

2022 年度 医学物理士認定試験

多肢選択式 医学生物系試験問題

試験時間 15:00 ~ 16:20 80 分間

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子は 1~15 ページまでの 15 ページ、問題は 1~60 までの 60 問である。
3. 印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用マークシートの汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせること。
4. 各問題には a ~ e までの 5 つの選択肢があるので、そのうち質問に適した答えを選び、マークシートにマークすること。

(例 1)

問題 100 県庁所在地はどれか。

- a. 栃木市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「c」であるからマークシート c の欄をマークする。

(例 1) の質問で 2 つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2) の質問で、1 つまたは 3 つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2)

問題 101 県庁所在地はどれか。2 つ選べ。

- a. 宇都宮市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「a」と「c」であるからマークシート a と c の欄をマークする。

5. マークシートは折り曲げず、メモやチェック等でごささないよう注意すること。
6. 途中退出は認めていない。ただし、トイレや発病等の場合は、黙って手を挙げ、監督員の指示にしたがうこと。
7. 問題冊子の持ち出しはできない。
8. 受験番号と氏名を記載すること。

受験番号 22- 氏名 _____

以上

問題1 2番目に背側に存在するのはどれか。

- a. 精 囊
- b. 恥 骨
- c. 直 腸
- d. 尿 道
- e. 前立腺

問題2 延髄と近接しているのはどれか。2つ選べ。

- a. 橋
- b. 中 脳
- c. 側脳室
- d. 第3脳室
- e. 第4脳室

問題3 中耳の構造はどれか。

- a. 蝸 牛
- b. 前 庭
- c. 骨迷路
- d. 耳小骨
- e. 半規管

問題4 肝臓で正しいのはどれか。

- a. 右葉は左葉より大きい。
- b. 栄養血管は門脈である。
- c. 肝静脈は肝門から出る。
- d. 10の区域に分けられる。
- e. 鎌状靭帯で右葉と左葉に分けられる。

問題5 気管で正しいのはどれか。

- a. 食道の背側に位置する。
- b. 軟骨が全周を取り囲む。
- c. 第5胸椎レベルで分岐する。
- d. 内腔表面に線毛は見られない。
- e. 甲状軟骨下縁レベルから始まる。

