

Otázky k atestační zkoušce z radiační onkologie – verze 2019

Zpracoval: prof. MUDr. Pavel Šlampa, CSc.

Atestující si bude náhodně vybírat čísla otázek ze všech tří skupin, celkem bude odpovídat tři otázky.

I. Radiofyzika, radiobiologie, praktická radioterapie

1. Struktura atomu, radioaktivní rozpad. Elektromagnetické a korpuskulární záření, druhy, vlastnosti, praktické využití, radioizotopy v onkologii.
2. Princip fungování terapeutických Rtg přístrojů, izotopových ozařovačů, lineárních urychlovačů a hadronových ozařovačů; cyklotron, synchrotron, mikrotron.
3. Principy, technické aspekty a aplikace konformní 3D a 4D RT, IMRT, VMAT, kolimační systémy, IGRT. [Cílové objemy](#).
4. Speciální techniky v radioterapii: Radiochirurgie a stereotaktická radioterapie, celotělové a polotělové ozařování (TBI, HBI), elektronová sprcha, intraoperační radioterapie.
5. Specifikace dávky v teleterapii a brachyterapii. [Jednotky záření](#). [Charakteristika fotonových svazků](#).
6. Principy plánování tele terapie a brachy terapie, [algoritmus](#), 3D a 4D plánování, inverzní plánování, simulátor, CT-simulace, [fúze obrazů](#).
7. Verifikační systémy v radioterapii; [cílové objemy v radioterapii](#), kritické orgány, DVH, vypracování ozařovacího plánu, optimalizace.
8. Základy klinické detekce a dozimetrie ionizujícího záření. Principy radiační ochrany, ALARA a způsoby radioprotekce.
9. Stochastické a deterministické efekty ionizujícího záření, riziko indukce sekundárních malignit (příklady), [very late efekt](#), [radionekrózy \(příklady\)](#).
10. Faktory radiační zátěže, limity ozáření, biologický ekvivalent dávky, příklady. [Kritéria hodnocení toxicity](#).
11. Legislativa pro pracoviště se zdroji ionizujícího záření ([program systému řízení](#), program monitorování, radiologické události, provozní zkoušky, [radiologické standardy](#), klinické audity aj.). [Ekonomické aspekty radiační onkologie](#), [recyklace technologie a odpisy](#), [likvidace toxických materiálů](#).
12. Akutní a chronická nemoc z ozáření, etiopatogeneze, diagnostika, léčba, prognóza; postradiační syndrom - jeho příčiny, léčba a prevence. [Velkoobjemová radioterapie \(TBI, TSEI, HBI aj.\)](#)

13. Quality assurance v radioterapii, program zabezpečení jakosti (program systému řízení), principy radiační ochrany na pracovišti radioterapie, indikátory kvality, audit, související legislativa.
14. Mechanismus účinku ionizujícího záření na buňku (fotonového a korpuskulárního), fyziologické mechanismy reparace postradiačního poškození.
15. Mechanismus účinku ionizujícího záření na tkáň, patofyziologie poškození buňky, princip vzniku early efektu, late efektu a very late efektu (příklady).
16. Radiosenzitivita, radioresistence, radiokurabilita. Tolerance tkání a orgánů k ozáření.
17. Dávka, čas, frakcionace, frakcionační režimy v radioterapii, jejich výhody a nevýhody, praktické užití.
18. Křivky přežití buněk, terapeutický poměr a jeho ovlivnění, Patersonův graf, Braggův peak.
19. Pravidlo 4 R, možnosti ovlivnění; základní modalita radioterapie.
20. Význam kyslíku v radioterapii (hypoxie akutní a chronická), radiosenzibilizátory a radioprotektory.
21. Tolerance zdravých tkání k ionizujícímu záření, kritické orgány, hodnocení toxicity.
22. Radiobiologické modely (Strandqvist, NSD, TDF, LQ, TCP, NTCP).
23. Elektronová radioterapie (zdroj, radiobiologie, praktické využití).
24. Ionizující záření s vysokým lineárním přenosem energie. Klinické využití.
25. Protonová terapie. Zdroje, charakteristika, klinické využití.
30. Brachyterapeutické systémy (HDR, LDR, PDR), radiobiologie brachyterapie. Klinické využití (příklady).
31. Techniky intersticiální, intrakavitární a intraluminální brachyterapie (příklady).
32. Kontaktní radioterapie, zevní a muláže, klinické využití, dávky (příklady).
33. Zobrazovací metody a jejich význam v definici cílového objemu. Fúze obrazu. IGRT.
34. Cílové objemy v zevní radioterapii, stereotaktické radioterapii a brachyterapii, doporučení ICRU.
35. Ozařovací podmínky (zdroj, energie svazku, vzdálenost od zdroje, velikost pole, vliv povrchu aj.) a jejich vliv na hloubkovou dávku.
36. Velkoobjemová radioterapie (TBI, HBI, TSEI, ozáření uzlinových oblastí aj.)

