

## **Sertifikācijas eksāmena programma vispārējās ultrasonogrāfijas metodē (M33)**

Sertifikācijas eksāmens Ultrasonogrāfijas metodē (M33) noriss atbilstoši MK noteikumu Nr. 943 (39. un 40. punktu) prasībām.

Sertifikācijas eksāmens notiek valsts valodā divās daļās saskaņā ar sertifikācijas eksāmena programmā ietvertajām tēmām:

- pirmā daļa – teorētisko zināšanu pārbaude;
- otrā daļa – praktisko iemaņu pārbaude atbilstoši sertifikācijas eksāmena programmai.

Praktisko iemaņu pārbaudē pēc kontrolsaraksta tiek vērtētas praktiskās iemaņas ultrasonogrāfijas izmeklējuma veikšanā, tehnisko parametru pielāgošanā un attēlu interpretācijā.

### **1. Sertifikācijas eksāmena teorētiskā daļa:**

Eksāmena teorētiskā daļa tiek kārtota rakstveidā un sastāv no 100 daudzatzbilžu jautājumiem 2 varianti, kopā 200 jautājumi (1 iespējama atbilžu variants katrā jautājumā), kas ietver visas Vispārējās ultrasonogrāfijas metodes ārsta kompetencē iekļautās tēmas par ultrasonogrāfijas fizikālajiem pamatiem, izmeklējamo orgānu anatomiju un patoloģiju, ultrasonogrāfisko ainu, slimību radioloģisko diagnostiku un diferenciāldiagnostiku

Eksāmena teorētiskā daļa ir nokārtota, ja pretendents ir pareizi atbildējis uz ne mazāk kā 75% jautājumu.

### **Teorētisko jautājumu saturs:**

**US fizikālie pamati:** Skaņa, svārstību frekvence, skaņas izplatīšanās vidē, skaņas ātrums, novājināšanās, atstarošanās, iespiešanās dziļums. Termālais, mehāniskais indekss, kadru skaits sekundē, pulsa atkārtošanās frekvence, dinamiskais diapazons, ausu harmonizācijas attēlveidošanas principi.

Ultraskaņas rašanās, pjezoelektriskais efekts, pjezoelektriskie elementi, ultraskaņas impulss, impulsa atkārtošanās frekvence, svārstību interference, ultraskaņas stars, stara profils, fokusēšana. Attēla veidošanās. Attēlu atkārtošanās biežums.

Telpiskā izšķiršanas spēja, aksiālo un laterālo izšķiršanas spēju noteicošie faktori. Detektoru veidi.

Artefakti: akustiskā ēna, dorsālais pastiprinājums, slāņa biežums, reverberācija, refrakcija, spoguļartefakti, sānu stars, komētas aste, *range ambiguity*. Doplera efekts, doplera frekvence, faktori, kas to ietekmē. Doplerogrāfijas veidi: spektrāldoplerogrāfija, krāsu un enerģijas doplerogrāfija. Plūsmas virziens un ātrums. Plūsmas pārmaiņas prestenozes zonā, stenozē un pēc stenozes vietas. Stenozes pakāpes noteikšanas veidi. Oklūzija. Pulsus parvus tardus. Doplerogrāfiskā attēla optimalizācijas paņēmieni.

US elastogrāfija: principi, veidi. US elastogrāfijas metodoloģija, pielietojums: iespējas dažādu orgānu sistēmu izmeklēšanā, ierobežojumi.

Kontrastsonogrāfija. US kontrastvielu darbības principi, kontrastvielu veidi. Kontrastsonogrāfijas metodoloģija, pielietojuma iespējas un ierobežojumi dažādu orgānu sistēmu izmeklēšanā.

### **US anatomija un patoloģija:**

**Vēders:** maģistrālie asinsvadi, vēdera orgāni, peritoneja dobums un retroperitoneālās struktūras un to savstarpējās attiecības.

**Kakls:** orgāni un to savstarpējās attiecības.

**Žultsceļu US:** Pacienta sagatavošana izmeklēšanai. Žultspūšļa normālā US aina, normas varianti, žultsakmeņi, to US pazīmes, WES triāde. Akūta holecistīts US pazīmes, gangrenozs holecistīts, perivezikāls abscess, emfizematozs holecistīts. Žults stāze, "biezā žults". Žultspūšļa sienīņas sabiezēšanās iemesli, polipi, adenomiomatoze, žultspūšļa malignie audzēji, to formas un US aina. Postholecistektomijas komplikācijas. Perkutānās holecistostomijas indikācijas, kontrindikācijas.

Žultsvadi, to US vizualizācijas iespējas, normālā aina. Žultsvadu US izmeklēšanas mērķi. Vadu paplašināšanās cēloņi, žultsvadu akmeņi, aerobilija, holangiokarcinoma, tās veidi. Žultsceļu radioloģisko izmeklēšanas metožu salīdzinošā vērtība. Žultsceļu drenāžas indikācijas, veidi.

