



Medizinphysik II

Stichwortzusammenfassung

Dr. Roberto Mini

Medizinphysik II

1. Strahlenmesstechnik

- Zielsetzungen; Grundlagen
- Aufbau und Eigenschaften von Messapparaturen
- Messmethoden (Prinzip; Vor- und Nachteile; Einsatzbereiche)
 - Strahlennachweisgeräte (Funktionsweise; Einsatzbereiche)
 - Strahlendosimeter (Funktionsweise; Einsatzbereiche)
- Kalibrierung und Eichung von Messsystemen

2. Dosimetrische Grundlagen

- Aufgaben der Dosimetrie; Grundlagen in Physik; Medizin und Strahlenschutz
- Dosisgrößen: D , K , H , E , H_p (Definition, Einheit, Bedeutung)
- Funktion und Bedeutung der Kalorimetrie
- Umrechnung der Messanzeigen in die entspr. Energiedosis D
- Dosimetrische Äquivalenz von Messsystemen



Medizinphysik II

3a. Sondendosimetrie

- Beschreibung der Energieübertragung durch WW auf die Sonde bei Photonen- und Elektronenstrahlungen
- Unterschied zwischen Energiedosis D und Kerma K
- Spezielle Messbedingungen
 - Sekundärelektronengleichgewicht
 - Hohlraumbedingungen
- Berechnung der Energiedosis D unter speziellen Bedingungen

3b. Ionisationsdosimetrie

- Funktionsweise einer Ionisationskammer
- Ionendosis J (Definition, Einheit, Bedeutung)
- Reale Ionisationskammern: Einflüsse und Korrekturfaktoren
- Umrechnung der Ionendosis J in die Energiedosis D aus der:
 - Standardionendosis J_s
 - Hohlraumionendosis J_h



Medizinphysik II

4. Grundlagen der Strahlentherapie

- Deterministische und stochastische Strahlenwirkungen
- Klinisch beobachtbare Strahlenwirkungen; Strahlensyndrome
- Definition und Eigenschaften von Tumoren
- Klassifizierung von Tumoren:
 - histologisch, biologisch, nach klinischem Befund
- Therapie-Ziele, -Methoden und -Ergebnisse
- Strahlenbiologische Wirkungskette
 - direkte und indirekte Strahlenwirkung
- Abhängigkeit der Strahlenwirkung von dosisunabhängigen Einflussfaktoren

5. Konzepte der perkutanen Strahlentherapie

- Grundkonzepte der perkutanen Strahlentherapie
 - Optimierung der räumlichen und zeitlichen Dosisverteilung
- Volumendefinition gemäss ICRU-Konzept
- Möglichkeiten zur Optimierung der räumlichen Dosisverteilung
- Bestrahlungstechniken in der perkutanen Strahlentherapie



Medizinphysik II

6. Moderne Bestrahlungstechniken

- Intensitätsmodulierte Strahlentherapie IMRT
- 6D-Bestrahlungstechnik (Bsp. ExacTrac-6D)
- Stereotaktische Radiochirurgie
 - Gammaknife, CyberKnife, Linac-Knife
- Tomo-Therapie



Medizinphysik II

7. Dosimetrische Planung einer perkutanen Strahlentherapie

- Ziel der dosimetrischen Therapieplanung
- Ausgangsdaten für die dosimetrische Therapieplanung
 - Strahlenfelddaten (Phasenraumdaten)
 - Basisdosimetrie (Kenndosisleistung, TDK, Profile)
 - Patientendichten (CT-Schnittdaten)
- Dosisbestimmenden Einflussfaktoren
 - Direkt- und Streustrahlenkomponenten
- Absolutdosimetrie (Kenndosisleistung)
- Relativdosimetrie
 - TDK: Oberflächendosen, Dosisaufbau,
Tiefe des Dosismaximums, distaler Dosisabfall;
 - Profile: Feldgrösse, Feldhomogenität, Feldsymmetrie
- Dosimetrische Berechnungsverfahren
(Konzepte, Vor- und Nachteile)
 - Konventionelle analytische Verfahren
 - Superpositionsverfahren
 - Monte Carlo-Simulationen



Medizinphysik II

8. Strahlentherapie mit geschlossenen Quellen (Brachytherapie)

- in der Brachytherapie verwendete geschlossene Strahlenquellen
- Herstellung radioaktiver Quellen
- Methoden der Quellenapplikation (direkte Appl., manuelle bzw. ferngesteuerte Nachladeverfahren (Afterloadingverfahren))
- Therapietechniken (LDR; MDR; HDR; PDR)
- Therapieformen: interstitiell, endoluminal, intrakavitär, oberflächlich

9. Dosimetrische Grundlagen der Brachytherapie

- Kenndosisleistung radioaktiver Strahlenquellen (Definition, Messung)
- Gammadosiskonstante (Definition, Dosisberechnung)
- Tiefendosisverhalten einer Gamma-Quelle
Einfluss: Distanz, Absorption (Meisbergerpolynom)
- Dosimetrie bewegter Punktquellen
- Techniken zur Bestimmung der 3D-Quellenposition
- Bezugsisodosen-Systeme: Paris-System



Medizinphysik II

10. Methoden und Konzepte der Nuklearmedizin

- Definition "offene" und "geschlossene" radioaktive Quellen
- Verteilungsformen: Tracer Kinetik
- Diagnostik mit Einzelphotonemittern
 - Szintigraphie: statische, sequenzielle (Funktionsszintigraphie)
 - SPECT
- Diagnostik mit Positronemittern PET
- Messtechnik: Gamma-Kamera, SPECT, PET
- Typische Indikationen für die nuklearmedizinische Diagnostik
- Therapeutische Verfahren der Nuklearmedizin

11. Dosimetrische Konzepte der Nuklearmedizin

- in der Nuklearmedizin verwendete Quellen
- die drei dosisbestimmenden Komponenten der Nuklearmedizin
 - biologische (Biokinetik)
 - strahlenphysikalische (Emission & Absorption der Strahlung)
 - geometrische (rel. Lage, Form und Masse der exponierten Organe)
- Dosisabschätzungen bei Gamma- und Beta-Strahlern
- das "MIRD"-Konzept für die Dosimetrie in der Nuklearmedizin



Medizinphysik II

12. Bilderzeugung mit Röntgengeräten

- Bildgebende Systeme: Film, Speicherfolien, Bildverstärker
- Qualitätskriterien: Bild-Schärfe, -Kontrast, -Rauschen, -Verzerrung
- Streustrahlung: Einblenden, Kompression, Abstand, Streustrahlenraster
- Funktionsweise: Verstärkerfolien, Streustrahlenraster
- optimale Wahl von Film, Folien und Expositionsbedingungen
- Vor- und Nachteile: Film, Digitalsysteme
- Belichtungsautomatik
- Funktionsweise der Subtraktionsangiographie, Computertomographie

13. Abschätzung der Strahlenbelastung in der Radiologie

- Bestimmung von Organdosen:
 - MC-Simulationen, Phantommessungen, analytische Verfahren
- Berechnungskonzepte
 - Quellen-, Bildempfänger- und Konversionsfaktor-Konzept
- Typische Organdosen bei Röntgenaufnahmen, CT, Angiographie
- Hypothetisches Risiko bei typischen Röntgenuntersuchungen

