

Themenkatalog zur Facharztprüfung Strahlentherapie – Radioonkologie:

A. Allgemeine und spezielle Strahlentherapie

1. Strahlenschutz

1.1 Allgemeine Grundlagen

1.2 Rechtsvorschriften

- 1.2.1 Atomhaftpflichtgesetz
- 1.2.2 Strahlenschutzgesetz
- 1.2.3 Strahlenschutzverordnung
- 1.2.4 ICRU- und ICRP-Reports

1.3 Strahlenschutzbereich

- 1.3.1 Überwachungsbereich
- 1.3.2 Strahlenbereich
- 1.3.3 Kontrollbereich

1.4 Höchstzulässige Dosen

1.5 Strahlenquellen (natürliche und künstliche)

1.6 Physikalische Überwachung strahlenexponierter Personen gebräuchliche Personendosimeter

1.7 Die 3 Grundregeln des Strahlenschutzes mit typischen Beispielen (Abstand, Zeit, Abschirmung)

1.8 Strahlenmessgeräte, Melde- und Bewilligungsvorschriften

1.9 Grundlegende Kenntnisse über baulichen Strahlenschutz

- 1.9.1 Abschirmmaterialien
- 1.9.2 Gerätetechnische Strahlenschutzvorrichtungen
- 1.9.3 Bautechnische Strahlenschutzvorkehrungen
- 1.9.4 Dokumentation von Strahlenschutz

1.10 Dosimetrie

- 1.10.1 Äquivalentdosis
- 1.10.2 Personendosis
- 1.10.3 Körperdosis
- 1.10.4 Ortsdosis

1.11 Grundlagen der Kalibrierung von Strahlenquellen

1.12 Strahlenquellen in der Brachytherapie

- 1.12.1 Dichtigkeitsverfahren
- 1.12.2 Transportbestimmungen
- 1.12.3 Kontamination und Dekontamination
- 1.12.4 Toxizität

2. Physikalische und technische Grundlagen der Strahlentherapie

2.1 Radiologische Begriffe, Größen, Einheiten:

- 2.1.1 Ionendosis, Energiedosis, Kerma, Kenndosis, Kenndosisleistung
- 2.1.2 Gewebeoberflächendosis, Maximaldosis, Referenzdosis, Spezifikationen der Dosis im

Zielvolumen, Dosis im behandelten Volumen, Dosis in Risikobereichen, Tiefendosis, Dosisaufbaueffekt, Isodosenkurven und Flächen,

2.1.3 Fokus, Isozentrum, Fokus, Oberflächenabstand, Strahlenfeld, Feldgröße

2.2 Klinische Dosimetrie

2.3 Messverfahren in der klinischen Dosimetrie:

2.3.1 Praktische Ionisationsdosimetrie

2.3.2 Kondensatorkammerdosimetrie

2.3.3 Thermolumineszenzdosimetrie

2.3.4 Filmdosimetrie

2.3.5 Chemische Dosimetrie

2.3.6 Festkörperdosimetrie (Dioden)

2.4 Technische Grundlagen der Therapie mit energiereichen Strahlungen:

2.4.1 Röntgentherapiegerät

2.4.2 Geräte für Telegammatherapie

2.4.3 Linearbeschleuniger

2.4.4 Neutronengenerator

2.4.5 Bestrahlungsgeräte für Protonenstrahlentherapie und negative Pi- Mesonen

2.4.6 Ferngesteuerte Afterloadingeinrichtungen

3. Klinisch – methodische Grundlagen der Brachtherapie

3.1 Physikalische Grundlagen der Brachytherapie

3.2 Dose prescription, dose recording and dose reporting (ICRU Rep.: 38 und 58)

3.3 Strahlenschutz in der Brachytherapie

3.4 Applikationsverfahren LDR, HDR, MDR und PDR:

3.4.1 Manuell

3.4.2 Afterloading

3.5 Spezielle Applikationstechniken:

3.5.1 Oberflächenkontakttherapie

3.5.2 Intraoperative HDR – Brachytherapie

3.5.3 Augenapplikatoren (Ruthenium, Strontium, Palladium)

3.5.4 Intrakavitäre Brachytherapie (gynäkologisch, im HNO- und oberen Gastrointestinalbereich, tracheal, bronchial ect.)

3.5.5 Interstitielle Brachytherapie

4. Biologische Grundlagen der Strahlentherapie

4.1 Physikalische und chemische Grundlagen der zellulären Strahlenwirkung:

4.1.1 Elektromagnetische Strahlung

4.1.2 Partikelstrahlung

4.1.3 Absorption von Röntgen- und Gammastrahlen, von Neutronen, Pi- Mesonen und schweren Partikeln

4.1.4 Unterschiede zwischen Photonen und schweren Partikeln

4.1.5 Direkte und indirekte Strahlenwirkung

4.2 Dosisüberlebenskurven:

4.2.1 In vitro und in vivo Überlebenskurven

4.2.2 Der Verlauf von Überlebenskurven (Do, Dq)

- 4.2.3 Reproduktive Integrität
- 4.2.4 Mechanismen des Zelltodes
- 4.2.5 DNS Schädigung und strahleninduzierte Chromosomenaberration
- 4.2.6 Chromosomen und Zellteilung
- 4.2.7 Strahlenwirkung auf Protoplasma und Zellmembranen
- 4.3 Dosis, Zeit und Fraktionierung in der Strahlentherapie:
 - 4.3.1 Die 4 R's der Strahlenbiologie
 - 4.3.2 Basis der Fraktionierung
 - 4.3.3 Isoeffektcurven und NSD (nominale Standarddosis) sowie linearquadratisches Modell
- 4.4 Der Sauerstoffeffekt:
 - 4.4.1 Bedeutung des Sauerstoffeffektes für die Tumorradiobiologie
 - 4.4.2 Dosis-Überlebenskurven und Sauerstoffeffekt
 - 4.4.3 Grundlagen der klinischen Sauerstoffüberdruckbehandlung
 - 4.4.4 Tourniquet- Technik
 - 4.4.5 Reoxygenierung
- 4.5 Repair von subletalen Strahlenschäden:
 - 4.5.1 Dosis Überlebensbeziehung für multiple Dosisfraktionen
 - 4.5.2 Einfluss der Einzeldosis auf den Zelltod
 - 4.5.3 Einfluss der Dosisrate auf den Zelltod
 - 4.5.4 Der potenziell letale Strahlenschaden
- 4.6 Regeneration und Repopulation
- 4.7 Zell-, Gewebe- und Tumorkinetik:
 - 4.7.1 Autoradiographie
 - 4.7.2 Synchronisation
 - 4.7.3 Wachstumsfraktion und Zellverlust
 - 4.7.4 Wachstumskinetik von Tumoren
 - 4.7.5 Bedeutung des Gefäßsystems für das Tumorstadium
 - 4.7.6 Metastasierung von Tumoren
 - 4.7.7 Vergleiche Zellzykluszeiten von soliden Tumoren mit Normalgewebe
 - 4.7.8 Tumorstadium und Tumorstadium
 - 4.7.9 Redistribution
 - 4.7.10 Pathomorphologie bestrahlter Zellen und Gewebe
 - 4.7.11 Hautreaktionen nach Bestrahlung
 - 4.7.12 Strahleneffekte auf das Tumorbett
- 4.8 LET, OER und RBW:
 - 4.8.1 RBW und Dosisfraktionierung
 - 4.8.2 RBW für verschiedene Gewebe und Zelltypen
 - 4.8.3 Sauerstoffeffekt und LET
 - 4.8.4 RBW als Funktion der LET
 - 4.8.5 Bestimmung der RBW und beeinflussende Faktoren
- 4.9 Die Sensibilität verschiedener Gewebe:
 - 4.9.1 Verschiedene Zellpopulationen
 - 4.9.2 Bindegewebe und Organe
 - 4.9.3 Strahlenpathologie, histopathologische Grundlagen der Nebenwirkungen der Strahlentherapie
 - 4.9.4 Dosis-Abhängigkeitsverhältnis für Normalgewebe
- 4.10 Klinische Bedeutung der Zufallswahrscheinlichkeit beim Zelltod durch ionisierende

