

- c) Oznaczenie odpowiedzi następuje przez zamazanie **ołówkiem 2B lub 3B całej powierzchni prostokąta** wybranej przez Ciebie odpowiedzi. Pamiętaj, że od poprawności zamazania pola w dużej mierze zależy poprawność odczytu podanej przez Ciebie odpowiedzi. Przykłady poprawnego zamazywania pola możesz zobaczyć powyżej.
- d) Proponujemy, aby w czasie rozwiązywania testu najpierw zaznaczać odpowiedź delikatną kropką. Gdy przekonasz się, że dobrze wybrałaś/eś, zakreślisz silnie całe pole. Jeżeli chcesz zmienić odpowiedź, wymaż gumką owe wcześniejsze zaznaczenie i wprowadź nową, zgodną ze swoją wiedzą, właściwą odpowiedź. Gdy upewnisz się, że kartę z odpowiedziami wypełniłaś/eś poprawnie, zamaż starannie prostokąty.

Niedopuszczalne jest zniszczenie karty, jej uszkodzenie (załamanie, zagięcie) zarysowanie brzegu karty, gdyż może to być przyczyną złego jej odczytu.

- e) Wybieraj zawsze tylko **jedną odpowiedź**. Zakreślenie więcej niż jednej odpowiedzi powoduje jej niezaliczenie.
- f) Na cały egzamin masz **3 godziny**. Jeżeli nie będziesz tracić czasu na próżno, na pewno zdążysz odpowiedzieć.
- g) Jeżeli ukończysz rozwiązywanie zadań wcześniej, możesz oddać kartę odpowiedzi Przewodniczącemu Komisji i opuścić salę. Wraz z kartą odpowiedzi zwracasz również broszurkę z zadaniami, która jest drukiem ścisłego zarachowania.
- h) Porozumiewanie się z sąsiadami oraz korzystanie z jakichkolwiek materiałów pomocniczych pociąga za sobą dyskwalifikację i ocenę niedostateczną z egzaminu.

Twój zestaw zadań testowych został oznaczony jako **WERSJA I**. W związku z tym przypominamy Ci, że Twój numer karty winien być **nieparzysty**. Dla potwierdzenia tego, że rozwiązujesz wersję I **w wierszu 7 górnej części karty** zakreślono pole z **cyfrą 1**. Prawidłowe zaznaczenie widać na rysunku niżej

NUMER KODOWY.....

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

cem EGZAMIN SPECJALIZACYJNY Z
RADIOTERAPII ONKOLOGICZNEJ
WIOSNA 2022

1	A	B	C	D	E	61	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	62	A	B	C	D	E

Nr 1. Rak płuca jest nowotworem bardzo silnie związanym z paleniem tytoniu. Długoletni palacze mają bardzo wysokie ryzyko zachorowania na raka płuca. Ile razy ryzyko zachorowania długoletniego palacza jest wyższe niż osoby niepalącej?

A. 60 razy. **B.** 20 razy. **C.** 10 razy. **D.** 5 razy. **E.** 2 razy.

Nr 2. Wskaż prawidłowe postępowanie w przypadku chorego w stanie sprawności ECOG 0 z przerzutowym nieresekcyjnym rakiem z komórek Merkla z mnogimi zmianami przerzutowymi w płucach potwierdzonymi histopatologicznie:

A. oznaczenie statusu PD-L1.
B. wdrożenie terapii awelumabem.
C. zastosowanie terapii stereotaktycznej.
D. zastosowanie wismodegibu.
E. podanie dabrafenibu z trametynibem.

Nr 3. Profilaktyka wtórna ma na celu zmniejszenie ryzyka zgonu osób o podwyższonym ryzyku zachorowania dzięki wprowadzeniu testów wykrywających wczesną postać choroby. Wskaż **falszywe** stwierdzenia dotyczące profilaktyki dotyczącej wybranych grup ryzyka:

- 1) niskodawkowa tomografia komputerowa płuc co rok jest działaniem z zakresu profilaktyki pierwotnej;
- 2) powtarzane w regularnych odstępach czasu badanie cytologiczne (co 3-5 lat) spełnia kryteria profilaktyki pierwotnej i wtórnej;
- 3) mammografia powtarzana co 1-2 lata jest działaniem z zakresu profilaktyki wtórnej;
- 4) mammografia powtarzana co 1-2 lata jest działaniem z zakresu profilaktyki pierwotnej;
- 5) badanie kolonoskopowe po 50. roku życia jest działaniem z zakresu profilaktyki pierwotnej i wtórnej;
- 6) jednorazowe badanie na krew utajoną w kale jest działaniem z zakresu profilaktyki wtórnej;
- 7) szczepienie przeciwko HPV i HCV jest działaniem z zakresu profilaktyki wtórnej.

Prawidłowa odpowiedź to:

A. wszystkie wymienione. **B.** 1,2,3,7. **C.** 1,4,6,7. **D.** 1,4,5,6. **E.** 2,3,5,7.

Nr 4. Termin „chorobowość 5-letnia”:

A. oznacza liczbę osób, które zachorowały na daną chorobę 5 i więcej lat wcześniej i nadal żyją w badanym momencie.
B. oznacza liczbę zachorowań występujących w populacji narażenia w ciągu 5 lat.
C. odnosi się do epidemii grypy, chorób sezonowych lub chorób zakaźnych, określa średnią liczbę zachorowań na te schorzenia w ciągu 5 lat.
D. oznacza liczbę osób żyjących z daną chorobą w badanym momencie, które zostały zdiagnozowane w dowolnym momencie w ciągu minionych 5 lat. Może być wyrażona również jako współczynnik przeliczony na 100 tys. populacji.
E. to odsetek osób chorych na daną chorobę w obserwowanej populacji, które przeżyły 5 lat.

Nr 5. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące trendów zachorowalności i umieralności dzieci z powodu nowotworów w Polsce:

- A.** zachorowalność na nowotwory wieku dziecięcego ma wieloletnią tendencję rosnącą u chłopców, natomiast malejącą u dziewcząt.
- B.** zachorowalność na nowotwory wieku dziecięcego ma wieloletnią tendencję rosnącą u obu płci, natomiast umieralność zmniejsza się wśród chłopców.
- C.** zachorowalność na nowotwory wieku dziecięcego ma wieloletnią tendencję rosnącą, natomiast umieralność malejącą. Zjawisko to dotyczy obu płci.
- D.** zachorowalność na nowotwory wieku dziecięcego ma wieloletnią tendencję rosnącą u obu płci, natomiast umieralność zmniejsza się wśród dziewcząt.
- E.** zachorowalność i umieralność na nowotwory wieku dziecięcego ma wieloletnią tendencję rosnącą u obu płci.

Nr 6. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące klasyfikacji raka piersi wg 8 edycji TNM:

- A.** obecność nacieku skóry bez cech jej owrzodzenia klasyfikuje się jako cechę pT4b.
- B.** guzek satelitarny niezbędny do sprecyzowania cechy pT4b to guzek stwierdzony makroskopowo lub mikroskopowo i niezwiązany z guzem pierwotnym.
- C.** największy wymiar raków piersi o średnicy od 1,1 do 1,5 mm powinien być zaokrąglany do 1 mm.
- D.** stwierdzenie cechy cN0(i+) świadczy o obecności izolowanych komórek raka o średnicy równej lub mniejszej niż 0,2 mm lub < 200 komórek.
- E.** naciekanie mięśni piersiowych bez naciekania ściany klatki piersiowej świadczy o zaawansowaniu pT4a.

Nr 7. Pacjenci ze świeżo zdiagnozowanym rakiem gruczołu krokowego w stadium przerzutowym, którzy zgodnie z wynikami badania STAMPEDE po zastosowaniu ADT wraz z EBRT stercza odnieśli korzyść w zakresie OS (*overall survival*), to pacjenci spełniający kryterium tzw. choroby przerzutowej *low volume*. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące kryterium *low volume*:

- A.** pacjenci z obecnością 1 przerzutu trzewnego i 1 przerzutu w kościach miednicy.
- B.** pacjenci z obecnością 2 przerzutów trzewnych przy braku przerzutów kostnych.
- C.** pacjenci z obecnością łącznie 5 przerzutów kostnych, w tym 1 w kości ramiennej.
- D.** pacjenci z obecnością 4 przerzutów do węzłów chłonnych poza miednicą i braku innych przerzutów.
- E.** pacjenci z obecnością 4 przerzutów kostnych, wszystkie zlokalizowane poza kręgosłupem i miednicą.

Nr 8. Stwierdzony u pacjenta rak płaskonabłonkowy migdałka podniebiennego prawego z guzem pierwotnym o średnicy 1,5 cm w największym wymiarze i 4 przerzutowymi węzłami chłonnymi szyi grup II i III po stronie prawej, każdy o średnicy < 6 cm w największym wymiarze, wg 7 edycji TNM klasyfikowany jest jako stopień zaawansowania cT1N2bM0, ze stopniem klinicznego zaawansowania CS IVA. Wskaż stopień zaawansowania klinicznego choroby u tego pacjenta zgodnie z klasyfikacją wg 8 edycji TNM w przypadku pozytywnego wyniku testu na obecność infekcji wirusem HPV-16:

- A. cT1N2M0, CS II.
- B. cT1N1M0, CS I.
- C. cT1N2M0, CS IV.
- D. cT1N2bM0, CS IVA.
- E. cT1N1M0, CS II.

Nr 9. W przypadku stwierdzenia przerzutu GIST (nowotworu przewodu pokarmowego) żołądka z obecnością mutacji *KIT* w eksonie 11 (po wycięciu rok wcześniej) do wątroby należy:

- A. wykonać metastazektomię i poddać chorego obserwacji za pomocą tomografii komputerowej.
- B. zastosować imatynib, a w przypadku odpowiedzi na terapię rozważyć metastazektomię i kontynuować imatynib pooperacyjnie
- C. wdrożyć leczenie sumatynibem ze względu na słabą wrażliwość GIST z mutacją *KIT* w eksonie 11 na imatynib.
- D. zastosować radioterapię stereotaktyczną.
- E. zakwalifikować chorego do leczenia chemioterapią opartą na pochodnych antracyklinowych, ponieważ są to leki z wyboru w leczeniu systemowym mięsaków tkanek miękkich.