II. Obecná onkologie, molekulární biologie, chemoterapie, statistika

1. Epidemiologie zhoubných nádorových onemocnění v ČR; NOR, nejčastější zhoubná nádorová onemocnění u mužů a u žen, incidence, mortalita.
2. Prevence a screening nádorových onemocnění, screeningové programy v ČR. Primární, sekundární, terciální a kvartérní onkologická prevence. Organizace a struktura onkologické péče (KOC, NOC, ROC).
3. Příčiny vzniku nádorových onemocnění
Fyzikální, chemické a biologické kancerogeny, mechanismy kancerogeneze. Onkogeny, nádorové supresory. Epigenetické změny v průběhu kancerogeneze. Mechanismy opravy DNA. Příklad vzniku sporadické a hereditárně podmíněné formy nádoru.
4. Molekulární biologie nádorů a její odraz v protinádorové léčbě
Základní znaky nádorové buňky a možnosti jejich terapeutického ovlivnění, a to zejména ve vztahu k buněčnému cyklu (růstové faktory, porucha apoptózy), angiogenezi, změnám metabolismu a degradace proteinů, invazivité a metastazování nádoru, úniku nádoru před imunitním systémem.
5. Hereditární nádorové syndromy
Sporadická, familiární a dědičná forma vzniku nádorů – rozdíly. Příklady hereditárních nádorových syndromů u nádorů prsu, gynekologických malignit, kolorektálního karcinomu, sarkomů, kůže a endokrinních žláz. Možnosti primární a sekundární prevence.
6. Systémové a paraneoplastické projevy maligních onemocnění
Hematologické, neurologické neuromuskuloskeletální paraneoplastické projevy, paraneoplastické endokrinopatie, kožní a kardiální paraneoplastické projevy.
7. Nádorové markery maligních chorob.
Typy nádorových markerů podle místa vzniku, specifčnosti, chemické struktury a biologického charakteru, jejich využití a indikace k vyšetřování markerů. Příklady nádorových markerů u solidních a hematologických malignit.
8. Základní principy onkologické léčby a hodnocení léčebné odpovědi.
Definice pojmů kurativní a nekurativní léčba, adjuvantní, neoadjuvantní a paliativní léčba, kombinovaná onkologická léčba, sekvenční a konkomitantní postupy. Interdisciplinární léčebné koncepty, sledování po léčbě. Hodnocení léčebné odpovědi u protinádorové léčby.
9. Základní principy diagnostiky nádorů, verifikace malignity, stanovení rozsahu, staging a klasifikace nádorových onemocnění MKN, TNM systém a další specifické klasifikace, prognostické a prediktivní faktory (příklady).
10. Přehled protinádorových cytostatik.
Mechanismus účinku cytostatik (chemosenzitivita a chemorezistence), alkylační cytostatika, antimetabolity, protinádorová antibiotika, rostlinné alkaloidy. Cytostatika nezařazená do předchozích skupin a další protinádorové léky.
11. Nežádoucí účinky cytostatické léčby.
Myelosuprese, neurotoxicita, nefrotoxicita, slizniční toxicita, gonadální toxicita...