Strahlung:

4.10.1 TCD 50

4.10.2 Radiobiologische Grundlagen für eine feldverkleinernde Technik

4.10.3 Gewebetoleranz

4.10.4 Bedeutung der Einzeldosis

4.11 Mögliche Ursachen von Lokalrezidiven nach Bestrahlung:

4.11.1 Tumor und Wirtsfaktor

4.11.2 Technische Faktoren

4.11.3 Prä- und postoperative Bestrahlung

4.12 Strahlenbiologie und klinische Anwendung:

4.12.1 Das Problem der hypoxischen Zelle

4.12.2 Neutronen, Mesonen, Protonen

4.12.3 Schwer geladene Kerne

4.12.4 Sensitizer

4.12.5 Niedrige Dosisrate und Hyperfraktionierung

4.12.6 Interaktion von Strahlentherapie und Chemotherapie

4.12.7 Radioprotektoren

4.13 Bestrahlung und Immunität:

4.14 Akute Effekte einer Ganzkörperbestrahlung:

4.14.1 Das hämatologische Syndrom

4.14.2 Das gastrointestinale Syndrom

4.14.3 Das ZNS Syndrom

4.14.4 Behandlung nach Strahlenunfällen

4.15 Späteffekte nach ionisierender Strahlung:

4.15.1 Unspezifische Lebensverkürzung und Karzinogenese

4.15.2 Leukämie und Überlebende nach Atombombenabwürfen

4.15.3 Folgezustände und Risiken nach Bestrahlung benigner Erkrankungen

4.15.4 Mögliche Risiken nach Bestrahlung von Karzinompatienten (z.B. Kombinations-
effekte)

4.16 Genetische Veränderungen:

4.16.1 Genmutationen und Chromosomenaberrationen

4.16.2 Strahleninduziert genetische Effekte

4.17 Effekte auf Embryo und Fötus:

4.17.1 Präimplantation und Organogenese

4.17.2 Bestrahlung in utero und bei Schwangeren

4.18 Grundlagen der Molekularen Strahlenbiologie

5. Spezialverfahren in der Strahlentherapie

5.1 Stereotaktische Radiotherapie und Gammaknife:

5.1.1 Physikalische Eigenschaften und technische Grundlagen

5.1.2 Klinischer Anwendungsbereich

5.1.3 Planung und Dosimetrie

5.2 Intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT)

5.3 Intraoperative Strahlentherapie:

5.3.1 Physikalische Eigenschaften und technische Grundlagen

5.3.2 Klinischer Anwendungsbereich

5.4 Ganzkörperbestrahlung:

- 5.4.1 Physikalische Eigenschaften und technische Grundlagen
- 5.4.2 Therapeutisches Prinzip
- 5.4.3 Radioonkologische und medizinische Aspekte
- 5.4.4 Ganzkörperbestrahlungstechniken
- 5.4.5 Dosimetrie, Planung und Qualitätssicherung
- 5.4.6 Früh- und Spättoxizität

5.5 Ganzhautbestrahlungen:

5.6 Strahlentherapie mit dicht ionisierenden Strahlen:

- 5.6.1 Physikalische Eigenschaften und technische Grundlagen
- 5.6.2 Neutronentherapie und ihre klinische Anwendung
- 5.6.3 Ionenstrahlen und ihre klinische Anwendung
- 5.6.4 Borneutroneneinfangtherapie (BNCT)

5.7 Strahlentherapie und Hyperthermie:

- 5.7.1 Prinzipielle Grundlagen der Kombination Strahlentherapie und Hyperthermie
- 5.7.2 Physikalische Grundlagen der Hyperthermie
- 5.7.3 Klinische Anwendungsbereiche

6. Bestrahlungsplanung

6.1 Methodik der klinischen strahlentherapeutischen Untersuchung:

6.2 Festlegung des Zielvolumens und der Risikoorgane aufgrund klinisch relevanter Parameter

6.3 Klinische Bestrahlungsplanung:

- 6.3.1 Behandlungskonzept
- 6.3.2 Zielvolumenkonzept laut ICRU Report 50 und 62
- 6.3.3 Toleranzdosiskonzept (Definieren von Risikoorganen und Toleranzdosen)
- 6.3.4 Optimierungskriterien (Räumliche Dosisverteilung, zeitliche Dosisverteilung)
- 6.3.5 Dosispezifikation
- 6.3.6 Tumortherapiemanagement

6.4 Lokalisation:

- 6.4.1 Reproduzierbarkeit, Lagerung, Fixierung
- 6.4.2 Einsatz von CT und MRT in der Tumorlokalisation

6.5 Gesamtdosis und Fraktionierung:

- 6.5.1 Biologische Grundlagen zur Fraktionierung
- 6.5.2 Alternative Fraktionierungsschemata
 - 6.5.2.1 *Hyperfraktionierung*
 - 6.5.2.2 *Reine Akzelerierung*
 - 6.5.2.3 *Akzelerierte Hyperfraktionierung*
 - 6.5.2.4 *Split- course*
 - 6.5.2.5 *Hypofraktionierung*

6.6 Räumliche Bestrahlungsplanung:

- 6.6.1 2D versus 3D Planung
- 6.6.2 IMRT
- 6.6.3 Virtuelle Simulation

6.7 Dosisberechnung:

- 6.7.1 Konzept der Dosisverteilung
- 6.7.2 Physikalische und empirische Verfahren zur Dosisberechnung
- 6.7.3 Dosimetrische Bestrahlungsplanung
- 6.7.4 Dosisverteilungsoptimierung
 - 6.7.4.1 *Konformationstherapie*
 - 6.7.4.2 *IMRT*

6.8 Feldformung:

- 6.8.1 Geometrische Feldformung
- 6.8.2 Dosismodifikationen (Keil, Kompensator, MLC)
- 6.8.3 Dosismodifikation statisch und dynamisch
- 6.8.4 Therapieverifikation

6.9 Bestrahlungstechniken:

- 6.9.1 Strahlenqualität
- 6.9.2 Stehfeldtechniken versus Bewegungsbestrahlungen
- 6.9.3 Mehrfeldertechniken
- 6.9.4 Konformationstechnik, IMRT und Stereotaxie

6.10 Qualitätssicherung

7. Tumorklassifikation und Dokumentation

7.1 Tumorklassifikationen:

- 7.1.1 Tumorhistologie und histopathologisches Grading
- 7.1.2 Tumorstadien (TNM, FIGO, Ann Arbor, UICC, DUKES)
- 7.1.3 Residualtumorklassifikation
- 7.1.4 Remissionsqualität
- 7.1.5 Tumorrezidiv

