|  |  |
| --- | --- |
| **Naziv specijalizacije** | Nuklearna medicina |
| **Naziv koji se stječe polaganjem**  **specijalističkog ispita** | Specijalist nuklearne medicine |
| Trajanje specijalizacije | 48 mjeseci ( 4 godine ) |
| **Program specijalizacije** | 1. Uvodni dio specijalizacije - 6 mjeseci  2. Edukacija u jedinicama nuklearne medicine - 24 mjeseci  3. Edukacija u ostalim kliničkim jedinicama - 14 mjeseci:  - boravak na odjelima interne medicine - 6 mjeseci i 15 dana (2 mjeseca jedinica za kardiologiju, 2 mjeseca  jedinica za endokrinologiju, 1 mjesec odjel intenzivnog liječenja, 15 dana odjel hematologije, 15 dana  jedinica za gastroenterologiju, 15 dana jedinica za nefrologiju)  - radiologija - 6 mjeseci (3 mjeseca CT, 1 mjesec magnetska rezonanca, 1 mjesec RTG pluća, 1 mjesec RTG  dijagnostika )  - radioterapija i onkologija - 1 mjesec  - odjel neurologije - 15 dana  Godišnji odmor - 4 mjeseca    Poslijediplomski specijalistički studij „Nuklearna medicina“ - 3 mjeseca  U okviru specijalizacije iz nuklearne medicine specijalizant mora završiti poslijediplomski specijalistički studij „Nuklearna medicina“.  Tijekom specijalizacije specijalizant je obvezan pohađati tečajeve trajnog stručnog usavršavanja doktora medicine. |
| Kompetencije koje polaznik stječe završetkom specijalizacije | Razina usvojene kompetencije:  1 Specijalizant je svladao tematsko područje na osnovnoj razini i potrebna mu je pomoć i  stručni nadzor u radu i rješavanju problema iz tematskog područja  2 Specijalizant je djelomično svladao tematsko područje i uz djelomični stručni nadzor u  mogućnosti je raditi i rješavati probleme iz tematskog područja  3 Specijalizant je u potpunosti svladao tematsko područje, poznaje odgovarajuću literaturu i u  mogućnosti je samostalno raditi i rješavati probleme iz tematskog područja  Za stjecanje kompetencija odgovoran je specijalizant, glavni mentor i mentor.  1. Opće kompetencije  Završetkom specijalističkog usavršavanja specijalizant nuklearne medicine treba u potpunosti usvojiti opće kompetencije. Posebna pozornost mora se usmjeriti stjecanju općih kompetencija važnih za određenu granu specijalizacije.    Završetkom specijalizacije specijalizant nuklearne medicine treba:   * poznavati i primjenjivati načela medicinske etike i deontologije (3) * posjedovati profesionalnost, humanost i etičnost uz obvezu očuvanja privatnosti i dostojanstva pacijenta (3) * poznavati vještinu ophođenja s pacijentima, kolegama i ostalim stručnjacima – komunikacijske vještine (3) * poznavati važnost i primjenjivati načela dobre suradnje s drugim radnicima u zdravstvu (3) * biti sposoban razumljivo i na prikladan način prenijeti relevantne informacije i objašnjenja pacijentu (usmeno i pisano), njegovoj obitelji, kolegama i ostalim stručnjacima s ciljem zajedničkog sudjelovanja u planiranju i provedbi zdravstvene skrbi (3) * biti sposoban definirati, probrati i pravilno dokumentirati relevantne podatke o pacijentu, informirati se i uvažiti stavove pacijenta i njegove obitelji, stavove drugih kolega te drugih stručnjaka (3) * kroz neprekidno učenje i samoprocjenu unaprijediti kompetencije i stavove nužne za podizanje kvalitete stručnog rada (3) * usvojiti principe upravljanja svojom praksom i karijerom s ciljem profesionalnog razvoja (3) * imati razvijenu vještinu prenošenja znanja na mlađe kolege i druge radnike u zdravstvu (3) * razumjeti važnost znanstvenog pristupa struci (3) * sudjelovati u znanstveno-istraživačkom radu poštujući etička načela znanstveno-istraživačkog rada i kliničkih ispitivanja te sudjelovati u pripremi radova za objavu (3) * biti sposoban doprinijeti stvaranju, primjeni i prijenosu novih medicinskih znanja i iskustava te sudjelovati u provedbi programa specijalizacije i uže specijalizacije (3) * znati i primjenjivati principe medicine temeljene na dokazima (3) * poznavati važnost i način učinkovitog vođenja detaljne dokumentacije te isto primjenjivati u svom radu sukladno važećim propisima (3) * biti sposoban koordinirati i utvrditi prioritete u timskom radu, odnosno učinkovito sudjelovati u radu multidisciplinarnog tima zdravstvenih radnika i suradnika (3) * procjeniti potrebu uključivanja drugih stručnjaka u proces pružanja zdravstvene skrbi (3) * biti upoznat s važnošću suradnje te aktivno surađivati s javnozdravstvenim službama i ostalim tijelima uključenim u sustav zdravstva (3) * poznavati organizaciju sustava zdravstva i biti osposobljen za odgovorno sudjelovanje u upravljanju aktivnostima procjene potreba, planiranja mjera unapređenja i povećanja učinkovitosti te razvoja i unapređenja sustava kvalitete zdravstvene zaštite (3) * poznavati regulativu iz područja zdravstva, osobito iz područja zaštite prava pacijenata (3) * razumjeti značenje vlastite odgovornosti i zaštitu podataka i prava pacijenata (3) * poznavati tijek, raspored i kontrolu radnih procesa i osnove upravljanja resursima posebice financijskim (3) * razumjeti i kritički koristiti dostupna sredstva zdravstvene zaštite vodeći se interesima svojih pacijenata i zajednice (3) * biti osposobljen procijeniti i adekvatno odgovoriti na individualne zdravstvene potrebe i probleme pacijenata (3) * identificirati zdravstvene potrebe zajednice i u skladu s njima poduzimati odgovarajuće mjere usmjerene očuvanju i unapređenju zdravlja te prevenciji bolesti (3) * promicati zdravlje i zdrave stilove života svojih pacijenata, zajednice i cjelokupne populacije (3)  Posebne kompetencije Završetkom specijalizacije iz nuklearne medicine specijalizant treba steći sljedeća znanja i sposobnosti:   * dobivanje, obilježavanje i priprava radiofarmaka * poznavanje rada gama kamere, uključujući kamere za jednofotonsku tomografiju i pozitronsko emisijsku tomografiju; kontrola kvalitete gama kamere i ostalih nuklearno-medicinskih uređaja * primjena računalnih programa uz akviziciju i analizu podataka * zaštita od zračenja ( dekontaminacija, odlaganje radioaktivnog otpada, dozimetrija osoblja) * rukovanje, uporaba i primjena radionuklida u dijagnostičkim i terapijskim postupcima u ambulatnim i bolničkim uvjetima * dozimetrija bolesnika u dijagnostici i terapiji * dijagnostički i terapijski postupci kod bolesti štitnjače * ultrazvuk štitnjače uz citološku punkciju * denzitometrija koštanog sustava |
| **Uvjeti za ustanovu u kojoj se provodi specijalizacija** | Zdravstvena ustanova mora ispunjavati uvjete iz članka 5. ili 6. Pravilnika o specijalističkom usavršavanju doktora medicine.  Program specijalizacije treba se provoditi u većoj, polivalentnoj bolnici, koja sadrži i odjel interne medicine, kirurgije, hitne i intenzivne medicine, te odjel nuklearne medicine na kojem se vrši veći broj različitih nuklearno-medicinskih pretraga. Specijalizant mora provesti specijalističko usavršavanje u najmanje dvije jedinice nuklearne medicine, a od toga jedna mora biti jedinica prvog reda, ovlaštena od ministarstva nadležnog za zdravstvo.  Zdravstvena ustanova za specijalističko usavršavanje mora udovoljavati osnovnim edukacijskim uvjetima - mogućnost za djelovanje u konzilijima s drugim specijalnostima, redoviti dnevni stručni sastanci, kliničke vizite, predavaonica i knjižnica s pristupom internetu i odgovarajućim brojem medicinskih časopisa iz specijalističke struke za koju se odobrava specijalizacija, program za praćenje kvalitete izobrazbe). |

**OBRAZAC PRAĆENJA NAPREDOVANJA U STJECANJU KOMPETENCIJA**

**NUKLEARNA MEDICINA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMA** | **STUPANJ NAPREDOVANJA** | | | **GLAVNI MENTOR** |
| **1** | **2** | **3** |
| OPĆE KOMPETENCIJE | Datum i potpis mentora | | | Datum i potpis |
| Poznavati i primjenjivati načela medicinske etike i deontologije |  |  |  |  |
| Posjedovati profesionalnost, humanost i etičnost uz obvezu očuvanja privatnosti i dostojanstva pacijenta |  |  |  |  |
| Poznavati vještinu ophođenja s pacijentima, kolegama i ostalim stručnjacima – komunikacijske vještine |  |  |  |  |
| Poznavati važnost i primjenjivati načela dobre suradnje s drugim radnicima u zdravstvu |  |  |  |  |
| Biti sposoban razumljivo i na prikladan način prenijeti relevantne informacije i objašnjenja pacijentu (usmeno i pisano), njegovoj obitelji, kolegama i ostalim stručnjacima s ciljem zajedničkog sudjelovanja u planiranju i provedbi zdravstvene skrbi |  |  |  |  |
| Biti sposoban definirati, probrati i pravilno dokumentirati relevantne podatke o pacijentu, informirati se i uvažiti stavove pacijenta i njegove obitelji, stavove drugih kolega te drugih stručnjaka |  |  |  |  |
| Kroz neprekidno učenje i samoprocjenu unaprijediti kompetencije i stavove nužne za podizanje kvalitete stručnog rada |  |  |  |  |
| Usvojiti principe upravljanja svojom praksom i karijerom s ciljem profesionalnog razvoja |  |  |  |  |
| Imati razvijenu vještinu prenošenja znanja na mlađe kolege i druge radnike u zdravstvu |  |  |  |  |
| Razumjeti važnost znanstvenog pristupa struci |  |  |  |  |
| Sudjelovati u znanstveno-istraživačkom radu poštujući etička načela znanstveno-istraživačkog rada i kliničkih ispitivanja te sudjelovati u pripremi radova za objavu |  |  |  |  |
| Biti sposoban doprinijeti stvaranju, primjeni i prijenosu novih medicinskih znanja i iskustava te sudjelovati u provedbi programa specijalizacije i uže specijalizacije |  |  |  |  |
| Znati i primjenjivati principe medicine temeljene na dokazima |  |  |  |  |
| Poznavati važnost i način učinkovitog vođenja detaljne dokumentacije te isto primjenjivati u svom radu sukladno važećim propisima |  |  |  |  |
| Biti sposoban koordinirati i utvrditi prioritete u timskom radu, odnosno učinkovito sudjelovati u radu multidisciplinarnog tima zdravstvenih radnika i suradnika |  |  |  |  |
| Procijeniti potrebu uključivanja drugih stručnjaka u proces pružanja zdravstvene skrbi |  |  |  |  |
| Biti upoznat s važnošću suradnje te aktivno surađivati s javnozdravstvenim službama i ostalim tijelima uključenim u sustav zdravstva |  |  |  |  |
| Poznavati organizaciju sustava zdravstva i biti osposobljen za odgovorno sudjelovanje u upravljanju aktivnostima procjene potreba, planiranja mjera unapređenja i povećanja učinkovitosti te razvoja i unapređenja sustava kvalitete zdravstvene zaštite |  |  |  |  |
| Poznavati regulativu iz područja zdravstva, osobito iz područja zaštite prava pacijenata |  |  |  |  |
| Razumjeti značenja vlastite odgovornosti i zaštitu podataka i prava pacijenata |  |  |  |  |
| Poznavati tijek, raspored i kontrolu radnih procesa i osnove upravljanja resursima, posebice financijskim |  |  |  |  |
| Razumjeti i kritički koristiti dostupna sredstva zdravstvene zaštite vodeći se interesima svojih pacijenata i zajednice |  |  |  |  |
