

第 13 回放射線科専門医二次試験（治療）解答ならびに注釈

1. 解答 b

放射線業務従事者は、6 か月以内ごとに 1 回、一般労働者と同じ検査項目（医師が必要でないと認める時に省略できる項目 6 項目あり、ただし問診は省略不可）について、定期健康診断を行うように定められている（労働安全衛生法第 66 条第 2 項、同施行令第 22 条、同規則第 45 条）。血液及び皮膚の検査については、初めて管理区域に立ち入る前の健康診断では必ず行い、管理区域に立ち入った後の健康診断ではこれを医師が必要と認める場合に限り行うこととし、眼の検査については、全ての健康診断において医師が必要と認める場合に限り行うこと（放射線障害防止法関係法令の改正、平成 12 年 10 月官報掲載、平成 13 年 4 月 1 日施行）。

2. 解答 b

放射線業務従事者の教育訓練の項目は下記の通り。

- (1) 放射線の人体に与える影響
- (2) 放射性同位元素等または放射線発生装置の安全取扱い
- (3) 放射性同位元素および放射線発生装置による放射線障害の防止に関する法令
- (4) 放射線障害予防規定

3. 解答 b

2001 年 4 月に ICRP1990 年勧告(Pub.60)を受けて線量限度が改定され、5 年間に 100mSv かつ 1 年間で 50mSv となった(改定前は年間 50mSv)。また、女性に対しては、腹部で 3 ヶ月 13mSv が 3 ヶ月 5mSv となった。このほか皮膚においては 1 年間で 500mSv、水晶体では 1 年間で 150mSv といった線量限度が定められた。

放射性同位元素とは放射線を発生する同位元素、その化合物および含有物であって、その特性によって第 1 群から第 4 群に分類されており、規制の対象となる数量および濃度は、「放射線を放出する同位元素の数量等を定める件」（2000 年 10 月、科学技術庁告示第 5 号）（以下、「数量告示」または単に「告」という）に定められている（告第 1 条）。しかし設問にあるように、放射性同位元素の種類ごとに細かく定められているわけではなく、e も誤りではないかと思われるが、確実に違うのは b。

4. 解答 e

緊急時には、放射線業務従事者については急性放射線障害を防止し、確率的影響を低減する目的で、医療措置を含む緊急防護措置が想定されている。線量推定としては、熱ルミネッセンス線量計その他物理的な線量推定法や臨床症状からの線量推定法、生物学的線量推定法（血液・血球検査等）が試みられ、被曝線量に応じて必要な医療措置を含めた放射線防護措置がとられる。緊急時には、急性放射線障害の防止が主眼とされており、平常時の放射線防護とは別の防護措置が講じられる。なお、項目 a の「被曝」が気になる。

5. 解答 c

管理区域は人の被曝管理を目的に、必要な防護システムを適切に要求される区域として設定するものである。管理区域の外側で受ける線量は公衆の線量限度以下に担保されなければならない、病院の開設にあたっては X 線診療室の構造設備等を示し許可を受ける必要がある(医療法第 21 条、医療法規則第 20 条第 7 号)。管理区域を「縮小」という行為は上記の担保がなされなくなる恐れを含むため、許可使用者が許可なく行ってよい性質のものではない。他はいずれも届出でよい。

以上 1~5 は田中淳司会員（埼玉医大放射線医学講座）

6. 解答 e

自然放射線は場所や条件によってかなり違いがあるが、この問題では指定がないので、世界平均と理解する。世界平均では、人間 1 人当たり、年間約 2.4 ミリシーベルトの自然放射線を受けている。その内訳は、日常摂取する食物通じての体内からの照射 (a, b) : 0.29 ミリシーベルト、宇宙線など宇宙からくるもの (c) : 0.39 ミリシーベルト、土壌から放出されるもの (d) : 0.48 ミリシーベルト、空気中のラドンなどの吸入によるもの (e) : 1.26 ミリシーベルトとなっている（経済産業省ホームページより）。ちなみに、東京-ニューヨーク間を飛行機で往復すると、1 回 0.2 ミリシーベルト被曝する。