7.2 Dokumentation von Nebenwirkungen und Spätfolgen:

- 7.2.1 EORTC Kriterien
- 7.2.2 RTOG Kriterien
- 7.2.3 Lent-Soma-Score

7.3 Dokumentation im Rahmen von Studien:

- 7.3.1 Rechtliche und ethische Grundlagen
- 7.3.2 Patientenaufklärung (beweispflichtig)
- 7.3.3 Dokumentation von Patientendaten
- 7.3.4 Führen des Behandlungsprotokolls
- 7.3.5 Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflicht bei Behandlungen mit ionisierender Strahlung

7.4 Sozialgesetzgebung und Rechtsnormen für die Arzt-Patienten-Beziehung

8. Strahlentherapie benigner Erkrankungen

8.1 Allgemeine biologische Grundlagen

8.2 Spezielle Anwendungsgebiete:

- 8.2.1 Entzündungsbestrahlung (z.B.)
 - 8.2.1.1 *Postoperative Lymphfisteln*
 - 8.2.1.2 *Rezidivierende Schweißdrüsenabszesse*
- 8.2.2 Strahlentherapie bei degenerativen Skeletterkrankungen:

- 8.2.2.1 *Periarthrosis humeroscapularis*
- 8.2.2.2 *Epicondylopathia humeri*
- 8.2.2.3 *Fersensporn*
- 8.2.2.4 *Zervikalsyndrom*
- 8.2.2.5 *Inoperable Gonarthrose und Coxarthrose*
- 8.2.3 Strahlentherapie bei Bindegewebserkrankungen
 - 8.2.3.1 *Keloide*
 - 8.2.3.2 *Induratio penis plastica und Dupuytren'sche Kontraktur*
 - 8.2.3.3 *Desmoide*
- 8.2.5 Funktionelle Strahlentherapie bei Überfunktion endokriner Organe
- 8.2.6 Strahlentherapie bei gutartigen Augenerkrankungen
- 8.2.7 Weitere Anwendungen:
 - 8.2.7.1 *Hämangiom*
 - 8.2.7.2 *Arteriovenöse Malformationen*
 - 8.2.7.3 *Feuchte Makuladegeneration*
 - 8.2.7.4 *Juveniles Nasenrachenfibrom*
 - 8.2.7.5 *Prophylaxe heterotroper Ossifikationen*

8.3 Kontraindikationen und Risiken einer Strahlenbehandlung gutartiger Erkrankungen

9. Tumoren des Kopf- und Halsbereiches

9.1 Allgemeine Richtlinien:

- 9.1.1 Epidemiologie und Ätiologie
- 9.1.2 Histologie und Klinik
- 9.1.3 Behandlungsrichtlinien für den Primärtumor und die Halslymphknoten
- 9.1.4 Akute Nebenwirkungen und deren Begleitbehandlung.
- 9.1.5 Spätfolgen und deren Begleitbehandlung
- 9.1.6 Lebensqualität
- 9.1.7 Die Problematik von Halslymphknotenmetastasen bei unbekanntem Primärtumor.
- 9.1.8 Ergebnisse

9.2 Lippe und Mundhöhle:

- 9.2.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.2.2 Symptomatologie
- 9.2.3 Tumorbiologie
- 9.2.4 Diagnostik / Staging
- 9.2.5 Präkanzerosen
- 9.2.6 Histologie
- 9.2.7 Operationstechniken
- 9.2.8 Bestrahlungsmethoden
- 9.2.9 Bestrahlungsplanung
- 9.2.10 Dosierung
- 9.2.11 Kombinierte Therapieformen
- 9.2.12 Präoperative versus postoperative versus primäre Strahlentherapie
- 9.2.13 Behandlung von Rezidiven
- 9.2.14 Prognose
- 9.2.15 Nachsorge / Lebensqualität
- 9.2.16 Additive Therapieformen
- 9.2.17 Ergebnisse

9.3 Tonsillen und Zungengrund:

- 9.3.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.3.2 Symptomatologie
- 9.3.3 Tumorbiologie
- 9.3.4 Diagnostik / Staging
- 9.3.5 Präkanzerosen
- 9.3.6 Histologie
- 9.3.7 Operationstechniken
- 9.3.8 Bestrahlungsmethoden
- 9.3.9 Bestrahlungsplanung
- 9.3.10 Dosierung
- 9.3.11 Kombinierte Therapieformen
- 9.3.12 Präoperative versus postoperative versus primäre Strahlentherapie
- 9.3.13 Behandlung von Rezidiven
- 9.3.14 Prognose
- 9.3.15 Nachsorge / Lebensqualität
- 9.3.16 Additive Therapieformen
- 9.3.17 Ergebnisse

9.4 Speicheldrüsen:

- 9.4.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.4.2 Symptomatologie
- 9.4.3 Tumorbiologie
- 9.4.4 Diagnostik / Staging
- 9.4.5 Malignitätskriterien bei Mischtumoren
- 9.4.6 Histologie
- 9.4.7 Operationstechniken
- 9.4.8 Bestrahlungsmethoden
- 9.4.9 Bestrahlungsplanung
- 9.4.10 Dosierung
- 9.4.11 Kombinierte Therapieformen
- 9.4.12 Primäre Strahlentherapie versus postoperative Therapie
- 9.4.13 Behandlung von Rezidiven
- 9.4.14 Prognose
- 9.4.15 Nachsorge / Lebensqualität
- 9.4.16 Additive Therapieformen
- 9.4.17 Ergebnisse

9.5 Nasopharynx:

- 9.5.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.5.2 Altersverteilung / Befallshäufigkeit
- 9.5.3 Symptomatologie / Diagnostik/ Staging
- 9.5.4 Histologie und Stadieneinteilung
- 9.5.5 Operationstechniken
- 9.5.6 Bestrahlungsmethoden
- 9.5.7 Bestrahlungsplanung
- 9.5.8 Dosierung
- 9.5.9 Kombinierte Therapiemodalitäten
- 9.5.10 Behandlung von Rezidiven
- 9.5.11 Akut- und Spätkomplikationen
- 9.5.12 Prognose / Nachsorge
- 9.5.13 Additive Therapieansätze / Lebensqualität
- 9.5.14 Ergebnisse

9.6 Hypopharynx:

- 9.6.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.6.2 Alters- und Geschlechtsverteilung
- 9.6.3 Symptomatologie / Diagnostik / Staging
- 9.6.4 Histologie
- 9.6.5 Bestrahlungsmethoden
- 9.6.6 Bestrahlungsplanung
- 9.6.7 Kombinierte Therapiemodalitäten
- 9.6.8 Akut- und Spätkomplikationen
- 9.6.9 Behandlung von Rezidiven
- 9.6.10 Prognose und Nachsorge
- 9.6.11 Psychosoziale Aspekte / Lebensqualität
- 9.6.12 Ergebnisse

9.7 Larynx:

- 9.7.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 9.7.2 Alters- und Geschlechtsverteilung
- 9.7.3 Symptomatologie / Diagnostik / Staging
- 9.7.4 Histologie und die Bedeutung von Präkanzerosen
- 9.7.5 Operationstechniken unter möglicher Stimmerhaltung
- 9.7.6 Laryngektomie und Tracheostoma
- 9.7.7 Bestrahlungsmethoden
- 9.7.8 Bestrahlungsplanung
- 9.7.9 Kombinierte Therapiemodalitäten
- 9.7.10 Akut- und Spätkomplikationen
- 9.7.11 Behandlung von Rezidiven
- 9.7.12 Prognose und Nachsorge
- 9.7.13 Psychosoziale Aspekte / Lebensqualität
- 9.7.14 Ergebnisse