Nr 10. Dawki cytostatyków stosowane jednocześnie z hiperfrakcjonowaną radioterapią w przypadku raka drobnokomórkowego płuca w oparciu o wyniki badania Turrisi i wsp. wynoszą:

- A. cisplatyna 80 mg/m² w dniu 1 oraz etopozyd 120 mg/m² w dniu 1.
- B. cisplatyna 60 mg/m² w dniu 1 oraz etopozyd 120 mg/m² w dniu 1-3.
- C. cisplatyna 120 mg/m² w dniu 1-3 oraz etopozyd 120 mg/m² w dniu 1-3.
- D. cisplatyna 20 mg/m² w dniu 1-5 oraz etopozyd 60 mg/m² w dniu 1-5.
- E. cisplatyna 60 mg/m² w dniu 1-3 oraz etopozyd 60 mg/m² w dniu 1-3.

Nr 11. Zgodnie z rekomendacjami *European Association of Urology* z 2021 r. w przypadku wznowy biochemicznej raka gruczołu krokowego po radykalnej prostatektomii, zaleca się (jako silną rekomendację) wdrożenie wczesnej radioterapii ratującej (SRT):

- A. gdy stężenie PSA przekroczy wartość 0,4 ng/ml.
- B. wyłącznie po uprzednim potwierdzeniu wznowy w badaniach obrazowych (PET/TK).
- C. możliwie wcześnie po dwóch kolejnych wzrostach wartości stężenia PSA.
- D. gdy stężenie PSA przekroczy wartość 0,2 ng/ml.
- E. po dwóch kolejnych wzrostach wartości stężenia PSA, ale wyłącznie gdy w drugim pomiarze PSA przekroczy stężenie 0,2 ng/ml.

Nr 12. Wykorzystanie wiązki protonowej w radioterapii głównie populacji pediatrycznej wiąże się z jej specyficznym sposobem deponowania dawki. Wiązka protonowa charakteryzuje się:

- 1) homogenną dawką w tkankach znajdujących się w przebiegu wiązki w obszarze proksymalnym do guza;
- 2) niską dawką integralną;
- 3) szybkim narastaniem dawki w obszarze proksymalnym do piku Bragg'a;
- 4) wysoką dawką w obszarze guza.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A.** 1 ,4. **B.** 2 ,4. **C.** 1, 3, 4. **D.** wszystkie wymienione. **E.** 1, 2, 4.

Nr 13. Wskaż falszywe stwierdzenie dotyczące mięsaka Ewinga u dorosłych:

- A.** w przypadku lokalizacji w obrębie kręgosłupa cecha T4a świadczy o zajęciu kanału kręgowego.
- B.** w przypadku guzów małych <8 cm i przy dobrej odpowiedzi na leczenie przedoperacyjną chemioterapią oraz po zabiegu operacyjnym z odpowiednimi marginesami, można odstąpić od pooperacyjnej radioterapii.
- C.** w leczeniu systemowym stosuje się cyklofosfamid, etopozyd, doksorubicynę.
- D.** zabieg operacyjny powinien obejmować wyłącznie obszar objęty zmianą po leczeniu systemowym.
- E.** wskazanie do radioterapii pooperacyjnej stanowi słaba odpowiedź histologiczna (<90% nekrozy) na chemioterapię przedoperacyjną, nawet przy ujemnych marginesach chirurgicznych.

Nr 14. Możliwą opcją terapeutyczną w stopniu zaawansowania IIB nasieniaka jądra po radykalanej orchidektomii jest:

- A.** chemioterapia oparta na 4 kursach EP.
- B.** radioterapia na obszar węzłów chłonnych okołoaortalnych i biodrowych po stronie guza do dawki całkowitej 20 Gy z boostem na obszar zmian resztkowych do dawki 16 Gy.
- C.** radioterapia na obszar węzłów chłonnych okołoaortalnych i biodrowych po stronie guza do dawki całkowitej 20 Gy z boostem na obszar zmian resztkowych do dawki 10 Gy.
- D.** prawdziwe są odpowiedzi A i B.
- E.** prawdziwe są odpowiedzi A i C.

Nr 15. Wskaż falszywe stwierdzenie:

- A.** analizatory pola to układy pomiarowe mierzące dawki w zadanych warunkach referencyjnych, które są wprowadzane do systemów planowania leczenia celem obliczenia rozkładu dawki.
- B.** dawka wyjściowa to dawka promieniowania pochodząca od pojedynczej wiązki promieniowania w osi wiązki, zmierzona na głębokości równej grubości pacjenta i powiększona o głębokość *build-up* dla danej energii promieniowania.
- C.** D50 to dawka promieniowania w Gy zdeponowana w 50% objętości napromienianej.
- D.** jednostki monitorowe oznaczają czas w jakim komory jonizacyjne zainstalowane w głowicy akceleratora zbiorą określony ładunek elektryczny, co pozwala na monitorowanie mocy dawki promieniowania.
- E.** techniki dynamiczne w radioterapii poprzez zmiany kształtu przekroju poprzecznego wiązki promieniowania w czasie ekspozycji pozwalają na zróżnicowanie rozkładu dawki w objętości guza nowotworowego.

Nr 16. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące pomiaru dawki w radioterapii:

- A. promieniowanie rozproszone oznacza wyłącznie ilość promieniowania rozproszonego do tyłu (wstecznego).
- B. w obecnie stosowanych akceleratorach wielkość pola wiązki terapeutycznej nie wymaga kontroli.
- C. stosowane w brachyterapii źródła promieniotwórcze wymagają kalibracji przy każdej ich wymianie.
- D. w technikach dynamicznych nadal obowiązuje okresowo wykonywana dozymetria *in vivo*.
- E. w technikach dynamicznych dozymetry portalowe umożliwiają pomiar dawki otrzymanej przez pacjenta w trakcie jednej frakcji napromieniania.

Nr 17. Wskaż **falszywe** stwierdzenie dotyczące uzupełniającej radioterapii raka sromu:

- A. dodatni/wąski margines ogniska pierwotnego przy dodatnich węzłach chłonnych jest wskazaniem do odstąpienia od reresekcji na rzecz radio/radiochemioterapii.
- B. pooperacyjna radioterapia powinna trwać krócej niż 8 tygodni.
- C. według zaleceń NCCN zajęcie węzła wartownika, niezależnie od wymiaru przerzutu jest wskazaniem do limfadenektomii i następowej radioterapii.
- D. wąski/dodatni margines ogniska pierwotnego wymaga podania dawki promieniowania co najmniej 56 Gy.
- E. badanie kliniczne AGO-CaRE-1 wykazało wyraźną poprawę przeżyć po uzupełniającej radioterapii przy zajętych co najmniej 2 węzłach chłonnych.

Nr 18. Wskaż **falszywe** stwierdzenie:

- A. radioterapia jest podstawową metodą uzupełniającego leczenia mięsakoraka jajnika.
- B. termin *involved field radiotherapy* w raku jajnika dotyczy napromieniania zlokalizowanych nawrotów lub przetrwałych ognisk po operacji i/lub chemioterapii.
- C. napromienianie całej jamy brzusznej nie jest obecnie standardem leczenia raka jajnika.
- D. rak jajnika należy do nowotworów promieniowrażliwych.
- E. napromienianie całej jamy brzusznej należy rozważyć u chorych operowanych z powodu raka jajnika w stopniu zaawansowania I-III, u których nie można zastosować chemioterapii.

Nr 19. U 65-letniej kobiety rozpoznano raka gruczołowego szyjki macicy. Średnica nacieku wynosi 5 cm, naciek przechodzi na górną 1/3 ścian pochwy, w badaniu PET stwierdzono zajęcie węzłów pachwinowych. Wskaż stopień zaawansowania nowotworu według klasyfikacji FIGO z 2018 roku:

- A. IIIA.
- B. IVB.
- C. IIIC1.
- D. IIIC2.
- E. żaden z wymienionych, ponieważ podejrzenie zajęcia węzłów chłonnych powinno być potwierdzone badaniem histopatologicznym.

Nr 20. Wskaż falszywe stwierdzenie dotyczące radioterapii w raku szyjki macicy:

- 1) wymiar nacieku szyjki macicy powyżej 4 cm i obecność LVSI w materiale pooperacyjnym to klasyczne wskazania do radiochemioterapii;
- 2) każdy dzień leczenia napromienianiem powyżej 7 tygodni oznacza spadek o 1% szansy na uzyskanie lokalnej kontroli nad guzem;
- 3) obecnie stosowane techniki napromieniania pozwalają na odstępnie od usunięcia regionalnych węzłów chłonnych podczas radykalnej operacji inwazyjnego raka szyjki macicy;
- 4) według NCCN z 2021 r. każdy przypadek inwazyjnego raka szyjki macicy leczony operacyjnie wymaga co najmniej uzupełniającej brachyterapii dopochwowej;
- 5) dodatni margines i zajęcie przymacic są wskazaniem do radiochemioterapii.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A.** 3,4. **B.** 1,3,4. **C.** 1, 2. **D.** tylko 1. **E.** 1,5.

Nr 21. Które stwierdzenie dotyczące brachyterapii nieoperacyjnego raka szyjki macicy w stopniu IIIA jest prawdziwe?

- A.** rodzaj aplikatora dopochwowego (stosowanego razem z sondą domaciczną) w brachyterapii nieoperacyjnego raka szyjki macicy (owoidy, aplikator cylindryczny, ring) zależy od długości i szerokości pochwy. Nie zależy od lokalizacji nacieku.
- B.** jeśli warunki anatomiczne pozwalają należy radioterapię rozpocząć od brachyterapii.
- C.** napromienianie od zewnątrz i brachyterapia podawane w tym samym dniu, w II połowie teleterapii (po uzyskaniu regresji) pozwala na znaczne skrócenie całkowitego czasu leczenia.
- D.** dawki dopuszczalne dla narządów krytycznych w radykalnej radioterapii raka szyjki macicy (teleterapia +brachyterapia), podawane w formule EQD2 oznaczają fizyczną sumę dawek z teleterapii i brachyterapii w Gy.
- E.** planowanie rozkładu dawki w brachyterapii polega na wyborze miejsca i czasu postoju źródła w aplikatorze.

Nr 22. Wskaż falszywe stwierdzenie dotyczące radioterapii raka szyjki macicy:

- A.** łączna dawka EQD2 w 2 cm³ pęcherza i odbytnicy wynosi odpowiednio: <80-90 Gy i < 70-75 Gy.
- B.** D₉₀ dla HR-CTV wynosi co najmniej 80-85 Gy.
- C.** według NCCN z 2022 r. inwazyjny rak szyjki macicy w każdym stopniu zaawansowania wymaga napromieniania od zewnątrz i brachyterapii.
- D.** w typowej sytuacji klinicznej dawka z pooperacyjnej brachyterapii dopochwowej przypisywana jest na powierzchnię śluzówki pochwy.
- E.** boost symultaniczny w trakcie napromieniania od zewnątrz skraca całkowity czas leczenia.

