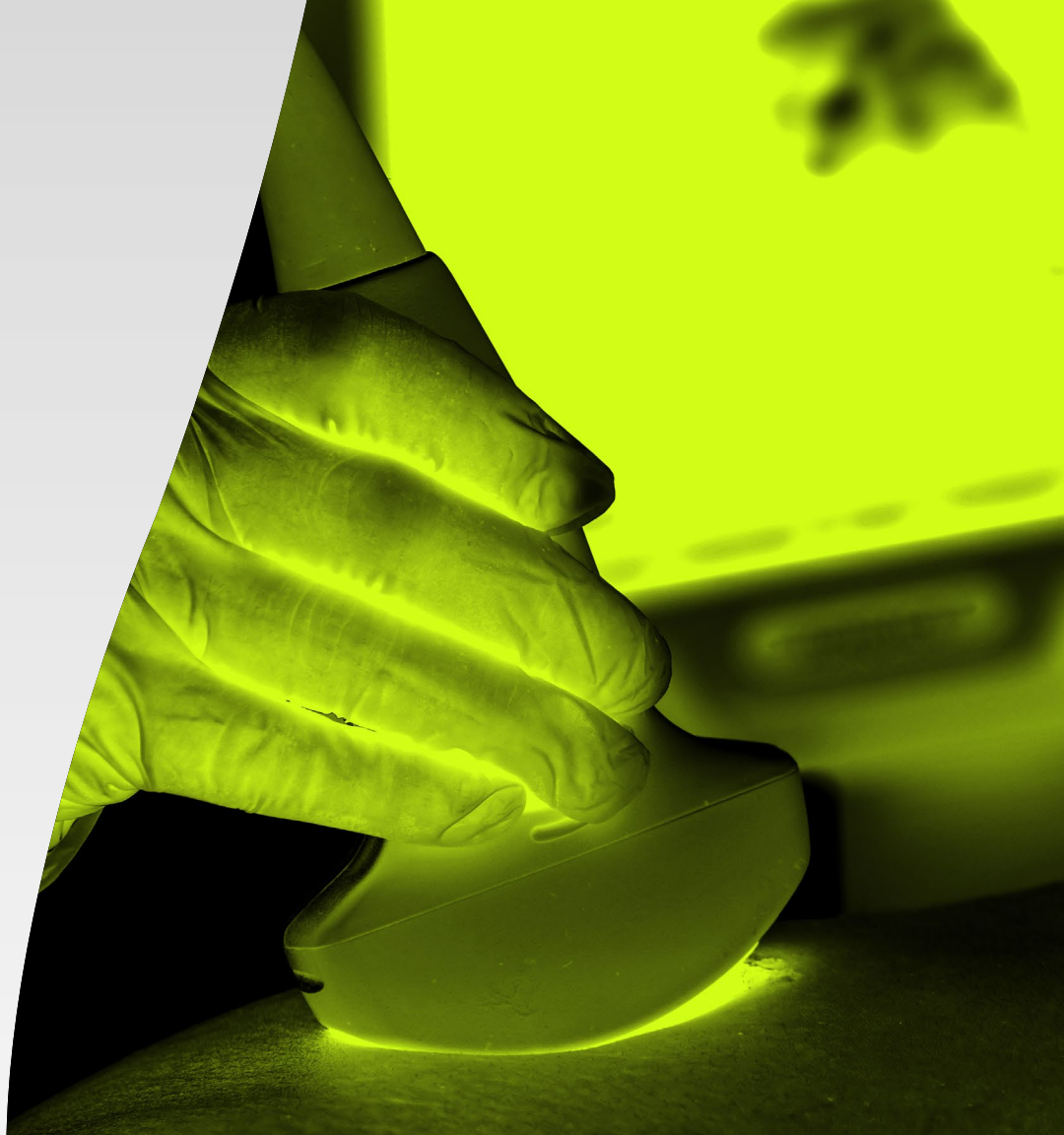


MODERN
RADIOLOGY
eBook

Eco- grafia

ESR EUROPEAN SOCIETY
OF RADIOLOGY



/ Prefață

Radiologia Modernă este o resursă educațională gratuită pentru radiologie, publicată online de Societatea Europeană de Radiologie (ESR). Titlul acestei a doua versiuni, revizuite și actualizate, reflectă noul concept didactic propus de eBook-ul ESR, caracterizat printr-o combinație originală de text, imagini și scheme, prezentate sub forma unor pagini concise. Acestea sunt completate de cazuri clinice imagistice, secțiuni de tip întrebare-răspuns și hyperlinkuri care permit navigarea rapidă între diferitele secțiuni ale capitolelor organizate atât pe organe, cât și pe teme tehnice, precum și între rezumate și bibliografie.