12. Konkomitantní chemoradioterapie (příklady).

13. Hormonální protinádorová léčba.

Mechanismus účinku a indikace antiestrogenů, inhibitorů aromatázy, gestagenů (progesterony), agonistů gonadoliberinů, antiandrogenů, estrogenů, androgenů, glukokortikosteroidů, nežádoucí účinky hormonální léčby.

14. Cílená protinádorová léčba

Léčebně používané monoklonální protilátky a nízkomolekulární inhibitory extra a intracelulárních receptorů, imunoterapie, imunomodulační cytokiny, vakcinace. Příklady využití.

15. Nevolnost a zvracení po protinádorové léčbě a paliativní léčba nádorem podmíněného zvracení. Anticipační, akutní a oddálené zvracení. Léčba nevolnosti a zvracení po protinádorové terapii. Paliativní léčba nevolnosti a zvracení při poruše pasáže trávicí trubice.

16. Psychologické a psychiatrické aspekty onkologické péče. Komunikace s onkologickým pacientem, zásady pro sdělování špatné zprávy, onkologické diagnózy a prognózy. Změny v psychice pod vlivem nemoci, psychiatrické symptomy a syndromy v onkologii, vhodná psychofarmaka a psychoterapie, patologická únava (fatigue), psychologické reakce nemocného a jeho rodiny na závažné onemocnění. Syndrom vyhoření.

17. Nutriční péče v onkologii

Nádorová malnutrice, nutriční podpora onkologických nemocných, farmakologická léčba nádorové kachexie, indikace nutriční enterální a parenterální podpory.

18. Akutní stavy v onkologii I.

Tumor lysis syndrom, hyperkalcémie, syndrom horní duté žíly, obstrukce horních cest dýchacích, symptomatický pleurální a perikardiální výpotek.

19. Akutní stavy v onkologii II.

Akutní krvácení do zažívacího traktu, masivní hemoptýza, syndrom maligní míšní komprese, syndrom nitrolební hypertenze, status epilepticus.

20. Infekční komplikace u onkologicky nemocných, jejich příčiny a možnosti léčby.

Bakteriální, virové a mykotické infekce, pneumocystis jiroveci, možnosti prevence a léčby. Febrilní neutropenie – možnosti prevence a léčby.

21. Změny koagulačních parametrů v průběhu maligního onemocnění.

Laboratorní změny koagulace při nádoru, laboratorní projevy hyperkoagulace. Prevence a léčba trombembolických komplikací. Krvácivá diatéza, způsobená trombocytopenií nebo trombocytopatií.

22. Management nádorové bolesti, vhodná opioidní a neopiooidní analgetika pro léčbu

chronické nádorové bolesti. Základní charakteristika nádorové bolesti (bolest akutní a chronická, somatická, viscerální a neuropatická...). Nežádoucí účinky analgetik. Možnost neanalgetické léčby bolesti. Vhodné kombinace analgeticky působících léků.

23. Základní principy paliativní léčby a péče v onkologii.

Definice paliativní péče, indikace paliativní protinádorové léčby, management nejčastějších symptomů pokročilého onkologického onemocnění (dušnost, maligní pleurální výpotek,

ascites, anorexie/kachexie, deprese, péče o umírajícího pacienta, paliativní sedace, hospicová péče).

24. Základní principy posudkové činnosti u pacientů s maligními nádory (pro sociální správu, lázeňskou terapii, pro soudy a policii). Hypertermie a fotodynamická terapie

25. Základní statistické metody v medicíně, testování statistické významnosti, unifaktoriální/multifaktoriální analýza. Klinické studie a jejich typy, analýza a interpretace výsledků

26. Význam chirurgické léčby v onkologii, kombinace s radioterapií a chemoterapií. Performance status, klasifikace, význam

III. Speciální radiační onkologie

(Nádory dále uvedených oblastí - epidemiologie, etiologie, staging, rozvaha, lokální a systémová léčba nádorů všech stadií, techniky a dávkování radioterapie, sledování pacientů)

1. Larynx a paranasální dutiny
2. Nasofarynx a hypofarynx
3. Dutina ústní a orofarynx, slinné žlázy
4. Štítná žláza
5. Jícen
6. Žaludek a gastrointestinální stromální nádory
7. Tenké střevo, kolon, nádory endokrinních žláz
8. Rektum
9. Anus
10. Játra a žlučové cesty
11. Pankreas (karcinomy a neuroendokrinní nádory)
12. Nemalobuněčný karcinom plic
13. Malobuněčný karcinom plic, mezoteliom pleury
14. Nádory mediastina
15. Sarkomy měkkých tkání

16. Kostní nádory
17. Maligní melanom
18. Nemelanomové kožní nádory
19. Časný karcinom prsu
20. Pokročilý karcinom prsu
21. Děložní hrdlo
22. Tělo děložní
23. Ovaria a tuba
24. Vulva a pochva
25. Ledvina a močové cesty
26. Prostata
27. Močový měchýř
28. Testes
29. Penis
30. Oko a očníce
31. Nádory centrální nervové soustavy
32. Hodgkinův lymfom
33. Nonhodgkinské lymfomy
34. Mycosis fungoides, Kaposiho sarkom
35. Leukémie, myelom
36. Nádory neznámé primární lokalizace
37. Kostní, jaterní a mozkové metastázy
38. Dětské nádory
39. Radioterapie benigních chorob

Doporučená literatura:

ADAM, Z., VORLÍČEK, J., KOPTÍKOVÁ, J. a kol. *Obecná onkologie a podpůrná léčba*. Praha, Grada Publ., 2003, 787 s.

ADAM, Z., VORLÍČEK, J., VANÍČEK, J., a kol. *Diagnostické a léčebné postupy u maligních chorob*. 2. vydání, Praha, Grada Publ., 2004, 684 s.

BÜCHLER T. *Speciální onkologie*. Maxdorf, Praha, 2017, 277 s.

ČESKÁ ONKOLOGICKÁ SPOLEČNOST ČLS JEP: *Zásady cytostatické léčby maligních onkologických onemocnění*. www.linkos.cz

FELTL, D., CVEK, J. *Klinická radiobiologie*. Tobíáš, Havl. Brod, 2008, 105 s.

HYNKOVÁ, L., ŠLAMPA, P. a kol. *Základy radiační onkologie*. Učební texty, LF MU Brno, 2012

KLENER, P. *Klinická onkologie*, Praha, Galén, 2002, 686 s.

KUNA, P., NAVRÁTIL, L. a kol. *Klinická radiobiologie*. Manus, 2005, 222 s.

NÁRODNÍ RADIOLOGICKÉ STANDARDY – RADIOTERAPIE. Věstník MZ ČR, 2/2016, www.srobf.cz

SLÁMA, O., KABELKA, L. *Paliativní medicína pro praxi*. Druhé nezměněné vydání. Galén, 2007, 322 s.

SOUMAROVÁ, R., HOMOLA, L. *Intersticiální brachyterapie*. Masarykova univerzita, Brno, 2006, 151 s.

ŠLAMPA, P. a kol. *Radiační onkologie v praxi*. Čtvrté aktualizované vydání. MOÚ, Brno, 2014, 353 s.

ŠLAMPA, P., PETERA, J. a kol. *Radiační onkologie*. Galén-Karolinum, Praha, 2007, 457 s.

TOMÁŠEK J. a kol. *Onkologie. Minimum pro praxi*. Axonite. Edice Asclepius, Praha, 2015, 445 s.