Nr 23. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące radioterapii w nowotworach złośliwych trzonu macicy:

- A. pacjentka lat 58 z rozpoznaniem raka gruczołowego trzonu macicy, stan po operacji, zaawansowanie IA (naciek ograniczony do błony śluzowej), G3, LVSI(-) nie wymaga leczenia uzupełniającego.
- B. 5-letnie przeżycia całkowite po radioterapii z powodu izolowanego nawrotu w pochwie wynoszą 40-50%.
- C. pacjentka lat 54 z rozpoznaniem raka trzonu macicy w stopniu zaawansowania IIIC2, stan po operacji, bez obciążeń została zakwalifikowana do radiochemioterapii. Typowa w takiej sytuacji chemioterapia to cisplatyna w dawce 40 mg na metr kwadratowy raz w tygodniu.
- D. każda pacjentka operowana z powodu mięsaka trzonu macicy ma wskazania do uzupełniającej radioterapii.
- E. każda pacjentka operowana z powodu mięsaka podścieliskowego trzonu macicy o wysokim stopniu dojrzałości histologicznej ma wskazania do uzupełniającej radioterapii.

Nr 24. Wskaż **falszywe** stwierdzenie dotyczące radioterapii nowotworów narządu rodowego:

- A. informacja o dodatnich popłuczynach w raporcie histopatologicznym u chorej po operacji z powodu raka trzonu macicy nie wpływa na stopień zaawansowania i decyzję o uzupełniającej radioterapii.
- B. zajęcie przestrzeni naczyniowych (LVSI) jako jedyny, niekorzystny czynnik rokowniczy u chorej operowanej z powodu raka szyjki macicy kwalifikuje chorobę do obserwacji lub radioterapii.
- C. boost z wiązek zewnętrznych jako łatwiejszy do przeprowadzenia jest alternatywą dla brachyterapii w raku szyjki macicy.
- D. według najnowszych rekomendacji NCCN brachyterapia jako jedyna forma pooperacyjnego leczenia w raku szyjki macicy nie ma zastosowania.
- E. nieoperacyjny naciek sromu i podejrzane węzły chłonne pachwinowe są wskazaniem do radiochemioterapii.

Nr 25. Który z wymienionych czynników ryzyka w materiale pobranym podczas prostatektomii, **nie ma** wpływu na decyzję odnośnie adjuwantowej radioterapii?

- A. cecha guza pT3b.
- B. zajęty margines chirurgiczny.
- C. cecha guza T3a.
- D. zajęte węzły chłonne.
- E. grupa prognostyczna 4-5.

Nr 26. Rak gruczołu krokowego z guzem zajmującym >1/2 jednego płata i naciekiem na torebkę określany jest jako:

- A. T1b.
- B. T1c.
- C. T2a.
- D. T2b.
- E. T3a.

Nr 27. Rekomendowanym postępowaniem po orchidektomii u chorych na nasieniaka jądra z zaawansowaniem guza pT3 i z jednym przerzutem w węźle chłonnym okołoaortalnym < 2 cm jest:

- A. radioterapia węzłów zaotrzewnowych i biodrowych po stronie guza („kij hokejowy”).
- B. chemioterapia - 1 kurs karboplatyny.
- C. ścisła obserwacja.
- D. radioterapia węzłów zaotrzewnowych do dawki 20 Gy.
- E. chemioterapia - 1 kurs BEP.

Nr 28. TMT (*tri-modality treatment*) u chorych na naciekającego raka pęcherza moczowego jest:

- A. opcją tylko dla chorych niekwalifikujących się do cystektomii.
- B. opcją tylko dla chorych odmawiających zgody na leczenie operacyjne.
- C. równorzędną alternatywą dla chemioterapii.
- D. rekomendowanym leczeniem po neoadjuwatuowej chemioterapii.
- E. równorzędną alternatywą dla leczenia operacyjnego (cystektomii).

Nr 29. Elektywne napromienianie węzłów chłonnych miednicy u chorych poddanych radioterapii z powodu raka pęcherza moczowego w ramach *tri-modality treatment*:

- A. jest nieodzowną częścią radioterapii u chorych w stopniu T2.
- B. jest nieodzowną częścią radioterapii u chorych w stopniu T3.
- C. jest nieodzowną częścią radioterapii we wszystkich stopniach raka naciekającego.
- D. jest rekomendowanym elementem radioterapii, choć wyniki badań klinicznych nie potwierdzają jednoznacznie jej skuteczności.
- E. nie jest nieodzownym elementem radioterapii, gdyż pomimo potwierdzonej poprawy skuteczności leczenia w badaniach klinicznych wiąże się z istotnie wyższą toksycznością.

Nr 30. Wskaż obszar, który powinien obejmować CTV węzłów chłonnych miednicy w radioterapii chorych na raka gruczołu krokowego:

- A. węzły biodrowe wspólne, biodrowe zewnętrzne, biodrowe wewnętrzne, zasłonowe, pachwinowe.
- B. węzły biodrowe wspólne, biodrowe zewnętrzne, biodrowe wewnętrzne, zasłonowe, pachwinowe, okołoodbytnicze.
- C. węzły biodrowe wspólne, biodrowe zewnętrzne, biodrowe wewnętrzne, zasłonowe.
- D. węzły biodrowe zewnętrzne, biodrowe wewnętrzne, zasłonowe, pachwinowe.
- E. węzły biodrowe zewnętrzne, biodrowe wewnętrzne, zasłonowe, przedkrzyżowe, okołoodbytnicze.

Nr 31. Aktualnie obowiązującym kryterium nawrotu biochemicznego po radykalnej prostatektomii, jest wartość PSA:

- A. >2 ng/ml.
- B. >2 ng/ml ponad wartość wyjściową.
- C. >0,2 ng/ml ponad wartość wyjściową.
- D. >0,4 ng/ml ponad wartość wyjściową.
- E. wzrastająca w kolejnych pomiarach ponad wartość wyjściową.

Nr 32. Podczas konturowania łoży po prostatektomii, dolną granicę CTV definiuje się w stosunku do:

- A. zespolenia pęcherzowo-cewkowego.
- B. opuszki prącia.
- C. spojenia łonowego.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A i B.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A, B i C.

Nr 33. Czas trwania hormonoterapii skojarzonej z radioterapią w grupie ryzyka pośredniego niekorzystnego chorych na raka stercza powinien wynosić:

- A. 3-4 miesiące.
- B. 4-6 miesięcy.
- C. 6-12 miesięcy.
- D. 12-18 miesięcy.
- E. 18 miesięcy do 3 lat.

Nr 34. Radykalna radioterapia stereotaktyczna (SBRT) chorych na raka gruczołu krokowego wykorzystuje w typowej sytuacji następujący schemat:

- A. 7 frakcji po 6,25-7,25 Gy/frakcję.
- B. 7 frakcji po 7,25-8,0 Gy/frakcję.
- C. 3 frakcje po 10 Gy/frakcję.
- D. 5 frakcji po 6,25-7,25 Gy/frakcję.
- E. 5 frakcji po 7,25-8,0 Gy/frakcję.

Nr 35. Radioterapia z pól zewnętrznych na obszar szyi i śródpiersia nie ma zastosowania w:

- A. leczeniu chorych na niezróżnicowanego/anaplastycznego raka tarczycy.
- B. leczeniu chorych na zróżnicowanego raka tarczycy po niedoszczętnej resekcji i braku możliwości wykonania operacji wtórnej i leczenia ¹³¹I.
- C. leczeniu chorych na raka rdzeniastego po nieradykalnym wycięciu.
- D. standardowym uzupełniającym leczeniu pooperacyjnym chorych na raka rdzeniastego.
- E. leczeniu chorych na chłoniaka tarczycy.

Nr 36. Wskaż uszeregowaną w kolejności od najczęstszej do najrzadszej zapadalność na nowotwór złośliwy w Polsce:

- A. płuca, piersi, jelito grube, żołądek, krtań.
- B. piersi, płuca, żołądek, krtań, jelito grube.
- C. jelito grube, płuca, żołądek, piersi, krtań.
- D. płuca, jelito grube, krtań, piersi, żołądek.
- E. piersi, jelito grube, płuca, krtań, żołądek.

Nr 37. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące komórek raka gruczołu krokowego:

- A. wykazują niską wartość współczynnika α/β , dlatego są bardziej wrażliwe na wysoką wartość dawki frakcyjnej.
- B. wykazują niską wartość współczynnika α/β , dlatego są mniej wrażliwe na wysoką wartość dawki frakcyjnej.
- C. wykazują wysoką wartość współczynnika α/β , dlatego są bardziej wrażliwe na wysoką wartość dawki frakcyjnej.
- D. wykazują wysoką wartość współczynnika α/β , dlatego są mniej wrażliwe na wysoką wartość dawki frakcyjnej.
- E. komórki raka gruczołu krokowego są w jednakowym stopniu wrażliwe na niskie i wysokie dawki frakcyjne.

Nr 38. Wyłączna radioterapia jest metodą równorzędną z leczeniem chirurgicznym we wczesnym raku:

- A. nosowej części gardła.
- B. języka.
- C. dna jamy ustnej.
- D. gardła środkowego.
- E. krtani.

Nr 39. Dawka tolerancji dla pnia mózgu w przypadku radioterapii konwencjonalnej wynosi:

- A. dla całego pnia mózgu <44 Gy, dla objętości <1 cm³ >50 Gy.
- B. dla całego pnia mózgu <48 Gy, dla objętości <1 cm³ >51 Gy.
- C. dla całego pnia mózgu <50 Gy, dla objętości <1 cm³ >54 Gy.
- D. dla całego pnia mózgu <52 Gy, dla objętości <1 cm³ >56 Gy.
- E. dla całego pnia mózgu <54 Gy, dla objętości <1 cm³ >59 Gy.

Nr 40. U chorych na zaawansowanego niedrobnokomórkowego raka płuca (NDRP) z dolegliwościami w obrębie klatki piersiowej dobry efekt przynosi paliatywna radioterapia, którą można stosować w schematach:

- A. 20 Gy w 5 frakcjach/5 dni.
- B. 30 Gy w 10 frakcjach/12 dni.
- C. 16 Gy w 2 frakcjach po 8 Gy w odstępie tygodniowym.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A,B,C.
- E. żadna z odpowiedzi nie jest prawdziwa, ponieważ nie stosuje się radioterapii paliatywnej, tylko paliatywną chemioterapię.