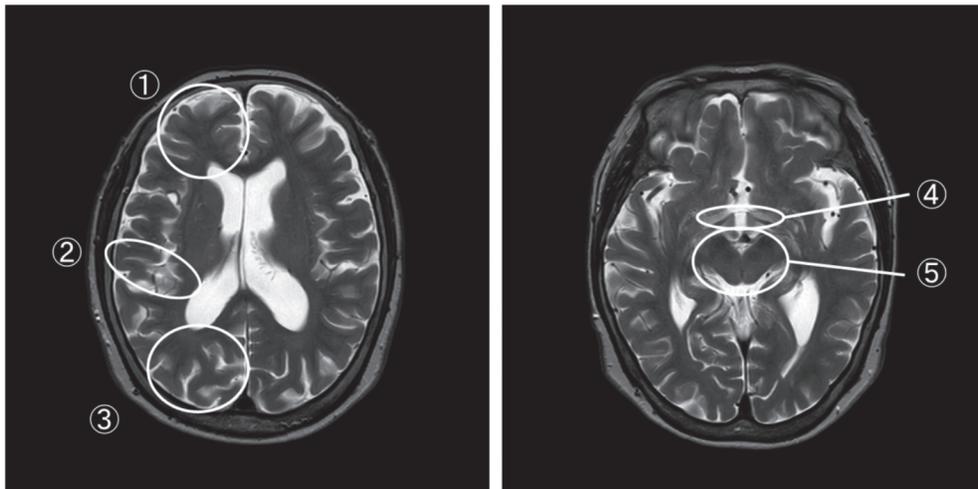
問題6 内分泌器官でないのはどれか。

- a. 膵臓
- b. 副腎
- c. 下垂体
- d. 甲状腺
- e. 耳下腺

問題7 心筋細胞の活動電位から筋収縮までにおいて細胞質内濃度が上昇するのはどれか。2つ選べ。

- a. ATP
- b. K^+ イオン
- c. Cl^- イオン
- d. Na^+ イオン
- e. Ca^{2+} イオン

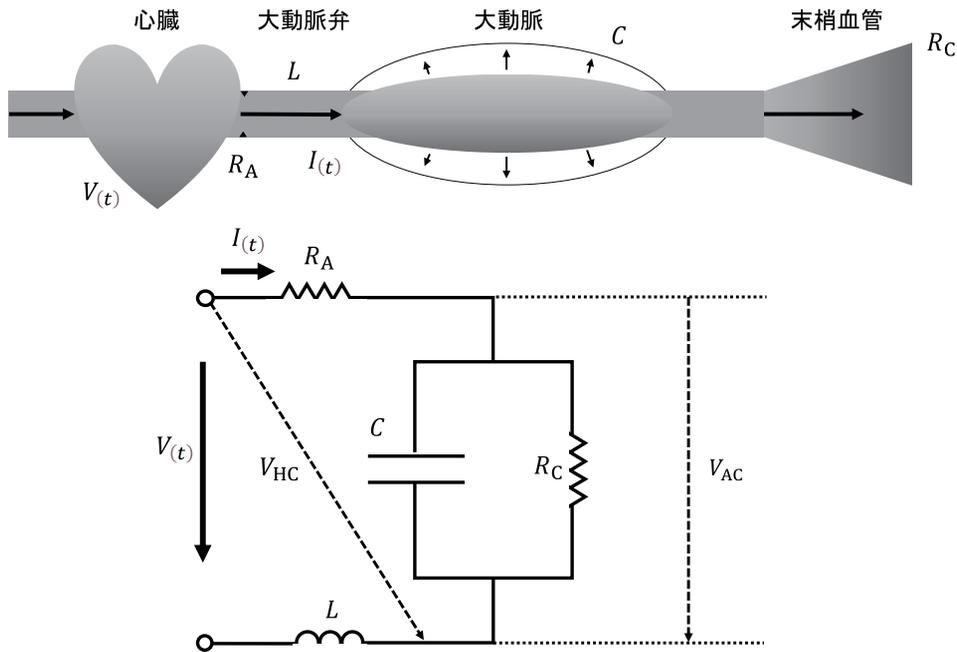
問題8 図にMRI画像を示す。運動野があるのはどれか。



- a. ①
- b. ②
- c. ③
- d. ④
- e. ⑤

問題 9 図に心拍出時の大動脈の伸展性と血圧の関係を説明するための概念図および等価回路図を示す。心拍出量を $I(t)$ 、血流の慣性を L 、大動脈弁の抵抗を R_A 、末梢血管抵抗を R_C 、大動脈が弾性拡張により収縮期に広がったため込む血液量を q 、大動脈の膨らみやすさをコンプライアンス C 、血圧を $V(t)$ 、心拍数を f とし、大動脈弁閉鎖不全は無く、収縮期開始 $t = 0$ において大動脈の弾性拡張は無いものとする。この回路図について正しいのはどれか。

ただし、虚数単位を j とする。



a.
$$V_{AC} = \frac{I(t)}{\frac{1}{R_C} + j2\pi f C}$$

b.
$$V_{AC} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R_C}\right)^2 + (2\pi f C)^2}}$$

c.
$$I(t) = \frac{V_{AC}(t)}{R_C} + C \frac{dV_{AC}(t)}{dt}$$

d.
$$\left(1 + \frac{R_A}{R_C}\right) I(t) + CR_A \frac{dI(t)}{dt} = \frac{V_{HC}(t)}{R_C} + C \frac{dV_{HC}(t)}{dt}$$

e.
$$\left(1 + \frac{R_A}{R_C}\right) I(t) + \left(CR_A + \frac{L}{R_C}\right) \frac{dI(t)}{dt} + LC \frac{d^2 I(t)}{dt^2} = \frac{V(t)}{R_C} + C \frac{dV(t)}{dt}$$