**Aknu US:** normālā US aina, segmentārā anatomija. Aknu cistiskie bojājumi: cistas, policistoze, abscesi, ehinokoki, aknu traumatiskie bojājumi, hematomas. Aknu audzēji: hemangioma, fokāla nodulāra hiperplāzija, adenoma, hepatocelulārs vēzis. Sekundārie aknu audzēji, to US pazīmes, diferenciāldiagnostikas iespējas. Aknu audzēju radioloģiskās diagnostikas metožu salīdzinošā vērtība. Punkcijas biopsijas veidi, indikācijas, kontrindikācijas. Aknu taukainā distrofija, tās veidi, US aina. Aknu cirozes US aina, portālā hipertensija un tās pazīmes.

**Aizkuņģa dziedzera US:** normālā US aina, iedzimtās anomālijas. Akūts pankreatīts, tā US pazīmes un diagnostikas iespējas, komplikācijas: pseidocistas, abscess, pseido aneirisma. Akūta pankreatīta pacientu izmeklēšanas taktika, radioloģisko izmeklēšanas metožu salīdzinošā vērtība. Hronisks pankreatīts, tā US pazīmes. Aizkuņģa dziedzera audzēji: adenokarcinoma, tās US pazīmes, diferenciāldiagnostikas iespējas. Cistiskie audzēji, saliņšūnu audzēji.

**Uropoētiskās sistēmas US:** pacientu sagatavošana izmeklēšanai. Nieru normālā US aina, normas varianti un iedzimtās anomālijas: distopijas, pakavveida nieres, hipoplāzija, dubultnieres, fetāla lobulācija. Akūts pielonefrīts, tā US aina. Nieres abscess. Urostāze, tās pakāpes. Emfizematozs pielonefrīts. Nierakmeņi. Nefrocalcinožu veidi. Nieru tuberkuloze. Nieru tūska, akūta nieru mazspēja. Hronisks pielonefrīts. Nieru sarukums. Cistas, to veidi, atipiskas cistas, citu klasifikācija pēc Bosņaka. Policistoze, tās veidi. Traumatiski bojājumi, hematomas. Nieru audzēji: angiomiolipoma, adenoma, onkocitoma, nefrokarcinoma, uroteliālie audzēji, Vilmsa tumors, cistiski audzēji. Parenhimatozie nieru bojājumi: glomerulonefrīts, kortikāla nekroze, tubulāra nekroze.

Urīnpūšļa normālā US aina. Atlieku urīna noteikšana. Akūts cistīts, konkrementi, ureterocēle, divertikuļi, urīnpūšļa audzēji, to formas.

**Limfatiskās sistēmas US:** liesas normālā US aina, attīstības varianti. Splenomegālija, tās cēloņi. Liesas infarkts, traumatiski bojājumi, hematomas. Granulomatozu slimību izpausmes liesā: tuberkuloze, sarkoidoze. Cistas, abscesi. Audzēji: hemangioma,

limfomas, sekundāri audzēji.  
Limfmezglu normālā US aina dažādās organisma vietās: kaklā, padusēs, cirkšņos, vēderā. Nespecifiskas un specifiskas limfadenopātijas, to diferenciāldiagnostikas iespējas. Limfmezgli onko-slimniekiem.

**Gremošanas trakta US:** gremošanas caurules US aina. Sieniņas sabiezēšanās, pseidonieres simptoms. Ileusa US aina. Krona slimība. Akūta apendicīta meklēšanas metodika, US aina un diagnostikas iespējas. Divertikuloze un divertikulīts  
**Kakla US:** vairogdziedzera normālā US aina, anatomiskie varianti. Difūza struma. Mezgli vairogdziedzerī. Mezglu malignitātes pazīmes. Malignitātes riska novērtējuma standartizētās metodes (TIRADS u.c.) Mezglu izmeklēšanas algoritmi. Polinodoza struma. Akūts tireoidīts. Subakūts tireoidīts. Hronisks autoimūns tireoidīts. Vairogdziedzera punkcijas biopsijas indikācijas.

Epitēlijķermenīšu anatomija, to US vizualizācijas iespējas. Audzēju, hiperplazija, to US aina. Hiperparatireoidisma diagnostika, radioloģisko izmeklēšanas metožu salīdzinošā vērtība.

Lielo siekalu dziedzeru US aina. Sialolitiāze. Siekalu dziedzeru audzēji. Hidrocēle.

**Krūšu US:** Normālā US aina dažāda vecuma pacientiem. Fibrozi-cistisku izmaiņu aina. Fibradenoma. Krūts vēža US pazīmes. Malignitātes riska standartizētā novērtēšana BIRADS. Krūšu US indikācijas un ierobežojumi.

#### **Vīriešu uroģenitālās sistēmas US**

**Prostatas US:** Normālā US aina dažāda vecuma pacientiem, vesicula seminalis, utretas transprostātiskā daļa. Hiperplastisko izmaiņu aina. Iekaisumi. Prostatas vēža US pazīmes. Biopsijas US kontrolē principi. Prostatas US indikācijas un ierobežojumi.

**Scrotum US:** normālā US aina: testis, epididimis, asinsvadi. Testis audzēji. Torsija. Akūts epididimīts, orhīts. Epididimis cistas. Varikocēle, tās diagnostikas paņēmieni.