9.8 Nasenhaupthöhle und Nasennebenhöhlen

9.9 Nase, Wange, Ohr und Gehörgang

10. Schilddrüsentumoren:

10.1 Ätiologie und Epidemiologie

10.2 Inzidenz und Krankheitsausbreitung

10.3 Symptomatologie / Diagnostik / Staging

10.4 Histologie und Histomorphologie

10.5 TNM und Stadieneinteilung

10.6 Grundlagen der Therapie:

- 10.6.1 Operatives Vorgehen
- 10.6.2 Hormontherapie
- 10.6.3 Chemotherapie
- 10.6.4 Strahlenbehandlung
 - 10.6.4.1 Radiojodtherapie
 - 10.6.4.2 Perkutane Strahlentherapie
 - 10.6.4.3 Bestrahlungsplanung
 - 10.6.4.4 Dosierung

- 10.6.5 Kombinierte Therapieformen
- 10.6.6 Akut- und Spätfolgen
- 10.6.7 Prognose und Nachsorge
- 10.6.8 Ergebnisse

11. Ophthalmologische Tumoren

11.1 Allgemeine Richtlinien:

- 11.1.1 Epidemiologie und Ätiologie
- 11.1.2 Symptomatologie
- 11.1.3 Diagnostik / Staging
- 11.1.4 Histologie und Stadieneinteilung
- 11.1.5 Grundlagen der Therapie
- 11.1.6 Die Rolle der Strahlentherapie in der Behandlung solcher Tumoren
- 11.1.7 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 11.1.8 Akut- und Spätreaktionen
- 11.1.9 Prognose und Nachsorge
- 11.1.10 Ergebnisse

11.2 Intraokulare Tumoren:

- 11.2.1 Aderhautmelanome
- 11.2.2 Melanome der Iris und des Ziliarkörpers
- 11.2.3 Retinoblastome
- 11.2.4 Metastatische Tumoren in Uvea und Retina
- 11.2.5 Ergebnisse

11.3 Malignome der Konjunktiva

11.4 Maligne Tumoren der Orbita

11.5 Benigne Prozesse in Auge und Orbita:

- 11.5.1 Angiome
- 11.5.2 Senile Makuladegeneration
- 11.5.3 Pterygium
- 11.5.4 Endokrine Orbitopathie
- 11.5.5 Ergebnisse

12. Tumoren des Gastrointestinaltraktes

12.1 Ösophagus:

- 12.1.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 12.1.2 Symptomatologie
- 12.1.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 12.1.4 Diagnostik / Staging
- 12.1.5 Präkanzerosen
- 12.1.6 Histologie
- 12.1.7 Operationstechniken
 - 12.1.7.1 Thorakaler / abdominaler Zweihöhleneingriff
 - 12.1.7.2 Abdomineller Einhöhleneingriff
- 12.1.8 Bestrahlungsmethoden
 - 12.1.8.1 Teletherapie

- 12.1.8.2 Brachytherapie*
- 12.1.9 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 12.1.10 Akut- und Spättoxizität
- 12.1.11 Kombinierte Therapieformen
- 12.1.12 Palliative Maßnahmen (Stents, PEG etc.)
- 12.1.13 Prognose
- 12.1.14 Rezidivbehandlung
- 12.1.15 Ergebnisse
- 12.1.16 Nachsorge / Lebensqualität

12.2 Magen und Dünndarm:

- 12.2.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 12.2.2 Symptomatologie
- 12.2.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 12.2.4 Risikofaktoren
- 12.2.5 Diagnostik / Staging
- 12.2.6 Histologie
 - 12.2.6.1 Adenokarzinome*
 - 12.2.6.2 Maltome*
 - 12.2.6.3 Karzinoide und andere*
- 12.2.7 Operationstechniken
- 12.2.8 Bestrahlungsmethoden
 - 12.2.8.1 Teletherapie*
 - 12.2.8.2 Brachytherapie*
 - 12.2.8.3 IORT*
- 12.2.9 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 12.2.10 Akut- und Spättoxizität
- 12.2.11 Kombinierte Therapieformen
- 12.2.12 Palliative Maßnahmen
- 12.2.13 Prognose
- 12.2.14 Ergebnisse
- 12.2.15 Nachsorge / Lebensqualität

12.3 Pankreas, Gallenwege, Leber

- 12.3.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 12.3.2 Symptomatologie
- 12.3.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 12.3.4 Diagnostik / Staging
- 12.3.5 Risikofaktoren
- 12.3.6 Histologie
 - 12.3.6.1 Primärtumoren*
 - 12.3.6.2 Metastasen*
- 12.3.7 Operationstechniken
- 12.3.8 Bestrahlungsmethoden
 - 12.3.8.1 Teletherapie*
 - 12.3.8.2 Brachytherapie*
 - 12.3.8.3 IORT*
- 12.3.9 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 12.3.10 Akut- und Spättoxizität
- 12.3.11 Kombinierte Therapieformen
 - 12.3.11.1 Adjuvante Radiochemotherapie*
 - 12.3.11.2 Neoadjuvante Radiochemotherapie*
- 12.3.12 Palliative Maßnahmen

- 12.3.12.1 *Operativ: Stents, Umgehungsanastomosen, Metastasen Chirurgie*
- 12.3.12.2 *Chemotherapie (intraarteriell, intraabdominell), (stereotaktische) Leberbestrahlung, u.a.*
- 12.3.12.3 *Plexus coeliacus Blockade*

- 12.3.13 Prognose
- 12.3.14 Ergebnisse
- 12.3.15 Nachsorge / Lebensqualität

12.4 Rektum (Colon):

- 12.4.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 12.4.2 Symptomatologie
- 12.4.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 12.4.4 Diagnostik / Staging
- 12.4.5 Risikofaktoren, prädisponierende Erkrankungen
- 12.4.6 Histologie
- 12.4.7 Operationstechniken
 - 12.4.7.1 *Kontinenz erhaltende Operation*
 - 12.4.7.2 *Permanentes Stoma*
- 12.4.8 Bestrahlungsmethoden
 - 12.4.8.1 *Teletherapie*
 - 12.4.8.2 *IORT*
- 12.4.9 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 12.4.10 Akut- und Spättoxizität
- 12.4.11 Kombinierte Therapieformen
 - 12.4.11.1 *Adjuvante Radiochemotherapie*
 - 12.4.11.2 *Neoadjuvante Radiochemotherapie*
 - 12.4.11.3 *Spez. Immuntherapie*
- 12.4.12 Palliative Maßnahmen
 - 12.4.12.1 *Operativ: Hartmannoperation, Metastasen Chirurgie*
 - 12.4.12.2 *Brachytherapie*
- 12.4.13 Prognose
- 12.4.14 Ergebnisse
- 12.4.15 Nachsorge / Lebensqualität
 - 12.4.15.1 *Rezidivfrüherkennung*

12.5 Analkarzinom:

- 12.5.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 12.5.2 Symptomatologie
- 12.5.3 Tumorbiologie, Metastasierungsmuster unter Berücksichtigung der Anatomie
- 12.5.4 Diagnostik / Staging
- 12.5.5 Risikofaktoren
- 12.5.6 Histologie
- 12.5.7 Operationstechniken und deren Indikation
- 12.5.8 Bestrahlungsmethoden
 - 12.5.8.1 *Teletherapie*
 - 12.5.8.2 *Brachytherapie als Boost*
 - 12.5.8.2.1 *Interstitiell*
 - 12.5.8.2.2 *Intraluminal*
- 12.5.9 Bestrahlungsplanung und Dosierung
- 12.5.10 Akut- und Spättoxizität
- 12.5.11 Kombinierte Therapieformen
 - 12.5.11.1 *Primäre organerhaltende Radiochemotherapie*
- 12.5.12 Prognose