問題 10 体性感覚がない部位はどれか。

- a. 胸 膜
- b. 筋 肉
- c. 骨 髄
- d. 骨 膜
- e. 漿 膜

問題 11 副交感神経優位で起こる生体反応はどれか。2つ選べ。

- a. 血圧低下
- b. 膀胱収縮
- c. 気管支拡張
- d. 心拍数増加
- e. 消化管運動低下

問題 12 肺機能で正しいのはどれか。

- a. COPDにより1秒量は増加する。
- b. 間質性肺炎により拡散能は低下する。
- c. 酸素飽和度90%は呼吸状態良好である。
- d. 閉塞性無気肺により1秒量は増加する。
- e. 放射線肺臓炎により拡散能は増加する。

問題 13 正常腎の機能で正しいのはどれか。

- a. クレアチニンの再吸収を行う。
- b. 骨髄に対する内分泌作用を持つ。
- c. 1日に約20Lの原尿が生産される。
- d. 過剰なビタミンDを不活性化する。
- e. 心拍出量の約5%の血液量が腎臓に供給される。

問題 14 病理検査で正しいのはどれか。

- a. PCR検査ではRNAを増幅させて調べる。
- b. 擦過細胞診は液状検体に対して行われる。
- c. センチネルリンパ節は免疫染色において判断する。
- d. 免疫組織化学染色はがん細胞特有の抗体を染色する。
- e. オンコタイプ検査で乳がんの補助的な治療法が変わる。

問題 15 癌の発生に感染が関連しないのはどれか。

- a. 胃 癌
- b. 肝臓癌
- c. 大腸癌
- d. 子宮頸癌
- e. 上咽頭癌

問題 16 分子標的治療で誤っているのはどれか。

- a. 新規薬剤が開発しやすい。
- b. 放射線治療と併用することがある。
- c. 一つの薬剤で多くの種類の腫瘍に効果がある。
- d. 正常細胞全般への毒性は既存抗がん剤より少ない。
- e. EGFR は EGF を認識しシグナル伝達を行う受容体である。

問題 17 腫瘍と腫瘍マーカーとの組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 胃 癌 ————— PIVKA- II
- b. 肺腺癌 ————— NSE
- c. 甲状腺癌 ————— CA19-9
- d. 前立腺癌 ————— PSA
- e. 肺扁平上皮癌 ————— CYFRA

問題 18 腫瘍と好発部位との組合せで正しいのはどれか。

- a. 胃 癌 ————— 穹隆部
- b. 乳 癌 ————— 内側上部
- c. 大腸癌 ————— 直 腸
- d. 脳胚腫 ————— 前頭葉
- e. 前立腺癌 ————— 移行領域

問題 19 TNM 分類で正しいのはどれか。

- a. M 分類はリンパ節転移を表す。
- b. 病理所見がないと決定できない。
- c. pTNM は病理学的病期分類のことである。
- d. 近接臓器への進展は T 分類に影響しない。
- e. 治療効果が高い場合には再評価が必要である。

問題 20 乳癌で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 移行上皮癌が多い。
- b. 乳管に沿って進展する。
- c. 女性の死因の第1位である。
- d. まず鎖骨上窩リンパ節に転移する。
- e. HER2 やホルモン感受性でサブタイプ分類される。

問題 21 マンモグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 高濃度乳腺では乳癌を発見しやすい。
- b. 血管に沿った石灰化は悪性が疑われる。
- c. 微細分枝状の石灰化は悪性が疑われる。
- d. カテゴリー3 は悪性の疑いと判断される。
- e. 内外斜位方向〈MLO〉撮影で大胸筋が描出される。

問題 22 ヨ-ド造影剤で正しいのはどれか。

- a. 主な排泄経路は胆道である。
- b. イオン性造影剤が主流である。
- c. 腎機能に関わらず投与が可能である。
- d. 投与数日後に重篤な副作用が起こることはない。
- e. 腎機能低下があればビグアナイド系糖尿病薬を休薬する。

問題 23 急性硬膜下血腫の CT 所見で正しいのはどれか。

- a. しばしば脳挫傷を合併する。
- b. 高率に頭蓋骨骨折を合併する。
- c. 縫合線を越えて広がることは少ない。
- d. 主な出血源は中硬膜動脈の破綻である。
- e. 脳表に沿った凸レンズ型の高吸収域を呈する。