#### **Sieviešu uroģenitālās sistēmas US**

**Dzemes US:** Normālā US aina dažāda vecuma pacientēm, menstruālā ciklā, miometrijs, endometrijs, dzemdes kakls. Grūtniecība. Miomas izmaiņu aina. Iekaisumi. Audzēji. US indikācijas un ierobežojumi.

**Olnīcas un olvadi:** Normālā US aina dažāda vecuma pacientēm, menstruālā ciklā. Cistisko izmaiņu aina. Iekaisumi. Audzēji. US indikācijas un ierobežojumi.

**Asinsvadi:** Vēdera, ekstremitāšu, kakla maģistrālo asinsvadu anatomija, vizualizācijas iespējas. Artēriju stenoze, iemesli, US aina. Ateroskleroze, aterosklerotiskās pangas.

Brahiocefālo artēriju izmeklēšana. ACI stenoze, tās pakāpes noteikšana, oklūzija. Faktori, kas ietekmē stenozes pakāpes noteikšanas precizitāti. Apzagsšanas sindromi. Neirovaskulārās kompresijas sindromi.

Aortas aneirisma, atslāņošanās. Aortas zaru stenoze, oklūzija. Nieru artēriju stenozes US diagnostikas paņēmieni.

Portālā plūsma, hipertensijas doplerogrāfiskās pazīmes. Portālā tromboze. Plūsma aknu vēnās.

Ekstremitāšu artēriju US izmeklēšanas mērķi, indikācijas. Potītes-brahiālais indekss.

Ekstremitāšu vēnu izmeklēšanas metodika. Normālā US aina. Flebotrombozes un tromboflebīta US diagnostika. Virspusējo vēnu vārstu mazspēja, reflukss.

## 2. Sertifikācijas eksāmena praktiskā daļa sastāv no:

2 ultrasonogrāfijas izmeklējumu veikšanas komisijas klātbūtnē.

Sertifikācijas eksāmena praktiskā daļa ir nokārtota, ja sertifikācijas komisija konstatē, ka pretendents var veikt ultrasonogrāfijas izmeklējumu un veidot izmeklējuma aprakstu ar secinājumu atbilstoši atradnei un klīniskai situācijai.

US eksāmena praktiskajā daļā eksaminējamajam ir jāizdara pilnvērtīgs US izmeklējums, kur laikā jāvar atrast un dokumentēt zemāk uzskaitītos orgānus un to meklēšanas vietas. Jāparāda prasme rīkoties ar US aparātu, optimalizēt attēlu uz ekrēna un izskaidrot darbības principus. Par izdarīto izmeklējumu jāuzraksta pilns apraksts par normālo anatomiju, īpatnībām un patoloģiju, galā formulējot slēdzienu.

1. Jāparāda sekojošas struktūras, manevri (par katru pareizu apakšpunktu 1 punkts):

Punkti

1. Vēdera aorta un tās zari: tr. coeliacus ar gala zariem, a.mesenterica sup., aa.renales, aa.iliaceae com., V.cava inf.
2. V.portae, v.lienalis, v.mesenterica sup.
3. Plūsmas mērījums v.portae, v.hepaticae, aortā
4. Dct.choledochus
5. Žultspūsli, tā sienas mērījumu
6. Vv.hepaticae
7. Aknu daivas, 4. segmentu, 7-8 segm., 5-6 segm., 2-3 segmentus, 1. segmentu
8. Attēla orientāciju transversi un longitudināli
9. Abas nieres, augšpolu, apakšpolu, izmērus, nieru cortex un medulla daļas, slāņu attiecības mērījumu,
10. Urīnpūsli, ureteru pievienošanās vietas
11. Maza ascīta meklēšanas vietas
12. Kuņģi, colon transversum, mugurkaulu
13. Liesu, tās izmērus
14. Pancreas, tā atrašanās orientierus, Virsunga vada vietu

15. Pleiras šķidrums meklēšanas vietas, pleiru, ribas
16. Vairogdziedzera daivas un istmus, izdarīt to mērījumus
17. Epitēlijķermenīšu meklēšanas vietas
18. Gl.parotis, gl.submandibularis
19. Submandibulārās grupas limfmezglus
20. A.carotis communis, bifurkāciju, ACI, ACE
21. A.vertebralis V1, V2 segmentos
22. Plūsmas mērījums ACC,ACI, a.vertebralis V1-2 segmentos
23. Kakla un perifērās vēnas (rokās, kājās) trombozes izslēgšanas tests, refluksa noteikšana)

Jāsavāc vismaz 18 punkti

2. Jāparāda darbībā un jāizskaidro kad un kāpēc jālieto sekojošus tehniskus parametrus (par katru pareizu apakšpunktu tiek iegūts 1 punkts):

- Gain
- TGC(DGC)
- Depth
- Focus
- Pen/gen/resol
- Scale
- Steer
- Angle cor.
- Frequency

Jāsavāc vismaz 7 punkti

Latvijas Radiologu asociācijas  
Sertifikācijas komisijas priekšsēdētāja Asoc.prof. M.Radziņa  
2021.gada 12. aprīlī