- 12.5.13 Ergebnisse
- 12.5.14 Nachsorge / Lebensqualität / Rezidivtherapie

13. Tumoren des Urogenitalsystems

13.1 Niere und Harnleiter:

- 13.1.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 13.1.2 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 13.1.3 Symptomatologie/ Diagnostik / Staging
- 13.1.5 Risikofaktoren
- 13.1.6 Histologie
- 13.1.7 Operation
- 13.1.8 Strahlenbehandlung
 - 13.1.8.1 Neoadjuvant, adjuvant*
 - 13.1.8.2 Palliativ*
 - 13.1.8.3 Ergebnisse*
- 13.1.9 Medikamentöse Therapieformen
 - 13.1.9.1 Chemotherapie*
 - 13.1.9.2 Immuntherapie*
- 13.1.10 Prognose
- 13.1.11 Ergebnisse
- 13.1.12 Nachsorge / Lebensqualität

13.2 Harnblase:

- 13.2.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 13.2.2 Symptomatologie / Diagnostik
- 13.2.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 13.2.4 Histologie / Staging
 - 13.2.4.1 Urothelkarzinome*
 - 13.2.4.2 Andere*
- 13.2.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 13.2.6 Operation des Primärtumors und der Lymphabflusswege
 - 13.2.6.1 Rekonstruktive Operationsverfahren*
- 13.2.7 Organerhaltendes Therapiekonzept
 - 13.2.7.1 Radiotherapie*
 - 13.2.7.1.1 Teletherapie*
 - 13.2.7.1.2 Brachytherapie*
 - 13.2.7.1.3 IORT*
 - 13.2.7.2 Chemotherapie*
 - 13.2.7.3 TURP*
 - 13.2.7.4 Kombinationsbehandlung*
- 13.2.8 Akut- und Spättoxizität
- 13.2.9 Palliative Maßnahmen
 - 13.2.9.1 Tumorblutung*
 - 13.2.9.2 Ureterostoma*
- 13.2.10 Ergebnisse
- 13.2.11 Nachsorge / Lebensqualität

13.3 Prostatakarzinome

- 13.3.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 13.3.2 Diagnostik / Symptomatologie
- 13.3.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster

- 13.3.4 Histologie
- 13.3.5 Staging - klinisch/pathologisch
- 13.3.6 Prognosefaktoren und Prognose
- 13.3.7 Operation des Primärtumors
 - 13.3.7.1 *Lymphadenektomie*
- 13.3.8 Radiotherapie
 - 13.3.8.1 *Teletherapie (Konformale Therapie)*
 - 13.3.8.2 *Brachytherapie (Boost, Spickung)*
- 13.3.9 Hormontherapie
 - 13.3.9.1 *Adjuvant, neoadjuvant*
 - 13.3.9.2 *Kombinationsbehandlung*
- 13.3.10 Akut- und Spättoxizität der jeweiligen Behandlung
- 13.3.11 Palliative Maßnahmen
 - 13.3.11.1 *Androgenentzug*
 - 13.3.11.2 *Zytostatika (Estrazyt, Honvan)*
 - 13.3.11.3 *Radionuklide (Strontium, Samarium, Phosphor)*
 - 13.3.11.4 *Bisphosphonate*
- 13.2.12 Ergebnisse
- 13.2.13 Nachsorge / Lebensqualität

13.4 Penis

13.5 Urethra

13.6 Hoden

- 13.6.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 13.6.2 Symptomatologie / Diagnostik
 - 13.6.2.1 *Tumormarker*
 - 13.6.2.2 *Hodensonographie*
- 13.6.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 13.6.4 Histologie / Staging (UICC, Royal Marsden)
 - 13.6.4.1 *Seminome*
 - 13.6.4.2 *Nichtseminome*
- 13.6.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 13.6.6 Operation des Hodens
 - 13.6.6.1 *Debulking, Residuelle Tumormassen, „Teratoma Growth Syndrom“*
- 13.6.7 Radiotherapie
 - 13.6.7.1 *Adjuvant (Hockey Stick, Paraaortalfeld)*
 - 13.6.7.2 *TIN*
 - 13.6.7.3 *Residuelle Tumormassen*
- 13.6.8 Chemotherapie
 - 13.6.8.1 *Monochemotherapie*
 - 13.6.8.2 *Polychemotherapie, Salvagechemotherapie, High Dose PCht*
- 13.6.9 Akut- und Spättoxizität
 - 13.6.9.1 *Fertilität (bes. Berücksichtigung des Strahlenschutzes)*
- 13.6.10 Ergebnisse
- 13.6.11 Nachsorge / Lebensqualität

14.) Gynäkologische Tumoren

14.1 Cervix uteri:

- 14.1.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren

- 14.1.2 Symptomatologie / Diagnostik
 - 14.1.2.1 *Vorsorge und Früherkennung*
- 14.1.3 Tumorbiologie (Hypoxie), Ausbreitungsmuster
- 14.1.4 Histologie / Staging (UICC, FIGO)
- 14.1.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 14.1.6 Operation des Primärtumors und der Lymphabflusswege
 - 14.1.6.1 *Konisation*
 - 14.1.6.2 *Wertheimsche Radikaloperation, Op. nach Schauta u.a.*
 - 14.1.6.3 *LAVH (mit-/ ohne Adnexe)*
- 14.1.7 Adjuvante Radiotherapie
- 14.1.8 Primäre Radiotherapie
 - 14.1.8.1 *Teletherapie*
 - 14.1.8.2 *Brachytherapie (HDR - LDR)*
- 14.1.9 Chemotherapie
 - 14.1.9.1 *Palliativ*
 - 14.1.9.2 *Kombinationsbehandlung*
- 14.1.10 Akut- und Spättoxizität
- 14.1.11 Palliative Maßnahmen
 - 14.1.11.1 *Rezidivmanagement*
- 14.1.12 Ergebnisse
- 14.1.13 Nachsorge / Lebensqualität

14.2 Corpus uteri:

- 14.2.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 14.2.2 Symptomatologie / Diagnostik
- 14.2.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 14.2.4 Histologie / Staging
 - 14.2.4.1 *Adenokarzinome*
 - 14.2.4.2 *Andere*
- 14.2.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 14.2.6 Operation ± pelvine Lymphknoten
- 14.2.7 Radiotherapie
 - 14.2.7.1 *Adjuvante Radiatio (Teletherapie, Brachytherapie des Scheidenblindsackes)*
 - 14.2.7.2 *Primäre Radiotherapie*
 - 14.2.7.2.1 *Teletherapie*
 - 14.2.7.2.2 *Brachytherapie*
- 14.2.8 Palliative Maßnahmen
 - 14.2.8.1 *Tumorblutung*
 - 14.2.8.2 *Hormontherapie unspezifisch*
- 14.2.9 Ergebnisse
- 14.2.10 Nachsorge / Lebensqualität

14.3 Ovar:

- 14.3.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 14.3.2 Symptomatologie / Diagnostik
- 14.3.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 14.3.4 Histologie / Grading / Staging (UICC, FIGO)
 - 14.3.4.1 *Karzinome*
 - 14.3.4.2 *Keimzelltumoren*
- 14.3.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 14.3.6 Operation (Zytoreduktion, Second Look)
- 14.3.7 Chemotherapie
- 14.3.8 Radiotherapie

- 14.3.9 Akut- und Spättoxizität
 - 14.3.9.1 *Großfeldtechnik „Abdominelles Bad“*
- 14.3.10 Ergebnisse
- 14.3.11 Nachsorge / Palliation / Lebensqualität

