

## Musterfragen aus dem Fach Strahlentherapie-Radioonkologie

Die Facharzt-Prüfung findet in Form einer Strukturierten Mündlichen Prüfung (SMP) statt. Hier finden Sie einige Musterfragen dazu, die vom Prüfungsausschuss zur Verfügung gestellt wurden. Anhand dieser Musterfragen (Stand 08.2018) können Sie sich mit der Prüfungsmethodik vertraut machen.

### Musterfall 1

Eine 48-jährige Patientin gab in letzter Zeit Schmerzen beim Stuhlgang an. Der Hausarzt stellte bei der klin. Untersuchung knapp oberhalb des anokutanen Überganges einen an der Oberfläche leicht blutenden, semizirkulär an der hinteren Zirkumferenz (von 4 – 9 Uhr) ausgebildeten, etwa 2 cm in der Längs- und 3 cm in der Querachse großen Tumor fest.

Klinische Untersuchung inguinal: Rechts inguinal wurde ein 1,5 cm großer Lymphknoten getastet, die linke Leiste war unauffällig. Die gyn. Untersuchung zeigte eine unauffällige Vagina sowie einen normal großen Uterus mit unauffälliger Portio.

Die Biopsie aus dem analen Tumor ergab ein Plattenepithelkarzinom G2-3.

Labor: sämtliche Parameter inklusive CEA und CA 19 – 9 waren unauffällig.

Die Patientin wurde im Rahmen einer interdisziplinären Besprechung vorgestellt.

### Frage 1

Welche diagnostischen Untersuchungen sind außer den angeführten vor Therapiebeginn obligat?

#### Antwort(en):

- Rektoskopie, Proktoskopie,
- CT - Abdomen und Becken (inklusive Leistenregion), besser MRT Abdomen / Becken
- Thorax-Röntgen

### Frage 2

Die Staginguntersuchungen wurden vom Hausarzt veranlasst und ergaben bis auf den bekannten vergrößerten inguinalen LK rechts keinen Anhaltspunkt für eine Metastasierung. Er wurde punktiert, die Histopathologie ergab eine Metastase des Plattenepithelkarzinoms. Um welches klinische Stadium handelt es sich und welche Standardtherapie schlagen Sie nach internationalen Erkenntnissen der Patientin vor? Welche sind die gebräuchlichsten Therapie-schemata? Nennen Sie eines davon (Zytostatika-Schema und Dosis der Radiotherapie).

**Antwort(en):**

- cT2 cN2 M0: St IIIb
- Standardtherapie: kombinierte RadioChemotherapie
- Verwendete Schemata
- 5-FU/Mitomycin C + Bestrahlung (RTOG/ECOG-Protokoll):
- Bestrahlung: Woche 1-5, 45 Gy;
- Chemotherapie: 5-FU i.v. kontinuierliche Infusion;
- Mitomycin C i.v. als Bolus
- Bei PR: Boost von 20 Gy plus 5-FU / Cisplatin 2 Zyklen
- oder
- 5-FU/Mitomycin C + Bestrahlung (EORTC-Protokoll):
- Bestrahlung: Woche 1-5, 45 Gy,
- Chemotherapie: 5-FU i.v. kontinuierliche Infusion;
- Mitomycin C als Bolus i.v.
- Bei CR: Boost 15 Gy, bei PR: 20 Gy

**Frage 3**

Welche Prognosefaktoren bei der vorgestellten Patientin beeinflussen die Überlebenswahrscheinlichkeiten und lokale Tumorkontrolle ungünstig?

**Antwort(en):**

- Lymphknotenmetastasierung
- Tumorextension >1/3 der Zirkumferenz)
- Histologisches Grading 2-3
- Alter < 66 Jahre

**Frage 4**

Nennen Sie bitte für folgende Risiko-organe die jeweiligen Toleranzdosen (TD 5/5) bei Bestrahlung des gesamten Organs von Blase, Dünndarm, Rektum und Urethra sowie die möglichen Spätfolgen auf Grundlage der Publikation von Emami im Red Journal 1995.

**Antwort(en):**

- TD 5/5:  
Blase: 65 Gy  
Dünndarm: 40 Gy,  
Rektum: 60 Gy,  
Urethra: 70 Gy.
- Spätfolgen:  
Ulkus / Schrumpfblase,  
Ulkus / Obstruktion,  
Ulkus / Stenose,  
Striktur

**Frage 5**

Welche zusätzlichen Risiken entstehen durch die Kombination der Strahlentherapie mit einer der angeführten Chemotherapie-Schemata?