| Biti osposobljen procijeniti i adekvatno odgovoriti na individualne zdravstvene potrebe i probleme pacijenata |  |  |  |  |
| Identificirati zdravstvene potrebe zajednice i u skladu s njima poduzimati odgovarajuće mjere usmjerene očuvanju i unapređenju zdravlja te prevenciji bolesti |  |  |  |  |
| Promicati zdravlje i zdrave stilove života svojih pacijenata, zajednice i cjelokupne populacije |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMA** | **STUPANJ NAPREDOVANJA** | | | **GLAVNI MENTOR** |
| **1** | **2** | **3** |
| POSEBNE KOMPETENCIJE | Datum i potpis mentora | | | Datum i potpis |
| **1. Fizika i instrumentacija nuklearne medicine** |  |  |  |  |
| Struktura materije: atomske jezgre, nukleoni. Radioaktivnost i pojam vremena poluraspada. Objašnjenje alfa raspada. Beta radioaktivnost. Gama radioaktivnost. |  |  |  |  |
| Akceleratori: linearni akcelerator, Van de Graff, ciklotron, betatron, akceleratori visokih energija. |  |  |  |  |
| Prolaz zračenja kroz materiju: teške električki nabijene čestice, elektroni neutroni fotoni: fotoelektrički efekt, Comptonov efekt, produkcija parova. Zakočno zračenje. Struktura atomskih jezgri. Izotopi, izomeri, izobari. Granica  stabilnosti. Subatomske čestice i njihova struktura. |  |  |  |  |
| Detektori zračenja, principi rada i njihova svojstva. Ionizacijske komore i dozimetri. GM, proporcionalni, scintilacijske i poluvodički brojači. Izvedba brojača s obzirom na namjenu. Oklapanje i kolimatori. |  |  |  |  |
| Osnovne funkcije elektroničkog dijela sistema (napajanje detektora, pojačanje i oblikovanje impulsa, amplitudni diskriminatori, koincidencije i antikoincidencije, brojila, mjerači učestalosti). Pogreške mjerenja i njihove korekcije. Amplitudno digitalni pretvarači i višekanalni analizatori |  |  |  |  |
| Specifična instrumentacija u nuklearnoj medicini. Scintigrafi, scintilacijske kamere: jednofotonska emisijska tomografija I detektori ; pozitronska emisijka tomografija detektori. Principi rada i način dobivanja slike. |  |  |  |  |
| Sistemi sa složenijom obradom i prikazom slike, korištenje kompjutora i naknadna obrada slika. Nove tehnike i mogućnosti. |  |  |  |  |
| **2. Radiokemija i radiofarmaci** |  |  |  |  |
| Radioaktivnost, jedinice radioaktivnosti, radioaktivno opadanje i porast, radioaktivna ravnoteža, raspad smjese radionuklida. Umjetna radioaktivnost i proizvodnja |  |  |  |  |
| Metoda proučavanja radioaktivnih nuklida, sheme raspada, rukovanje radionuklidima (otvoreni izvori), karakterizacija radionuklida, pripremanje uzoraka. |  |  |  |  |
| Radiofarmaci: definicija, radiokemijski i radionuklidni sastav,RK I RN čistoća |  |  |  |  |
| Reaktorski i ciklotronski radionuklidi, posebno  kratkoživući. |  |  |  |  |
| Principi radiokemijske sinteze i obilježavanje s radionuklidima. |  |  |  |  |
| Radioaktivne tvari za dijagnostičku i terapijsku aplikaciju |  |  |  |  |
| Optimalna svojstva dijagnostičkih radiofarmaka i problemi s  obzirom na stabilnost, nuklearne karakteristike raspoloživih  radionuklida i doze zračenja. |  |  |  |  |
| Priprava radiofarmaka. Rad s generatorima (Tc-99m, navesti ostale generatorske sustave) te komercijalnim priborima (kits) za obilježavanje. |  |  |  |  |
| Osnove radiokemije najvažnijih radionuklida te osnovna svojstva i stabilnost najčešćih radiofarmaka (tehnecijskih i ostalih češćih radiofarmaka). |  |  |  |  |
| Metoda za kontrolu kvalitete radiofarmaka. Količina aktivnosti, radionuklidna radiokemijska i kemijska čistoća, sterilnost i apirogenost preparata, kontrola selektivnog eluiranja s kolona (probijanje generatora). Problem kontrole radiofarmaka na bazi kratkoživućih radionuklida |  |  |  |  |
| Principi radioimunološke analize (RIA) hormona i drugih biokemijskih važnih supstanci u plazmi i serumu. Osjetljivost metode. Komponente za izvođenje RIA, značenje i specifičnost imunoloških reakcija. Kemijske osnove RIA. |  |  |  |  |
| **3. Dijagnostika bolesti štitnjače** |  |  |  |  |
| Upoznavanje sa osnovnim dijagnostičkim postupcima pri kliničkoj obradi bolesnika kod sumnje na bolest štitnjače. Klinički pregled (anamneza i status bolesnika). |  |  |  |  |
| Poremećaji funkcije štitnjače - metode dijagnostike, vrste poremećaja (hipo/hipertireoza) |  |  |  |  |
| Upalne bolesti štitnjače I dijagnostika |  |  |  |  |
| Tumori štitnjače i njihova dijagnostika – smjernice |  |  |  |  |
| Rutinske laboratorijske pretrage u dijagnostici bolestoištitnjače. |  |  |  |  |
| Specijalne dijagnostičke metode, primjena radionuklida u dijagnostici bolesti štitne žlijezde. Scintigrafija štitnjače (radionuklidi i vrste snimanja). Mjerenje nakupljanja radiojoda (I-131) i tehnecija u štitnjači. |  |  |  |  |
| Radioimunološke metode (RIA). Jod u urinu. Stimulativni i supresivni testovi. |  |  |  |  |
| Primjena ultrazvuka u dijagnostici bolesti štitnjače. Ultrazvučni pregled štitnjače i vrata. Ciljana citološka punkcija pod kontrolom ultrazvuka i analiza |  |  |  |  |
| Terapijska primjena ultrazvuka. Interventne metode. Citološka punkcija i evakuacija cisti. Sklerozacija cista, adenoma i paratireoideja. |  |  |  |  |
| **4. Liječenje bolesti štitnjače** |  |  |  |  |
| Izbor terapijskog postupka u liječenju bolesti štitne žlijezde |  |  |  |  |
| Medikamentozna terapija (tirostatici i supstitucija-supresija) |  |  |  |  |
| Liječenje funkcionalanih poremećaja štitnjače. Hipertireoza. Liječenje prema tipu hipertireoze i dobi bolesnika. Hipotireoza. Supstitucija hormonima štitnjače |  |  |  |  |
| Eutiroidna difuzna struma. Liječenje jodom i supresivno liječenje |  |  |  |  |
| Eutiroidna difuzna struma. Liječenje jodom i supresivno liječenje |  |  |  |  |
| Liječenje upalnih bolesti štitnjače |  |  |  |  |
| Radiojodna terapija. Drugi oblici liječenja bolesti štitnjače i njihove komplikacije |  |  |  |  |
| Liječenje tumora štitnjače |  |  |  |  |
| Smjernice u liječenju i praćenju bolesnika s malignim tumorima štitnjače |  |  |  |  |
| **5. Radionuklidi u endokrinologiji** |  |  |  |  |
| Štitnjača: Metabolizam joda, fiziologija štitnjače, normalna I poremećena sinteza hormona, prirođeni defekti biosinteze hormona, mehanizam transporta hormona |  |  |  |  |
| Izotopi joda i drugi radionuklidi za dijagnostiku bolesti štitnjače, paratireoidnih i nadbubrežnih žlijezda |  |  |  |  |
| Medularni karcinom i kalcitonin |  |  |  |  |
| Nadbubrežne žlijezde: Scintigrafija kore nadbubrežnih žlijezda i indirektna scintigrafija medule. "In vitro" dijagnostika hormona nadbubrežnih žlijezda |  |  |  |  |
| Paratireoidne žljezde –određivanje parathormona u serumu i njegova uloga, dijagnostika i vrste hiperparatireoidizma |  |  |  |  |
| Neuroendokrini tumori, sindrom multiplih endokrinih adenoma (MEN I i II) |  |  |  |  |
| Označeni inhibitori enzima i visoko specifična označena antitijela za scintigrafiju endokrinih žlijezda |  |  |  |  |
| **6. Nuklearnomedicinska ispitivanja koštanog sustava** |  |  |  |  |
| Mehanizam akumulacije osteotropnih radiofarmaka |  |  |  |  |
| Planarna scintigrafija skeleta u dijagnostici benignih i malignih bolesti skeleta |  |  |  |  |
| Interpretacija normalnog i patološkog nalaza |  |  |  |  |
| Troetapna scintigrafija skeleta u dijagnostici dobro vaskulariziranih koštanih lezija |  |  |  |  |
| Kvantitativna scintigrafija i SPECT koštanog sustava |  |  |  |  |
| Detekcija upalnih promjena na skeletu |  |  |  |  |
| Scintigrafija velikih i malih zglobova |  |  |  |  |
| Dijagnostika primarnih koštanih tumora |  |  |  |  |
| Metaboličke bolesti kostiju – karakteristike, uloga nuklerane medicine |  |  |  |  |
| Sportske ozljede i okultni prijelomi (stress fraktura) |  |  |  |  |
| Scintigrafija koštane srži |  |  |  |  |
| Denzitometrija kosti |  |  |  |  |
| **7. Radionuklidi u gastroenterologiji** |  |  |  |  |
| Scintigrafija žljezda slinovnica |  |  |  |  |
| Scintigrafija ektopične želučane sluznice (Meckelova divertikula) |  |  |  |  |
| Scintigrafija gastrointestinalnog krvarenja |  |  |  |  |
| Scintigrafija vaskularnih prostora jetre – detekcija hemangioma |  |  |  |  |
| Scintigrafija retikuloendotela jetre i slezene radionuklidima |  |  |  |  |
| Hepatobilijarna scintigrafija |  |  |  |  |
| Gastrointestinalni tranzit: ezofagus, želudac i  crijeva |  |  |  |  |
| Scintigrafske metode kod poremećaja apsorpcije pojedinih tvari ili gubitka proteina u gastrointestinalnog traktu |  |  |  |  |
| **8. Radionuklidi u hematologiji** |  |  |  |  |
| Volumen krvi, volumen plazme i volumen mase eritrocita |  |  |  |  |
| Određivanje duljine života i mjesta razaranja eritrocita |  |  |  |  |
| Kinetika trombocita I granulocita |  |  |  |  |
| Ferokinetika |  |  |  |  |
| Apsorpcija vitamina B-12 |  |  |  |  |
| Scintigrafija slezene i limfnih čvorova |  |  |  |  |
| **9. Nuklearnomedicinska ispitivanja upalnih bolesti** |  |  |  |  |
| Radiofarmaci indikacije, prednosti i nedostaci: Tc-99m-nanokoloid, leukociti obilježeni s Tc-99m- HMPAO I In-111-oksinom ili tropolonom, Ga-67-citrat, antigranulocitna protutijela obilježena s Tc-99m, poliklonski  imunoglobulin obilježen s Tc-99m ili In-111 |  |  |  |  |
| Scintigrafija apscesa |  |  |  |  |
| Scintigrafija osteomijelitisa |  |  |  |  |
| Scintigrafija upalnih bolesti crijeva (Crohnove bolesti crijeva i ulceroznog kolitisa) |  |  |  |  |
| **10. Nuklearnomedicinska ispitivanja srca, pluća i krvnih žila** |  |  |  |  |
| Dilucija radioaktivnih indikatora u kardiovaskularnom sustavu. Modeli cirkulacije. Brzina cirkulacije. Principi mjerenja protoka i volumena u kardiovaskularnom sustavu |  |  |  |  |
| Radionuklidna angiokardiografija, tehnika prvog prolaza, detekcija i kvantifikacija intrakardijalnog shunta |  |  |  |  |
| Perfuzijska scintigrafija miokarda; planarna scintigrafija, jednofotonska tomografija i pozironska emisijska tomografija |  |  |  |  |
| Scintigrafija akutnog infarkta miokarda, ispitivanje srčane inervaciije (PET/SPECT) |  |  |  |  |
| Ispitivanje inervacije srca |  |  |  |  |
| Izvođenje testova opterećenja i interpretacija EKG nalaza |  |  |  |  |
| Postupci reanimacije |  |  |  |  |
| Perfuzijska i ventilacijska scintigrafija pluća |  |  |  |  |
| Radionuklidna flebografija. Scintigrafija tromba. Periferna angioscintigrafija. Scintigrafija krvnih prostora udova |  |  |  |  |
| **11. Radionuklidi u neurologiji** |  |  |  |  |
| Planarna scintigrafija mozga |  |  |  |  |
| Jednofotonska tomografija mozga: radiofarmacima koji ne prelaze hermatoencefalnu barijeru |  |  |  |  |
| Radiofarmaci za cerebralnu perfuziju |  |  |  |  |
| PET I SPECT mozga: radiofarmaci koji prelaze hematoencefalnu barijeru, rf za cerebralnu perfuziju, za mjerenje metabolizma glukoze, za mjerenje neurotransmitera |  |  |  |  |
| Scintigrafija moždane smrti (odsutstva cerebralne  cirkulacije) |  |  |  |  |
| Radionuklidna cisternografija; ispitivanje tijeka likvora;  dijagnostike traumatskog istjecanja cerebrospinalne tekućine |  |  |  |  |
| **12. Radionuklidi u nefrologiji i urologiji** |  |  |  |  |
| Određivanje klirensa pojedinih "označenih" spojeva s mogućnošću neinvazivnog određivanja separatnog klirensa za pojedini bubreg |  |  |  |  |
| Perfuzijske scintigrafije bubrega |  |  |  |  |
| Dinamička scintigrafija bubrega |  |  |  |  |
| Dinamička scintigrafija bubrega uz dekonvoluciju  renografskih krivulja |  |  |  |  |
| Diuretska dinamička scintigrafija bubrega |  |  |  |  |
| Dinamička scintigrafija bubrega kod  renovaskularne hipertenzije |  |  |  |  |
| Scintigrafija tubula bubrega |  |  |  |  |
| Određivanje rezidualne mokraće bez kateterizacije mokraćnog mjehura |  |  |  |  |
| Dijagnostika vesiko-ureteralnog refluksa |  |  |  |  |
| Direktna i indirekta radionuklidna cistografija |  |  |  |  |
| Scintigrafsko ispitivanje transplantiranog bubrega |  |  |  |  |
| Perfuzijska scintigrafija testisa |  |  |  |  |
| **13. Radionuklidi u onkologiji** |  |  |  |  |
| Opća teorija djelovanja tumorotropnih agensa |  |  |  |  |
| Pretrage uvjetovane pretežno promjenama cirkulacije: vaskularizirani i ishemični tumori (radiofarmaka, tehnika pretrage) |  |  |  |  |
| scintigrafija skeleta: fiziologija i patofiziologija, radiofarmaci, tehnike pretrage i njihova relativna vrijednost,normalni i patološki scintigrami i njihovo značenje. |  |  |  |  |
| Pretrage uvjetovane pretežno promjenama ekstravaskularnog prostora |  |  |  |  |
| scintigrafija upale i tumora mozga: fiziologija, radiofarmaka, tehnika pretrage, normalni i patološki scintigrami, značenje u onkologiji |  |  |  |  |
| Kompjutorizirana transmisijska tomografija (CT) i jednofotonska emisijska kompjutorizirana tomografija (SPECT). Principi rada i metode nuklearne magnetske rezonancije (MR) |  |  |  |  |
| Specifični i nespecifični radiofarmaci u dijagnostici tumora |  |  |  |  |
| Ultrazvuk gornjeg abdomena, dojke, testisa i limfnih čvorova u diferencijalnoj dijagnozi tumora |  |  |  |  |
| PET u onkologiji |  |  |  |  |
| **14. Liječenje otvorenim izvorima zračenja** |  |  |  |  |
| Terapija mijeloproliferativnih bolesti radiofosforom – P-32 |  |  |  |  |
| Radioimunoterapija |  |  |  |  |
| Terapija s I-l3l-MIBG |  |  |  |  |
| Palijativno liječenje boli kod metastaza koštanog sustava |  |  |  |  |
| Intrakavitarna primjena radiofarmaka |  |  |  |  |
| Radiosinoviektomija |  |  |  |  |
| Primjena I-131 lipiodola |  |  |  |  |
| **15. Zaštita od zračenja** |  |  |  |  |
| Pojam "interne dozimetrije". Načini određivanja internih doza zračenja.Faktori koji utječu na iznose internih apsorbnih doza. Biološki parametri. Kinetika radioaktivne tvari. |  |  |  |  |
| Biološko/fizikalno vrijeme polueliminacije radioaktivne tvari iz organizma. Efektivno vrijeme polueliminacije |  |  |  |  |
| Izračunavanje doze beta zračenja, primjeri.  Interna dozimetrija X i gama zračenja. Dozimetrija vrlo malih energija gama zračenja. Izračunavanje doze zračenja raznih izotopa joda |  |  |  |  |
| Biološki učinci ionizacijskog zračenja na organizam sisavaca |  |  |  |  |
| Specifični problemi zaštite od zračenja u nuklearnoj medicini. Zaštita osoblja, zaštita bolesnika i organizacija rada. Radiaktivni otpad. Dozimetrijska zdravstvena kontrola. Zakonodavstvo |  |  |  |  |
| Djelovanje prekomjernog zračenja na organizam: akutni i kasni učinci |  |  |  |  |
| Organizacija prijema ozračenih i kontaminiranih osoba.  Detekcija kontaminacije. Principi i postupci vanjske i unutarnje dekontaminacije. |  |  |  |  |
| Procjena doze iz bioloških i fizikalnih parametara |  |  |  |  |
| Principi donošenja odluke o vrsti i načinu terapije prekomjerno ozra\_enih osoba. Preporuke za organizaciju prijema i trijaže prekomjerno ozračenih i kontaminiranih osoba u Kliničkom zavodu za nuklearnu medicinu |  |  |  |  |
| **16. Informatičke metode u nuklearnoj medicini** |  |  |  |  |
| Tehnički i klinički aspekti primjene kompjutera u nuklearnoj medicini |  |  |  |  |
| Ekstrakcija kvalitativnih i kvantitativnih podataka iz snimljenih studija ispitanika i dobivanje informacije o fiziološkim i metaboličkim procesima |  |  |  |  |
| Patofiziološke i farmakološke podloge, instrumentacija, odnosno sustavi za dobivanje slika i drugih relevantnih podataka te kontrola kvalitete |  |  |  |  |
| Postupci akvizicije i analize podataka i slika |  |  |  |  |
| Rekonstrukcija, obrada i poboljšanje kvalitete podataka, odnosno slika kao i klinički rezultati koji se tim postupkom dobivaju |  |  |  |  |
| Dvodimenzionalna statička i dinamička scintigrafija |  |  |  |  |
| S EKG-om sinhronizirane kardijalne studije |  |  |  |  |
| Funkcionalne i parametarske slike |  |  |  |  |
| Metode digitalne filtracije slika |  |  |  |  |
| Kompjuterizirana transmisijska (CT) i emisijska tomografija (SPECT). Principi rada i metode nuklearne magnetske rezonancije |  |  |  |  |
| Računarske tehnike u medicinskoj i akcidentalnoj dozimetriji |  |  |  |  |
| **17. Znanstveno istraživanje u nuklearnoj medicini** |  |  |  |  |
| Kliničko prosuđivanje i dijagnostički postupak |  |  |  |  |
| Određivanje osjetljivosti i specifičnosti neke dijagnostičke metode |  |  |  |  |
| Mjesto nuklearno-medicinskih metoda u dijagnostičkom postupku. Usporedba scintigrafije i drugih slikovnih metoda. Odnos cijene i koristi dijagnostičkih metoda |  |  |  |  |
| Kliničko ispitivanje dijagnostičkih i terapijskih radiofarmaka |  |  |  |  |
| Nuklearnomedicinski časopisi, priručnici, udžbenici, prikupljanje informacija, pristup bazama podataka, Internet. Izrada tablica, slika |  |  |  |  |
| Specifičnosti znanstvenog rada u nuklearnoj medicini |  |  |  |  |
| Kritičko procjenjivanje I vrednovanje znanstvenih radova |  |  |  |  |
| **18. Odabrana poglavlja iz primjene radionuklida**  **u nuklearnoj medicini** |  |  |  |  |
| Scintigrafija suznih putova |  |  |  |  |
| Scintigrafija slinovnica |  |  |  |  |
| Radionuklidna limfografija i scintigrafija limfnog čvora čuvara (“sentinel”limfnog čvora – SLN) |  |  |  |  |
| Scintigrafija receptora - tj. primjena receptorskih radiofarmaka |  |  |  |  |
| **19. Edukacija** |  |  |  |  |
| iskustvo u edukaciji studenata medicine, ako je moguće i na formalnim predavanjima |  |  |  |  |
| iskustvo u edukaciji liječnika drugih specijalnosti ( kada je to prikladno i starijih kolega ) |  |  |  |  |
| iskustvo u edukaciji medicinskih sestara |  |  |  |  |
| iskustvo u edukaciji mlađih specijalizanata |  |  |  |  |
| redovito sudjelovanje na stručnim sastancima konzultanata, gdje se specijalizantu dodjeljuju određene dužnosti |  |  |  |  |
| potpuno razumijevanje osobne procjene napredovanja i iskustvo u njenoj primjeni |  |  |  |  |
| sudjelovanje na odgovarajućim tečajevima, seminarima i kongresima |  |  |  |  |
| razumijevanje neophodnosti i načina provođenja kontinuiranog medicinskog usavršavanja |  |  |  |  |
| razumijevanje vlastite dužnosti o čuvanju povjerljivosti osobnih medicinskih podataka |  |  |  |  |