

## THEMENKATALOG

### Dosimetrie der ionisierenden Strahlungen

- *Strahlenwirkung, Mechanismus*
  - stochastische, deterministische Wirkung
- *Physikalische Dosisbegriffe*
  - Energiedosis, Ionendosis, Zusammenhang zwischen Energie- und Ionendosis
  - Strahlenbelastung und die Dosisniveaus
- *Biologische Dosisbegriffe*
  - Äquivalentdosis, Effektivdosis, Dosisleistung, Dosisleistung für punktförmige Gammaquellen
  - Strahlenschutz: Grundprinzipien, ALARA-Prinzip
- *Dosimetriearten, Dosimeter*

### Strahlentherapie

- *Verwendete Strahlungen und ihre Absorption im Gewebe*
  - relative Tiefendosis bei verschiedenen Strahlungen
  - Behandlungstypen (Teletherapie, Gamma-Messer, Kontakttherapie)

### Physikalische Grundlagen der Sonographie

- *Erzeugung und Eigenschaften des Ultraschalles*
  - Wellenform, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Intensität
  - Schwächung von Ultraschall, Reflexionsvermögen, akustische Impedanz, totale Reflexion
  - piezoelektrischer Effekt, Sinusoszillator, Ultraschallimpulse, räumliche Auflösung
- *Sonographie*
  - Prinzip des Echoimpulsverfahrens, A-Mode Verfahren, B-Bild Verfahren, M-Mode Verfahren
  - Doppler-Effekt, Doppler-Sonographie, Farb-Doppler Verfahren
  - Sicherheitsaspekte der Sonographie, Ultraschalltherapie

### Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT)

- *Spin und das assoziierte magnetische Moment; Zeemansche-Aufspaltung, Präzession des Spins, Anregung mit Radiowellen, 90° Impuls, 180° Impuls, FID-Signal, Spektrum*
- *Relaxationszeiten*
  - Messung der T<sub>1</sub>-Relaxationszeit: Repetition, T<sub>1</sub>-gewichtetes Signal
  - Messung der T<sub>2</sub>-Relaxationszeit: Dephasierung, Echowverfahren, T<sub>2</sub>-gewichtetes Signal
- *MRI-Bildentstehung*
  - Auswahl einer Schicht, Kodierung in einer Schicht (Phasen- und Frequenzkodierung)
  - Bildtypen, Kontrastmittel, Funktionelle MRI
  - Aufbau eines MRT-Gerätes, Vor- und Nachteile der Technik

### Signalverarbeitung in der Zahnmedizin

- *Definition und Informationsgehalt von Signalen*
- *Analoge und digitale Signale, Rauschen, Signal-Rausch-Verhältnis*
- *Fourier-Analyse*
- *Hoch- und Tiefpassfilter*
- *Verstärker*
  - Verstärkungspegel, Frequenzübertragungsfunktion
  - Übertragungsband, Rückkopplung
- *Nyquist-Theorie*

### Transportprozesse

- *Strömung (Volumentransport)*
  - laminare und turbulente Strömung, kritische Geschwindigkeit
  - Volumenstromstärke (-dichte) und ihre Messung in der Medizin
  - Kontinuitätsgleichung, ideale Flüssigkeit, bernoullische Gleichung
  - Das newtonsche Reibungsgesetz, Viskosität, newtonsche und nichtnewtonsche Flüssigkeiten, Viskosität von Körperflüssigkeiten
  - Hagen-Poiseuille-Gesetz und seine Anwendung in Atmung und Blutkreislauf
  - Das stokesche Reibungsgesetz, Teilchenbeweglichkeit
- *Diffusion (Stofftransport)*
  - Stoffstromstärke (-dichte), 1. Ficksches Gesetz, Diffusionskoeffizient, Einstein-Stokes-Gleichung, O<sub>2</sub>-

- Diffusion aus Lunge ins Blut
- 2. Ficksches Gesetz, Brownsche Bewegung, Diffusion als "random walk"
- Osmose, van't Hoff'sches Gesetz
- *Wärmeleitung, Verallgemeinerung der Transportprozesse*
- Energiestromstärke (-dichte), Fourier-Gesetz für Wärmeleitung, Wärmeleitfähigkeit
- extensive und intensive Größen, Onsager'sche Beziehung

### **Erregungsprozesse**

- *Ruhepotenzial*
- Permeabilität von Membranen, Diffusion von Ionen, elektrochemisches Potenzial, Nernst-Gleichung
- Donnan-Modell, Gleichgewichtspotenzial
- Transportmodell, Goldman-Hodgkin-Katz-Gleichung
- *Aktionspotenzial*
- Hyper- und Depolarisation, Eigenschaften des Aktionspotenzials
- Ausbreitung des Aktionspotenzials, elektrisches Modell der Membran
- Elektroreizung in der Medizin: Reizdauer-Stromstärke-Diagramm, Anwendungen: Galvanisation, Iontophorese, Defibrillator, Herzschrittmacher, Reizstromtherapie

### **Sensorische Funktionen**

- *Grundlagen der Wahrnehmungsprozesse*
- Sinnesmodalitäten und Rezeptoren
- *Psychophysische Gesetze*
- Weber-Fechner- und Stevens-Gesetz
- *Das Ohr und das Gehör*
- Aufbau des Ohres, Funktion des Außenohres
- Verstärkung im Mittelohr
- Frequenz- und Intensitätsanalyse im Innenohr, Wanderwellen-Theorie, Funktion der Haarzellen, Richtungshören

### **Biostatistik**

- *Zufall, Zufallsmerkmale, Merkmalstypen*
- *Wahrscheinlichkeit und seine Definition, Schätzung der Wahrscheinlichkeit*
- *Wichtige Verteilungen in der Medizin*
- *Normalbereich (Referenzbereich) und seine Schätzung*
- *Konfidenzbereich und seine Schätzung*
- *Hypothesenüberprüfung*
- *Ein- und Zweistichproben Tests*
- *Korrelationstest-Methoden*
- *Lineare Regression*