Capitolele sale sunt bazate pe contribuțiile a peste 100 de experți europeni recunoscuți, referindu-se atât la subiecte tehnice generale, cât și la cele clinice specifice imagisticii organelor. Noul aspect grafic, care îl prezintă pe Asclepios cu ochelari la modă, simbolizează combinația dintre învățământul medical clasic și educația contemporană.

Deși versiunea inițială a eBook-ului ESR a fost creată pentru a oferi cunoștințe de bază studenților la medicină și cadrelor didactice, aceasta și-a extins treptat sfera pentru a include cunoștințe mai avansate pentru cititorii care doresc să aprofundeze subiectele. Ca rezultat, Radiologia Modernă acoperă și subiecte din

nivelurile postuniversitare ale Curriculumului European de Formare în Radiologie, adresându-se astfel nevoilor educaționale postuniversitare ale rezidenților. În plus, reflectă feedback-ul din partea profesioniștilor medicali din întreaga lume care doresc să își actualizeze cunoștințele în domenii specifice ale imagisticii medicale și care au apreciat deja profunzimea și claritatea eBook-ului ESR, atât la nivel educațional de bază, cât și la nivel mai avansat.

Doresc să îmi exprim mulțumirile sincere tuturor autorilor care și-au dedicat timpul și expertiza acestui demers voluntar și nonprofit, precum și lui Carlo Catalano, Andrea Laghi și András Palkó, care au avut ideea inițială de a crea un eBook ESR, și, în final, Biroului ESR pentru sprijinul lor tehnic și administrativ.

Radiologia Modernă întruchipează un spirit de colaborare și un angajament neîncetat față de această disciplină medicală fascinantă, indispensabilă îngrijirii moderne a pacienților. Sper ca acest instrument educațional să încurajeze curiozitatea și gândirea critică, contribuind la aprecierea artei și științei radiologiei în întreaga Europă și dincolo de ea.

Minerva Becker, Editor

Profesor la disciplina Radiologie, Universitatea din Geneva, Elveția

/ Eco-grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Drepturi de autor și termeni de utilizare

Această lucrare este licențiată sub licența Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Sunteți liber să:

Distribuiți, copiați și redistribuiți materialului în orice mediu sau format

În următoarele condiții:

- / **ATRIBUIRE** – Trebuie să acordați creditul corespunzător. Puteți face acest lucru în orice mod rezonabil, dar nu în vreun mod care să sugereze că licențiatorul vă aprobă pe dumneavoastră sau utilizarea dumneavoastră.
- / **NONCOMERCIAL** – Nu puteți utiliza materialul în scopuri comerciale.
- / **NODERIVATIVES** – Dacă remixați, transformați sau construiți pe baza materialului, nu aveți voie să distribuiți materialul modificat.

Cum se citează această lucrare:

Societatea Europeană de Radiologie,
Jonathan Cohen Caroline Ewertsen (2025)
eBook pentru învățământul universitar în radiologie:

- / Ecografia.
DOI 10.26044/esr-undergraduate-ebook-03

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL

- Bazele ultrasunetelor
- De la semnal la imagine
- Artefacte
- Efectul Doppler
- Ecografia cu substanță de contrast
- Puncte forte și limitări
- Mesaje de luat acasă
- Referințe
- Testează-ți cunoștințele

/ Semnalistică

<=> CUNOȘTINȚE DE BAZĂ

<!> ATENȚIE

<↑> HYPERLINK-URI

>=< CUNOȘTINȚE SUPLIMENTARE

>|< COMPARAȚII

<∞> REFERINȚE

<?> ÎNTREBĂRI

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor
De la semnal la imagine
Artefacte
Efectul Doppler
Ecografia cu substanță de contrast
Puncte forte și limitări
Mesaje de luat acasă
Referințe
Testează-ți cunoștințele

Eco- grafia

AUTORI

Jonathan Cohen | Caroline Ewertsen

AFILIERE

Departamentul de Radiologie, Spitalul Universitar din
Copenhaga (Rigshospitalet), Copenhaga, Danemarca

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

<↑> **HYPERLINK-URI**

mailjonathancohen@gmail.com

caroline.ewertsen@dadlnet.dk

/ Recunoaștere pentru traducere

Aceasta este o traducere a capitolului douăzeci din **Modern Radiology eBook**.

