materia. Características de las radiaciones. Superenergía. Posibles tipos de interacción. Radiaciones Beta y Gamma.

*HARDWARE*. Detectores de radiaciones. Generalidades. Cámara de ionización. Contadores proporcionales. Geiger Muller. Contadores de centelleo, Cámara Gamma. *SPEC. PET*.

*SOFTWARE*. Representación de señales digitales. Procesamiento digital de la señal. Procesamiento de imagen.

*CONTROL de CALIDAD y NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD*. Manipulación de radionucleídos. Planificación y mantenimiento de laboratorio.



**(b) Area aplicaciones**

(b) - 1. DIAGNOSTICO POR IMÁGENES OSTEOARTICULAR.

*EXTREMIDAD SUPERIOR.* Cintura escapular y codo. Fracturas. Luxaciones. Lesiones cartilaginosas y de tejidos blandos. Antebrazo distal, muñeca y mano. Fracturas. Luxaciones. Lesiones cartilaginosas y de tejidos blandos.

*EXTREMIDAD INFERIOR.* Cintura Pelvica y femur proximal. Rodilla. Pie. Tobillo. Fracturas. Luxaciones. Lesiones cartilaginosas y de tejidos blandos.

*COLUMNA.* Cervical. Dorsal. Lumbar. Sacrocoxis. Fracturas. Luxaciones. Lesiones cartilaginosas y de tejidos blandos.

*PATOLOGIA ORTOPEDICA. PATOLOGIA REUMATOLOGICA.*

(b) – 2. DIAGNOSTICO POR IMÁGENES DE TORAX.

*RADIOLOGIA CONVENCIONAL.* Anatomía Radiológica del Tórax. Semiología torácica. Patrón intersticial difuso pulmonar. Semiología. Cavidad Pleural. Pared torácica. Diafragma. Plexo Braquial. Mediastino.

*ULTRA SONIDO.* Patología Pleural. Parenquima. Pulmonar. Mediastino.

*TOMOGRAFIA COMPUTADA.* Mediastino. Pleura. Pared Torácica. Diafragma. Parenquima Pulmonar.

*RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR.* Mediastino. Pared Torácica. Pleura. Diafragma. Parenquima Pulmonar.

*ANGIOGRAFIA.* Tromboembolia Pulmonar. Lesiones de aorta torácica.

*RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA.* Punción. Aspiración. Drenaje de colección Torácica. Control de Hemoptisis. Localización de nódulos pulmonares para resección toracoscópica. Colocación de prótesis.



GRANDES SINDROMES Y SIGNOS. Dolor torácico. Hemoptisis. Tos. Insuficiencia respiratoria. Hiperclaridad pulmonar. EPOC. Tromboembolismo pulmonar. Neumonía. Aspiración. Traumatismo torácicos.

(b) – 3. DIAGNOSTICO POR IMÁGENES DE ABDOMEN.

*Esófago.* Trastornos de la motilidad del esófago. Compresiones extrínsecas sobre el esófago cervical. Compresiones extrínsecas sobre el esófago torácico. Ulceras esofágicas. Estenosis esofágicas. Defectos de repleción del esófago. Divertículos esofágicos. Varices esofágicas. Fístulas traqueoesofágicas. Esófago de doble luz. Lesiones difusas levemente modulares del esófago.

*Diafragma.* Elevación del diafragma. Hernias diafragmáticas.

*Estómago.* Úlceras gástricas. Erosiones gástricas superficiales.

Estrechamiento del estómago. Engrosamiento de los pliegues gástricos. Defectos de repleción gástricos. Defectos de repleción en el muñón gástrico. Obstrucción del tracto de salida gástrico. Dilatación gástrica no obstructiva. Masas intrínsecas y extrínsecas del fundus. Ensanchamiento del espacio retrogástrico. Gas en la pared del estómago. Afectación simultánea del antro gástrico y del bulbo duodenal.

*Duodeno.* Úlcera duodenal postbulbar. Engrosamiento de los pliegues duodenales. Ensanchamiento del marco duodenal. Compresión duodenal extrínseca. Defectos de repleción duodenales. Estenosis y obstrucción duodenal. Dilatación duodenal (síndrome de la arteria mesentérica superior). *Intestino delgado.* Obstrucción del intestino delgado. Ileo paralítico. Dilatación con pliegues normales. Dilatación con engrosamiento de pliegues mucosos.

