



INCA INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER

CONCURSO PÚBLICO

CARGO 33:
TECNOLOGISTA JÚNIOR

ÁREA:
FÍSICA OU FÍSICA MÉDICA

ESPECIALIDADE:
RADIOLOGIA

CADERNO DE PROVAS – PARTE II
Conhecimentos Específicos e Discursiva

MANHÃ

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente se os seus dados pessoais e os dados identificadores do seu cargo transcritos acima estão corretos e coincidem com o que está registrado em sua folha de respostas e em sua folha de texto definitivo da prova discursiva. Confira também o seu nome e o nome de seu cargo em cada página numerada desta parte de seu caderno de provas. Em seguida, verifique se o seu caderno de provas (partes I e II) contém a quantidade de itens indicada em sua folha de respostas, correspondentes às provas objetivas, e a prova discursiva, acompanhada de espaço para rascunho. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou quanto aos dados identificadores do seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

A arte da vida consiste em fazer da vida uma obra de arte.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Em relação à produção, à emissão e à interação dos raios X com a matéria, julgue os itens a seguir.

- 41 O deslocamento de elétrons da camada M para a camada K produz radiação característica.
- 42 *Bremsstrahlung*, também chamado de radiação de frenagem, é produzida pelo choque do feixe de elétrons com elétrons da camada K do anodo.
- 43 A energia dos raios X é inversamente proporcional ao comprimento de onda dos fótons.
- 44 A função primária dos filtros é reduzir a energia do feixe de raios X.
- 45 O efeito Compton se refere à interação entre os elétrons do feixe de raios X e os elétrons da camada externa do tecido.
- 46 No efeito fotoelétrico, há formação de radiação característica pela interação entre o feixe de raios X e o tecido.
- 47 Os meios de contraste são substâncias com alta densidade de massa, quando comparadas com os tecidos, provocando, dessa forma, maior atenuação.

Julgue os itens seguintes, referentes ao equipamento de um aparelho radiográfico.

- 48 No autotransformador, a voltagem primária é menor que 1 kV.
- 49 A corrente de um tubo de raios X é controlada pelo circuito do filamento.
- 50 As correntes usadas no tubo de raios X têm qualquer valor entre 1 mA e 1.000 mA.
- 51 O tubo de raios X é alimentado com corrente alternada.
- 52 Uma desvantagem dos geradores de alta frequência é o seu tamanho muito grande.

Com referência ao tubo de um aparelho radiográfico convencional, julgue os itens subsequentes.

- 53 Um tubo de raios X é um tipo de diodo.
- 54 Os raios X são produzidos no interior do tubo de forma isotrópica.
- 55 O ponto de fusão do tungstênio é de 2.410 °C, o que garante a durabilidade do tubo.
- 56 O alto número atômico do tungstênio do anodo, 74, resulta em uma boa eficiência de produção de raios X.
- 57 Anodos estacionários são utilizados em aparelhos com alta demanda de carga e de longo tempo de produção de raios X, como os arcos em C para arteriografia.

Julgue os itens que se seguem, relativos à fluoroscopia.

- 58 A principal função do fluoroscópio é permitir o correto enquadramento da imagem na obtenção de uma radiografia.
- 59 O intensificador de imagens tem a função de multiplicar o número de fótons (ganho de fluxo).
- 60 O fato de haver uma variação positiva entre o diâmetro da saída do intensificador e o diâmetro da entrada da câmara de televisão é um fator de intensificação do brilho na fluoroscopia.
- 61 A cinefluoroscopia é um tipo de fluoroscopia em que a câmara de televisão é substituída por uma câmara cinematográfica.

Acerca da radiografia de tecidos moles, em especial a mamografia, julgue os próximos itens.