ORIGINAL TITLE:

Ultrasound

TRADUS DE:

Medic rezident Diana-Victoria Croitoru, Spitalul Universitar de Urgență București

Medic rezident Mara Alexandra Tanase, Spitalul Universitar de Urgență București

COORDONAT DE:

Prof. Univ. Ioana Andreea Gheonea, Departament de Radiologie și Imagistică Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie Craiova

Prof. Univ. Gheorghe Iana, Departament de Radiologie și Imagistică Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila, București

Asist. Univ. Cristina Mihaela Ciofiac, Departament de Radiologie și Imagistică Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie Craiova

APROBAT DE:

Societatea de Radiologie și Imagistica Medicală din România

NOTĂ DIN PARTEA COORDONATORILOR:

Această inițiativă reprezintă o dovadă a atașamentului față de limba maternă și a voinței de a o valorifica în dezvoltarea educației radiologiei din România.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

<↑> HYPERLINK-URI

oprea_rares1996@yahoo.com

/ Schiță de capitol

/ Bazele ultrasunetelor

/ Fizică

/ Semnal la imagine

/ Echipament

/ Îmbunătățirea calității imaginii

/ Artefacte

/ Umbra acustică

/ Accentuarea

/ Anizotropia

/ Efectul Doppler

/ Fizică de bază

/ Utilizarea în ecografia medicală

/ Ecografia cu substanță de contrast

/ Indicații și contraindicații

/ Puncte forte și limitări

/ Mesaje de luat acasă

/ Referințe

/ Testează-ți cunoștințele

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Bazele ultrasunetelor

/ Bazele ultrasunetelor

Sonografia este o procedură neinvazivă și nedureroasă, care folosește undele ultrasonore pentru a produce imagini ale organelor, vaselor de sânge sau țesuturilor moi pentru analiza medicală. Termenii "sonografie" și "ecografie" sunt adesea utilizați în mod interschimbabil. O sonogramă este o imagine generată de ultrasunete.

Undele cu ultrasunete au frecvențe mai mari decât limita superioară a auzului uman. În cazul ultrasunetelor medicale, frecvențele se încadrează de obicei în intervalul 1-20 MHz, în timp ce limita superioară a auzului uman este de aproximativ 20 kHz.

Principiul de bază al ultrasunetelor (Fig. 1):

- / Un transductor de ultrasunete emite un semnal de ultrasunete.
- / Transductorul ascultă ecoul generat de structurile pe care le întâlnește unda.
- / Ecoul este transformat într-o imagine pe baza caracteristicilor ecoului, cum ar fi sincronizarea, amplitudinea și frecvența.

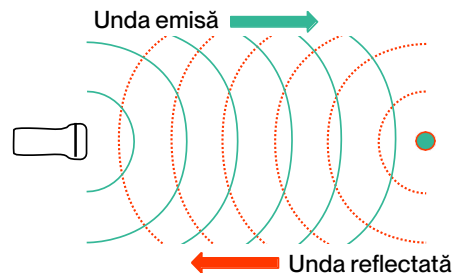


FIGURA 1.

Reprezentarea schematică a principiului de bază al ultrasunetelor (sonografie sau ultrasonografie).

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Ultrasunetele interacționează cu țesuturile în diferite moduri:

- / **Reflexie** - undele sunt reflectate înapoi la traductor.
- / **Absorbție** - undele sunt absorbite de țesut, iar energia este transformată în căldură.
- / **Dispersie** - undele sunt reflectate în mai multe direcții diferite.
- / **Refracție** - direcția undelor este schimbată

>=< CUNOȘTINȚE SUPLIMENTARE

Fiecare tip de țesut are o anumită impedanță - o rezistență la propagarea sunetului care depinde de densitatea țesutului și de viteza sunetului în țesut.

Cantitatea totală de unde reflectate depinde de diferențele de impedanță dintre țesuturi.

De exemplu, dacă unda de ultrasunete trece de la grăsime (impedanță scăzută) la os (impedanță ridicată), se creează o diferență mare de impedanță și se generează un ecou puternic.

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Structurile care produc un ecou puternic apar strălucitoare pe ecran - le numim hiperecoice (Fig. 2).

Structurile care produc un ecou slab apar întunecate pe ecran - le numim hipoecogene (Fig. 3).

Structurile care produc un ecou similar cu cel al structurilor înconjurătoare se numesc izoecoice.

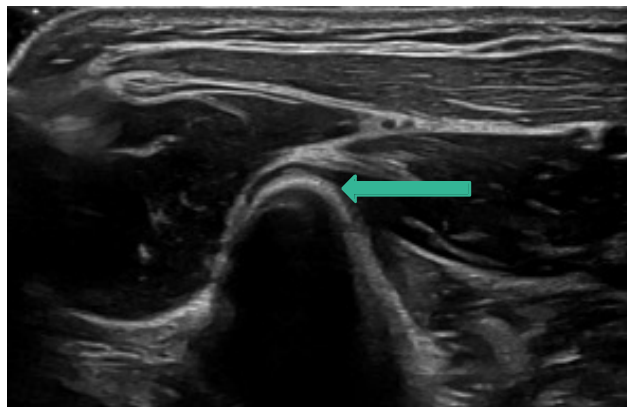


FIGURA 2.