14.4 Vagina, Vulva, Urethra:

- 14.4.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren
- 14.4.2 Symptomatologie / Diagnostik
- 14.4.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 14.4.4 Histologie / Staging
 - 14.4.4.1 *Primärtumoren*
 - 14.4.4.2 *Metastasen oder Lokoregionäre Rezidive gyn. Malignome*
- 14.4.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 14.4.6 Operationstechniken
- 14.4.7 Radiotherapie
 - 14.4.7.1 *Teletherapie*
 - 14.4.7.2 *Brachytherapie (interstitiell, intrakavitär)*
- 14.4.8 Akut- und Spättoxizität
- 14.4.9 Palliative Maßnahmen
 - 14.4.9.1 *Tumorblutung*
 - 14.4.9.2 *Lymphknotenmetastasierung*
- 14.4.10 Ergebnisse
- 14.4.10 Nachsorge / Lebensqualität

15.) Mammakarzinom

15.1 Ätiologie / Epidemiologie

15.2 Risikofaktoren

15.3 Genetik, Vorsorge (Mammographie, Selbstuntersuchung)

15.4 Symptomatologie / Diagnostik

- 15.4.1 Mammographie
- 15.4.2 Sonographie und Palpation
- 15.4.3 MR-Mammographie
- 15.4.4 Nuklearmedizinische Diagnostik (Onko-PET, Sentinel -Ln.)
- 15.4.5 Stanzbiopsie, Core-Biopsie u.a.

15.5 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster

15.6 Histologie / Staging / Grading

- 15.6.1 Hormonrezeptorstatus
- 15.6.2 Her-2-neu
- 15.6.3 In-situ-Karzinome
- 15.6.4 Resektionsrand

15.7 Prognosefaktoren und Prognose

15.8 Operation des Primärtumors und der Lymphabflusswege

- 15.8.1 Radikale OP-Verfahren
- 15.8.2 Brusterhaltende Operationstechnik
- 15.8.3 Rekonstruktive Operationsverfahren

15.9 Radiotherapie adjuvant - neoadjuvant

- 15.9.1 Teletherapie

- 15.9.1.1 Bestrahlungsplanung und Dosierung*
- 15.9.2 Tumorbett - Boost (Brachytherapie - IORT)
- 15.9.3 Lymphabflussregionen
- 15.9.4 Akut- und Spättoxizität

15.10 Chemotherapie

- 15.10.1 Adjuvant, neoadjuvant
- 15.10.2 Kombinationsbehandlung
- 15.10.3 Hochdosis - Chemotherapie

15.11 Hormontherapie (Antiöstrogene, Aromatasehemmer, LH-RH Analoga)

15.12 Immuntherapie (Herceptin)

15.13 Palliative Maßnahmen

- 15.13.1 Lokoregionäre Rezidive
- 15.13.2 Metastasierung ossär, visceral und cerebral
- 15.13.3 Hautmetastasen

15.14 Ergebnisse

15.15 Nachsorge / Lebensqualität

16.) Tumoren der Lunge und des Mediastinums

16.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren

16.2 Symptomatologie / Diagnostik

16.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster

16.4 Histologie / Staging

- 16.4.1 Kleinzellige Bronchuskarzinome
- 16.4.2 Nicht-kleinzellige Bronchuskarzinome
- 16.4.3 Andere seltene Tumoren

16.5 Prognosefaktoren und Prognose

16.6 Operation des Primärtumors und der Lymphabflusswege

- 16.6.1 Kurative, radikale OP-Verfahren
- 16.6.2 Eingeschränkt radikale OP-Techniken in Kombinationsprotokollen

16.7 Radiotherapie

- 16.7.1 Primäre Teletherapie (Konformationsbestrahlung, Dosisescalation, Fraktionierungsschemata)
- 16.7.2 Adjuvante Bestrahlung
- 16.7.3 Brachytherapie (HDR endoluminal)
- 16.7.4 IORT
- 16.7.5 Prophylaktische Schädelbestrahlung

16.8 Chemotherapie

16.9 Kombinationskonzepte

16.10 Akut- und Spättoxizität

16.11 Palliative Maßnahmen:

- 16.11.1 Laserabtragung, Stent

16.12 Ergebnisse

16.13 Nachsorge / Lebensqualität

17.) Tumoren der Haut

17.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren

17.2 Symptomatologie / Diagnostik

17.3 Histologie / Staging:

17.3.1 Maligne Melanome

17.3.1.1 *Operationstechnik + Sentinel Lnn.*

17.3.1.2 *Chemotherapie*

17.3.1.3 *Immuntherapie*

17.3.2 Basaliome

17.3.3 Präkanzerosen

17.3.4 Hautmetastasen

17.3.5 Merkelzelltumor u.a. seltene Hauttumoren

17.3.6 Kutane Lymphome

17.4 Bestrahlungsplanung, Dosierungen

17.5 Radiotherapie: Primär - Adjuvant

17.5.1 Elektronenbestrahlung

17.5.2 Brachytherapie - Kontaktbestrahlung mit Betaquellen

17.5.2.1 *Moulagentchnik, Superstuff*

17.5.3 Orthovolt

17.6 Photodynamische Therapie

17.6.1 Indikationen

17.6.2 Laser, Instrumentarium

17.6.3 Photosensitizer

17.6.4 Applikationsformen

17.6.5 Nebenwirkungen und Vorsichtsmaßnahmen

17.7 Ergebnisse

17.8 Nachsorge unter besonderer Berücksichtigung des Melanoms

18.) Tumoren der Bewegungs- und Stützorgane

18.1 Ätiologie / Epidemiologie / Risikofaktoren

18.2 Symptomatologie / Diagnostik

18.3 Tumorbiologie / Ausbreitungsmuster / Metastasierung

18.4 Histologie / Staging:

18.4.1 Weichteilsarkome

18.4.2 Knochen- und Knorpelsarkome

18.5 Prognosefaktoren und Prognose

18.6 Operation:

18.6.1 Radikale OP-Verfahren

18.6.2 Eingeschränkt radikale OP-Techniken in Kombinationsprotokollen

18.7 Radiotherapie:

- 18.7.1 Teletherapie
- 18.7.2 Teilchenbestrahlung
- 18.7.3 Brachytherapie (interstitiell)
- 18.7.4 IORT
- 18.7.5 Thermoradiotherapie, Hyperthermie
- 18.7.6 Bestrahlungsplanung, Dosierung