Nr 41. Wskaż **falszywe** stwierdzenie dotyczące leczenia promieniami niebarwnikowych nowotworów skóry (BCC – rak podstawnokomórkowy i SCC – rak płaskonabłonkowy):

- A.** napromienianie powinno być rozważone w przypadku zmian powyżej 5 mm w okolicy ust, powiek, czubka/skrzydełek nosa oraz powyżej 2 cm w okolicy uszu, czoła i skalpu.
- B.** wyniki badań porównawczych wskazują na przewagę radioterapii nad leczeniem chirurgicznym u chorych na BCC.
- C.** radioterapia jest leczeniem efektywnym - odsetek skuteczności 5-letniej w badaniach retrospektywnych wyniósł powyżej 90%.
- D.** w samodzielnej radioterapii radykalnej nowotworów skóry wykorzystuje się zarówno schematy frakcjonowania konwencjonalnego, jak i schematy hipofrakcjonowane.
- E.** u wyselekcjonowanych pacjentów z guzami powierzchniowymi (do 2 cm) oraz po nieradykalnych zabiegach wartościową metodą leczenia jest brachyterapia.

Nr 42. W którym nowotworze wywodzącym się z dużych gruczołów ślinowych z cechą N0 można pominąć pooperacyjną radioterapię elektywną węzłów chłonnych szyi?

- A.** raku płaskonabłonkowym.
- B.** raku niezróżnicowanym.
- C.** raku gruczołowo-torbielowatym.
- D.** raku z przewodów wyprowadzających gruczołów ślinowych.
- E.** żadna odpowiedź nie jest prawdziwa, ponieważ w każdym przypadku raka z dużych gruczołów ślinowych należy zastosować pooperacyjną radioterapię na układ chłonny szyi po stronie guza.

Nr 43. Wskaż prawdziwe stwierdzenia dotyczące uzupełniającej radioterapii po amputacji piersi u chorych na inwazyjnego raka piersi:

- 1) powinna być stosowana w przypadku średnicy guza powyżej 20 mm;
- 2) powinna być stosowana w przypadku stwierdzenia przerzutów w 1-3 węzłach chłonnych pachy oraz dodatkowych czynników ryzyka;
- 3) nie jest zalecana po limfadenktomii pachowej;
- 4) nigdy nie obejmuje napromieniania węzłów chłonnych zamostkowych;
- 5) może być stosowana jednocześnie z chemioterapią adjuwantową.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A.** 1, 2. **B.** 2,3. **C.** 1,2,3. **D.** 3,4. **E.** wszystkie wymienione.

Nr 44. W ramach obserwacji chorych na raka piersi po zakończeniu radykalnego leczenia należy wykonywać:

- A.** mammografię.
- B.** densytometrię.
- C.** RTG klatki piersiowej.
- D.** prawdziwe są odpowiedzi A i B.
- E.** prawdziwe są odpowiedzi A, B i C.

Nr 45. U chorych na raka nerkowokomórkowego radioterapia ma jednoznacznie udowodnione zastosowanie w leczeniu:

- A. śródoperacyjnym w stadium zaawansowania miejscowego.
- B. pooperacyjnym w przypadku stwierdzenia zajęcia węzłów chłonnych.
- C. choroby oligometastatycznej w mózgu.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A i B.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A, B i C.

Nr 46. U chorych na raka wątrobowokomórkowego w stadium B wg klasyfikacji BCLC najwłaściwszym postępowaniem jest:

- A. chemoembolizacja przez tętniczą.
- B. ablacja prądem o wysokiej częstotliwości.
- C. transplantacja wątroby.
- D. systemowe leczenie sorafenibem.
- E. leczenie objawowe.

Nr 47. Najczęstszymi zaburzeniami genetycznymi u chorych z rozpoznaniem gruczolowego raka trzustki są mutacje:

- A. *KRAS*.
- B. *BRCA*.
- C. *EGFR*.
- D. *TP53*.
- E. *HER2*.

Nr 48. Jeżeli dawka całkowita 70 Gy (TD) zostanie podana w 35 frakcjach w całkowitym czasie leczenia (OTT) skróconym o 10 dni (46 dni zamiast 56 dni), to przyjmując średnią dawkę równoważącą proces repopulacji komórek raka równą 0,7 Gy/dzień, efektywna biologiczna dawka całkowita:

- A. będzie równa dawce fizycznej.
- B. wzrośnie do 77 Gy.
- C. zmaleje do 63 Gy.
- D. wzrośnie do 73,5 Gy.
- E. zmaleje do 66,5 Gy.

Nr 49. Prawdopodobieństwo miejscowego wyjałowienia litego guza nowotworowego (TCP) opisuje prosta zależność $TCP = e^{-x}$, w którym x oznacza:

- A. frakcję przeżywających komórek raka.
- B. frakcję wyjałowionych komórek raka.
- C. średnią liczbę przeżywających komórek raka.
- D. średnią liczbę wyjałowionych komórek raka.
- E. wyjściową liczbę komórek raka.

Nr 50. Zapalenie pęcherza moczowego może najczęściej być spowodowane stosowaniem:

- A. karboplatyny.
- B. cyklofosfamidu.
- C. kapecytabiny.
- D. palitakselu.
- E. etopozyny.

Nr 51. Wzbudzone procesy immunologiczne odgrywają ważną rolę w odpowiedzi litego guza nowotworowego na frakcjonowaną radioterapię (oprócz klasycznych 5R) w przypadku zastosowania:

- A. radioterapii 3D-IMRT.
- B. radioterapii 3D z bramkowaniem oddechowym.
- C. radioterapii protonowej.
- D. stereotaktycznej hipofrakcjonowanej radiochirurgii (SHRS).
- E. radioterapii neutronowej.

Nr 52. W przypadku frakcjonowanej radioterapii litego guza nowotworowego komórki hipoksyczne w porównaniu do komórek enoksycznych pod względem promieniowrażliwości są:

- A. około 3-krotnie bardziej odporne.
- B. około 3-krotnie bardziej wrażliwe.
- C. około 2-krotnie bardziej odporne.
- D. około 2-krotnie bardziej wrażliwe.
- E. żadna z odpowiedzi nie jest prawdziwa.

Nr 53. We wczesnym stopniu zaawansowania T1N0M0 raka gardła środkowego zaplanowano podanie dawki 65 Gy w 26 frakcjach w czasie 35 dni, co stwarza prawdopodobieństwo (TCP) wyjałowienia tego guza TCP = 90%, ale z planowanego rozkładu dawki w objętości GTV wynika, że 5% objętości GTV otrzyma dawkę całkowitą o około 5,5 Gy niższą, co spowoduje, że wskaźnik wyjałowienia tego podobszaru obniży się do około 60%. Wskaż właściwe postępowanie:

- 1) wymagane jest powtórne planowanie radioterapii, ponieważ łączna szansa wyleczenia obniży się do około 54%;
- 2) wymagane jest powtórne planowanie radioterapii, ponieważ dawka w 95% objętości GTV jest zbyt wysoka;
- 3) wymagane jest powtórne planowanie radioterapii, ponieważ w 5% objętości GTV dawka całkowita powinna wynieść również 65 Gy;
- 4) wymagane jest powtórne planowanie radioterapii, ponieważ łączna szansa wyleczenia obniży się do 10%.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A. 1,2. B. 2,4. C. 1,3. D. 2,3. E. 1,4.

Nr 54. Jeżeli z krzywej przeżycia komórkowego wynika, że dawka całkowita 5 Gy eliminuje (wyjaławia) 50% komórek proliferujących ($SF_5 = 0,5$), to dawka 20 Gy wyeliminuje:

- A. wszystkie komórki proliferujące.
- B. 93,75% komórek proliferujących.
- C. 87,5% komórek proliferujących.
- D. 75% komórek proliferujących.
- E. żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa.

Nr 55. Jaka jest wartość wskaźnika WSB dla wiązki szybkich neutronów, jeżeli po dawce 4 Gy przeżycie komórkowe wynosi $SF = 0,1$ i jest takie samo jak po dawce 6 Gy promieniowania fotonowego?

- A. WSB = 1,0.
- B. WSB = 1,5.
- C. WSB = 0,66.
- D. WSB = 1,05.
- E. WSB = 2,4.

Nr 56. Ryzyko wystąpienia późnego odczynu popromiennego (powikłania) w tkance zdrowej wzrasta w miarę:

- 1) wzrostu dawki frakcyjnej;
- 2) skrócenia całkowitego czasu napromieniania (OTT) bez zmiany dawki całkowitej (TD);
- 3) wydłużenia całkowitego czasu napromieniania;
- 4) skrócenia przedziału czasowego między dawkami frakcyjnymi (< 6 godzin);
- 5) wzrostu dawki całkowitej wraz z wydłużeniem OTT.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A. 1, 2, 4. B. 1, 3, 5. C. 2, 3, 5. D. 1, 2, 3. E. 3, 4, 5.

Nr 57. „Śmierć komórki” jest w radiobiologii określana jako:

- 1) trwała utrata zdolności do udziału w cyklu mitotycznym;
- 2) przejście w stan hipoksyczny;
- 3) przejściowa blokada w fazie G cyklu mitotycznego;
- 4) przejście komórki w fazę „opóźnienia mitotycznego”;
- 5) trwałe uszkodzenie obu ramion chromosomu(ów).

Prawidłowa odpowiedź to:

- A. 1, 3. B. 2, 4. C. 1, 5. D. 2, 5. E. 3, 4.

Nr 58. Modyfikatorem rozkładu dawki nie jest/nie są:

- A. kompensator.
- B. szczęki kolimatora.
- C. klin dynamiczny.
- D. klin mechaniczny.
- E. bolus.

Nr 59. U chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca w III stopniu zaawansowania, w dobrym stanie sprawności ogólnej, adjuwantowe leczenie durwalumabem (przeciwciałem monoklonalnym skierowanym przeciw PD-L1) po zakończeniu jednoczasowej radiochemioterapii:

- A. poprawia wyleczalność miejscową bez wpływu na przeżycie całkowite.
- B. poprawia 2-letnie przeżycie całkowite, pozostaje bez wpływu na 3-letnie przeżycie.
- C. poprawia przeżycie tylko w bardzo wyselekcjonowanej grupie chorych i dlatego nie jest standardowo stosowane.
- D. poprawia przeżycie wyłącznie u chorych, którzy otrzymywali radiochemioterapię sekwencyjną.
- E. poprawia przeżycie całkowite.

Nr 60. Parametrem dawki, który ma największe znaczenie przy ocenie planu leczenia dla narządu krytycznego o budowie szeregowej, jest:

- A. dawka średnia.
- B. dawka minimalna.
- C. dawka maksymalna.
- D. ograniczenie typu dawka-objętość.
- E. odchylenie standardowe rozkładu.

Nr 61. Izocentrum to jest:

- A. punkt przecięcia się osi obrotu ramienia (gantry) aparatu terapeutycznego i osi centralnej, która jest zarazem osią obrotu kolimatora.
- B. punkt przecięcia się środka wiązki promieniowania z powierzchnią skóry pacjenta.
- C. punkt specyfikacji dawki.
- D. środek PTV.
- E. środek GTV.