**Antwort(en):**

- (Nebenwirkungen im Bereich der blutbildenden Gewebe)
- mäßiggradige Leukozytopenien und Thrombozytopenien
- Bei der Anwendung kann es außerdem zu Übelkeit und Erbrechen kommen.

**Musterfall 2**

Bei einem 28-jährigen Patienten wurde eine schmerzlose Schwellung des linken Hodens abgeklärt. Anamnestisch besteht ein Zustand nach Orchidopexie links im Alter von 2 Jahren, klinisch und sonographisch sind die inguinalen Lymphknoten unauffällig. Sonographisch besteht ein hochgradiger Tumorverdacht, die Tumormarker hPLAP,  $\alpha 1$  Fetoprotein und  $\beta$ -HCG sind im Normbereich.

Im Thorax-CT findet sich kein auffälliger Befund, im Abdomen/Becken CT wird knapp kaudal des linken Nierenstiels ein 1,5 cm großer Lymphknoten nachgewiesen. Beim Patienten erfolgt eine Semikastration links. Die Histologie des linken Hodens zeigt ein reines Seminom mit einer Ausdehnung von 3,8 x 3 x 2,7 cm, ohne Infiltration des Rete testis, der Tunica albuginea oder angrenzender Strukturen.

Der Patient hat keine abgeschlossene Familienplanung; er wird zur Strahlentherapie der Lymphknotenmetastase zugewiesen. Eine Abschirmung des rechten Hodens mit einer Bleikapsel ist geplant.

**Frage 1**

Eine Bestrahlung mit hochenergetischen Photonen ist vorgesehen. Der Linearbeschleuniger wurde neu installiert. Welche Messungen sind vor einer Inbetriebnahme eines Linearbeschleunigers notwendig?

**Antwort(en):**

- Ermittlung der Strahlenqualität
- Messung von Dosis- und Dosisleistungverteilungen in Phantomen
- Ermittlung von Bestrahlungszeiten und Monitoranzeigen (Absolutdosimetrie) Physikalische Basisdaten ((relative Dosimetrie) Die für die Bestrahlungsplanungssysteme benötigten physikalischen Basisdaten der therapeutischen Strahlungs-bündel und ihre Abhängigkeiten von der Geometrie und den sonstigen Eigenschaften der Strahler müssen vor der therapeutischen Anwendung experimentell bestimmt werden.)

**Frage 2**

Nennen Sie einige Dosismessverfahren, die in der Strahlentherapie eine Rolle spielen.

**Antwort(en):**

- Ionisationskammerdosimetrie
- Thermolumineszenzdosimetrie
- Filmdosimetrie
- Chemische Dosimetrie (z.B. Geldosimetrie)

**Frage 3**

Beim Patienten soll am rechten Hoden die bei der täglichen Bestrahlung verabfolgte Streudosis eruiert werden. Nennen Sie ein Festkörperdosimeter, das in vivo und in humanoiden Messphantomen Anwendung findet. Nach welchem Prinzip funktioniert dieses Messverfahren?

**Antwort(en):**

- Thermolumineszenzdosimeter (TLD)
- Die bei der Strahlenabsorption entstehenden Sekundärelektronen von chemischen Verbindungen (LiF, CaF<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder CaSO<sub>4</sub>) werden auf ein höheres Energieniveau gehoben (und auf unbestimmte Zeit gebunden).
- In der klinischen Dosimetrie wird bevorzugt Lithiumfluorid (LiF) als Thermolumineszenz-material verwendet, da dessen dosimetrische Eigenschaften etwa denen menschlichen Gewebes entsprechen. Durch Wärmeenergiezufuhr wird die Bindungsenergie übertroffen, dabei wird Licht emittiert. Die Lichtmessung dient dann als indirekter Dosismesser.
- TLD sind wegen individueller Eigenschaften der Dosimeter auf keinen Fall zur Absolut-dosimetrie geeignet.

**Frage 4**

Die Bestrahlung des Patienten erfolgt über opponierende Felder. Welches Dosimetrieverfahren kommt bevorzugt bei komplizierter Mehrfeld-technik oder bei Bewegungs--bestrahlungen zum Einsatz?