Osul cortical este puternic hiperecoic (săgeată verde) și creează o umbră acustică (mai multe detalii în continuare).

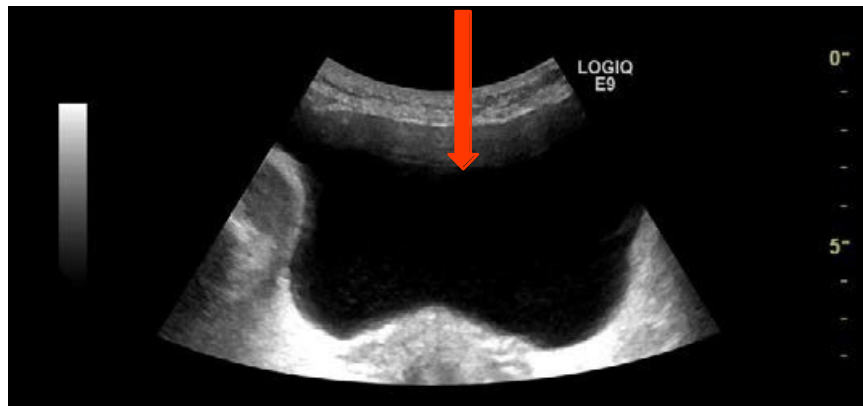


FIGURA 3.

Vezica urinară umplută cu lichid hipoecogen (săgeată roșie).

Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

**De la semnal la
image**

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ De la semnal la image

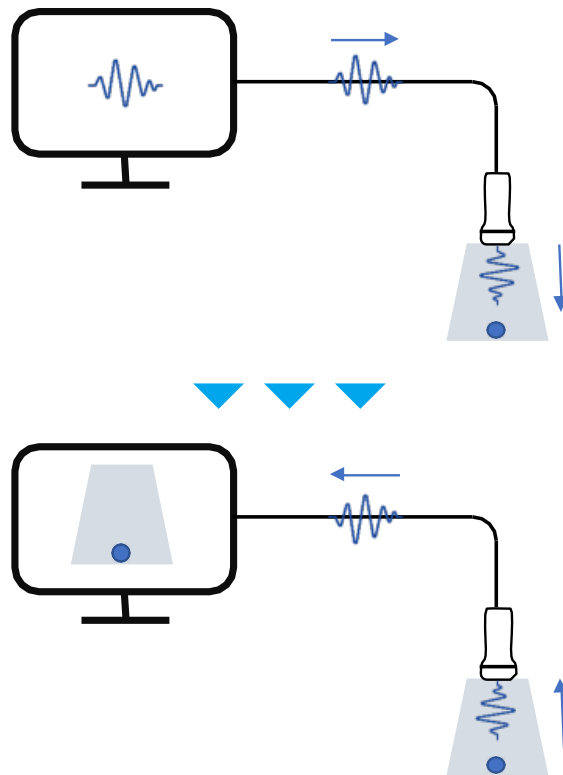
/ De la semnal la imagine

Echipamentul de ultrasonografie generează un semnal electric (Fig. 4) care este trimis printr-un cablu la transductorul de ultrasunete (uneori numit sondă de ultrasunete). În transductor, o matrice de cristale piezo-electrice transformă semnalul în unde sonore, care se propagă dinspre sondă spre exterior (Fig. 4). Cristalele piezoelectrice sunt cristale speciale care au capacitatea de a genera o sarcină electrică atunci când este aplicată o presiune mecanică (de exemplu, cuarțul).

Aceleași cristale convertesc eco-ul ultrasonografic de întoarcere într-un semnal electric, pe care sistemul de ultrasunete îl transformă apoi într-o imagine.

FIGURA 4.

Reprezentare schematică a procesului prin care se generează o imagine ecografică (sonogramă sau ultrasonogramă).



/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

**De la semnal la
imagine**

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

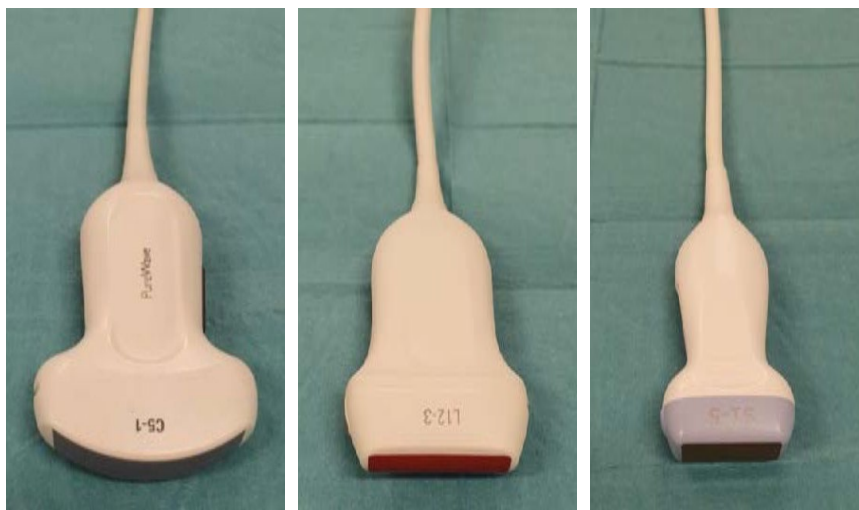
Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Diferitele transductoare de ultrasunete (Fig. 5) au puncte forte și limitări diferite și, prin urmare, aplicații diferite. Mai jos se regăsește o prezentare generală a celor mai comune tipuri de transductoare și a aplicațiilor tipice ale acestora.



Curbă, 1-5 MHz

Liniară, 3-12 MHz

Sectorială, 1-5 MHz

AVANTAJE:

- + Penetrație bună, câmp vizual larg.

DEZAVANTAJE:

- Rezoluție scăzută
- / Structuri abdominale, profunde.

AVANTAJE:

- + Rezoluție ridicată.

DEZAVANTAJE:

- Penetrație slabă.
- / Structuri musculo-scheletice, structuri superficiale, gât.

AVANTAJE:

- + Câmp larg de vizualizare cu o suprafață mică a transductorului.

DEZAVANTAJE:

- Rezoluție scăzută.
- / Ecocardiografie, vedere intercostală.

FIGURA 5.

Avantajele, dezavantajele și principalele aplicații ale diferitelor tipuri de transductoare cu ultrasunete

/ Eco-grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Sistemele moderne de ecografie optimizează continuu și automat imaginea în timp ce este efectuată scanarea.

Unii parametri pot fi ajustați de către utilizator pentru a optimiza și mai mult imaginea.

- / **Gain:** un gain ridicat crește luminozitatea generală a imaginii, dar crește și zgomotul.
- / **Adâncime:** o adâncime mai mare oferă o imagine de ansamblu mai bună, dar detaliile apar mai puțin vizibile.
- / **Frecvență:** o frecvență ridicată înseamnă o calitate mai bună a imaginii, dar o penetrare mai slabă. Majoritatea transductoarelor au o frecvență centrală stabilă, în jurul căreia frecvența poate fi ușor ajustată.
- / **Focalizare:** îmbunătățește aspectul imaginii ultrasonografice la adâncimea la care este setată focalizarea.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

**De la semnal la
imagine**

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Artefacte

/ Artefacte

Interacțiunea dintre echipamentul de ultrasunete și corp cauzează adesea artefacte. În ecografie, unele artefacte pot fi folosite pentru a obține informații despre ceea ce se examinează.

Următoarele diapozitive ilustrează unele dintre cele mai frecvente artefacte întâlnite: umbra acustică, accentuarea și anizotropia.

<!=> ATENȚIE

Cunoașterea artefactelor este imperativă atunci când se efectuează ecografia, întrucât interpretarea greșită a artefactelor poate duce la un diagnostic greșit!

Umbra acustică (Fig. 6) corespunde unui semnal scăzut în spatele structurilor care absorb sau reflectă puternic undele ultrasonore.

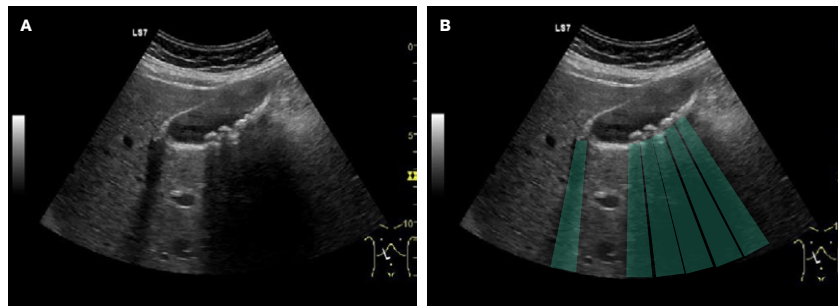


FIGURA 6.

Vezică biliară care conține calculi biliari multipli care prezintă umbră acustică (A). În imaginea B, umbrirea acustică este redată prin suprapunere verde.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

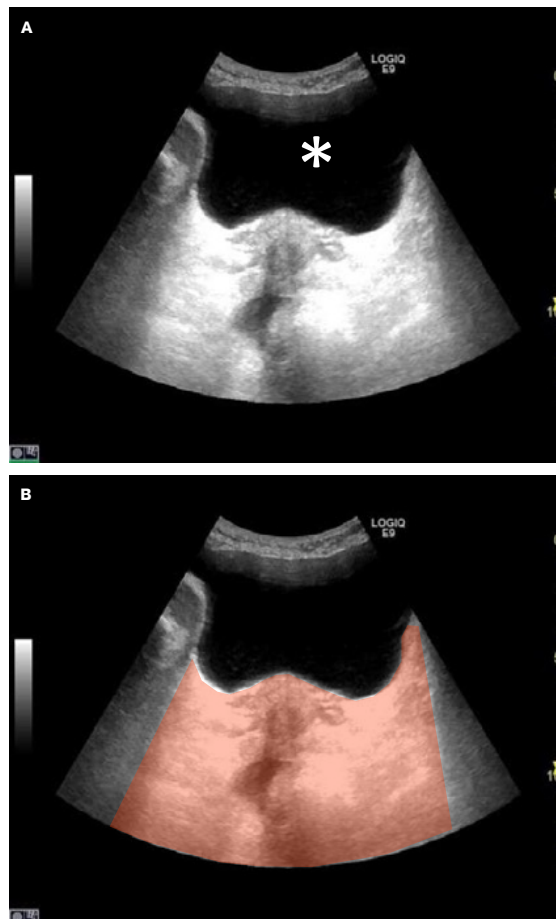
Accentuarea (Fig. 7) corespunde unui semnal crescut sub structurile care transmit bine sunetul (de exemplu, fluide).

>=< CUNOȘTINȚE SUPLIMENTARE

Undele de ultrasunete pierd energie în drumul lor prin corp. Undele care sunt reflectate de structuri mai profunde pierd mai multă energie. Pentru a compensa acest lucru, aparatul cu ultrasunete aplică mai mult gain ecourilor mai profunde. Dacă undele mai profunde călătoresc în principal prin fluide, prin care se pierde o cantitate minimă de energie, aparatul "supracompensează", iar imaginea rezultată apare "prea luminoasă".

FIGURA 7.

Artefact de accentuare sub vezica urinară (asterisc) care conține lichid hipoeecogen (A). Artefactul de accentuare este redat cu roșu în B.

**Eco-
grafia****SCHIȚĂ DE CAPITOL:**

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

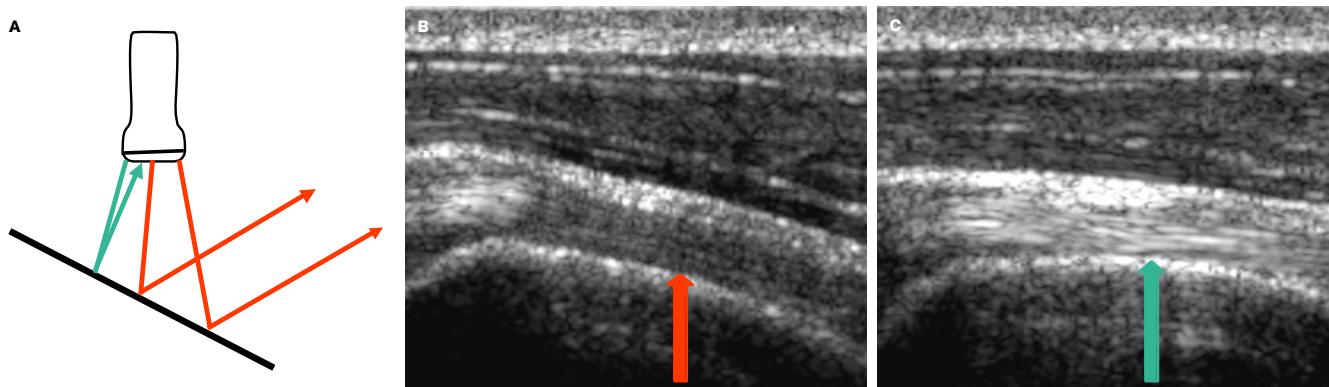
Referințe

Testează-ți cunoștințele

Anizotropia este un artefact generat de unghiuri, care se întâlnește în principal în ecografia musculo- schele- tală. Anizotropia se referă la structurile fibrilare, cum ar fi tendoane sau ligamente, care reflectă undele ultrasonore departe de transductor. (Fig. 8) Prin urmare, cantitatea de ecou este redusă, iar structura pare hipoecogenă.

FIGURA 8.

A. Desen schematic care ilustrează formarea acestui artefact generat de unghi. B și C. două imagini ale aceluiași tendon realizate la câteva momente distanță. Observați modificarea ecogenității de la hipoecogenă (A) la hiperecoică (B). Singura diferență este unghiul transductorului în raport cu tendonul.



