

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

7

Handlungskompetenzbereich 4

Durchführen von bildgebender Diagnostik und Beurteilen der Bildqualität

Handlungskompetenz 4.1

Gerätschaften für bildgebende Diagnostik prüfen, bedienen, reinigen, pflegen und unterhalten

13

LZ 4.1.2 Funktionsweisen von Geräten in der bildgebenden Diagnostik erklären

14

1 Geschichtlicher Rückblick

15

2 Aufbau und Funktion einer Röntgenanlage

19

2.1 Röntgenröhre

19

2.2 Tiefenblendengehäuse

22

2.3 Eigenfilterung

23

2.4 Röntgenstativ

24

2.5 Bucky

25

2.6 Streustrahlraster

26

2.7 Schaltpult und Software

29

2.8 Organautomatik, Belichtungsautomatik, Messkammern

32

2.9 Transformator und Gleichrichter

34

2.10 Generator

36

2.11 Zubehör und Hilfsmittel

37

2.12 Strahlenschutz

41

3 Abstandsquadratgesetz

42

3.1 Definition, Erklärung

42

3.2 Berechnung von Dosis und Belichtungskorrekturen

42

LZ 4.1.3 Die Reinigung, die Pflege und den Unterhalt von Geräten in der bildgebenden Diagnostik erklären

46

1 Reinigung und Pflege

47

Reflexion

48

Handlungskompetenz 4.2

Bildgebende Untersuchungen analog und digital im Niedrigdosisbereich bei Thorax und Extremitäten durchführen und dabei die Vorgaben zum Strahlenschutz einhalten

		49
LZ 4.2.1 Den Ablauf der bildgebenden Diagnostik erklären		50
1 Dosisbegriffe und Wichtungsfaktoren		51
1.1 Strahlendosis		51
2 Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus		59
2.1 Definition Strahlenbiologie		59
2.2 DNA und ihre Strukturbestandteile		59
2.3 Direkte und indirekte Strahlenwirkung im Biomolekül		61
2.4 DNA-Schäden und DNA-Reparaturmechanismen		62
2.5 Strahlenbiologische Wirkungskette		63
2.6 Strahlenwirkung: somatische und genetische Schäden		65
2.7 Strahlenwirkung: deterministische und stochastische Schäden		65
2.8 Strahlenwirkung: teratogene Schäden		66
2.9 Faktoren der biologischen Strahlenwirkung		68
2.10 Strahlenempfindlichkeit von Lebewesen		70
2.11 Strahlenbiologie in der Strahlentherapie		72
3 Umweltbedingte Strahlenexposition der Bevölkerung		73
3.1 Gesamtschweizerische Strahlenexposition		73
3.2 Natürliche Strahlenquellen		73
3.3 Künstliche Strahlenquellen		76
LZ 4.2.2 Die physikalischen und gesetzlichen Grundlagen der bildgebenden Diagnostik erklären		80
1 Strahlenphysik		81
1.1 Atomaufbau		81
1.2 Isotope		83
1.3 Radioaktivität		83
1.4 Korpuskularstrahlung		84
1.5 Elektromagnetische Strahlen		85
1.6 Ionisation		86
1.7 Elektronenvolt (eV)		87
2 Entstehung von Röntgenstrahlen (Röntgenquanten)		88
2.1 Bremsstrahlung		88
2.2 Charakteristische Röntgenstrahlung		89
2.3 Spektrum der Röntgenstrahlen		90
2.4 Wärmestrahlung		91

3 Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen in Materie	92
3.1 Photoeffekt (Absorption)	92
3.2 Compton-Effekt (Streustrahlung)	92
3.3 Transmission	93
4 Durchdringungsfähigkeit von Röntgenstrahlen	95
4.1 Dicke	95
4.2 Dichte	95
4.3 Ordnungszahl der Materie	96
4.4 Röhrenspannung beziehungsweise Strahlenenergie	97
4.5 Strahlenrelief	98
5 Eigenschaften von Röntgenstrahlen	99
6 Lumineszenz	100
6.1 Fluoreszenz	100
6.2 Phosphoreszenz	101
7 Bildverarbeitung	102
7.1 Analoges Bildverarbeitungssystem	102
7.2 Digitale Bildverarbeitung	108
8 Bildqualität	115
8.1 Geometrische Unschärfe	115
8.2 Detektorbedingte innere Unschärfe	117
8.3 Bewegungsunschärfe	117
8.4 Kontrast	118
8.5 Strahlenquantität	121
8.6 Artefakte und Fremdkörper	122
8.7 Projektionsgesetze	124
LZ 4.2.3 Gesetzliche Bestimmungen erklären	128
1 Grundlagen des Strahlenschutzes und Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik	129
1.1 Geschichtlicher Rückblick zum Strahlenschutz	129
1.2 Gegenwärtiger Stand des Strahlenschutzes (BAG-Revision 1. Januar 2018)	130
2 Gesetzgebung zum Strahlenschutz	131
2.1 Gesetzliche Grundlagen	132
2.2 Grundsätze des Strahlenschutzes	135
2.3 Dosisgrenzwerte	138
2.4 Ausbildung und Fortbildung im Strahlenschutz	140
2.5 Diagnostische Referenzwerte (StSV Art. 35)	142
2.6 Praktischer Strahlenschutz	144
2.7 Röntgenjournal	151

3 Prüfverfahren zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik	152
3.1 Abnahmeprüfung (RöV Art. 18 und StSV Art. 28)	152
3.2 Konstanzprüfung (RöV Art. 29)	152
3.3 Zustandsprüfung (RöV Art. 30)	153
3.4 Wartung	153
3.5 Qualitätssicherung bei analogen Röntgenanlagen	154
3.6 Qualitätssicherung bei digitalen Röntgenanlagen	154
3.7 Qualitätssicherung der Schutzmittel	156
3.8 Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungsintervalle (BAG)	156
Reflexion	157
Handlungskompetenz 4.3	
Bildqualität beurteilen und die Bilder der Ärztin oder dem Arzt weiterleiten	159
LZ 4.3.2 Prozessabläufe der Weiterleitung von Ergebnissen aus der bildgebenden Diagnostik erklären	160
1 Weitere bildgebende Verfahren	161
1.1 Kontrastmittel	161
1.2 Durchleuchtung	163
1.3 Computertomografie (CT)	165
1.4 Mammografie	167
1.5 Sonografie (Ultraschall)	170
1.6 Magnetresonanztomografie (MRT bzw. MRI)	172
1.7 Nuklearmedizin	175
1.8 Strahlentherapie	177
Reflexion	178
Lösungen zu Aufgaben	179
Lösungen zu Selbsttests	181
Quellenverzeichnis	182
Abbildungsverzeichnis	183
Übersicht Lehrmittel MPA	186