18.8 Chemotherapie

18.9 Kombinationskonzepte: neoadjuvant - adjuvant

18.10 Akut- und Spättoxizität

18.11 Palliative Maßnahmen und Rezidivtherapie

18.12 Ergebnisse

18.13 Nachsorge / Lebensqualität

19.) Tumoren des Zentralnervensystems

19.1 Primäre Tumoren im Cerebrum und Myelon:

- 19.1.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 19.1.2 Symptomatologie (Neurologie) / Diagnostik
- 19.1.3 Tumorbiologie (Entdifferenzierung vom benignen zum anaplastischen Tumor),
Ausbreitungsmuster
- 19.1.4 Histologie / Grading / WHO-Klassifikation
 - 19.1.4.1 Gliome (*Astrozytom, Ependyom, Oligodendrogliom, Plexuspapillom, Glioblastoma multiforme*)
 - 19.1.4.2 Meningeome: *benigne - anaplastisch*
 - 19.1.4.3 *Embryonale Tumoren*
 - 19.1.4.4 *Cerebrale Lymphome*
 - 19.1.4.5 *Neuronale Tu (Neurinom, Neurofibrom, Olfaktoriusneurinom, Aesthesioneuroblastom)*
 - 19.1.4.6 *Benigne Formen (Hypophysenadenome, Akustikusneurinom, AV-Malformationen, Hämangiome)*
- 19.1.5 Prognosefaktoren und Prognose
- 19.1.6 Neurochirurgische Eingriffe (Stereotaktische PE, Resektion, Shunt)
- 19.1.7 Radiotherapie
 - 19.1.7.1 *Primäre Teletherapie (Konformationsbestrahlung, Dosisescalation, 3-D Planun)*
 - 19.1.7.2 *Postoperative Bestrahlung*
 - 19.1.7.3 *Brachytherapie*
 - 19.1.7.4 *IORT*
 - 19.1.7.5 *Stereotaktische Radiotherapie (Radiochirurgie, Boost, fraktionierte Stereotaxie)*
 - 19.1.7.6 *Spezielle Techniken, „Helmfelder“, Feldgrenzenproblematik bei Strahlenbehandlung des Myelon etc.*
- 19.1.8 Chemotherapie
- 19.1.9 Akut- und Spättoxizität / Risikostrukturen / Toleranzdosen
- 19.1.10 Ergebnisse
- 19.1.11 Nachsorge / Lebensqualität / Palliative Maßnahmen / Rehabilitation

19.2 Primäre Tumoren des Peripheren Nervensystems

19.3 Sekundäre cerebrale Neoplasien - Metastasen:

- 19.3.1 Dosierung und Indikationsstellung der Radiotherapie
- 19.3.2 Begleitmedikation und „Best Supportive Care“
- 19.3.3 Ergebnisse
- 19.3.4 Prognose und Nachsorge

20.) Hämatonkologie

20.1 Morbus Hodgkin

- 20.1.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 20.1.2 Symptomatologie, Diagnostik - Staging
- 20.1.3 Tumorbiologie, Ausbreitungsmuster
- 20.1.4 Histologie - Subgruppen (Immunhistochemie)
- 20.1.5 Risikofaktoren und Prognose: B-Symptomatik, Juckreiz, BSG, mediastinaler Bulk, Milzbefall, Extranodaler Befall, > 3 Lymphknotenregionen
- 20.1.6 Ann Arbor Klassifikation
- 20.1.7 Operation - Probebiopsie zur histologischen Verifikation - Staginglaparotomie ± Splenektomie bei geplanter alleiniger Radiatio
- 20.1.8 Radiotherapie
 - 20.1.8.1 *Primäre Radiotherapie: Indikation und Durchführung*
 - 20.1.8.2 *Dosierung und Bestrahlungsplanung, Feldgrenzenproblematik*
 - 20.1.8.3 *Großfeldtechniken (Mantelfeld, Y-Feld, Waldeyer Feld, abdominelles Bad, total nodale RT, total lymphatische RT, extended/ involved Field Technik)*
 - 20.1.8.4 *Satellitentechnik, Kompensatoren*
- 20.1.9 Chemotherapie
- 20.1.10 Kombinationskonzepte bei stadien- und risikoadaptierter Behandlung des Mb. Hodgkin
- 20.1.11 Rezidivtherapie - Hochdosischemotherapie
- 20.1.12 Akuttoxizität
- 20.1.13 Spättoxizität
 - 20.1.13.1 *Sekundärmalignome*
 - 20.1.13.2 *Fertilität*
 - 20.1.13.3 *Wachstumsstörungen*
 - 20.1.13.4 *Hypothyreoidose, Parenchymschäden*
 - 20.1.13.5 *Fibrosen, Pneumonitis, Kardiotoxizität*
- 20.1.14 Ergebnisse
- 20.1.15 Nachsorge / Lebensqualität

20.2 Non Hodgkin Lymphome:

- 20.2.1 Ätiologie / Epidemiologie
- 20.2.2 Symptomatologie (A-/ B- Symptomatik)
- 20.2.3 Diagnostik/ Staging
- 20.2.4 Klassifikationen (RAI, Myelom-Klassifikation, Ann Arbor)
- 20.2.5 Histologie (Immunhistopathologie, Zytologie, Genetik, PCR)
 - 20.2.5.1 *Niedrig maligne NHL (Multiples Myelom, CLL u.a.)*
 - 20.2.5.2 *Hoch maligne NHL*
 - 20.2.5.3 *B-zellig / T-zellig*
 - 20.2.5.4 *Kiel Klassifikation, Working Formulation, Rappaport Klassifikation*
 - 20.2.5.5 *Sonderformen: Mycosis fungoides, Extranodales NHL, Extramedulläres Plasmozytom, Histiozytisches NHL, Maltome*
- 20.2.6 Radiotherapie

- 20.2.6.1 *Indikationen für alleinige Strahlenbehandlung bei niedrig malignen NHL ohne Risikofaktoren und limitierter Erkrankung*
- 20.2.6.2 *Planung, Dosierung und Durchführung (siehe Mb. Hodgkin)*
- 20.2.6.3 *Kombinationskonzepte bei den meisten h.g. NHL*
- 20.2.6.4 *Palliative Maßnahmen bei Plasmozytom, CLL, chemoresistenten Rezidiven*
- 20.2.6.5 *Ganzkörperbestrahlung vor autologer oder allogener Knochenmarkstransplantation*
- 20.2.6.6 *Ganzhautbestrahlung bei kutanen T-Lymphomen*
- 20.2.6.7 *Bestrahlung von Blutprodukten zur Vermeidung von GvH-Reaktion*
- 20.2.6.8 *Prophylaktische Schädelbestrahlung und Strahlenbehandlung des Rückenmarks bei einigen h.g. NHL (B-zellig) oder akuten Leukämien.*
- 20.2.7 Chemotherapie
- 20.2.8 Immuntherapie
 - 20.2.8.1 *Einsatz von Biological Response Modifiers*
 - 20.2.8.2 *B-Zell Antikörper CD 20 (Mabthera)*
- 20.2.9 Akut- und Spättoxizität
- 20.2.10 Ergebnisse
- 20.2.11 Nachsorge / Lebensqualität

20.3 Leukämien

21.) Maligne Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen:

21.1 Allgemeine Richtlinien:

- 21.1.1 Altersdisposition und Geschlechtsverteilung
- 21.1.2 Unterschiede der Tumorlokalisation zwischen Wachstums- und Erwachsenenalter
- 21.1.3 Unterschiede in der Strahlensensibilität des normalen Gewebes im Wachstums- und Erwachsenenalter
- 21.1.4 Einteilung der malignen Tumoren dieser Altersgruppe in systemisierte und lokalisierte Tumoren
- 21.1.5 Tumorinduktion
- 21.1.6 Diagnostik und Staging
- 21.1.7 Kombinierte Therapiemodalitäten
- 21.1.8 Rolle von Operation, Chemotherapie und Strahlentherapie in interdisziplinären Behandlungsprotokollen
- 21.1.9 Bestrahlungsplanung und Dosierungen
- 21.1.10 Nebenwirkungen
- 21.1.11 Prognose und Nachsorge
- 21.1.12 Ergebnisse
- 21.1.13 Lebensqualität und psychosoziale Aspekte

21.2 Leukämie und maligne Lymphome:

- 21.2.1 Akute Leukämien
- 21.2.2 Morbus Hodgkin und Non Hodgkin Lymphome

21.3 Tumoren des Zentralnervensystems:

- 21.3.1 Medulloblastome
- 21.3.2 Ependymome
- 21.3.3 Astrozytome und Glioblastome

