

Concurso  Público

Físico
Radioterapia

Caderno de Questões
Prova Objetiva

2015

SRH SUPERINTENDÊNCIA
DE RECURSOS
HUMANOS
DA UERJ

01|

A dose efetiva total, recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante, pelo valor médio da distribuição de dose efetiva desses indivíduos, expressa em pessoa – sievert, é definida como:

- a) dose efetiva
- b) dose coletiva
- c) dose equivalente
- d) dose absorvida comprometida

02|

Dentre as alternativas abaixo aquela que estabelece corretamente a relação de equivalência entre a unidade da grandeza dose absorvida é:

- a) 1 Gy = 100 rem
- b) 1cGy = 100 rad
- c) 1 rad = 0,001Gy
- d) 1mGy = 0,1 rad

03|

O Limite de Incorporação Anual (LIA) para um radionuclídeo é definido como:

- a) atividade máxima (Bq) detectada em um organismo, que resulta no limite anual de doses
- b) quantidade máxima (Bq) de atividade incorporada em um ano, que resulta no limite anual de doses
- c) quantidade de atividade incorporada (Bq) a partir da qual é necessário o registro e a avaliação das doses
- d) quantidade máxima (Bq) de atividade incorporada mensalmente, que resulta no limite anual de doses

04|

Na transformação do ${}_{92}^{238}\text{U}$ em ${}_{82}^{206}\text{Pb}$, o número de partículas alfas e partículas betas que são emitidas pelo átomo de urânio natural são, respectivamente:

- a) 6 α / 5 β
- b) 7 α / 7 β
- c) 8 α / 6 β
- d) 9 α / 7 β

05|

Ao analisar os números atômicos de nêutrons, e os números de de massa de diversos átomos, pode-se separar grupos de átomos que possuam um ou outro número em comum. A partir disso, conceitos como isótopos, isóbaros e isótonos são estabelecidos.

Supondo que um elemento é um isótopo do ${}^{41}\text{Ca}_{20}$ e um isótono do ${}^{41}\text{K}_{19}$, o número de massa desse isótopo é igual a:

- a) 42
- b) 41
- c) 40
- d) 39

06|

O detector Geiger-Müller é o mais popular dos detectores de radiação e, dentro de suas possibilidades, é usado na detecção de partículas alfa, beta, radiação gama e raios X.

A eficiência desse detector para radiações gama e beta é, respectivamente:

- a) muito alta / muito alta
- b) muito baixa / muito alta
- c) muito alta / muito baixa
- d) muito baixa / muito baixa

07|

O xenônio é um elemento químico pertencente ao grupo dos gases nobres. O isótopo ^{133}Xe é radioisótopo com meia vida física de, aproximadamente, cinco dias, e é usado principalmente na área médica, em cintilografia de ventilação de pulmão, em medicina nuclear.

Considere que uma amostra de ^{133}Xe tem uma massa de 100 mg. Essa massa será reduzida para 10 mg na seguinte quantidade de dias:

- a) 5,5
- b) 10,4
- c) 12,5
- d) 16,6

08|

Considerando os princípios básicos de proteção radiológica, os materiais normalmente utilizados como blindagem para as fontes de radiações: partículas beta (1,7 MeV de energia máxima), radiação gama (662 keV) e nêutrons térmicos, são, respectivamente:

- a) chumbo, papel, acrílico
- b) papel, parafina, aço inox
- c) acrílico, chumbo, parafina
- d) parafina, aço inox, chumbo

09|

A lei da atenuação exponencial supõe que os fótons espalhados pelo efeito Compton são totalmente desviados do feixe transmitido na direção de detecção. Entretanto, isso ocorre apenas no caso de feixes de fótons bem colimados e espessura fina de blindagem, requisitos conhecidos como boa geometria. Quando essas condições não são satisfeitas, o detector pode registrar tanto os fótons diretamente incidentes como aqueles que foram espalhados e retornam à direção de detecção. Assim, o sinal detectado será maior do que aquele que seria sob as condições de boa geometria.

Essa situação é normalmente contornada pela introdução de um fator de correção conhecido como:

- a) *build up*
- b) camada semirredutora
- c) constante do efeito Compton
- d) constante específica de radiação gama – “gamão”

10|

Os efeitos biológicos das radiações ionizantes podem ser classificados como determinísticos e estocásticos. Um dos efeitos estocásticos é:

- a) esterilidade temporária
- b) leucemia
- c) alopecia
- d) catarata

11|

Em termos de radiobiologia, sem levar em conta os tecidos saudáveis ao redor dos tumores e considerando um curso de tratamento sem interrupções não previamente calculadas, o fracionamento diário de dose pode exercer um papel contrário ao objetivo de produzir morte celular em clones de células tumorais devido a:

- a) reparo ao dano subletal
- b) redistribuição no ciclo celular
- c) reoxigenação das células hipóxicas
- d) repopulação a partir de clones resistentes

12|

Dentre as entidades abaixo relacionadas, as que com mais clareza foram clinicamente beneficiadas pelos avanços tecnológicos de incorporação da radioterapia guiada por imagem (I.G.R.T.) são:

- a) os gliomas
- b) os tumores hepáticos
- c) as micoses fungoides
- d) as sarcomas de partes moles

13|

A principal vantagem do uso clínico corrente das radiações indiretamente ionizantes é:

- a) menor toxicidade em relação às radiações diretamente ionizantes
- b) menor custo de produção em relação às radiações diretamente ionizantes
- c) possibilidade de modulação do meio intracelular produzindo sensibilização
- d) maior facilidade no processo de radioproteção dos tecidos saudáveis circunvizinhos

14|

Num processo de interação fotoelétrica com um fóton de 150KeV, o número máximo de fotoelétrons produzidos é:

- a) 6
- b) 4
- c) 2
- d) 1

15|

Em termos de radiosensibilidade relativa entre as células, órgãos e tecidos, o que possui maior radiorresistência é:

- a) pele
- b) tecido nervoso
- c) tecido muscular
- d) sistema vascular

16|

No processo de detecção de raios X e radiação gama, dependendo da intensidade do feixe de radiação, podem aparecer alguns artefatos no espectro de energia. Um desses artefatos é o aparecimento de picos soma (*pile-up*).

O aparecimento de picos soma no processo de detecção é causado pela:

- a) soma de dois pulsos de mesma energia
- b) integração dos pulsos de todas as energias
- c) soma de dois pulsos de quaisquer energias
- d) diferença entre dois pulsos de mesma energia

17|

Para a realização de um levantamento radiométrico adjacente a uma sala onde se encontra instalado um equipamento de raios X, operando com tensões de pico que variam de 60 a 120 kV, o monitor de radiação mais apropriado é:

- a) calorímetro
- b) Geiger – Müller
- c) câmara de ionização esférica
- d) dosímetro termoluminescente

18|

Em programações tridimensionais adjuvantes de mama, para pacientes portadoras de doença localmente avançada submetidas previamente a quimioterapia neoadjuvante, não é corrente o delineamento de:

- a) GTV primário
- b) CTV nodal
- c) PTV
- d) ITV

19|

Um dos processos importantes da interação da radiação gama com a matéria é a produção de um par elétron-pósitron. A energia mínima da radiação gama para ocorrer produção de pares é:

- a) 511 keV
- b) 511 MeV
- c) 1,022 keV
- d) 1,022 MeV

20|

“Electron bean” **não** trata adequadamente a seguinte entidade:

- a) tumor de pele
- b) tumor de mama
- c) tumor de tireoide
- d) micose fungoide



21|

Em 1987, uma cápsula de ^{137}Cs de um aparelho de radioterapia abandonado nas instalações do Instituto Goiano de Radioterapia foi removida por sucateiros, violada e vendida como ferro-velho. Como consequência, várias pessoas foram contaminadas e expostas às radiações ionizantes. Esse episódio é conhecido como um dos mais graves acidentes com radiações ionizantes ocorridos no mundo. A fonte de ^{137}Cs , com meia vida de 30 anos, na época do acidente, tinha uma atividade de 1375 Ci.

A massa de ^{137}Cs para essa atividade é, em g, aproximadamente, de:

- a) 8
- b) 16
- c) 30
- d) 55

22|

Em irradiações supradiagmáticas em Linfomas de Hodgkin, as proteções básicas são de:

- a) fígado, pulmões, baço e rins
- b) coração, laringe, rins e fígado
- c) baço, articulação de ombro e coração
- d) pulmões, laringe e articulação de ombro

23|

Um feixe de raios gama com energia de 511 keV sofre espalhamento Compton. A energia mínima do "fóton espalhado" e a energia máxima do elétron produzido, em keV, são, respectivamente:

- a) 100 / 411
- b) 170 / 341
- c) 250 / 260
- d) 341 / 170

24|

A eficiência intrínseca de um detector é um parâmetro importante num processo de medidas absolutas, tal como a medida de atividade de uma fonte radioativa. Essa eficiência intrínseca de um detector depende diretamente dos seguintes parâmetros:

- a) tipo e energia da radiação
- b) geometria da fonte e tipo da radiação
- c) tipo do encapsulamento da fonte e geometria da fonte
- d) energia da radiação e tipo do encapsulamento da fonte

25|

O adequado posicionamento do paciente pode influenciar na qualidade de um tratamento, sendo fundamental na reprodutibilidade diária. Usando flexão cervical máxima, obteremos um melhor posicionamento do paciente para tratamento de tumores de:

- a) laringe
- b) tireoide
- c) hipófise
- d) parótida

26|

A molécula alvo das radiações ionizantes nos tecidos biológicos, de modo a produzir morte celular, é o DNA. Este é lesado nas radiações indiretamente ionizantes, principalmente, por:

- a) cisteínas
- b) sulfidrilas
- c) proteases intracelulares
- d) radicais livres de oxigênio

27|

Apesar do advento da simulação tridimensional associado à radioterapia conformacional mostrar avanços clínicos no tratamento de diversos sítios de doença, isso **não** ocorreu nos tratamentos de tumores de:

- a) pele
- b) pulmão
- c) próstata
- d) estômago

28|

Os espectros de energia de fontes de radiação são classificados em dois grupos: discretos e contínuos. Para cada fonte de radiação ionizante os tipos de espectro de energia das partículas alfa, partículas beta e raios gama são, respectivamente:

- a) discreto, discreto, discreto
- b) discreto, contínuo, discreto
- c) contínuo, discreto, contínuo
- d) contínuo, contínuo, contínuo

29|

Sob o ponto de vista biológico, já se sabe que os efeitos produzidos pelos vários tipos de radiação ionizantes não são iguais, pois apresentam Transferência Linear de Energia (LET) e Eficácia Biológica Relativa (RBE) diferentes. Num experimento de radiobiologia, um grupo de drosófilas (mosca de banana) é irradiado com raios X de 250 kV. É observado que ocorre a morte de todas as drosófilas com uma dose 15,0 Gy. Outro grupo similar de drosófilas é irradiado com nêutrons rápidos, e a morte total ocorre numa dose de 2,0 Gy.

Nesse experimento, o RBE para nêutrons rápidos pode ser determinado como:

- a) 1,5
- b) 5,0
- c) 7,5
- d) 10,0

30|

Os indivíduos que operam fontes ou geradores de radiação ionizante devem dispor de procedimentos técnicos bem elaborados, de modo que o objetivo da tarefa seja concretizado e sua segurança esteja garantida contra exposições desnecessárias ou acidentais.

Sendo assim, a escolha do material utilizado como blindagem depende dos seguintes fatores:

- a) tempo de trabalho, tipo de radiação e temperatura
- b) temperatura, tempo de trabalho e atividade da fonte
- c) tipo de radiação, atividade da fonte e taxa de dose aceitável fora da blindagem
- d) número de horas trabalhadas, taxa de dose aceitável fora da blindagem e fatores ambientais



31|

A inclusão dos linfonodos pélvicos ilíacos internos como alvo, em pacientes portadores de neoplasia maligna da próstata considerados como de alto risco em programações tridimensionais, é melhor realizada como:

- a) CTV
- b) PTV
- c) GTV nodal
- d) CTV nodal

32|

Uma mãe (indivíduo do público – início de gravidez), sem usar qualquer equipamento de proteção radiológica, ajuda a imobilizar seu filho durante um exame radiológico.

Considerando os princípios básicos de radioproteção, pode-se considerar o procedimento no exame radiológico como:

- a) incorreto, pois a mãe deveria usar luvas plumbíferas para proteger as mãos
- b) correto, pois no início da gravidez as exposições às radiações ionizantes são mais toleradas
- c) incorreto, pois no caso de gravidez diagnosticada nenhuma mulher deve se expor às radiações ionizantes
- d) correto porque o acompanhante é que deve imobilizar a criança para que a radiografia não seja repetida

33|

O trítio, cujo símbolo químico é ^3H , é um isótopo radioativo do hidrogênio. Ele é um importante radioisótopo aplicado como radiotraçador para marcar substâncias orgânicas na biologia. O trítio tem uma meia vida radiológica de 12,26 anos.

A sua atividade específica, em Ci/g, é:

- a) 9730
- b) 5100
- c) 13750
- d) 22350

34|

O período de desenvolvimento do embrião no qual ele é mais sensível à indução de anomalias congênitas por efeito das radiações ionizantes é:

- a) antes de ocorrer a implantação do ovo na mucosa do útero
- b) durante a fase de organogênese
- c) imediatamente antes do parto
- d) entre o 5º e o 6º mês

35|

A intensidade da radiação de freamento produzida por uma partícula carregada que atravessa o meio material possui a seguinte relação:

- a) diretamente proporcional ao número atômico da partícula incidente
- b) inversamente proporcional ao número atômico das partículas do meio material
- c) diretamente proporcional ao quadrado do número atômico da partícula incidente
- d) inversamente proporcional ao quadrado do número atômico da partícula incidente

36|

Em alguns casos de excitação nuclear, a radiação gama é transferida para um elétron orbital, que é ejetado, constituindo o processo de conversão interna, no qual o número atômico (Z) e o número de massa (A) do átomo se comportam da seguinte forma:

- a) Z aumenta em 1 unidade e A não é alterado
- b) aumentam 1 unidade
- c) diminuem 1 unidade
- d) não se alteram

Responda as questões 37 a 40, de acordo com a Norma CNEN-NN-3.01.

37|

As exposições ocupacionais normais de cada indivíduo, decorrentes de todas as práticas, devem ser controladas, de modo que os valores dos limites estabelecidos na Norma CNEN-NN-3.01 e na Portaria SVS/MS nº 453/1998 não sejam excedidos.

A única situação que **não** é prevista por essas normas é:

- a) mulheres grávidas devem ser afastadas imediatamente de suas funções junto às fontes de radiações ionizantes
- b) a dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv, para extremidades do corpo, e 150 mSv, para o cristalino do olho
- c) menores de 18 anos de idade não podem trabalhar com raios X diagnósticos, exceto em treinamentos, e, nesses casos, as exposições devem ser controladas
- d) a dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv, em qualquer período, durante cinco anos consecutivos, sendo que não poderá ultrapassar 50 mSv, em nenhum ano

38|

Essa norma estabelece os limites de dose efetiva e dose equivalente nos órgãos ou tecidos de interesse, causadas pela possível combinação de exposições originadas por práticas autorizadas.

Considerando a grandeza de dose efetiva, o órgão como corpo inteiro e o indivíduo ocupacionalmente exposto (IOE), o limite de dose anual, em mSv, será de:

- a) 500, pois trata-se de IOE
- b) 15, se utilizado dosímetro individual de tórax
- c) 50, sendo desconsiderado qualquer fator externo
- d) 20, sendo esta uma média aritmética de 5 anos, não podendo ultrapassar 50 mSv

39|

A norma define as unidades e quantidades fundamentais para radiação ionizante. Uma dessas quantidades é a exposição, que possui a seguinte unidade:

- a) C/kg
- b) Rad
- c) J/m
- d) Gy

40|

Os principais objetivos do Sistema de Proteção Radiológica são:

- a) estabelecer limites de dose equivalente e efetiva
- b) evitar as exposições médicas e ocupacionais à radiação ionizante
- c) reduzir a atividade das fontes radioativas e modificar as vias que incrementam a exposição
- d) evitar o surgimento de efeitos determinísticos e diminuir a probabilidade de incidência de efeitos estocásticos