7. 解答 e

- a. 0.416 MeV
- b. 0.38 MeV
- c. 0.662 MeV
- d. 28 keV
- e. 1.25 MeV

8. 解答 c

- a. 正
- b. 正
- c. 誤 : ^{125}I の半減期は 60 日
- d. 正
- e. 正

9. 解答 c

- a. 誤? : PTV への線量集中性を高くするため、均一性は犠牲になる?
- b. 誤 : アイソセンターでの線量
- c. 正 : IMRT は小照射野の集合体である。照射野効果で小さい照射野の方が単位線量あた

りの MU 値は増加する。

- d. 誤：インターナルマージンとは、呼吸、嚥下、心拍動、蠕動などの体内臓器の動きによる影響を考慮し設定するものであり、IMRT における Internal margin に関する特別な規定は、現在のところない。ちなみに、平成 16 年度の診療報酬表では、直線加速器による定位放射線治療について、照射中心の固定精度については、頭頸部 2mm以内、体幹部 5mm以内との規定があるが、インターナルマージンに関する規定はない。
- e. 誤？：一般的には、ブラッグ・ピークを有する陽子線のほうが正常組織の被曝は少ないと考えられる。ただし、場合によっては IMRT の方が少ない場合もある？。

10. 解答 c?

- a. 軽減する
- b. 軽減する
- c. 軽減しない？ 通常の治療の範囲（祝祭日によるものや、数日程度の休止）では、晩期有害事象は軽減しないと考えられる。もちろん、延長の程度によっては、有害事象は軽減する。
- d. 軽減する？ 照射間隔が短いと組織の修復(SLDR:亜致死障害修復)が不完全になるため、修復不完全で障害が増強する。6 時間程度で修復はほぼ終了する、と言われているが、晩期障害の標的となる細胞は修復が遅く、6 時間程度の間隔でも修復は不十分との報告もあり、間隔を延長することにより晩期有害事象は軽減すると考えられる。
- e. 軽減する。

以上 6～11 は鈴木義行会員（群馬大学）

11. 解答 e

照射すべき部位が標的体積（ターゲット）で、ICRU レポート 50 と 62 に規定されており、肉眼的腫瘍体積(GTV:gross tumor volume)、臨床標的体積(CTV:clinical target volume)、ITV(internal target volume)、計画標的体積(PTV:planning target volume)に分けられる。

（放射線治療計画ガイドライン 2004 の P.1 参照）

12. 解答 d

腫瘍の発育速度は、腫瘍細胞周期時間(cell cycle time)、細胞喪失(cell loss factor)、増殖細胞分画(growth fraction)、腫瘍の容積倍加時間(potential doubling time)によって規定されている。低酸素細胞の割合(hypoxic cell fraction)は、放射線感受性に影響する因子である。

（癌放射線治療 2002 の P.126～127 参照）

13. 解答 e

通常分割照射における正常組織耐容線量の記載(Int J Radiat Oncol Biol Phys 21:109-122,1991)では、脊髄の TD5/5 (5年間で5%に副作用を生ずる線量)を5cm~10cmで50Gy、20cmで47Gyと記載している。(放射線治療計画ガイドライン2004のP.212参照)また、癌放射線治療2002 P.397には照射範囲には言及せず約50Gyとのみ記載されている。

14. 解答 b, c

良性疾患に対する放射線治療後の誘発癌は悪性腫瘍の場合と比較して、明らかに潜伏期間が長い事が全国調査結果から判明している。放射線治療開始時から二次癌発症までの期間(潜伏期間)は、原則として固形癌で5年以上、白血病で2年以上とされている(一次癌と二次癌の組織型、臓器とも同一の場合には潜伏期間10年以上)。潜伏期間の平均は、骨軟骨肉腫で8.5年、白血病で5.6年と酒井らが報告している。新しい全国アンケート調査結果によると、平均潜伏期間は肉腫で14年、癌腫で19.1年である。一次癌として最も多いのは子宮癌で、脳腫瘍、甲状腺癌が続く。二次癌では、組織型として扁平上皮癌が最も多く、骨軟部腫瘍、脳腫瘍が続く。よって肉腫の頻度は明らかに高いが、膀胱癌が有意に増加するという具体的なデータはない。被爆線量と発癌リスクとの関係については、Tuckerらが線量と発癌頻度に相関の見られることを指摘しているが、40Gyの発癌リスクが4Gyの10倍であるという具体的なデータは見当たらない。ただし、被爆線量と発癌リスクとの関係について、一般に直線型、二次曲線型、直線-二次曲線型の3モデルが考えられており、原爆被爆者のデータでは、白血病については低線量で直線-二次曲線型が直線型よりマッチしている。白血病以外の癌では直線型がマッチしているが、直線-二次曲線型も当てはまり区別は難しいとされている。一応直線型で考えると10倍となり、疑問はあるが正と考える。(日本医放会誌第62巻第1号P.27~および放射線基礎医学P.319参照)

15. 解答 b

分割照射や低線量率照射中には、①再酸素化②照射後生き残った細胞の細胞周期再分布③G2ブロックによる増感効果が認められる。(小線源放射線治療のP.33参照)

以上11~15は沖本智昭会員(県立広島病院)

16. 解答 c

線量の増加を可能にするための工夫には、生物学的観点と物理学的観点の2つに大別される。今回の分割法の違いが合計線量に与える影響についてはおもに生物学的観点によるものである。そのため、ここでは、物理学的観点からの工夫は通常の方法によるものとして解答を進める。

- a. 通常分割照射法は、1回線量を1.8Gy-2.0Gyとし1日1回、総線量を60~70Gyくらい施行するのが成人の固形癌の根治照射では一般的である。また、有害事象およびaccelerated repopulationの観点からこれ以上の線量増加は有益ではないことも一般に知られている。
- b. 加速過分割照射法は、1回線量を1.3~2.0Gyとし1日2回あるいは3回照射し、合計線量は通

常分割法と変化させずに、照射期間を短縮させ、照射中の腫瘍の再増殖を抑え、局所制御率の向上を目的とする方法である。よく知られている方法としては、頭頸部癌に対する Wang CC らの 1 回線量を 1.6Gy とし 1 日 2 回、総線量 64~67.2Gy 施行する方法がある(Wang CC et al., Cancer 55: 2100-2104, 1985)。標準治療となっている方法では、小細胞肺癌に対する Turrisi AT らの報告の 1 回線量を 1.5Gy とし 1 日 2 回、総線量 45Gy 照射する方法がある (Turrisi AT et al., N Eng J Med 340: 265-271, 1999)。

- c. 過分割照射法は、1 回線量を 1~1.3Gy とし 1 日 2 回照射し、照射期間は変えずかつ晩期有害事象の発生頻度を通常分割法と同程度に抑え、合計線量を安全に増加し、局所制御率の向上を目的とする。代表的な方法としては、頭頸部癌に対して RTOG9003 にて用いられた、1 回線量を 1.2Gy とし 1 日 2 回照射し、総線量 81.6Gy 施行する方法がある (Fu KK et al., Int J Radiat Oncol Biol Phys 48: 7-16, 2000)。
- d. 小分割照射法は、通常分割照射法よりもかなり少ない合計線量が用いられるのが一般的である。これは α/β を基盤とする BED の観点から、有害事象の増加が懸念されることや合計線量に対する生物学的抗腫瘍効果は高くなることが予想されるためである。実際の施行例としては、ケロイド手術創に対して電子線による 15Gy/3 回の治療などがある (放射線治療計画ガイドライン 2004: 良性疾患, pp205, メディカル教育研究社)。ただし、近年、三次元原体照射や定位照射などと組み合わせられた場合には、高線量の照射が報告されている。RTOG0236 では、I/II 期非小細胞肺癌に対して 60Gy/3 回のスケジュールで、臨床試験が進行中である。
- e. CHART とは、加速化分割照射法のなかに含まれる特殊な方法で、1 回線量 1.5Gy とし 1 日 3 回、12 日間連続して照射し、総線量 54Gy 施行する方法である。

以上より、物理学的観点からの工夫は通常のものとする、c の過分割照射法となる。

17. 解答 d

合計線量が最も小さいのは、前問と同様に、物理学的観点からの工夫は通常のものとする、d の小分割照射法となる。

18. 解答 b

^{90}Sr を用いて治療する翼状片が正解となる (b)。 ^{90}Sr は半減期 28.78 年で β 壊変し、半減期 64.1 時間の ^{90}Y になる。両者は通常放射平衡となっていて、 ^{90}Sr は 0.545MeV、 ^{90}Y は 2.28MeV(99.99%)と 0.519MeV(0.01%)の β 線を放出する。

19. 解答 c, d

単発脳転移 (直径 2cm)と脳動静脈奇形 (直径 2cm)がよい適応と考えられる。一般に、脳転移は 3cm 以下が SRS の適応とされているが、これは community standard による適応であり、2~3cm 大の脳転移の局所制御率が良好であるとする明確な evidence はない。2cm 以下の脳転移については少数

例の報告ではあるが、経過観察期間中央値 19.5 か月で、90%の局所制御率が得られたとする報告がなされている (Niibe Y et al., Anitcancer Res 23: 4157-4160, 2003)。

下垂体腺腫は視交叉が近傍にあるため、通常分割照射や SRT を施行するのが一般的である。

肺野型非小細胞肺癌(T1N0M0)に対しては、SRT を用いるのが一般的である。2004 年の時点で、本邦では JCOG0403 にて、T1N0M0 の非小細胞肺癌に対して、48Gy/4 回の SRT の有効性と安全性を評価する第 II 相試験が進行中である。

20. 解答 a

悪性神経膠腫では高齢者や手術遺残例、前頭葉以外の部位に生じた場合にとくに予後が不良であることが知られている。

以上 16~20 は新部 議員 (北里大学)

21. 解答 b

放射線科専門医会発行の「放射線治療計画ガイドライン 2004」には以下のように記載されています。

- a. 約 20%
- b. 60%程度
- c. 約 70%
- d. 60~80%
- e. 10 年生存率 90~95%程度

22. 解答 b

20Gy/10 回/2 週間が標準線量分割である (「放射線治療計画ガイドライン 2004」より)。

23. 解答 a, b

脈絡膜転移は最も一般的な眼の悪性腫瘍であり、その原発巣は大半が乳癌と肺癌である (「放射線治療計画ガイドライン 2004 より」)。

24. 解答 b, d

- ・上咽頭癌では後上壁の腫瘍が頭蓋内に浸潤 (T4) すれば当然予後は不良であるが、後上壁原発であるから局所制御率が低いということはないと思われる。
- ・中咽頭癌では前壁(舌根)および後壁原発例の予後が不良であると報告されている。
- ・下咽頭癌では後壁や輪状後部癌が梨状陥凹癌に比べ予後不良。
- ・上顎癌では内眼角と下顎角を結んだ線 (Ohgren の線) の前下方のものは予後が良い。

25. 解答 b

- a. 正：T1, 2 の 20~30%、T3, 4 の 70~80%に初診時に頸部リンパ節転移が認められる。また初診時 T1, 2N0 症例では 25~30%に後発頸部リンパ節転移を生じる。T1,2 が主体の組織内照射症例では全体の 50%以上で頸部リンパ節転移が生じる。よって○。
- b. 誤：舌癌の組織内照射では粘膜潰瘍、下顎骨障害、唾液腺障害が問題となる。ある報告では舌潰瘍は 20%程度、下顎骨障害は 10%程度生じるとしている。またスピーサーの適切な使用によりこれらの障害をさらに減少させることができ、下顎骨壊死に関してはほぼゼロにすることができるとの報告もある。最も多い晩期有害事象は舌潰瘍と思われる。よって×。
- c. 正
- d. 正：70Gy/7日 が標準である。イリジウム線源では5日から10日のあいだに 65Gy から 70Gy 投与すると記載している本もある。60Gy~という表現が微妙だが○でよいでしょう。
- e. 正：一般的に1面刺入は腫瘍の厚さが1cm以内、2面刺入は1cm~2cm、立体刺入は2cm以上の場合に用いられる。T1であっても厚さがあれば必ずしも1面刺入とはならないが、通常T1であれば1面刺入が可能な場合がほとんどと思われる。一応○でよいでしょう。

以上 21~25 は朝倉浩文会員（香川大学）

26. 解答 d

声帯の両側に腫瘍（T1b以上）、声帯の固定がない（T2以下）

27. 解答 a, d

- a. 誤：照射後半年あるいは年余にわたり生じてくる。
- b. 正
- c. 正：V20（正常肺の中で20 Gy以上照射される部分の全正常肺に占める割合）が40%を超えると致死的放射線肺臓炎の頻度が高くなるとされている（Graham et al: Int J Radiat Oncol Biol Phys 45:323-329, 1999）。
- d. 誤：化学療法の同時併用では急性期の有害事象の頻度が高い。
- e. 正：肺臓炎を最終判定基準としてTD5/5は全肺で1750cGy、TD50/5は全肺で2450cGyである。（Emami et al: Int J Radiat Oncol Biol Phys 21:109-122, 1991）

28. 解答 a

肺癌における腫瘍随伴症候群の頻度は Cancer Medicine 6th edition (P1396-1398)によると、SIADH 5-10%、Hypercoagulable status 10-15%、Ectopic ACTH 3-7%、Eaton-Lambert 6%、Gynecomastia 6%であるが、小細胞肺癌に最も高い頻度で関連しているのはSIADHと書かれており、aを正解とした。

29. 解答 a

- a. 誤：小細胞肺癌の場合、meta-analysis の結果、初回治療で CR が得られた症例に対する prophylactic cranial irradiation (PCI) は有意に脳転移再発率の低下及び生存率の向上を認めた (Auperin et al: N Engl J Med 341:476-484, 1999)。
- b. 正：化学療法と放射線治療の併用時期は同時の方が併用効果は高い。
- c. 正：I/II 期の非小細胞肺癌において、1 回 1.2~1.5 Gy の過分割照射は通常分割照射に比べ良好な治療成績が示されている。
- d. 正
- e. 正：年齢 70 歳以上の高齢者や PS 不良例に対する有効な併用化学療法は確立されていない。

30. 解答 b

- a. 正：EMR の絶対適応は m1、m2 で周在性 2/3 以下と診断された症例。m3 及び sm1 であっても、患者が外科治療を望まない症例や全身状態根治手術に適さないと判断された場合は、画像診断上リンパ節転移がなければ EMR の相対的適応である。
- b. 誤：m1、m2 に対して腔内照射単独で治療を行う場合もあるが、一般的には腔内照射は外部照射後のブースト照射として行われる。
- c. 正
- d. 正：線量評価点は粘膜下 5mm とし、粘膜表面の線量も併記する（最大線量を把握するため）。
- e. 正：T3、4 の進行食道癌に対する腔内照射の有用性は示されていない。

以上 26~30 は伊藤芳紀会員（国立がんセンター中央病院）

31. 解答 c

T4N1M0=stage III の胸部中部食道癌に対する化学放射線療法についての設問である。

- a. 外照射には 6~15MV の X 線を使用する。10MV 以上が望ましい。
- b. スtent 挿入による機械的な侵襲により、耐容線量が低下し、照射後に食道穿孔などの危険性が増加するため、照射前のステント挿入は相対的禁忌と考えられる。
- c. 脊髄の線量を耐容線量以下にするため。
- d. T4 case に腔内照射は不適當と思われるが・・・。
- e. 同時化学放射線治療が可能な全身状態であれば、総治療期間を短縮するためにも、当初より同時化学放射線治療をすれば良いと考えられる。

32. 解答 e

適切に 40Gy で脊髄を照射野からはずしていれば、脊髄の有害事象の発生頻度は低いはずである。心筋炎も短期的には発生頻度が低いと思われるが、長期的には高くなる可能性がある。胸水貯留・肺線維症・食道狭窄はよくお目にかかる合併症である。

33. 解答 e

乳房温存療法ガイドライン（1999）で乳房温存療法の適応は以下の如くである。

- (1) 腫瘍の大きさが 3.0 cm 以下
- (2) 各種の画像診断で広範な乳管内進展を示す所見（マンモグラフィで広範な悪性石灰化を認めるものなど）のないもの
- (3) 多発病巣のないもの
- (4) 放射線照射が可能なもの。従って以下のものは原則として除外する
 - a) 重篤な膠原病の合併症を有するもの
 - b) 同側胸部の放射線既往照射のあるもの
 - c) 患者が照射を希望しないもの
- (5) 患者が乳房温存療法を希望すること

34. 解答 e

- a. 局所進行膵臓癌の標準的治療法は化学放射線療法である。
- b. 切除不能局所進行例の生存期間中央値は 10～15 ヶ月程度で、5 年生存率は 1～2% に過ぎない。
- c. CA19-9 値が高い症例の予後は不良である。
- d. 膵癌はリンパ管浸潤や神経周囲浸潤の頻度が高く、後腹膜領域へも浸潤しやすいため、傍大動脈節（腹腔動脈幹～上腸間膜動脈根部のレベル）や後腹膜領域（椎体の腹側）をも CTV に含むべきであるとされる。
- e. PTV は CTV に 1 cm 程度のマージンを加えるが、特に膵尾部では呼吸性移動が大きいいため頭尾方向のマージンは充分（可能なら 1.5～2.0cm）に確保する。

35. 解答 b

- a. 術中照射単独の平均生存月数は 4～8 ヶ月に過ぎず、術後外部照射の追加が必要である。
- b. 6MeV 以下では治療域の深さは約 2cm 以下しかなく、不適當である。
- c. 十二指腸潰瘍を防ぐため、可能な限り十二指腸を照射野からはずす。
- d.
- e. 消化管潰瘍・血管狭窄・膵膿瘍などの合併症が多い。

以上 31～35 は西山典明会員（国立札幌病院）

36. 解答 b

- a. 誤：肛門管癌は直腸癌の約 5%
- b. 正：肛門管癌では両側鼠径部リンパ節は所属リンパ節で、照射野に含める必要がある。
- c. 誤：術後照射の方が晩期障害が多い。
- d. 誤
- e. 誤：根治照射としては全骨盤 40Gy、局所は 60Gy（もしくはそれ以上）

37. 解答 b

- a. 正？
- b. 誤：リンパ管造影、動静脈造影、CT, MRI 所見は FIGO 臨床病期分類には認められない。
- c. 正
- d. 正
- e. 正：子宮頸癌における骨盤外病変は遠隔転移

38. 解答 e

- a. 誤
- b. 誤
- c. 誤：大きな差はない
- d. 誤：HDR では、遠隔操作式小線源治療装置(remote afterloading system:RALS)のため、術者の被曝はない。
- e. 正：¹⁹²Ir の半減期は約 74 日で、年に数回の線源交換を行う必要がある。

39. 解答 e

- a. 誤
- b. 誤
- c. 誤
- d. 誤：Manchester 法に基づく線量計算は子宮頸癌の場合。
- e. 正：膣断端再発予防には、外照射と腔内照射の併用が行われる。

40. 解答 c

- a. 誤：T2a は、前立腺に限局する腫瘍で、片葉の 1/2 以内の進展。
- b. 誤：T2b は、前立腺に限局する腫瘍で、片葉の 1/2 をこえ広がるが、両葉には及ばない。
- c. 正：T2c は、前立腺に限局する腫瘍で、両葉への進展。
- d. 誤：T3a は、前立腺被膜をこえて進展する腫瘍で、被膜外へ進展する腫瘍。
- e. 誤：T3b は、前立腺被膜をこえて進展する腫瘍で、精嚢へ浸潤する腫瘍。
ちなみに T1 は、触知不能、または画像診断不可能な臨床的に明らかでない腫瘍。

T4 は、精嚢以外の隣接臓器に固定、または浸潤する腫瘍。

以上 36～40 は松村由香里会員（国立病院九州がんセンター）

41. 解答 c, e

63 歳男性, PS 0, 前立腺癌 T2cN0M0, Gleason score 7, PSA 15ng/ml. 中等度リスク群で全身状態も良好であり, 生存期間も長期にわたると考えられるため, 経過観察, ホルモン療法のみは不相当と考えられる. 125-I 小線源治療も単独治療の適応を越えている. T2 では高線量の外部照射と前立腺全摘の治療成績はほぼ同等と考えられている.

42. 解答 b, e

表在性膀胱癌 (T1) の治療は TUR-BT が主体である. 筋層浸潤のある T2 では pT2a 6～20%, pT2b 20～30%の頻度でリンパ節転移があるため, 内腸骨リンパ節を CTV に含める必要がある. pT3 では 30～60%にリンパ節転移を伴う. T2～T4 に対する放射線単独の治療では 5 年生存率 30～40%と報告されている. 放射線治療の最大の利点は膀胱温存であるが, 現状では浸潤性膀胱癌の標準治療は膀胱全摘術である. 化学療法については導入化学療法より放射線治療との同時併用が推奨される.