21.4 Neuroblastom

21.5 Nephroblastom (Wilms' -Tumor)

21.6 Weichteilsarkome (Rhabdomyosarkom)

21.7 Knochentumoren:

21.7.1 Osteogenes Sarkom

21.7.2 Ewing- Sarkom

21.8 Retinoblastom:

21.9 Maligne Keimzelltumoren:

21.9.1 Choriokarzinome und embryonale Karzinome

21.9.2 Benigne und maligne Teratome

21.9.3 Seminome und Dysgerminome

22.) Palliative Strahlentherapie:

22.1 Das Spektrum der palliativen Therapiemodalitäten:

22.1.1 Strahlentherapie

22.1.2 Chemo- und Hormontherapie

22.1.3 Operative Verfahren (Orthopädie, Allgemein Chirurgie, Plastische Chirurgie, Neurochirurgie)

22.1.4 Hilfsmittelversorgung

22.1.5 Radiologische Interventionen

22.1.6 Schmerztherapie

22.1.6.1 *Grundlagen der Schmerzentstehung und des Schmerzempfindens*

22.1.6.2 *Ursachen der Schmerzen bei Tumorpatienten*

22.1.6.3 *Opioide und Halb-Opioide*

22.1.6.4 *Nichtopioidanalgetika*

22.1.6.5 *Begleitmedikation und Therapie der Analgetikanebenwirkungen*

22.1.6.6 *WHO - Stufenschema und Dosierungsrichtlinien.*

22.1.6.7 *Applikationsformen: Oral, subkutan, i.m., i.v., enteral, Suppositorien, epi-/peridural, Schmerzpumpe*

22.1.7 Physiotherapie

22.1.8 Psychologische Betreuung

22.1.9 Psychoonkologische Aspekte

22.1.10 Ergebnisse

22.2 Stellenwert und Zielsetzung der palliativen Strahlentherapie:

22.3 Dosierung in der palliativen Strahlentherapie:

22.4 Indikationen:

22.4.1 Knochenmetastasen

22.4.2 Hirnmetastasen

22.4.3 Meningeosis carcinomatosa

22.4.4 Aderhautmetastasen

22.4.5 Vena cava superior Syndrom

22.4.6 Obstruktion und Kompression von Bronchus, Ösophagus und Gallenwegen

22.4.7 Drohender Querschnitt

22.4.8 Hautmetastasen und Lymphangiosis carcinomatosa

22.4.9 Lymphknotenmetastasen, Lebermetastasen und Aderhautmetastasen

22.4.10 Die akute gynäkologische Blutung

22.4.11 Beckenrezidive

22.5 Spezialverfahren:

22.5.1 Halbkörperbestrahlung

- 22.5.2 Radionuklidtherapie
- 22.5.3 Brachytherapie
- 22.5.4 Intraoperative Strahlentherapie
- 22.5.5 Neutronentherapie
- 22.5.6 Hyperthermie

B. Grundkenntnisse der Chemotherapie maligner Erkrankungen:

1. Zytostatika:

1.1 Wirkungsweise auf molekularer Ebene und auf den Zellzyklus:

- 1.1.1 Alkylierende Substanzen
- 1.1.2 Antimetaboliten
- 1.1.3 Vincaalkaloide
- 1.1.4 Antibiotika / Anthrazykline
- 1.1.5 Platinhaltige Derivate
- 1.1.6 Taxane
- 1.1.7 Andere Zytostatika incl. Kortikoide

1.2 Praktische Aspekte des Zytostatikametabolismus:

- 1.2.1 Applikationsformen
- 1.2.2 Dosierungsgrundsätze
 - 1.2.2.1 *Dosisabhängigkeit der Tumorstimmung - Hochdosischemotherapie*
- 1.2.3 Interaktionen mit anderen wichtigen Medikamenten

1.3 Toxische Nebenwirkungen und deren Therapie:

- 1.3.1 Knochenmarksdepression, Nadirsepsis
 - 1.3.1.1 *Colony Stimulating Factors, Antibiotika, Antimykotika*
- 1.3.2 Nephro- und Neurotoxizität
 - 1.3.2.1 *Hyperhydratation, forcierte Diurese*
- 1.3.3 Nausea, Haarverlust, Mucositis, Hepatotoxizität etc.
 - 1.3.3.1 *Antiemetika, symptomorientierte Behandlung*
- 1.3.4 Tumorzerfalls-Syndrom
- 1.3.5 Amifostin
- 1.3.6 Spättoxizität - Induktion von Sekundärmalignomen und Hämoblastosen.
- 1.3.7 Genetik

1.4 Zytostatikaresistenz

1.5 Grundzüge der Polychemotherapie und von Behandlungsschemata

1.6 Radiosensibilisierende Substanzen:

- 1.6.1 alleinige Radiosensitizer
- 1.6.2 Zytostatika mit radiosensibilisierender Wirkung

2. Hormone und Kortikosteroide:

2.1 Hormone mit tumorspezifischer Wirkung

2.2 Hormone mit unspezifischer Wirkung - Roborans, Palliativum

2.3 Additive und ablative Hormontherapie (kompetitiv - inhibierend)

3. Biological Response Modifiers:

3.1 Interferone

3.2 Interleukine

3.3 Colony Stimulating Factors

3.4 Tumor Necrosis Factor

4. Immuntherapie:

4.1.1 Spezifische Antikörper (Mabthera, Herceptin)

4.1.2 Tumervaccine

4.2 Immuno-Radionukleide

4.3 Unspezifische Immuntherapie

C. Grundkenntnisse in der Nuklearmedizin

1. Radionuklide, Anwendung in Diagnostik und Therapie

- Diagnostisch und therapeutisch relevante Isotope
- Strahlenbelastung bei Isotopendiagnostik für Personal und Patient
- offene / geschlossene Radionuklide
- Strahlenschutzauflagen bei therapeutischem Nuklideinsatz
- Nuklid-Generatoren

2. Spezielle nuklearmedizinische Diagnostik

- Lungenembolie-Diagnostik. Perfusions-/Inhalationsscan
- Organperfusion (Hirn, Herz)
- Hirntoddiagnostik
- Radio-Immun-Szintigraphie
- PET, Onko-PET
- Knochen- und Knochenmarksszintigraphie
- Entzündungsszintigraphie
- Lymphszintigraphie, Sentinel-Lymphnode Markierung (Intraoperativ-Sonde)
- Schilddrüsendiagnostik

3. Spezielle nuklearmedizinische Therapie

- Radiophosphortherapie, Samarium, Strontium (osteoplastische Metastasen)
- Radiojodtherapie beim SD-Ca
- Radiosynoviothese
- Antikörperassoziierte Nuklide in Zukunft

4. Nuklearmedizinische Labordiagnostik

D. Grundkenntnisse in der Radiodiagnostik

1. Grundlagen der radiologischen Verfahren

- Physikalische und technische Grundlagen von Untersuchungsverfahren: insbesondere von CT, MRT, Sonographie, Mammographie und konventioneller Röntgendiagnostik
- Grundlagen der Bilderzeugung in der Strahlentherapie (Filme, Verstärkerfolien, Entwicklung)
- Kontrastmittel in der konventionellen Röntgendiagnostik, CT und MRT; Indikationen, optimierter Einsatz, Nebenwirkungen und Kontraindikationen.

2. Grundlagen der Onkodiagnostik (tumor- und organbezogen)

3. Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik