|  |
| --- |
| Opće informacije |
| Naziv predmeta | KOMPJUTORIZIRANE RADIOLOŠKE METODE |
| Studij | RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE |
| Voditelj predmeta  | Dr.sc. Saša Schmidt, dr.med., prof. struč.stud. |
| Izvođači  | Boris BencekovićMirela BlatDubravko BobinecAndrija ČopDražen HorvatinecĐurđa Vincelj SaboIgor FučkanIvanka HermanIva HulinaJosip LučićJosip MamićMirela ŠoštarecMladen Vugec |
| Status predmeta | Obavezan |
| Godina studija | III | Semestar  | V i VI |
| Bodovna vrijednost i oblik nastave | ECTS koeficijent | 10 |
| Ukupan broj sati svih oblika nastave | 60P , 120 KLV , UK 180 |

|  |
| --- |
| OPIS PREDMETA |
| Ciljevi predmeta  |
| Ciljevi predmeta* Upoznati studente s poviješću i razvojem kompjutoriziranih radioloških metoda ( CT i DSA ) kao i s tehnološkim preduvjetima nužnim za prelazak s analogne tehnologije na digitalnu.
* Objasniti fizikalne principe rada kompjutoriziranih radioloških uređaja za potrebe dijagnostikčkih i dijagnostičko- intervencijskih postupaka te tijek napredka i usavršavanja pojedinih metoda od uvođenja u kliničku praksu do najsuvremenijih uređaja današnjice.
* Definirati indikacije i kontraindikacije za izvođenje pojedinih pretraga
* Upoznati studente s pripremom pacijenata za pretrage organskih sustava od interesa, objasniti koje se specifičnosti odnose na pregled pojedinih regija te koja je uloga radiološkog tehnologa u pripremi i izvođenju pojedinih procedura na uređajima za CT i DSA.
* Upoznati studente s organizacijom prostora u kojima se izvode pretrage
* Objasniti svrhu i način primjene kontrastnih sredstava
* Upoznati studente s osnovnom radiološkom morfologijom pojedinih patoloških entiteta, prema organskim sustavima
* Usporedno sa stjecanjem teorijskih znanja studenti trebaju naučiti, uz nadzor asistenata, samostalno izvoditi pretrage

  |
| Uvjeti za upis predmeta  |
| Položeni svi ispiti s prethodne godine. |
| Očekivani ishodi učenja za predmet |
| 1. Opisati povijesni razvoj i kronologiju uvođenja pojedinih generacija i vrsta uređaja za kompjutoriziranu tomografiju i digitalnu suptrakcijsku angiografiju u kliničku praksu- **IU1**
2. Opisati princip rada i nabrojiti osnovne dijelove uređaja za kompjutoriziranu tomografiju i digitalnu suptrakcijsku angiografiju. Opisati organizaciju prostorija u kojima s izvode snimanja upotrebom CT-a i DSA te ulogu radiološkog tehnologa u održavanju funkcionalnosti prostora – **IU2**
3. Objasniti važnost primjene kontrastnih sredstava, načine aplikacije te indikacije i kontraindikacije za primjenu KS. Opisati sadržaj ormarića za „anti šok terapiju“ i objasniti principe primjene prilikom neželjenih događaja ili alergijskih reakcija – **IU3**
4. Opisati indikacije za CT pregled kod cerebrovaskularnih bolesti. Opisati osnovne morfološke karakteristike pojedinih patoloških entiteta. Postupanje kod snimanja u hitnoj službi i u redovitom ambulantnom radu – **IU4**
5. Objasniti postupak snimanja kod bolesnika sa kraniocerebralnim ozljedama te kod politraumatiziranih bolesnika. Opisati osnovne morfološke karakteristike pojedinih patoloških entiteta kranocerebralnih ozljeda i ozljeda kod politraume. **IU5**
6. Opisati zadatke radiološkog tehnologa kod snimanja bolesnika s tumorima mozga, razvojnim i vaskularnim anomalijama te kontrolnim snimanjima nakon liječenja. Objasniti važnost ispravne primjene kontrastnog sredstva. **IU6**
7. Objasniti principe snimanja MSCT angiografija glave i vrata, komparirati metodu s komplementarnim metodama (MRA,DSA). Objasniti načine aplikacije kontrastnog sredstva kod MSCTA. **IU7**
8. Opisati izvođenje CT pregleda vrata i toraksa. Objasniti način primjene kontrastnog sredstva. Opisati karakteristične CT slike najčešćih patoloških promjena. **IU8**
9. Objasniti izvođenje CT pregleda trbušnih organa. Objasniti važnost pojedinih faza snimanja.Opisatiizvođenje CT kolonografije**.** Opisati karakteristične CT slike najčešćih patoloških promjena **IU9**
10. Objasniti posebnosti CT pregleda kod onkoloških bolesnika. Opisati snimanje uređajima s dvije rendgenske cijevi i dvije energije zračenja te korištenje CT perfuzije **IU 10**
11. Opisati izvođenje CT pregleda urotrakta. Objasniti važnost pojedinih faza snimanja i načine primjene kontrasta. **IU11**
12. Objasniti principe snimanja MSCT angiografija toraksa , abdomena i ekstremiteta, komparirati metodu s komplementarnim metodama (MRA, DSA). Objasniti načine aplikacije kontrastnog sredstva kod MSCTA toraksa, abdomena i ekstremiteta. **IU12**
13. Opisati DSA laboratorij i ulogu pojedinih članova tima te objasniti Seldingerovu tehniku i opisati osnovni pribor za izvođenje dijagnostičke DSA. **IU13**
14. Opisati izvođenje DSA glave i vrata te komparirati metodu s drugim manje invazivnim metodama (UZV, MSCTA, MRA ). **IU14**
15. Opisati izvođenje DSA abdomena te donjih i gornjih ekstremiteta i komparirati metodu s drugim manje invazivnim metodama (UZV, MSCTA, MRA ). **IU15**
 |
| Sadržaj predmeta |
| 1. **Povijesni pregled razvoja uređaja za kompjutoriziranu tomografiju i digitalnu suptakcijsku angiografiju. Generacije i vrste uređaja za kompjutoriziranu tomografiju i DSA. 4P, IU 1**