Nr 62. Napromienianie w profilaktyce pierwotnej i wtórnej kostnień okołostawowych (heterotopowych) stosuje się:

- A. 4-6 tygodni po zabiegu operacyjnym.
- B. 5-7 dni przed operacją.
- C. 5-7 dni po operacji.
- D. do 4 godzin przed operacją lub 12-72 godziny po operacji.
- E. zawsze przedoperacyjnie.

Nr 63. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące radioterapii zmian zapalnych i degeneracyjnych stawów, w tym leczenie napromienianiem ostróg piętowych:

- A. podaje się jednorazowo dawkę 6-7 Gy.
- B. podaje się najczęściej dawkę 6 Gy w 6 frakcjach.
- C. unika się napromieniania osób w wieku podeszłym.
- D. dawka całkowita zależy od nasilenia dolegliwości.
- E. w przypadku wcześniejszego stosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych dawka całkowita ulega zmniejszeniu.

Nr 64. Oligoprogresja to termin, który odnosi się do:

- A. choroby oligometastatycznej, gdy liczba ognisk chorobowych nie przekracza 3-5 (w zależności od badania).
- B. choroby zwykle polimetastatycznej, gdy progresja choroby po lub w trakcie leczenia systemowego dotyczy jednego lub mniejszości (2-3) wyjściowo zajętych ognisk chorobowych.
- C. niewielkiej, niespełniającej kryteriów RECIST progresji ogniska chorobowego.
- D. niewielkiej, niespełniającej kryteriów RECIST progresji kilku ognisk chorobowych.
- E. progresji miejscowej lub regionalnej nowotworu w przypadku wykluczenia przerzutów odległych.

Nr 65. Chora lat 50, po tumorektomii z powodu przedinwazyjnego raka przewodowego (DCIS) piersi z marginesem <1 mm:

- A. wymaga uzupełniającej radioterapii piersi i okolic węzłowych.
- B. wymaga uzupełniającej radioterapii piersi.
- C. wymaga w pierwszej kolejności rozważenia poszerzenia zabiegu.
- D. wymaga limfadenektomii.
- E. nie wymaga leczenia.

Nr 66. U chorego na niedrobnokomórkowego raka płuca o zaawansowaniu klinicznym T2N2M0, PS 1, z wydolnością oddechową FEV1 = 75%; niekwalifikującego się do leczenia operacyjnego ani chemioterapii, należy:

- A. zastosować SBRT w dawkach i frakcjonowaniu zależnym od lokalizacji guza pierwotnego.
- B. zastosować radykalną radioterapię do całkowitej dawki BED >100 Gy.
- C. zastosować radykalną radioterapię do całkowitej dawki BED ok. 70 Gy.
- D. zastosować radioterapię paliatywną.
- E. sprawdzić profil molekularny i rozpocząć leczenie od immunoterapii, leczenie promieniami pozostawić jako ewentualne leczenie ratunkowe.

Nr 67. Wskazanie do radioterapii po lobektomii z powodu niedrobnokomórkowego raka płuca, to:

- A. wielkość guza pT >5 cm.
- B. naciekanie opłucnej płucnej.
- C. brak możliwości zastosowania chemioterapii pooperacyjnej przy obecności cechy pN2.
- D. obecność cechy pN2.
- E. nie stosuje się radioterapii pooperacyjnej w przypadku radykalnie zoperowanego niedrobnokomórkowego raka płuca.

Nr 68. Wg Raportu IRCU nr 83, dawka referencyjna przypisana jest pacjentowi:

- A. wg DVH dla D50 czyli dla 50% punktów objętości obszaru tarczowego.
- B. w geometrycznym środku GTV.
- C. w punkcie referencyjnym.
- D. w punkcie izocentrycznym.
- E. tak, aby zachować poprawność wskazań indeksów konformalności.

Nr 69. Procentowa dawka głęboka (PDG), zwiększa swoją wartość, wraz:

- A. ze wzrostem wielkości pola.
- B. ze wzrostem odległości SSD.
- C. ze wzrostem energii wiązki.
- D. ze wzrostem mocy dawki.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A, B, C.

Nr 70. Dawka pochłonięta w układzie SI to:

- A. Grey. B. J/kg. C. C/kg. D. Sv. E. prawdziwe są odpowiedzi A i B.

Nr 71. Efekt fotoelektryczny występuje najczęściej:

- A. dla promieniowania X o energiach keV.
B. dla 6 MeV.
C. dla 18 MeV.
D. dla wiązek elektronowych.
E. dla protonów powyżej 200 MeV.

Nr 72. Moc dawki promieniowania - Gy/min:

- A. rośnie wraz ze wzrostem dawki i czasu.
B. maleje z kwadratem odległości SSD.
C. jest taka sama dla wszystkich energii wytwarzanych na danym akceleratorze.
D. nie wpływa na czas napromieniania pacjenta.
E. nie zależy od wielkości pola.

Nr 73. Promieniowanie RTG o energii 300 keV, stosowane do radioterapii, ma wartość największą na skórze pacjenta, co jest spowodowane:

- A. małym zasięgiem pierwotnych kwantów promieniowania elektromagnetycznego.
B. wzrostem współczynnika rozpraszania wstecznego BSF.
C. dominującym efektem Comptona dla 300 keV.
D. wytwarzaniem krótko zasięgowych cząstek alfa.
E. prawdziwe są odpowiedzi A,B.

Nr 74. Czas połowicznego rozpadu izotopu kobaltu ^{60}Co :

- A. jest taki sam jak dla izotopu kobaltu ^{59}Co .
B. wynosi ok. 5 lat.
C. wynosi dokładnie 2000 dni.
D. zależy od masy wytworzonej próbki.
E. zależy od wartości przyciągania ziemskiego i jest różny w zależności od położenia geograficznego.

Nr 75. Energię promieniowania wiązki wytwarzaną w akceleratorze liniowym, czyli jakość wiązki, pozwala określić:

- A. współczynnik $\text{TPR}_{20,10}$.
B. parametr mocy dawki w powietrzu.
C. pomiar dawki na głębokości max.
D. prawo odwrotności kwadratów.
E. wszystkie powyższe są prawdziwe.

Nr 76. W celu dopuszczenia do realizacji planu leczenia wyznaczonego w technice IMRT lub VMAT, należy wykonać kontrolę zgodności planu leczenia z rzeczywistością kreowanej wiązki na aparacie wykorzystując:

- A. dozymetrię absolutną dawki w punkcie w fantomie wodnym.
- B. dozymetrię *in vivo*, przy użyciu detektorów półprzewodnikowych.
- C. dozymetrię *in vivo*, przy użyciu detektorów MOSFET.
- D. detektory matrycowe mierzące jednocześnie całą mapę fluencji dla danego pola napromieniania.
- E. wszystkie powyższe są prawdziwe.

Nr 77. W technice TBI napromieniania całego ciała stosuje się:

- A. jednorazową dawkę 12 Gy.
- B. wiązki o największej dopuszczalnej na aparacie mocy dawki i najkrótszym czasie leczenia.
- C. wyłącznie promieniowanie korpuskularne.
- D. frakcjonowane leczenie 3 dni po dwie frakcje dziennie, w dawce 2Gy/frakcję.
- E. 12 frakcji po 1 Gy z przerwami 2 godziny, przez dwa dni po 6 frakcji dziennie.

Nr 78. Skojarzenie aktywności inhibitorów EGFR i radioterapii prowadzi do zahamowania cyklu komórkowego w fazie:

- A. G0. B. G1. C. G2. D. M. E. S.

Nr 79. Wskaż prawdziwe stwierdzenia dotyczące receptora naskórkowego czynnika wzrostu (EGFR) w odniesieniu do raka płaskonabłonkowego regionu głowy i szyi:

- 1) ekspresja EGFR jest obserwowana rzadko w przypadkach raka głowy i szyi;
- 2) aktywacja szlaku sygnałowego kinazy tyrozynowej stymuluje angiogenezę;
- 3) aktywacja szlaku sygnałowego kinazy tyrozynowej nasila zaprogramowaną śmierć komórki;
- 4) aktywacja szlaku sygnałowego kinazy tyrozynowej hamuje apoptozę;
- 5) aktywacja szlaku sygnałowego kinazy tyrozynowej zwiększa migrację komórek.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A. 1,2,3. B. 1,3,5. C. 2,4,5. D. 2,4. E. 2,3,5.

Nr 80. Przy konturowaniu obszarów węzłowych u chorej na raka piersi największe praktyczne znaczenie topograficzne ma:

- A. żebro 3.
- B. mięsień piersiowy mniejszy.
- C. mięsień zębaty.
- D. żyła pachowa.
- E. tętnica podobojczykowa.

Nr 81. Łączna objętość napromieniana w trakcie radioterapii stereotaktycznej przerzutów do mózgu u chorej z rakiem piersi nie powinna przekraczać:

- A. 15 cm³. B. 20 cm³. C. 25 cm³. D. 30 cm³. E. 35 cm³.

Nr 82. Istotnym wyznacznikiem jakości i bezpieczeństwa planu leczenia napromienianiem stereotaktycznym przerzutów do mózgu jest objętość dawki poza guzem która koresponduje z ryzykiem martwicy. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące ryzyka martwicy popromiennej w przypadku objętości V12 Gy powyżej 10 cm³ w przypadku pojedynczej frakcji?

- A. nie wzrasta. D. wzrasta o 40%.
B. wzrasta o 10%. E. wzrasta o 50%.
C. wzrasta o 20%.

Nr 83. Najważniejszym narządem krytycznym w planowaniu radioterapii stereotaktycznej wątroby jest:

- A. prawa nerka.
B. rdzeń kręgowy.
C. prawe płuco.
D. ściana tułowia.
E. prawidłowy miąższ wątroby.

Nr 84. Minimalna objętość wątroby poza guzem (NLV) w trakcie radioterapii stereotaktycznej przerzutów do wątroby powinna wynosić:

- A. 200 cm³. B. 300 cm³. C. 400 cm³. D. 600 cm³. E. 700 cm³.

Nr 85. Najczęstszym podtypem biologicznym raka piersi, w przebiegu którego dochodzi do rozsiewu do mózgu jest:

- A. luminalny A.
B. luminalny B.
C. podtyp z nadekspresją *HER2*.
D. potrójnie ujemny.
E. żaden z wymienionych.