問題 24 後縦隔に含まれる構造はどれか。

- a. 胸腺
- b. 心臓
- c. 甲状腺
- d. 交感神経幹
- e. 上行大動脈

問題 25 脳の髄鞘化の評価に最も適した検査はどれか。

- a. CT
- b. MRI
- c. ^{18}F -FDG-PET
- d. 脳血流 SPECT
- e. 脳受容体 SPECT

問題 26 軸断像において左腎から最も遠い構造はどれか。

- a. 腎 臓
- b. 脾 臓
- c. 下大静脈
- d. 十二指腸
- e. 左腸腰筋

問題 27 正常の脊椎 MRI の T2 強調像で最も低信号を呈するのはどれか。

- a. 骨 髄
- b. 髄 核
- c. 脊 髄
- d. 骨皮質
- e. 脳脊髄液

問題 28 臍体尾部の腫瘍性病変の診断で有用性が最も低いと考えられるのはどれか。

- a. PET/CT
- b. 超音波内視鏡
- c. MR 胆管膵管撮影
- d. 点滴静注胆のう造影
- e. 内視鏡的逆行性胆管膵管造影

問題 29 28 歳の女性が右下腹部痛で受診した。最初に行う画像検査はどれか。

- a. CT
- b. MRI
- c. 超音波
- d. PET/CT
- e. 単純 X 線

問題 30 矢印が指す骨はどれか。



- a. 坐骨
- b. 仙骨
- c. 恥骨
- d. 腸骨
- e. 尾骨

問題 31 ある ^{99m}Tc 製剤の生物学的半減期が 6 時間である場合、有効半減期として最も近いのはどれか。

- a. 1 時間
- b. 2 時間
- c. 3 時間
- d. 4 時間
- e. 5 時間

問題 32 テクネジェネレータからミルクキングして ^{99m}Tc -tetrofosmin を標識して投与したところ、シンチグラムで対象臓器が描出されずに甲状腺が強く描出された。最も考えやすい理由は何ですか。

- a. 腎不全
- b. 標識不良
- c. 重症心不全
- d. 生理的集積
- e. 甲状腺悪性リンパ腫

問題 33 てんかん焦点の診断に用いられる放射性薬剤はどれか。

- a. ^{123}I -IMZ
- b. ^{123}I -MIBG
- c. ^{123}I -BMIPP
- d. ^{123}I -FP-CIT
- e. ^{123}I -ヨウ化ナトリウム

問題 34 Warthin 腫瘍の診断に有用な放射性薬剤はどれか。

- a. ^{131}I -MIBG
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
- c. ^{201}Tl -塩化タリウム
- d. ^{111}In -塩化インジウム
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -パ-テクネイト

問題 35 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP シンチグラフィで心筋に集積を認めた場合に可能性が高い疾患はどれか。

2 つ選べ。

- a. 心筋梗塞
- b. 心房細動
- c. 拡張型心筋症
- d. 肥大型心筋症
- e. 心アミロイド-シス

問題 36 糸球体濾過量<GFR>の評価に用いられる放射性薬剤はどれか。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA

問題 37 正常の ^{18}F -FDG-PET 画像において以下の臓器の中で最も強い生理的集積部位はどれか。

- a. 脳
- b. 肝臓
- c. 脾臓
- d. 甲状腺
- e. 唾液腺

問題 38 非典型的な画像所見を示す Alzheimer 病の診断に有用なのはどれか。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP SPECT
- b. ^{15}O -標識ガス PET
- c. ^{123}I -FP-CIT SPECT
- d. ^{11}C -メチオニン PET
- e. ^{18}F -標識アミロイド β PET