Povijest radiologije i teorijskih osnova na kojima se temelji tehnologija CT-a. Generacije CT uređaja. „Electron beam“ CT, MSCT (MDCT), CT uređaji s dvije rendgenske cijevi i uređaji s dvije energije zračenja. „Photon Counting“ CT. Povijest uređaja za DSA. Vrste uređaja za DSA. 3D DSA. Biplani uređaj za DSA.1. **Principi rada i dijelovi uređaja za kompjutoriziranu tomografiju i digitalnu suptrakcijsku angiografiju. Organizacija prostora za rad CT i DSA uređaja, 4P, IU 2**

Princip nastajanja CT slike. Dijelovi uređaja za CT. Pixsel, voxsel. HU broj. Prikaz slike u sivoj skali. Prozorski centar i prozorska širina. Prostorija za snimanje CT-om te upravljačka prostorija. Princip digitalne suptrakcijske angiografije i dijelovi uređaja. Organizacija „angio sale“. Zaštita od zračenja. 1. **Kontrastna sredstva u CT i DSA dijagnostici . Indikacije i kontraindikacije za primjenu kontrastnih sredstava. Postupanje kod neželjenih događaja i alergijskih reakcija na kontrastna sredstva, 4P, IU3**

Kontrastna sredstva koja se koriste u CT i DSA dijagnostici. Aplikacija kontrastnog sredstva i uređaji za injiciranje kontrasta. Faze snimanja kod CT dijagnostike. Primjena kontrastnog sredstva kod DSA. Indikacije i kontraindikacije za primjenu KS. Neželjeni događaji kod primjene KS i mjere prevencije . Postupanje kod neželjenih događaja i alergijskih reakcija.1. **CT u neuroradiologiji I – cerebrovaskularne bolesti, 4P, IU4**

Cerebrovaskularne bolesti, incidencija i simptomi. Uloga CT-a u dijagnostici cereblovaskularnih bolesti. Komparacija CT-a s drugim komplementarnim metodama- algoritam u hitnoj službi i ambulantnom radu. Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakteristične patologije na CT slici.1. **CT u neuroradiologiji II – kraniocerebralne ozljede, 4P, IU 5**

Uloga CT-a u dijagnostici neurotraume. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza kod traume- prednosti i nedostaci - algoritam u hitnoj službi i praćenju posttraumatskih sekvela. Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakteristične patologije na CT slici.1. **CT u neuroradiologiji III – tumori, vaskularne i razvojne anomalije, 4P, IU6**

Uloga CT-a u dijagnostici tumora glave i mozga. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza neurotumora - prednosti i nedostaci - Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakterističnih tumorskih tvorbi na CT slici.1. **MSCT angiografije glave i vrata, komparacija s komplementarnim metodama, 4P, IU7**

MSCT angiografija u neuroradiologiji. MSCT supraaortalnih arterija Osnove anatomije krvnih žila vrata i glave. Izvođenje MSCT angiografije glave i vrata. Aneurizme. Stenoze i okluzije krvnih žila. Arterio-venske malformacije. Ateroskleroza. Komparacija s MRA i DSA.1. **CT vrata i toraksa, 4P, IU 8**

Uloga CT-a u dijagnostici patoloških lezija vrata i toraksa. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza UZV, MR. Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakterističnih patoloških promjena na CT slici**.** Primjena kontrastnog sredstva. MSCT plućna angiografija; izvođenje i usporedba s drugim metodama za dokazivanje plućne embolije.1. **CT abdomena I, 4P, IU 9**

Uloga CT-a u dijagnostici patoloških lezija jetre i slezene. Anatomija jetre, slezene i bilijarnog stabla. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza ( UZV, MR). Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakterističnih patoloških promjena na CT slici. Primjena kontrastnog sredstva. 1. **CT abdomena II, 4P, IU 10**

Uloga CT-a u dijagnostici patoloških lezija gušterače i crijeva. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza (UZV, MR). Izvođenje snimanja i artefakti. Prepoznavanje karakterističnih patoloških promjena na CT slici. Primjena kontrastnog sredstva. MSCT kolonografija s virtualnom kolonoskopijom – oprema i izvođenje pretrage.1. **CT urotrakta, 4P, IU 11**

Uloga CT-a u dijagnostici patoloških lezija bubrega, mokraćovoda i mokraćnog mjehura. MSCT urografija. Komparacija CT-a s drugim metodama slikovnog prikaza (UZV, MR). Izvođenje pretrage i faze snimanja. Artefakti. Prepoznavanje karakterističnih patoloških promjena na CT slici. Primjena kontrastnog sredstva. 1. **MSCT angiografije toraksa, abdomena i ekstremiteta, 4P, IU 12**

MSCT angiografija u dijagnostici patologije krvožilnog sustava abdomena i ekstremiteta. MSCT torakoabdominalne aorte. Osnove anatomije krvnih toraksa, abdomena i krvnih žila ekstremiteta. Aneurizme . Periferna okluzivna vaskularna bolest. Izvođenje MSCT angiografije. MSCT flebografija. Komparacija s MRA i DSA1. **DSA. Laboratorij za angiološko-intervencijske postupke. Materijali za dijagnostičku angiografiju. Tehnika izvođenja pregleda. Uloga pojedinih članova tima za DSA i intervenciju, 4P, IU 13**

Izvođenje pretraga na uređaju za DSA. Seldingerova tehnika kateterizacije krvnih žila. Angiografska oprema i materijal. Automatski injektor kontrasta. Zaštita od zračenja u angio-sali. Uloga radiološkog tehnologa u angiografskoj dijagnostici.1. **DSA glave i vrata, komparacija s komplementarnim metodama, 4P, IU 14**

Pregledne, selektivne i superslektivne angiografije. Anatomija i komparacija s MRA i MSCTA. Patološki entiteti krvnih žila glave i vrata prikazani s DSA.1. **DSA toraksa i abdomena, 4P, IU15**

Pregledne, selektivne i superslektivne angiografije. Anatomija i komparacija s MRA i MSCTA. Patološki entiteti krvnih žila glave i vrata prikazani s DSA.Nastava kliničkih vježbi na kliničkim zavodima i odjelima prati sadržaje teoretske nastave. |
| Obaveze studenta  |
| Obaveze studenata odnose se na redovito pohađanje nastave. Student treba prisustvovati na najmanje 80% sati predavanja i 100% vježbovne nastave na kliničkim vježbama. Evidencija prisutnosti provodi se prozivanjem/pomoću potpisnih listi. Studenti su obavezni tijekom nastave aktivno sudjelovati.Tijekom praktične nastave na kliničkim radilištima studenti trebaju poštovati pravila zdravstvene ustanove, pravila Etičkog kodeksa te čuvati dostojanstvo i privatnost pacijenta. |

|  |
| --- |
| Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu |
|  Uvjet za pristupanje ispitu je ispunjavanje potrebnih uvjeta na kliničkim vježbama. Završni ispit je pismeni ispit s pitanjima s višestrukim odabirom, kratka pitanja, točna-  netočna tvrdnja. Na pismenom dijelu ispita potrebno je točno odgovoriti na najmanje 60%  pitanja. Usmeni ispit-za studente koji žele odgovarati za veću ocjenu, a ostvarili su najmanje  ocjenu dovoljan (2) na pismenom dijelu. Usmenim ispitom moguće je ocjenu smanjiti ili  povećati. |
| Obavezna literatura  |
| Boris Brkljačić, Vinko Vidjak: Radiologija, Medicinska naklada Zagreb, 2023.Stipan Janković, Frane Mihanović i sur. Radiološki uređaji i oprema u radiologiji, radioterapiji i nuklearnoj medicini, Sveučilište u Splitu, 2015.Petar Strugačevac: Teorijska osnova imaging CT tehnike. Klinička bolnica Osijek, 1999. |
| Dopunska literatura  |
| Zoran Klanfar i suradnici: Radiološke nuklearno-medcinske dijagnostičke metode, Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2013. |
| Konzultacije |
| Saša SchmidtKonzultacije se održavaju ponedjeljkom od 14-15 sati, u KB „Sveti Duh“ u Zagrebu, Sveti Duh 64 uz prethodnu najavu, ili putem aplikacije Teams. |
| Kontakt |
| Saša Schmidt, KB „Sveti Duh“ u Zagrebu, Sveti Duh 64, Zagrebe-mail: sasaschmidt18@gmail.com, tel. 01 3787138 |