Nr 86. U 26-letniego pacjenta z rozpoznaniem guza przerzutowego na szyi po stronie prawej z nieznanego ogniska pierwotnego, z podejrzeniem ogniska pierwotnego w prawym migdałku podniebiennym wykonano radykalną zmodyfikowaną operację węzłową szyi strona prawa oraz tonsilektomię prawostronną. W pooperacyjnym raporcie histopatologicznym stwierdzono 4 mm ognisko raka płaskonabłonkowego G3 p-16(+) w migdałku podniebiennym o wym. 4 x 2 cm, a w usuniętym układzie chłonnym szyi znaleziono 25 węzłów chłonnych, w tym 3 przerzutowe, a 1 z nich (śr. 2 cm) z cechą przekraczania torebki węzła. Wskaż zaawansowanie pooperacyjne raka wg klasyfikacji TNM 8 ed.:

- A. pT1 pN2a. D. pT1 pN1.
B. pT1 pN3. E. pT2 pN2a.
C. pT1 pN3b.

Nr 87. Osteoradionekroza żuchwy jest poważnym w skutkach powikłaniem radioterapii. Rozwija się po napromienianiu i powoduje dolegliwości bólowe, szczękoscisk, przetoki ustno-skórne i niegojące się owrzodzenia. Jest trudna w leczeniu. Wskaż dawkę tolerancji dla żuchwy podczas napromieniania raka rejonu głowy i szyi:

- A. dawka maksymalna ≤ 70 Gy.
- B. dawka maksymalna ≤ 75 Gy.
- C. dawka maksymalna ≤ 66 Gy.
- D. dawka w objętości $1 \text{ cm}^3 \leq 85$ Gy.
- E. dawka w objętości $2 \text{ cm}^3 \leq 75$ Gy.

Nr 88. W przypadku raka płaskonabłonkowego prawego fałdu głosowego o zachowanej prawidłowej ruchomości poza obszarem CTV-P znajduje/ą się:

- A. chrząstka pierścieniowata.
- B. jamy wypełnione powietrzem.
- C. spoidło przednie w przypadku guzów znajdujących się w przedniej części fałdów głosowych.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A,B.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A,B,C.

Nr 89. Według wytycznych konturowania obszarów węzłowych górną granicę węzłów chłonnych szyjnych górnych (grupa II) stanowi:

- A. dolna płaszczyzna wyrostka poprzecznego pierwszego kręgu szyjnego (C1).
- B. górna płaszczyzna chrząstki pierścieniowatej.
- C. górna płaszczyzna kości gnykowej.
- D. linia łącząca końce wyrostków rylcowatych.
- E. żadne z powyższych.

Nr 90. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące raka z komórek Merkla:

- A. wykazuje niskie ryzyko miejscowego i regionalnego nawrotu choroby po leczeniu chirurgicznym, ale problemem jest brak możliwości wykonania zabiegu metodą Mohsa.
- B. jest promieniooporny.
- C. rzadko daje przerzuty do regionalnego układu chłonnego, ale ujawnia się jako przerzuty odległe w obserwacji po leczeniu.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A,B,C.
- E. żadne z powyższych.

Nr 91. W przypadku planowania radioterapii pooperacyjnej łoża ślinianki podżuchwowej lewej (pooperacyjne rozpoznanie histopatologiczne: *acinic cell carcinoma*) radioterapeuta zobligowany jest do włączenia do obszaru CTV pośredniego ryzyka przebiegu następujących nerwów czaszkowych:

- A. nerwu twarzowego lewego i nerwu podjęzykowego lewego.
- B. nerwu podżuchwowego lewego.
- C. nerwu językowego lewego i nerwu podjęzykowego lewego.
- D. żadnego z wymienionych.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A,B,C.

Nr 92. Dwa główne wskazania do radiochemioterapii uzupełniającej po zabiegu operacyjnym raka płaskonabłonkowego rejonu głowy i szyi to:

- A.** margines pooperacyjny R1, naciekanie raka poza torebkę węzła chłonnego.
- B.** cecha pT4, rak gruczołowy.
- C.** naciek raka w odległości > 3 mm od linii cięcia chirurgicznego, więcej niż 3 przerzutowe węzły chłonne.
- D.** wysoko zróżnicowany nowotwór, cecha p16(-).
- E.** lokalizacja w jamie ustnej i naciekanie kości żuchwy na odcinku powyżej 2 cm

Nr 93. Ostre popromienne zapalenie skóry u pacjentów leczonych radioterapią skojarzoną z podaniem cetuksymabu ma odmienny przebieg patofizjologiczny i kliniczny w porównaniu z popromiennym zapaleniem skóry związanym z samodzielnią radioterapią lub radioterapią skojarzoną z cisplatyną. Wskaż prawdziwe stwierdzenia dotyczące leczenia popromiennego zapalenia skóry:

- 1) do oceny przebiegu odczynu popromiennego powinna być stosowana skala NCI-CTCAE v5.0 w celu sprawnej identyfikacji wyższych stopni odczynu skórno i włączenia adekwatnego leczenia, zanim dojdzie do poważnych powikłań, powodujących przerwy w leczeniu;
- 2) wytyczne leczenia popromiennego zapalenia skóry u pacjentów leczonych radioterapią skojarzoną z podaniem cetuksymabu uwzględniają inhibitory kalcyneuryny dla hamowania stanu zapalnego;
- 3) wytyczne leczenia popromiennego zapalenia skóry u pacjentów leczonych radioterapią skojarzoną z podaniem cetuksymabu uwzględniają inhibitory kalcytoniny dla hamowania stanu zapalnego;
- 4) wytyczne leczenia popromiennego zapalenia skóry u pacjentów leczonych radioterapią skojarzoną z podaniem cetuksymabu uwzględniają profilaktykę steroidową w dowolnej formie w celu wywołania działania immunomodulującego.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A.** 2,4. **B.** 1,3. **C.** 3,4. **D.** 1,3,4. **E.** 1,2,4.

Nr 94. W przebiegu raka płaskonabłonkowego błony śluzowej jamy ustnej przeciwległe pole szyjne może być pominięte w radioterapii pooperacyjnej w przypadku:

- A.** dobrze zlateralizowanego nacieku raka płaskonabłonkowego błony śluzowej podniebienia twardego i trójkąta zatrzonowcowego.
- B.** wszystkich nacieków raka płaskonabłonkowego błony śluzowej policzka.
- C.** nacieku raka płaskonabłonkowego błony śluzowej dziąsła w rejonie 12–22 wg Viohla.
- D.** dobrze zlateralizowanego nacieku dna jamy ustnej.
- E.** marginesu chirurgicznego wokół guza >10 mm.

Nr 95. Skojarzona jednoczasowa chemioradioterapia w oparciu o pochodne platyny jest aktualnie standardem w leczeniu zaawansowanego raka gardła.

Wskaż **falszywe** stwierdzenia dotyczące cisplatyny:

- 1) dawkowanie 100 mg/m^2 co 21 dni 3-krotnie podczas radioterapii frakcjonowanej konwencjonalnie skutkuje lepszymi wynikami odpowiedzi lokoregionalnej, ale większą toksycznością w stosunku do dawkowania 40 mg/m^2 co 7 dni i pozostaje niezmiennie standardem postępowania;
- 2) w przypadku napromieniania z przyśpieszonym frakcjonowaniem lub stosowanego w uzupełnieniu zabiegu operacyjnego cisplatyna jest stosowana 2-krotnie, w dawce 100 mg/m^2 , w 1. i 22. dniu radioterapii;
- 3) masywne przerzutowe zmiany węzłowe nie są uzasadnieniem dla zastosowania 2–3 cykli indukcyjnej chemioterapii z cisplatyną przed skojarzoną jednoczasową chemioradioterapią;
- 4) cisplatyna nie działa w warunkach hipoksji, ale za to uszkadza DNA niezależnie od fazy cyklu komórkowego.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A.** 1, 3. **B.** 3, 4. **C.** 2, 4. **D.** tylko 2. **E.** żadna z wymienionych.

Nr 96. Jednym z podstawowych pojęć w radioterapii jest dawka promieniowania jonizującego. Wielkość tę stosuje się w opisie zjawisk zachodzących w napromienianym obiekcie podczas radioterapii. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące jednostki energii:

- A.** jest to ilość energii promieniowania jonizującego pochłonięta w masie. Jednostką w układzie SI jest grej [Gy]; $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} / 1 \text{ kg}$.
- B.** jest to ilość energii promieniowania jonizującego pochłonięta w objętości. Jednostką w układzie SI jest grej [Gy]; $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} / 1 \text{ m}^3$.
- C.** jest to ilość par jonów pochłonięta w objętości. Jednostką w układzie SI jest grej [Gy]; $1 \text{ Gy} = 1 / 1 \text{ m}^3$.
- D.** jest to ilość par jonów pochłonięta w masie. Jednostką w układzie SI jest grej [Gy]; $1 [\text{Gy}] = 1 / 1 [\text{kg}]$.
- E.** żadne z wymienionych.

Nr 97. Głowica jest elementem akceleratora biomedycznego, która dedykowana jest do formowania pola wiązki terapeutycznej. W tym celu wykorzystywane są szczęki kolimatora podstawowego oraz kolimator wielolistkowy. Jednym z elementów głowic są płaskie komory jonizacyjne. Są one potrzebne, aby:

- A.** mierzyć dawkę frakcyjną.
- B.** mierzyć czas trwania frakcji.
- C.** weryfikować pomiar czasu, w niezależnym systemie pomiarowym.
- D.** weryfikować i korygować moc wiązki promieniowania. Jeżeli jest ona zbyt mała, wówczas wysyłany jest sygnał do działu elektronowego, aby zwiększyć prąd i liczbę emitowanych elektronów. Kiedy moc dawki jest zbyt duża, wysłany sygnał powoduje zmniejszenie liczby elektronów.
- E.** ustalać czas rozpoczęcia seansu terapeutycznego i informować serwis o pracy akceleratora.

Nr 98. Źródłem naturalnego promieniowania jonizującego jest izotop promieniotwórczy. Takie izotopy są stosowane w medycynie nuklearnej, brachyterapii oraz teleradioterapii. Jednym z urządzeń stosowanych we współczesnej teleradioterapii (radioterapii) jest GammaKnife, w którym zainstalowane są źródła promieniowania kobaltu - izotop ^{60}Co . Emituje on promieniowanie fotonowe - promieniowanie gamma. Emisja tego promieniowania związana jest z przemianami jądrowymi. W funkcji czasu, przemian tych jest coraz mniej, co związane jest z aktywnością. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące aktywności:

- A.** aktywność „A” to liczba elektronów „dN” w jednostce czasu dt. $A = dN/dt$. Jednostką podstawową w układzie SI jest bekerel [Bq], jest to jeden rozpad na 60 sekund.
- B.** aktywność „A” to liczba „dN” spontanicznych przemian zachodzących w jądrze atomu w jednostce czasu dt. $A = dN/dt$. Jednostką podstawową w układzie SI jest bekerel [Bq], jest to jeden rozpad na 1 sekundę.
- C.** aktywność „A” to liczba jąder „dN” w jednostce masy dm. $A = dN/dm$. Jednostką podstawową w układzie SI jest bekerel [Bq], jest to jeden rozpad na 60 sekund.
- D.** aktywność „A” to liczba elektronów „dN” w jednostce objętości dV. $A = dN/dV$. Jednostką podstawową w układzie SI jest bekerel [Bq], jest to jeden elektron w 1 cm^3 .
- E.** aktywność „A” to liczba protonów „dN” w jednostce objętości dV. $A = dN/dV$. Jednostką podstawową w układzie SI jest bekerel [Bq], jest to jeden proton w 1 cm^3 .

Nr 99. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące akceleratorów biomedycznych generujących promieniowanie fotonowe, które jest najczęściej stosowane w praktyce klinicznej:

- A.** w liniowym akceleratorze biomedycznym przyspieszane są fotony, które po osiągnięciu prędkości zbliżonych do prędkości światła wykorzystywane są w terapii.
- B.** w liniowym akceleratorze biomedycznym przyspieszane są neutrony, które podobnie jak fotony, są cząstkami bez ładunku elektrycznego, dlatego ich zastosowanie w akceleratorze biomedycznym jest uzasadnione.
- C.** w liniowym akceleratorze biomedycznym przyspieszane są elektrony do prędkości zbliżonych do prędkości światła. Następnie, wskutek efektu hamowania w tarczy powstaje promieniowanie fotonowe, które wykorzystywane jest w terapii. Elektrony są stosowane dlatego, że posiadają ładunek elektryczny, a tylko cząstki obdarzone ładunkiem mogą być przyspieszane w polu elektrycznym/magnetycznym. Energia potrzebna do przyspieszenia cząstek, jest wprost proporcjonalna do ich masy. Elektrony ze względu na ich niedużą masę, doskonale sprawdzają się w praktyce klinicznej, a cięższe cząstki wymagałyby urządzeń znacznie większych rozmiarów.
- D.** w liniowym akceleratorze biomedycznym przyspieszane są fotony, ponieważ są one wykorzystywane w radioterapii. Nie przyspiesza się w akceleratorze innych cząstek niż te, które są wykorzystywane w terapii.
- E.** w liniowym akceleratorze biomedycznym generowana jest fala elektromagnetyczna, która po przejściu przez elektromagnes formowana jest w kolimatorze akceleratora.

Nr 100. Brachyterapia to metoda leczenia promieniowaniem jonizacyjnym, która wykorzystuje izotopy promieniotwórcze o niskiej mocy dawki (LDR) lub wysokiej mocy dawki (HDR). Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące różnic pomiędzy technikami napromieniania LDR i HDR:

- A. różnica wynika tylko z różnej aktywności izotopów w tych technikach.
- B. jedyna różnica to czas aplikacji. W przypadku techniki LDR jest on zdecydowanie dłuższy niż w technice HDR.
- C. różnice wynikają z rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych przez producentów aparatury LDR lub HDR.
- D. technika LDR była stosowana tylko w określonych przypadkach, dlatego rozwiązania techniczne są bardzo różne.
- E. w technice LDR wykorzystuje się kilka lub kilkanaście źródeł promieniowania. Pomiedzy nimi umieszczane są pastylki nieaktywne, w takiej kombinacji aby uzyskać wymagany rozkład dawki. W technice HDR stosuje się jedno źródło promieniowania, które zatrzymuje się w zaprogramowanych miejscach na czas zdefiniowany w systemie planowania.

Nr 101. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące procentowej dawki na głębokości, która jest jedną z podstawowych wielkości fizycznych w radioterapii:

- A. procentowa dawka na głębokości to iloraz (wyrażony w procentach) mocy dawki „ D_g ” zmierzonej na głębokości „ g ” w osi wiązki promieniowania w fantomie wodnym do mocy dawki „ D_{max} ” zmierzonej w osi wiązki na głębokości maksymalnej mocy dawki. Jest ona zależna od wymiaru pola wiązki promieniowania oraz odległości fantomu pomiarowego od źródła promieniowania.
- B. procentowa dawka na głębokości to iloczyn (wyrażony w procentach) mocy dawki „ D_g ” zmierzonej na głębokości „ g ” w osi wiązki promieniowania w fantomie wodnym do mocy dawki „ D_{max} ” zmierzonej w osi wiązki na głębokości maksymalnej mocy dawki. Jest ona zależna od wymiaru pola wiązki promieniowania oraz odległości fantomu pomiarowego od źródła promieniowania.
- C. procentowa dawka na głębokości to suma (wyrażona w procentach) mocy dawki „ D_g ” zmierzonej na głębokości „ g ” w osi wiązki promieniowania w fantomie wodnym do mocy dawki „ D_{max} ” zmierzonej w osi wiązki na głębokości maksymalnej mocy dawki. Jest ona zależna od wymiaru pola wiązki promieniowania oraz odległości fantomu pomiarowego od źródła promieniowania.
- D. procentowa dawka na głębokości to różnica (wyrażona w procentach) mocy dawki „ D_g ” zmierzonej na głębokości „ g ” w osi wiązki promieniowania w fantomie wodnym do mocy dawki „ D_{max} ” zmierzonej w osi wiązki na głębokości maksymalnej mocy dawki. Jest ona zależna od wymiaru pola wiązki promieniowania oraz odległości fantomu pomiarowego od źródła promieniowania.
- E. procentowa dawka na głębokości to iloraz (wyrażony w procentach) mocy dawki „ D_{max} ” zmierzonej na głębokości „ max ” w osi wiązki promieniowania w fantomie wodnym do mocy dawki „ D_g ” zmierzonej w osi wiązki na głębokości „ g ”. Nie zależy od wymiaru pola wiązki promieniowania oraz odległości fantomu pomiarowego od źródła promieniowania.

Nr 102. Planowana objętość leczona (PTV – *planning target volume*) to:

- A. objętość guza nowotworowego, który ma być leczony.
- B. objętość „guza nowotworowego” z dodaniem marginesu, który uwzględnia niepewność ułożenia chorego, jego wewnętrzną ruchomość oraz niepewności związane z możliwością aparatu terapeutycznego realizacji terapii. Musi być ona tak dobrana, aby CTV (*clinical target volume*) otrzymał planowaną dawkę terapeutyczną.
- C. suma GTV i CTV.
- D. różnica pomiędzy objętością guza nowotworowego a objętością tkanek krytycznych.
- E. napromieniana objętość, która otrzymuje znaczącą, z punktu widzenia ochrony radiologicznej dawkę promieniowania.

Nr 103. Dlaczego badanie metodą tomografii komputerowej jest badaniem obrazowym na podstawie którego oblicza się rozkłady dawek w radioterapii?

- A. badanie tomografią komputerową jest powszechnie dostępne. Czas badania jest relatywnie krótki, dlatego doskonale nadaje się do planowania leczenia.
- B. metoda tomografii komputerowej wykorzystuje promieniowanie jonizujące. W szczególności jest to promieniowanie fotonowe o energii rzędu kilkudziesięciu kiloelektronowoltów. Obraz, który uzyskuje się jest wynikiem pochłaniania części promieniowania w badanych obiektach, które powoduje mniejsze lub większe osłabienie przechodzącej wiązki zależnie od gęstości różnych struktur (objętości) badanego obiektu. Dawka w radioterapii jest zależna m.in. od gęstości, dlatego badanie tomografią komputerową jest niezbędne do przygotowania rozkładu dawki.
- C. w czasie badania tomografią komputerową, możliwe jest ułożenie chorego w systemie stabilizacji i to jest wystarczający powód, aby badanie to wykonać w celu przygotowania chorego do radioterapii.
- D. prawdziwe są odpowiedzi A,C.
- E. żadne z powyższych nie uzasadnia użycia badania metodą tomografii komputerowej do przygotowania chorego do radioterapii.

Nr 104. Czas włączenia ekspozycji promieniowania determinuje dawkę jaką otrzymuje pacjent w czasie seansu terapeutycznego. Jest on zależny między innymi od wymiaru pola wiązki promieniowania. Jeżeli zdefiniuje się dawkę frakcyjną na wybranej głębokości i odległość pacjenta od źródła promieniowania, a jedyną różnicą pomiędzy dwoma przypadkami jest wymiar pola wiązki napromieniania przy stałych pozostałych parametrach, to:

- A. czas (liczba jednostek monitorowych) ekspozycji promieniowania będzie krótszy, kiedy pole wiązki jest mniejsze.
- B. czas (liczba jednostek monitorowych) ekspozycji promieniowania będzie dłuższy, kiedy pole wiązki jest większe.
- C. czas (liczba jednostek monitorowych) ekspozycji promieniowania będzie krótszy, kiedy pole wiązki jest większe.
- D. czas (liczba jednostek monitorowych) ekspozycji promieniowania będzie identyczny, niezależnie od wymiaru pola wiązki promieniowania, ponieważ dawka zdefiniowana jest na tej samej głębokości.
- E. czas (liczba jednostek monitorowych) ekspozycji promieniowania będzie zależny od mocy dawki promieniowania i jest to jedyny parametr wpływający na czas trwania ekspozycji.

Nr 105. W radioterapii stosuje się różnego rodzaju systemy unieruchamiania chorego w celu precyzyjnego i powtarzalnego napromieniania. Wskaż uzasadnienie stosowania bolusów:

- A. zastosowanie bolusa może skrócić czas ekspozycji promieniowania, co jest korzystne ze względu na ochronę radiologiczną pacjenta.
- B. bolus jest materiałem, który może zmniejszyć efekty związane z zaczerwienieniem skóry chorego. Działa więc zapobiegawczo, zmniejszając wczesne powikłania popromienne.
- C. jeżeli obszar tarczowy jest bardzo blisko powierzchni skóry pacjenta, wówczas należy zastosować bolus, ponieważ na granicy ośrodków o różnej gęstości (w szczególności jeżeli jednym z nich jest powietrze) występuje brak równowagi elektronowej. Powoduje to, że na pograniczu dawka w tkance jest mniejsza od tej, jaka byłaby gdyby zamiast powietrza była tam tkanka miękka. Dlatego wprowadzając w miejsce powietrza bolus, o gęstości zbliżonej do tkanki miękkiej, zapewniany jest wzrost dawki w tej objętości.
- D. zastosowanie bolusów jest obecnie marginalizowane, ze względu na wprowadzenie technik dynamicznych. Stosowanie ich, nie jest zatem uzasadnione.
- E. prawdziwe są odpowiedzi A i B.