問題 39 ^{131}I 内用療法の対象となる疾患はどれか。2 つ選べ。

- a. 甲状腺髄様癌
- b. 甲状腺乳頭癌
- c. 甲状腺濾胞癌
- d. 甲状腺未分化癌
- e. 甲状腺悪性リンパ腫

問題 40 RI 内用療法における放射性薬剤の投与および患者管理について誤っているのはどれか。

- a. 純 β 線放出核種では一般病棟で投与できる。
- b. 純 α 線放出核種では外来投与後に帰宅できる。
- c. 純 β 線放出核種では外来投与後に帰宅できる。
- d. β 線と共に γ 線も放出する核種では退出基準を満たすまで入院が必要である。
- e. β 線と共に γ 線も放出する核種では退出基準以下であれば外来治療が可能である。

問題 41 呼吸性移動対策で治療時間が延長するのはどれか。

- a. 酸素吸入
- b. 腹部圧迫
- c. 呼吸同期法
- d. 呼吸抑制法
- e. 動体追尾照射法

問題 42 限局性の脳胚腫に対する放射線治療法はどれか。

- a. 全身照射
- b. 全脳室照射
- c. 拡大局所照射
- d. 全脳全脊髄照射
- e. 脳定位放射線照射

問題 43 頭頸部のリスク臓器と通常分割照射時の耐容線量との組合せで正しいのはどれか。

- a. 脳 ————— 20 Gy
- b. 脊 髄 ————— 30 Gy
- c. 脳 幹 ————— 26 Gy
- d. 耳下腺 ————— 60 Gy
- e. 水晶体 ————— 10 Gy

問題 44 小細胞肺癌の予防的全脳照射で用いる線量分割はどれか。

- a. 8 Gy/ 1 回
- b. 20 Gy/ 5 回
- c. 25 Gy/10 回
- d. 30 Gy/10 回
- e. 42 Gy/ 4 回

問題 45 乳房温存術後照射でブースト照射が推奨されるのはどれか。2 つ選べ。

- a. 高齢者
- b. 若年者
- c. 断端陽性
- d. HER2 陽性
- e. 腋窩リンパ節転移

問題 46 小児白血病に対する全身照射の総線量 [Gy] はどれか。

- a. 2
- b. 12
- c. 24
- d. 36
- e. 48

問題 47 肝臓癌の定位放射線治療で起こり得る有害事象で誤っているのはどれか。

- a. 胆管炎
- b. 急性膵炎
- c. 肋骨骨折
- d. 放射線皮膚炎
- e. RILD (radiation-induced liver disease)

問題 48 前立腺癌のリスク分類に用いられるのはどれか。2つ選べ。

- a. 下血
- b. 尿回数
- c. 治療前 PSA
- d. Gleason score
- e. PS (performance status)

問題 49 子宮頸癌術後照射においてリスク臓器でないのはどれか。

- a. 小腸
- b. 膣壁
- c. 直腸
- d. 膀胱
- e. 骨盤骨

問題 50 全頸部照射の適応となるのはどれか。

- a. 甲状腺癌
- b. 頸部食道癌
- c. 早期喉頭癌
- d. 唾液腺腫瘍
- e. 進行下咽頭癌

問題 51 全身 2 Gy 急性被ばく後の反応はどれか。

- a. 嘔吐
- b. 意識障害
- c. 永久脱毛
- d. 皮膚潰瘍
- e. 胃・腸管壊死

問題 52 腫瘍の放射線感受性の組合せで正しいのはどれか。

(高) (低)

- a. 膠芽腫 _____ 中枢神経系悪性リンパ腫
- b. 子宮体癌 _____ 子宮頸癌
- c. 悪性黒色腫 _____ 基底細胞癌
- d. 甲状腺乳頭癌 _____ 甲状腺未分化癌
- e. MALT リンパ腫 _____ デスモイド腫瘍

問題 53 正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. H_2O_2 はフリーラジカルである。
- b. OH ラジカルは細胞増殖を促す。
- c. OH ラジカルは間接作用因子である。
- d. システインはラジカルスカベンジャーである。
- e. フリーラジカルはエネルギー的に安定である。

問題 54 正しいのはどれか。

- a. α 線 _____ 細胞周期依存性が大きい。
- b. 電子線 _____ 直接作用が大きい。
- c. 陽子線 _____ 生物学的効果比が 1 に近い。
- d. 速中性子線 _____ 酸素増感比が大きい。
- e. 炭素イオン線 _____ 潜在的致死損傷回復が大きい。