- 62 Um tubo de raios X mamográfico usa alvo de tungstênio, molibdênio ou titânio.
- 63 Na formação dos raios X em aparelhos mamográficos com alvo de tungstênio, predomina a radiação característica.
- 64 Na formação de raios X em aparelhos mamográficos com alvo de molibdênio, predomina a radiação de frenagem.
- 65 O fato de o número atômico do molibdênio, 82, ser mais alto que o do tungstênio aumenta a sua eficiência na produção de raios X.
- 66 A voltagem usada em radiografia mamográfica é menor que a usada em radiografia do pulmão.

Julgue os itens a seguir, referentes à qualidade das imagens radiográficas.

- 67 As duas características mais importantes da qualidade radiográfica são resolução e ruído.
- 68 O ruído radiográfico é a flutuação indesejável na densidade óptica da imagem.
- 69 Sensitometria é o estudo da relação entre a intensidade da exposição do filme e o enegrecimento após o seu processamento.
- 70 A densidade óptica é uma função logarítmica definida pela relação entre a luz incidente no filme processado e o nível de luz transmitida através desse filme.

Acerca das ações de controle de qualidade em radiodiagnóstico preconizadas pelo Ministério da Saúde, julgue os itens a seguir.

- 71 Devem ser verificados, anualmente, os valores representativos de dose dada aos pacientes em radiografia e tomografia computadorizada realizadas em serviço.
- 72 Calibração, constância e uniformidade dos números de tomografia computadorizada, temperatura do sistema de processamento e sensitometria do sistema de processamento são testes que devem ser realizados semanalmente.
- 73 Os testes de exatidão do indicador de tensão do tubo, de camada semirredutora, de alinhamento do eixo central do feixe de raios X, de reprodutibilidade da taxa de kerma no ar, de vedação da câmara escura e de alinhamento de grade devem ser realizados anualmente.
- 74 A avaliação da exatidão do sistema de colimação, da resolução de baixo e alto contraste em fluoroscopia, do contato tela-filme, da integridade das telas e chassis e das condições dos negatoscópios deve ser realizada semestralmente.

A adoção de programas de garantia de qualidade de imagens radiográficas por serviços de radiodiagnóstico é indispensável para a obtenção de imagens que permitam correta interpretação; além disso, garante que o paciente seja exposto a quantidades de radiação minimizadas e otimizadas. Esses programas pressupõem, além da adequação de procedimentos, a realização de testes e medições. Nesse sentido, para a realização de um conjunto mínimo de testes de qualidade em equipamentos de radiodiagnóstico médico, são necessários procedimentos que confirmem o bom desempenho desses equipamentos ou indiquem a necessidade de sua manutenção corretiva. Acerca desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 75 O levantamento radiométrico em equipamentos de raios X convencionais tem o objetivo de verificar se os níveis de dose equivalente a que estão expostos trabalhadores e público em geral estão de acordo com as restrições legais estabelecidas.
- 76 Para se avaliar a exatidão, a reprodutibilidade e a tensão do tubo de raios X, utiliza-se um medidor de kVp de leitura direta e calibrado, com incerteza máxima de 2%.
- 77 Em equipamentos de raios X mamográficos, o teste do sistema de colimação deve ser realizado semestralmente.
- 78 O teste de reprodutibilidade da tensão do tubo avalia a exatidão da tensão do tubo de raios X.
- 79 Para a avaliação do nível de ruído, da uniformidade e da exatidão do valor médio do número de cortes tomográficos de tomógrafos computadorizados, deve-se efetuar corte utilizando-se parâmetros típicos para exame de abdome.

Com relação a proteção radiológica e dosimetria, julgue os itens subsequentes.

- 80 A distância da fonte, o uso de blindagem e o tempo de exposição são parâmetros utilizados para se definirem as ações que devem ser tomadas para minimizar a exposição de um indivíduo ocupacionalmente exposto em um campo de radiação.
- 81 Para se converter a dose absorvida em dose equivalente, é necessário conhecer o valor do fator de *build-up*.
- 82 Limitação dos riscos de efeitos estocásticos e determinísticos, justificação e otimização são princípios básicos de radioproteção.
- 83 A dose equivalente efetiva anual de exposição do público em geral à radiação deve ser limitada a 1 mSv.

No que se refere à tomografia convencional e computadorizada, julgue os itens de 84 a 88.

- 84 Em tomografia computadorizada, o valor de cada *pixel* de imagem representa um número chamado número de CT ou unidade de Hounsfield.
- 85 O *écran* é a tela que absorve os raios X e transforma-os em luz, fenômeno conhecido como fosforescência.

86 O *bucky* mural é uma estrutura destinada à obtenção de imagens compostas por uma gaveta para o chassi, uma grade difusora e uma placa-alvo.

87 O dispositivo *electron gun* está presente nos tomógrafos de terceira e quarta geração.

88 Nos tomógrafos de quinta geração, a obtenção de imagens pode ser helicoidal ou espiral.

Com relação ao processamento digital de imagens e ainda no que se refere à tomografia convencional e computadorizada, julgue os itens a seguir.

89 Em tomografia computadorizada, a matriz utilizada, normalmente, possui 512 linhas e 512 colunas, totalizando 265.000 *pixels*.

90 Na tomografia computadorizada, caso se utilize uma matriz de 512 linhas \times 512 colunas, o *pixel* representará um tamanho de tecido de 0,49 mm.

91 Se uma radiografia do abdome é realizada com 40 mAs e 62 kV em um paciente cuja massa é de 73 kg, com 24 cm de espessura, então a constante *K* do aparelho será igual a 12.

92 Considere que uma estrutura de 20 cm de espessura seja radiografada com uma corrente de 150 mA durante o tempo de 0,5 s, com uma d.d.p.d e 54 kV; que a distância foco-filme seja de 1 m, com grade de 10:1; que outra radiografia seja realizada posteriormente, alterando-se a corrente para 250 mA. Neste caso, para obtenção de uma radiografia de mesmo padrão da primeira, o tempo de exposição deve ser de 0,3 s.

93 Denomina-se incidência posteroanterior a que decorre de se colocar o paciente com a face posterior próxima ao filme e a face anterior voltada para o tubo de raios X.

94 Para se aumentar 15% no kV, o mAs deve ser reduzido à metade; para se reduzir 13% no kV, deve ser dobrado.

95 A cada 2,5 cm de variação na distância foco-filme, deve-se acrescentar 1,8 kV na diferença de potencial.

96 A ROI (*region of interest*) utilizada em tomografia mede a área correspondente, em milímetros quadrados, à densidade relativa e ao desvio padrão da densidade relativa.

97 Segundo o protocolo de exame de tomografia computadorizada de ossos temporais, o início e o final dos cortes devem ser feitos de forma transversal, da ponta da mastoide ao plano superior da porção petrosa do osso temporal, com espessura de corte de 0,3 mm e FOV de 18 cm.

98 O valor de nível está associado à densidade do tecido em relação à escala Hounsfield e representa o fator brilho da imagem.

99 Três fatores são preponderantes na eficiência do detector: eficiência quântica, geométrica e de conversão do sinal.

100 De acordo com o protocolo utilizado para o exame de abdome superior, deve-se realizar o início dos cortes no diafragma, e o final, no plano imediatamente superior às cristas ilíacas.

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

Mais do que conhecer as formas de radiação, é muito importante conhecer as maneiras de interação da radiação com a matéria. Isso passa pela avaliação da quantidade de radiação e de sua qualidade, de maneira a especificar o possível dano que a radiação possa causar, principalmente no ser humano.

Flavio Augusto P. Soares e Henrique Batista M. Lopes. Radiodiagnóstico - Fundamentos Físicos. Florianópolis: Editora Insular, 2003 (com adaptações).

Considerando que o trecho acima tem caráter motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

RADIAÇÃO: QUANTIFICAÇÃO E EFEITOS DANOSOS AO SER HUMANO

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ grandezas que quantificam a energia da radiação;
- ▶ grandezas que quantificam a energia depositada em tecidos humanos;
- ▶ grandezas que estimam, indiretamente, o dano causado no ser humano.

Rascunho

| | |
|----|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |