

5. THEMENKATALOG (2. Semester Unterrichtswochen 6–11)

(mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

Vorlesungsstoff:

Grundlagen der MRT

- Grundbegriffe: Spin und das assoziierte magnetische Moment; Zeemansche-Aufspaltung, Präzession des Spins, FT Methode (Anregung, 90° Impuls, 180° Impuls, FID-Signal, Spektrum) (*X/4.1)
- Relaxationen, Relaxationszeiten, Messung der T_2 -Relaxationszeit (Dephasierung, Echowverfahren, T_2 -gewichtetes Signal), Messung der T_1 -Relaxationszeit (Repetition, T_1 -gewichtetes Signal) (*X/4.1 und VIII/4.1)
- Informationen aus dem MRI-Bild, Entstehung des MRI-Bildes: Auswahl einer Schicht, Kodierung in einer Schicht (Phasen- und Frequenzkodierung). Bildtypen. Kontrastmittel. Funktionelle MRI. Aufbau eines MRT-Gerätes. Vor- und Nachteile der Technik (*VIII/4.1)

Überblick von der med. bildgebenden Verfahren

- Verwendete Strahlungen; Allgemeine Begriffe: Bild, bildgebendes Verfahren, Bildtypen, Bildrekonstruktion
- Vergleich von den bildgebenden Verfahren (Strahlungsart, Grundprinzip, gemessene und dargestellte Größe, Bildtyp, Informationsgehalt, Nebenwirkungen)

Medizinische Signalverarbeitung (Teilweise aus dem Skript „Physikalische Grundkenntnisse“!!)

- Grundbegriffe
 - Grundbegriffe der Elektrostatik (Kapitel 10 aus dem Skript „Physikalische Grundkenntnisse“)
 - Grundbegriffe zum elektrischen Strom (Kapitel 11 aus dem Skript „Physikalische Grundkenntnisse“)
 - Grundbegriffe zum Magnetismus und Induktion (Kapitel 12 aus dem Skript „Physikalische Grundkenntnisse“)
- Signalverarbeitung
 - Definition und Informationsgehalt von Signalen, Bit, Informationsübertragung, -kodierung, medizinische Signalanalyseketten mit Beispielen
 - Klassifizierung der Signale, Vergleich des Informationsgehaltes von analogen und digitalen Signalen, Rauschen, Signal-Rausch-Verhältnis
 - Aufarbeitung von analogen Signalen: Fourier-Analyse, Rauschfilterung
 - Passive und aktive elektronische Schaltungen: Übertragungsfunktion, Spannungsteiler, Filter (RC-Schaltungen)
 - Verstärker: Verstärkungsfaktor (Verstärkungspegel), Frequenzübertragungsfunktion, Übertragungsband, Rückkopplung eines Verstärkers
 - Digitale Signalverarbeitung, digitales Signal, Abtastung, Nyquist-Theorie, Aufbau der digitalen Signalanalyseketten

Transportprozesse

- Elektrischer Ladungstransport
 - elektrische Stromstärke, Stromdichte, ohmsches Gesetz, elektrische Leitfähigkeit von Geweben, Impedanzmessungen
- Strömungen (Volumentransport)
 - laminare und turbulente Strömung, kritische Geschwindigkeit, Volumenstromstärke (-dichte) und ihre Messung (*III/1.1 und III/1.4)
 - Kontinuitätsgleichung, ideale Flüssigkeit, bernoullische Gleichung (*III/1.1.1 und III/1.2.1)
 - reelle Flüssigkeit, innere Reibung, newtonsches Reibungsgesetz, Viskosität, newtonsche und nichtnewtonsche Flüssigkeiten, Viskosität von Körperflüssigkeiten (*III/1.3.1-2 und S. 211-212)
 - Hagen–Poiseuille-Gesetz und seine Anwendung (Atmung und Blutkreislauf) (*III/1.3.3)
 - stokesches Reibungsgesetz, Teilchenbeweglichkeit
- Diffusion (Stofftransport)
 - brownische Bewegung, Stoffstromstärke (-dichte), 1. Ficksches Gesetz, Diffusionskoeffizient, Einstein–Stokes-Gleichung, chemisches Potenzial, Anwendung für O_2 -Diffusion aus Lunge ins Blut (*III/2.1.1-3)

Biostatistik II.

- Statistische Tests (Fortsetzung)
 - Nichtparametrischen Methoden: Vergleich der parametrischen und nichtparametrischen Methoden, Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest, Mann-Whitney Test
 - Regression und Korrelation, lineare Regression, Korrelationskoeffizient, t -Test zur Korrelationsanalyse
 - Kontingenztafeln, Chi-Quadrat-Test, Vierfeldertest

Praktikumsstoff: EKG, Impulsgeneratoren, Audiometrie, Isotopendiagnostik

8.8-9, 20-22

9.14-15

11.47-52, 56-59, 67-70

Aufgaben: Aufgabensammlung 2.138-142
3.1-8, 12, 15-18
7.26-28, 32-38

Statistikaufgaben (s. Statistik Praktikum)

Die 2. Demo des 2. Semesters findet am Freitag, den 12. April 17:40-18:10 in den EOK und NET Hörsälen statt. Die Einteilung der Studenten in die einzelnen Hörsäle wird spätestens bis 9. April auf der Webseite des Kurses veröffentlicht. Bitte Stift, Lineal und Taschenrechner (mit höchstens Zwei-Zeilen-Display) mitbringen. Bei der Demo kann die offizielle Biophysik-Formelsammlung benutzt werden, diese werden vor der Demo ausverteilt. Die Wiederholungsmöglichkeiten sind auf der Webseite des Kurses zu finden.

*Zu dem Thema empfohlene Abschnitte des Lehrbuches „Biophysik für Mediziner“ (Hrsg.: Damjanovich, Fidy, Szöllösi)