>=< CUNOȘTINȚE SUPLIMENTARE

<=> ATENȚIE

Anizotropia poate duce la interpretarea eronată a imaginii unui tendon ca fiind hipoecogen și deteriorat, când de fapt aceasta se datorează anizotropiei. Anizotropia poate fi atenuată prin modificarea unghiului transductorului în raport cu subiectul.

/ Eco-
grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Efectul Doppler

/ Efectul Doppler

Efectul Doppler este utilizat pe scară largă în ultrasunete pentru a detecta și măsura mișcarea în interiorul subiectului, în special fluxul de sânge în interiorul vaselor.

Efectul Doppler determină o modificare a frecvenței undelor sonore atunci când structura emițătoare se deplasează în raport cu observatorul. (Fig. 9)

Frecvența percepută a sunetului crește atunci când emițătorul se deplasează spre observator, iar frecvența scade atunci când emițătorul se îndepărtează de observator.

Exemplul clasic este cel al unei ambulanțe care își pornește sirena în timp ce trece pe lângă un trecător.

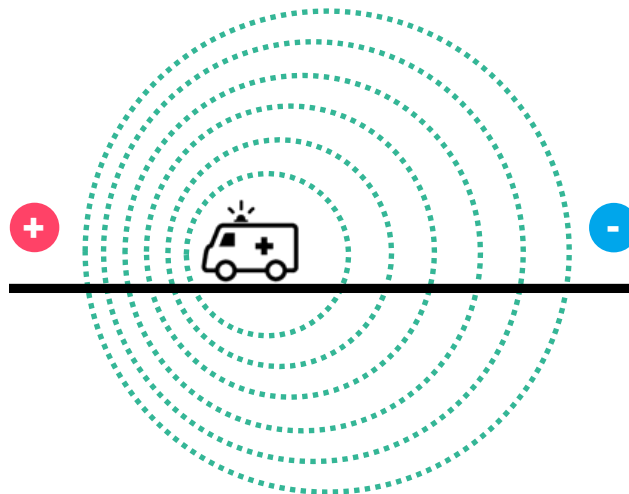


FIGURA 9.

Trecătorii (puncte) percep tonul sirenei în mod diferit, în funcție de apropierea sau îndepărtarea ambulanței față de ei.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

În cazul ultrasunetelor de uz medical, frecvența ecoului se modifică atunci când țesutul reflector se mișcă în raport cu transductorul (Fig. 10).

Frecvența ecoului crește atunci când țesutul reflector se deplasează spre transductor, iar frecvența scade atunci când țesutul reflector se îndepărtează de transductor.

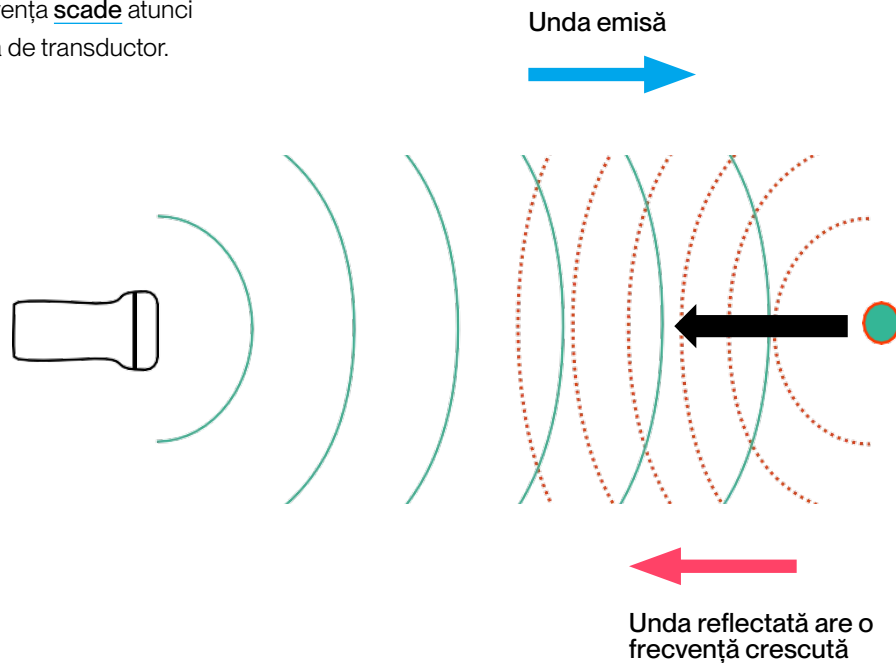


FIGURA 10.