問題 55 正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 重度の貧血は放射線増感に繋がる。
- b. 腫瘍の微小環境が放射線感受性に関係する。
- c. 小児患者の二次がんは照射時の年齢が関与する。
- d. 乳房照射の有害反応の程度に個人差は生じない。
- e. アポトーシスの頻度は照射後 7 日目がピークである。

問題 56 遺伝子組換えに関係があるのはどれか。2つ選べ。

- a. 制限酵素
- b. ベクター
- c. MTT アッセイ
- d. ラジオイムノアッセイ (RIA)
- e. 酵素結合免疫吸着測定法 (ELISA)

問題 57 正しいのはどれか。2つ選べ。

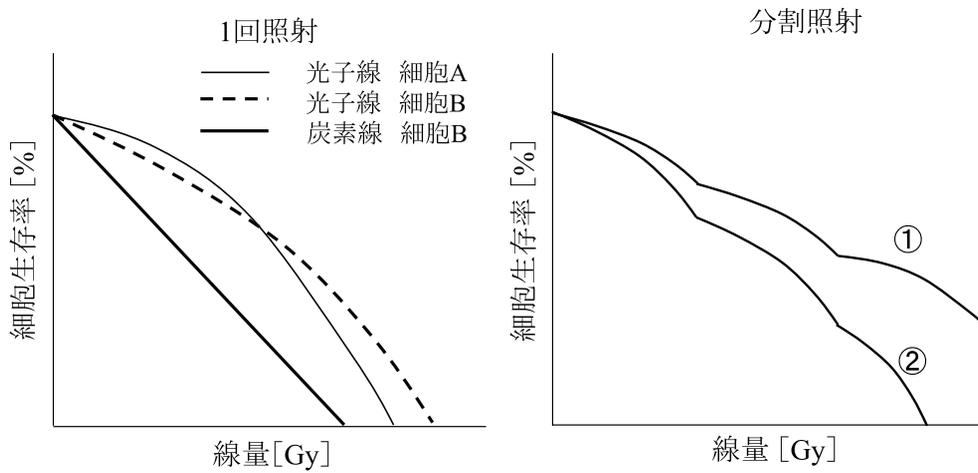
- a. 分子標的薬の効果には個人差がある。
- b. 白金化合物は細胞に DNA 損傷を与える。
- c. 性ホルモン拮抗薬で抗腫瘍効果は得られない。
- d. ミソナダゾールは放射線防護剤として作用する。
- e. 免疫チェックポイント阻害剤は腫瘍細胞を直接的に殺傷する。

問題 58 コロニー形成法により細胞生存率を算出するために実験を行い、6 Gy 照射したある細胞 A を 10000 個シャーレに撒いて 1 週間培養した際に、100 個のコロニーが観察された。0 Gy の細胞生存率を 1.0 として正規化した場合に細胞 A の生存率は 0.05 となった。細胞 A の Plating Efficiency はいくらか。

- a. 0.1
- b. 0.2
- c. 1
- d. 2
- e. 算出不能

問題 59 図に、ある細胞を 1 回照射、分割照射 (3 回) を行った場合の LQ モデルによる細胞生存率曲線を示す。細線は細胞 A、破線は細胞 B の光子線照射、太線は細胞 B の炭素線照射を行った際の細胞生存率を示している。正しいのはどれか。

ただし、横軸のスケールは同一である。



- RBE は線量に依存しない。
- 左図の破線は遅発反応性である。
- 左図の太線は β の寄与が大きい。
- 左図の細線は分割照射を行うと右図の①になる。
- 炭素線照射では分割回数を増やすことにより、①と②の間に曲線が位置する。

問題 60 細胞周期で正しいのはどれか。

- M 期は DNA 複製期である。
- G1 期の細胞は次に M 期へ移行する。
- G2 期は DNA 損傷のチェックポイントがない。
- M 期には DNA 損傷のチェックポイントがない。
- Fucci により、細胞の細胞周期分布が識別できる。