*Válvula ileocecal y ciego.* Alteraciones de la válvula ileocecal. Defectos de repleción en el ciego. Ciego infundibular. Colon. Lesiones ulcerativas. Estenosis del colon. Defectos



aislados de repleción en colon. Defectos múltiples de repleción en colon. Obstrucción del intestino grueso. Megacolon tóxico. Sigma de doble luz. Aumento del espacio retrorectal

*Sistema biliar.* No visualización de la vesícula biliar. Alteraciones en el tamaño de la vesícula. Desplazamiento o deformidad de la vesícula. Defectos de repleción en una vesícula biliar opacificada. Defectos de repleción de la vía biliar. Estrechamiento y obstrucción del conducto biliar. Dilatación del sistema biliar. Agrandamiento de la papila de vater. Gas en el sistema biliar (reflujo pancreático biliar). Gas en la vena porta

Lesiones en "ojo de buey" del tracto gastrointestinal. Hemias no diafragmáticas. Gas en pared intestinal (neumatosis intestinal). Neumoperitoneo

Gas extraluminal en Iso cuadrantes superiores. Fístulas que afectan al intestino delgado o al grueso. Calcificaciones abdominales.

*Ecografía y TC de la vesícula biliar, hígado y bazo.* Engrosamiento de la pared de la vesícula biliar. Masas focales anecoicas del hígado. Masas complejas o sólidas en el hígado. Lesiones hepáticas con sombra acústica posterior. Ecogenicidad anormal y generalizada del hígado. Masas focales hepáticas con atenuación disminuida. Masas focales hepáticas con atenuación aumentada en la TC con contraste. Atenuación anormal y generalizada en el hígado. Masas con baja atenuación en el bazo

#### (b) – 4. DIAGNOSTICO POR IMÁGENES DE CABEZA Y CUELLO.

*Sistema Nervioso Central. Anatomía. Encéfalo. Médula espinal y conducto raquídeo.*

*Métodos de diagnóstico por imágenes. Enfermedades que afectan el encéfalo, las meninges y los vasos arteriales y venosos del endocráneo. Descripción de las imágenes causadas por las enfermedades endocraneales. Malformaciones hereditarias y congénitas. Tumores. Infartos. Hemorragias. Enfermedades del sistema vascular*



*intracraneal. Traumatismos craneoencefálicos. Enfermedades demielinizantes y desmielinizantes. Enfermedades de la médula espinal y del conducto raquídeo. Malformaciones hereditarias y congénitas. Traumatismos. Tumores. Enfermedades demielinizantes. Malformaciones vasculares.*

**(c) Area gestión**

(c) – 1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

*VALIDACION CONCEPTUAL.* Selección y definición de problemas. Evaluación de información existente. Ubicación del problema dentro del contexto teórico. Formulación de hipótesis.

*VALIDACION EMPIRICA.* Diseños descriptivos. Diseños analíticos. Diseños experimentales y cuasi-experimentales. Muestreo probabilísticos y no probabilísticos. Medición y recolección de datos.

*VALIDACION OPERATIVA.* Problemática de la ejecución. Recursos y estrategias.

*VALIDACION EXPOSITIVA.* Protocolo. Informe. Presentación en congresos (oral y póster) Artículo científico.

(c) – 2. ESTADISTICA.

Probabilidad. Bioestadística. Estadística descriptiva. Clasificación de datos. Frecuencia. Diagramas y gráficos. Parámetros de posición y dispersión. Espacios muestrales. Distribución de probabilidad. Esperanza y Varianza. Estadística inferencial. Estimadores. Intervalos de confianza.

(c) – 3. SALUD PUBLICA.

*LAS CIENCIAS SOCIALES Y SU OBJETO DE ESTUDIO.* Las Ciencias de la Salud y las



Ciencias Sociales. Conceptos. Problemáticas.

*DIMENSIÓN HISTÓRICO-SOCIAL DEL PROCESO SALUD-ENFERMEDAD.*

Paradigmas.

*DETERMINANTES DEL ESTADO DE SALUD DE LA POBLACIÓN.* Estilo de vida, medio ambiente, biología humana, organización de los servicios de salud.

*SISTEMAS SOCIOECONÓMICOS Y SISTEMAS DE SALUD.* Su impacto en el ámbito regional y nacional.

(c) – 4. GESTION.

*ORGANIZACIÓN.* Estructura y proceso.

*ESCUELA SISTÉMICA.* Concepto de sistema. El pensamiento gerencial en los 90'.

*ACREDITACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD.*

Antecedentes. Marco conceptual. Estrategias. Estándares de acreditación. Clasificación y categorización de los establecimientos.

*ATRIBUTOS DE CALIDAD EN LA ATENCIÓN DE SALUD.* Eficacia. Efectividad. Eficiencia. Optimidad. Aceptabilidad. Legitimidad. Equidad.

*EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE SALUD.* Efectividad: Inversión y curva plana. Resultados y protocolos. Medición del estado de salud y riesgos. Estructuras, procesos y resultados. Eficiencia: Asignativa y productiva. Necesidades y demanda, asignación de recursos. Oferta y mercado. Equidad: Financiamiento, riesgos y costo. Gastos en salud.

La competencia. Regulación, precios.

*EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA,* eficacia, eficiencia y seguridad.

-----