43. 解答 e (?)

Wilms 腫瘍の治療については国際的なプロトコールがあり, 日本では NWTS-5 に則って共同研究が行われている. Favorable histology のⅢ～Ⅳ期, anaplastic tumor のⅡ～Ⅳ期, clear cell sarcoma of the kidney の全病期, rhabdoid tumor のⅢ～Ⅳ期に術後放射線治療, 10.8Gy (1日 1.8Gy) を行う. 腹腔全体に及ぶ腫瘍漏出や播種が認められたときは全腹部照射を行う. (照射野が広範となるときは1日 1.5Gy とする.) 肺転移では両全肺照射, 12Gy を行う. 肉腫型腫瘍は Favorable histology と比較して予後不良である. 診断の時点で 5～7%が両側性である. NWTS-3 における Favorable histology の 5 年生存率はⅠ期, Ⅱ期, ではそれぞれ 97%, 95%であったと報告されている. Ⅲ期, Ⅳ期では 90%前後となるが, 選択肢上, e 以外の項目には明らかな誤りと思われるものはなく, “Favorable histology の予後が良い”点を強調する問題として, 解答は e と考える.

44. 解答 b, c

中枢神経系の悪性リンパ腫はほとんどが diffuse large B cell lymphoma である. HIV 関連のものが有名で, 免疫能の低下した患者に起こりやすい. 髄膜播種や眼球内進展を高頻度に伴う. 他部位初発のリンパ腫と比較して予後不良であり, 照射による一時効果は良好であるが高率に局所の再燃を来す. そのため放射線単独の場合 50～60Gy の照射が行われてきたが, 近年, 化学療法, 特に High-dose MTX 併用により, 線量を低減する傾向にある. 現状で MTX 併用が完全に standard となっているとはいえ, 治療反応性が不良な場合に boost を考慮する場合もあるが, いずれにせよ合計線量 45Gy/25 回が標準的とはいえないと思われる. (なお, 放射線治療後に MTX を投与すると白質脳症発症の危険性が高いため MTX 併用の際には化学療法を先行させるべきであるとされている.)

45. 解答 e

胃の悪性リンパ腫では H. Pylori が関与した MALT lymphoma が多く, 治療の第一選択はピロリ菌の除菌療法であるが, 除菌不応性の場合, 放射線治療の適応となる. また, 経過中に diffuse large B cell lymphoma に悪性転化する例があり, この場合は化学療法+放射線治療が行われる. 推奨される治療は MALT lymphoma の場合は放射線治療単独で総線量 30Gy, diffuse large B cell lymphoma では CHOP 療法 3 コース+放射線治療 30～40Gy である. 胃全体が CTV となり, 臓器の動きも考慮すると照射野が広範となるため, 1 回線量を 1.5～1.8Gy 程度に減じる場合がある. また照射野の設定については両側腎の被曝線量・容積についての注意が必要である.

以上 41～45 は齋藤淳一会員（埼玉県立がんセンター）

46. 解答 b

急性リンパ性白血病のピークは 3～5 歳であり、選択肢の項目からも小児を想定していると思われるため、小児白血病について述べる。

小児白血病は年間 10 万人に 3～4 人で、このうち急性型は 95%でそのうち 80%が急性リンパ性白血病である。急性リンパ性白血病では予後因子の有無によって治療が層別化されている。以下に東京小児がん研究グループ（TCCSG:L99-15）の年齢と初診時白血球数によるリスク分類表を掲載しておく。

白血球数	1～6 歳	7～9 歳	10 歳～
2 万/ μ l 未満	SR	HR	HR
2 万以上 5 万/ μ l 未満	HR	HR	HR
5 万以上 10 万/ μ l 未満	HR	HR	HEX0
10 万/ μ l 以上	HEX12	HEX18	HEX18

SR:標準リスク群、HR : 高リスク群、HEXn : 超高リスク群+全脳照射 nGy

その他、縦隔腫瘍、臓器腫大、中枢神経浸潤が存在すると予後不良である。また、標準リスク群からは T 細胞型は除くとされている。

近年強力な化学療法が導入された結果、標準リスク群に対しては放射線治療は必要なくなってきたが、高リスク群では中枢神経白血病の予防目的の全頭蓋照射が行われる。これより古い基準では低リスク群は 2～7 歳、初診時白血球数 2 万以下とされていたため、b が正解となる。

47. 解答 d (e も?)