**Antwort(en):**

- Filmdosimeter.
- Es besitzt wegen seines räumlichen Auflösungsvermögens große Vorteile. Bei der komplizierten Mehr-feldertechnik oder bei Bewegungsbestrahlungen wird die Dosisverteilung durch Schwärzungsunterschiede zB auch bei nacheinander applizierten Feldern wiedergegeben.

## Frage 5

Im Rahmen der Bestrahlung befinden sich radiol.-technische Assistent:innen im Überwachungsbereich, die verpflichtet sind Dosimeter zu tragen. Auf welchem Dosimetrieverfahren beruhen die gebräuchlichen Dosimeter und wozu dienen sie? Von wem und wie oft wird die Auswertung durchgeführt?

### Antwort(en):

- TLD-Kristalle (Dosimeter in Plakettenform sind relativ billig, auf ihnen wird die Strahlenbelastung des Trägers laufend registriert.)
- Strahlenschutzüberwachung (der beruflich strahlenexponierten Personen)
- Es werden die Monats- Jahres- und 5-Jahresdosen erfasst mit besonderer Berücksichtigung der Dosis im Rahmen eines Strahlenunfalles
- Autorisierte Messstellen werten die Kristalle in den Plaketten alle Monate aus

## Musterfall 3

Nach der Morgenbesprechung kommt ein Arzt in Basisausbildung zu Ihnen mit einigen Fragen, die er von Ihnen erklärt haben möchte.

### Frage 1

Was ist die TNM Klassifikation und wozu dient sie? ...Und was bedeutet der Zusatz C1, C2, C3?

### Antwort(en):

- Die TNM Klassifikation ist eine international anerkannte Methode Tumore nach definierten Kriterien zu bestimmen. Die daraus sich ableitenden Tumorstadien fließen in Therapie und Prognose ein.
- T legt die Tumorgöße fest  
N gibt Auskunft über den Lymphknotenstatus  
M bedeutet Fernmetastasierung
- Der C-Faktor (Certainty = Diagnosesicherheit) gibt Auskunft über die Zuverlässigkeit der klinischen Diagnosefindung abhängig von den verwendeten diagnostischen Methoden.

C1: einfache diagnostische Verfahren (z.B. Palpation, Endoskopie)

C2: bildgebende Verfahren, z.B. CT, MRT ev. PET

C3: chirurgische Exploration einschließlich Biopsie

## Frage 2

Eine Patientin wurde heute vorgestellt mit einem Mammakarzinom cT2 cN1 M0 ypT1 ypN0 M0 R0.

Bitte erklären Sie dem Kollegen die Tumorausdehnung und Bedeutung der vorangestellten Buchstaben.

### Antwort(en):

- Die Patientin hatte klinisch einen Tumor mit einer Größe von mehr als 2 cm und kleiner 5 cm, und klinisch tastbare bewegliche oder in der Bildgebung suspekta ipsilateral axilläre Lymphknoten ohne Nachweis von Fernmetastasen.
- Nach einer neoadjuvanten Therapie hatte sie eine Remission mit einem Resttumor von unter 5 mm und keinen tumorbehafteten Lymphknoten. Es erfolgte eine makro- und mikroskopisch komplette Resektion.

## Frage 3

Benennen Sie die Stadieneinteilung für Lymphome und erklären Sie das Stadium IEA.

### Antwort(en):

- Ann-Arbor-Klassifikation
- Befall eines einzelnen extralymphatischen Organs/Bezirks ohne B-Symptomatik, d.h. ohne Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust  $> 10\%$  des KG innerhalb von 6 Monaten

## Frage 4

Was sind RECIST-Kriterien und wie sind CR, PR und PD definiert?

### Antwort(en):

- Messbare Tumorparameter zur Beurteilung eines Therapieerfolges auf der Grundlage von Bildgebung (meist CT) unter Vorgabe spezieller Definitionen.
- CR: Komplette Remission: vollständiges Verschwinden aller Läsionen
- PR: Partielle Remission:  $\geq 30\%$  der Summe der Durchmesser
- PD: Progression:  $\geq 20\%$  der Summe der Durchmesser oder  $\geq 1$  neue Läsion

### Frage 5

Es wurde ein Patient mit einem fortgeschrittenen Oropharynxkarzinom und positivem HPV-Status vorgestellt. Hat der HPV-Status eine Bedeutung für Therapie und Prognose? Der Arzt, der den Patienten heute vorgestellt hat, wusste noch nicht, ob der Patient eine Raucheranamnese hat. Würde dies die Prognose ändern?