Nr 106. Komórki nowotworowe napromieniano cząstkami alfa (4 MeV) w warunkach utlenowania i hipoksji. Po napromienianiu komórek dobrze utlenowanych dawką 12 Gy przeżyło 2% komórek. Jaką dawkę należy podać na komórki hipoksyczne, aby również przeżyło 2% komórek?

- A. 36 Gy. B. 18 Gy. C. 12 Gy. D. 8 Gy. E. 4 Gy.

Nr 107. Wskaż **falszywe** stwierdzenie dotyczące pięciu procesów radiobiologicznych (5R):

- A. naprawa uszkodzeń subletalnych zwiększa promieniooporność nowotworów i chroni przede wszystkim tkanki prawidłowe reagujące późnym odczynem.
- B. redystrybucja zwiększa promieniooporność nowotworów i tkanek prawidłowych reagujących wczesnym odczynem i pozostaje bez wpływu na tkanki prawidłowe reagujące późnym odczynem.
- C. promieniowrażliwość wewnątrzkomórkowa decyduje o różnicach w odpowiedzi indywidualnych nowotworów i tkanek prawidłowych na radioterapię.
- D. repopulacja zwiększa promieniooporność nowotworów, chroni tkanki prawidłowe reagujące wczesnym odczynem i pozostaje bez wpływu na tkanki reagujące późnym odczynem.
- E. reoksygenacja zwiększa promieniowrażliwość nowotworów i nie ma wpływu na tkanki prawidłowe.

Nr 108. Który z pięciu procesów radiobiologicznych (5R) pozostaje bez wpływu na tkanki prawidłowe reagujące późnym odczynem?

- 1) naprawa uszkodzeń subletalnych;
- 2) redystrybucja;
- 3) reoksygenacja;
- 4) repopulacja;
- 5) promieniowrażliwość wewnątrzkomórkowa.

Prawidłowa odpowiedź to:

- A. 2,3,4. B. 1,3. C. 1,5. D. tylko 2. E. tylko 4.

Nr 109. Wskaż falszywe stwierdzenie dotyczące patogenezy odczynów popromiennych:

- A.** tempo proliferacji tkanek prawidłowych decyduje o zdolności do naprawy uszkodzeń subletalnych i wartości współczynnika α/β .
- B.** w przypadku narządów z szeregowym połączeniem podjednostek czynnościowych identyczne ryzyko utraty funkcji występuje po podaniu mniejszej dawki na większą objętość, jak i większej dawki na mniejszą objętość.
- C.** czas ujawnienia wczesnego odczynu popromiennego w tkance zależy od czasu życia zróżnicowanych dojrzałych komórek w tej tkance, a nie zależy od dawki promieniowania.
- D.** wolna naprawa uszkodzeń subletalnych ($T_{1/2} > 3$ h) wyklucza stosowanie dwóch dawek frakcyjnych dziennie na rdzeń kręgowy.
- E.** dawki izoelektywne dla wystąpienia późnego odczynu popromiennego zwiększają się z czasem po radioterapii.

Nr 110. Jakie jest prawdopodobieństwo miejscowego wyleczenia guza (TCP), jeżeli w guzie po radioterapii przeżyje średnio 1 komórka klonogenna?

- A.** 99%. **B.** 90%. **C.** 37%. **D.** 10%. **E.** 1%.

Nr 111. Zaplanowano schemat frakcjonowania 70 Gy w 35 frakcjach w czasie 49 dni. W wyniku błędu dozymetrycznego przez pierwsze 4 dni podano dawkę frakcyjną $df=4$ Gy zamiast $df=2$ Gy. Jaką dawkę frakcyjną należy wybrać dla pozostałej części leczenia przy zachowaniu zaplanowanej dawki biologicznej (zaplanowanej tolerancji dla tkanek zdrowych i nowotworu) aby zrekompensować początkowy błąd?

- A.** 2 Gy. **B.** 1,72 Gy. **C.** 1,52 Gy. **D.** 1,42 Gy. **E.** 0,96 Gy.

Nr 112. Po działaniu promieniowania o wysokim współczynniku liniowego przekazywania energii (LPE) lub promieniowania o bardzo niskiej mocy dawki dominuje efekt uszkodzeń letalnych wywołanych jednym trafieniem. Który z poniższych parametrów opisuje ten efekt?

- A.** α/β . **B.** D_0 . **C.** D_{10} . **D.** β . **E.** α .

Nr 113. Wskaż prawdziwe stwierdzenie dotyczące późnych odczynów popromiennych:

- A.** późne odczyny popromienne są odwracalne.
- B.** czas ujawnienia późnego odczynu jest odwrotnie proporcjonalny do dawki.
- C.** późne odczyny popromienne występują w tkankach i narządach typu hierarchicznego.
- D.** późne odczyny popromienne występują w tkankach charakteryzujących się wysokim współczynnikiem α/β .
- E.** ryzyko ujawnienia późnego odczynu maleje z czasem, jaki upłynął od radioterapii.

Nr 114. Wskaż, co oznacza w radioterapii termin „pułapka neutronowa”:

- A. wzrost względnej skuteczności biologicznej (WSB) neutronów wraz ze spadkiem dawki frakcyjnej.
- B. wzrost WSB neutronów wraz ze wzrostem dawki frakcyjnej.
- C. brak zależności WSB neutronów od dawki frakcyjnej.
- D. taki sam wzrost WSB neutronów dla późnych i wczesnych odczynów wraz ze spadkiem dawki frakcyjnej.
- E. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.

Nr 115. Który z poniższych procesów radiobiologicznych ma mały wpływ na efekt letalny promieniowania w przypadku radiochirurgii stereotaktycznej?

- A. uszkodzenia komórek śródbłonna naczyń krwionośnych.
- B. modulacja odpowiedzi immunologicznej.
- C. uszkodzenia komórek wynikające z pojedynczych trafień (efekt α).
- D. repopulacja.
- E. indukcja apoptozy komórek macierzystych.

Nr 116. U 20-letniego mężczyzny stwierdzono szybko rosnący guz wielkości 9 cm zlokalizowany w obrębie kości udowej z naciekiem tkanek miękkich. W wykonanych badaniach obrazowych i biopsji stwierdzono mięsaka Ewinga (potwierdzonego cytogenetycznie FISH z użyciem sondy EWSR) bez cech przerzutów odległych. Wskaż najwłaściwsze postępowanie terapeutyczne:

- A. wycięcie fragmentu kości udowej z rekonstrukcją.
- B. wycięcie radykalne nowotworu z chemioterapią uzupełniającą.
- C. wyłuszczenie w stawie biodrowym.
- D. resekcja miejscowa guza z uzupełniającą radykalną radioterapią.
- E. chemioterapia neoadjuwantowa, resekcja radykalna z zaoszczędzeniem kończyny skojarzona z chemioterapią adjuwantową i radioterapią okołooperacyjną.

Nr 117. Wskaż **falszywe** stwierdzenie dotyczące nowotworów złośliwych kości:

- A. leczenie mięsaka Ewinga, ze względu na chemiowrażliwość, zawsze należy rozpoczynać od chemioterapii wielolekowej.
- B. w przypadku klasycznego chrzęstniakomięsaka o stopniu złośliwości histologicznej G2 bez cech przerzutów odległych postępowaniem z wyboru jest jedynie resekcja miejscowa guza nowotworowego z marginesem.
- C. denosumab znajduje zastosowanie w leczeniu zaawansowanego guza olbrzymiokomórkowego kości oraz zapobieganiu powikłaniom kostnym u chorych z przerzutami nowotworów litych do kości.
- D. radioterapia okołooperacyjna jest stosowana standardowo w leczeniu guza olbrzymiokomórkowego kości.
- E. protonoterapia jest stosowana w leczeniu struniaków podstawy czaszki i okolicy krzyżowej.

Nr 118. Zespołem uwarunkowanym genetycznie związanym z rozwojem nowotworów tkanek miękkich nie jest:

- | | |
|---|----------------------------|
| A. nerwiakowłókniakowatość typu NF1 i NF2. | D. zespół Gardnera. |
| B. zespół Gorlina-Goltza. | E. zespół Wernera. |
| C. zespół Li-Fraumeni. | |

Nr 119. U 40-letniego chorego na czerniaka podudzia pT3a po stwierdzeniu klinicznych przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych i wykonaniu limfadenektomii pachwinowo-biodrowo-zaślonowej (N2b) nie stwierdzono przerzutów odległych w badaniach obrazowych. Wskaż zalecane dalsze postępowanie:

- A.** oznaczenie mutacji *BRAF* i kwalifikacja do leczenia systemowego uzupełniającego przez rok za pomocą niwolumabu, pembrolizumabu lub ewentualnie przy obecności mutacji *BRAF* – dabrafenibu z trametynibem.
- B.** oznaczenie ekspresji PD-L1 i wdrożenie leczenia niwolumabem z ipilimumabem przy poziomie ekspresji <5%.
- C.** jedynie kontrola ultrasonograficzna splotu chłonnego co 3-4 miesiące.
- D.** uzupełniająca radioterapia na splot chłonny.
- E.** uzupełniająca chemioterapia dakarbazyną przez 1 rok.

Nr 120. Wskaż prawdziwe stwierdzenia dotyczące leczenia nowotworów tkanek miękkich:

- 1) w większości przypadków podstawowym objawem mięsaka tkanek miękkich jest bolesny guz, najczęściej zlokalizowany podpowięziowo;
- 2) oporność pierwotna na leczenie imatynibem GIST w stadium rozsiewu występuje rzadko (do 10%);
- 3) leczenie chirurgiczne izolowanych przerzutów w płucach (resekcja oszczędzająca miąższ płucny) stanowi postępowanie z wyboru w przypadku zmian policzalnych i możliwych do wycięcia;
- 4) resekcja R0 oznacza świadome zaplanowanie i wykonanie wycięcia mięsaka tkanek miękkich z mikroskopowo niezmiennym marginesem tkanek zdrowych, którego bezwzględnym warunkiem jest uzyskanie przed leczeniem rozpoznania histologicznego za pomocą biopsji;
- 5) mięsaki piersi stanowią poniżej 1% wszystkich rejestrowanych nowotworów złośliwych piersi, obejmują nowotwory sporadyczne i indukowane wcześniejszym napromienianiem;
- 6) badaniem obrazowym z wyboru w przypadku oceny mięsaków tkanek miękkich o lokalizacji kończynowej i powłok tułowia jest tomografia komputerowa z kontrastem.

Prawidłowa odpowiedź to:

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A. 2,3,4,5. | B. 1,2,4,5. | C. 1,3,4,6. | D. 1,3,4,5. | E. 1,2,3,6. |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

Dziękujemy !