多発性骨髄腫の治療は化学療法が主体で、標準的には MP 療法が行われる。放射線治療を行う目的は①骨病変による局所疼痛の緩和（10～15Gy）、②化学療法抵抗性の広範な骨痛に対する治療（全身照射：8.5～10Gy、半身照射：上半身 6Gy、下半身 8～10Gy）、③荷重骨の病的骨折の予防（30Gy 程度）、④脊髄あるいは神経根圧迫の緩和などである。

孤立性形質細胞腫の場合は根治目的で 40～50Gy の照射が行われる。40Gy 以上で局所制御率は 90%以上であるが、約半数が 2 年以内に多発性骨髄腫へと移行する。

化学療法は必ず同時併用するとは限らないと思いますが…。

48. 解答 a

横紋筋肉腫は胎児型と胞巣型とに大別され、前者の予後は良好とされる。胎児型では完全切除できた場合には術後放射線治療は不要であるが、胞巣型では 41.4Gy/23Fr の照射が必要とされる。遺残がある場合には 41.4Gy/23Fr～50.4Gy/28Fr の照射を行う。

脊索腫は頭蓋底（斜台）や仙椎に好発する腫瘍で、手術が第一選択となるが、摘出が困難なことも多く、その場合には放射線治療が行われる。放射線治療には中等度の感受性があり、残存腫

瘍に対して、60～70Gy 程度の局所照射を行う。斜台に発生した場合は、脳や眼球を保護するために陽子線や炭素線による粒子線治療や定位放射線治療が有用である。

脊椎血管腫は手術やステロイド治療の無効例あるいは非適応例に施行される。36～40Gy 程度が照射されることが多い。

骨肉腫は放射線感受性が低いため通常の外照射は有用でないが、一回大量照射は有効とされている。そのため、術中開創照射、術中体外骨照射、重粒子線治療、小線源治療などが行われる。50Gy 程度が照射されることが多い。

脂肪肉腫のうち高分化型は手術成績が良好で放射線感受性も低いため、通常放射線治療は行わないが、その他の型は手術のみでは再発率が高く、放射線感受性も比較的高いため術後照射が行われることが多い。50～70Gy の照射が行われる。

49. 解答 e

診療点数早見表（医学通信社）によると、頭頸部腫瘍に対する直線加速器による定位放射線治療は、「極小照射野で線量を集中的に照射する治療法であり、照射中心の固定精度が 2mm 以内であるものをいう。数ヶ月間の一連の治療過程に複数回の治療を行った場合であっても、所定点数は 1 回のみ算定する。定位型手術枠又はこれと同等の固定精度をもつ固定装置を取り付ける際の麻酔、位置決め等に係る画像診断、検査、放射線治療管理等の当該治療に伴う一連の費用は所定点数に含まれ、別に算定できない。」とされている。体幹部に対する直線加速器による定位放射線治療については別の基準があるため成書を参照されたい。

因みに a は「極小照射量」ではなく、「極小照射野」の誤りだと思われる。

50. 解答 a

診療点数早見表（医学通信社）によると、放射線治療専任加算に関する施設基準（労働大臣が定める）は、「放射線治療を専ら担当する常勤医師（放射線治療経験：5 年以上）及び放射線治療を専ら担当する診療放射線技師（放射線治療経験：5 年以上）がそれぞれ 1 名以上いること。当該管理を行うために高エネルギー放射線治療装置、X 線あるいは CT を用いた位置決め装置、放射線治療計画システムを備えていること」とされている。また、「上記に適合しているものとして地方社会保険事務局長に届け出た保険医療機関において、患者に対して、放射線治療を専ら担当する常勤の医師が策定した照射計画に基づく医学的管理を行った場合は、所定点数に 330 点を加点する。」とされている。

過去には保険点数についても問われたことがあるため、一度は目を通して頂きたい。

以上 46～50 は浅川勇雄会員（奈良県立医科大学）