#### Antwort(en):

- Aktuell keine Änderung in der Therapie, aber signifikante Verbesserung der Prognose (Gesamtüberleben, rezidivfreies Überleben) in mehreren prospektiven und retrospektiven Studien belegt.
- Raucher haben trotz positivem HPV-Status eine ähnliche Prognose wie HPV-negative Patienten ohne Raucheranamnese (RTOG 0129)

### Musterfall 4

Ein 43-jähriger Patient wird wegen eines Sportunfalls an einer unfallchirurgischen Klinik aufgenommen. Routinemäßig wird präoperativ ein Thoraxröntgen durchgeführt. Dabei stellt sich eine ca. 8 cm im Durchmesser haltende ovale homogene weichteildichte Verschattung in Projektion auf das vordere und mittlere Mediastinum dar; weiterführend wird ein Thorax-CT durchgeführt: Darstellung einer gut 8 cm im max. Durchmesser haltenden, etwas inhomogen Kontrastmittel aufnehmenden Raumforderung im vorderen oberen Mediastinum.

Weitere Staging-Untersuchungen zeigen keinen Anhalt für ein malignes Geschehen.

Die angestrebte operative Entfernung des Tumors gelingt und die histopathologische Diagnose lautet: "Lymphozytenreiches Thymom mit Kapseleinbrüchen", die Resektion erfolgt allseits im Gesunden (R0).

### Frage 1

Welche Raumforderungen im vorderen Mediastinum beziehen Sie differentialdiagnostisch in Ihre Überlegungen ein?

#### Antwort(en):

- Extragonadale Keinzelltumore
- Lymphome
- Lipome/Liposarkome
- Fibrome/Fibrosarkome
- Thymuskarzinome
- Thymuszysten

## Frage 2

Führen Sie präoperativ eine transthorakale Punktion zur histologischen Abklärung durch?

Welcher Blutwert muss vor der Operation eines suspeziierten Thymoms unbedingt erhoben werden und warum?

### Antwort(en):

- Nein.
- Es kann zum Einreißen der Kapsel kommen mit Möglichkeit der Tumoraussaat
- Die Erhebung der Anti-Azetylcholinrezeptor –Antikörper zur Abklärung einer eventuellen (auch asymptomatischen) Myasthenia gravis
- Warum: Gefahr des intraoperativen respiratorischen Versagens

## Frage 3

Nach welchen Autoren wird die unten genannte Stadieneinteilung benannt?

Stadium:

- I Makroskopisch vollständig umkapselter Tumor
- IIa/b Mikroskopische (IIa) oder makroskopische (IIb) transkapsuläre Invasion des mediastinalen Fettgewebes oder der mediastinalen Pleura
- III Makroskopische Invasion der umgebenden Organe (nur 50% -R0- Resektion möglich)
- Iva Pleurale oder perikardiale Dissemination
- IVb N+, M+

### Antwort(en):

- Masaoka et al.

## Frage 4

Bitte geben Sie an, ob Sie bei diesem Patienten zur Reduktion der Lokalrezidivrate eine Indikation zur adjuvanten Strahlentherapie sehen (im Falle einer Indikation mit Angabe der Dosis)

- a) Wenn der Tumor nach R0 – Resektion keine mikroskopische Kapselinfiltration zeigen würde
- b) Der Tumor nach R0-Resektion eine makroskopische Invasion in umgebende Organe zeigen würde.
- c) Der Tumor inkomplett operativ entfernt wurde

### Antwort(en):

- Nein.
- Lokalrezidivrisiko liegt bei 2-3%, daher wird die adjuvante Radiatio nicht empfohlen (nach den vorliegenden, meist retrospektiven Literaturangaben)



- Ja, sie stellt bei gegebener Literaturlage eine Standardtherapie dar mit 45 – 50 Gy /1.8 – 2Gy
- Ja, Zumindest 60 Gy/ 1.8 – 2 Gy

### **Frage 5**

Beschreiben Sie die Zielvolumendefinition in o.g. Fällen.

### **Antwort(en):**

- Ad b): Tumorbett mit Sicherheitssaum
- Ad c): Tumorbett mit Sicherheitssaum und Boost auf R1 bzw. R2 Region bzw. Tumorest