Efectul Doppler în ultrasunetele de uz medical. Țesutul reflectant de aici (punctul verde) se deplasează spre transductor.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Acesta este un exemplu de utilizare a suprapunerii Doppler color (Fig. 11). Acest sistem cu ultrasunete colorează în roșu obiectele în, acest caz sângele, care se deplasează spre transductor (deplasare Doppler pozitivă), iar obiectele care se îndepărtează de transductor (deplasare Doppler negativă) sunt colorate în albastru.

<=> ATENȚIE

Atenție!
Culorile
atribuite pot
fi diferite de
la un aparat
la altul.

Deplasare Doppler
pozitivă => viteză
pozitivă (roșu)



Deplasare Doppler
negativă => viteză nega-
tivă (albastru)

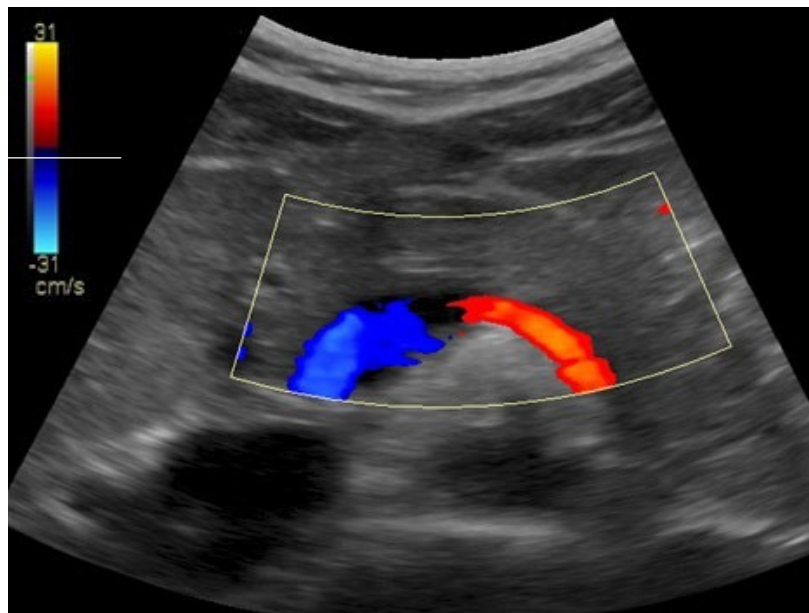


FIGURA 11.

Vena splenică cu suprapunere Doppler color. Viteza fluxului (în cm/s) și direcția fluxului sunt indicate în scala din partea stângă a imaginii ecografice.

Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

Acesta este utilizat pentru a răspunde atât la întrebări calitative, cât și cantitative. Iată câteva întrebări la care se poate răspunde cu ajutorul efectului Doppler:

Calitativ:

- / Există o creștere a fluxului sanguin în peretele veziculei biliare ca semn de inflamație?
- / Există un flux sanguin redus în testicule ca un semn al unei posibile torsiuni de testicul?

Cantitativ:

- / Care este debitul prin valva cardiacă a pacientului?
- / Care este debitul prin artera carotidă a pacientului? Indică acest debit o stenoză?

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor
De la semnal la imagine
Artefacte
Efectul Doppler

**Ecografia cu
substanță de contrast**

Puncte forte și limitări
Mesaje de luat acasă
Referințe
Testează-ți cunoștințele

/ Ecografia cu substanță de contrast

/ Ecografia cu substanță de contrast

Ecografia cu substanță de contrast (CEUS) utilizează un agent de contrast diferit de cel folosit la CT sau RMN.

Există diferite formule de agenți de contrast, însă toate sunt soluții de gaz care conțin microbule.

Bulele difuzează în țesuturi în același mod ca și alți agenți de contrast, dar sunt strict intravasculare, spre deosebire de alți agenți de contrast.

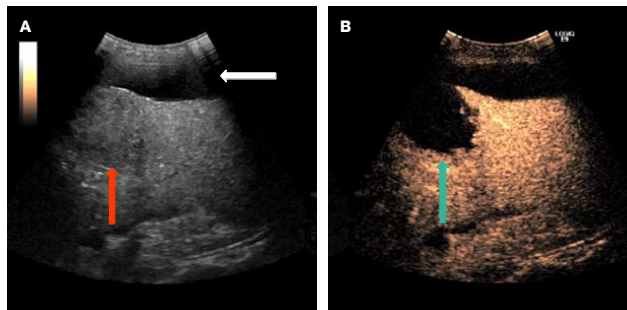
Timpul de înjumătățire în fluxul sanguin este de aproximativ 5-15 minute, iar efectele secundare sunt extrem de rare.

Indicațiile comune pentru CEUS sunt:

- / Caracterizarea maselor hepatice (Fig. 12).
- / Vizualizarea perioperatorie a țintelor în procedurile de ablație.
- / Caracterizarea maselor din alte organe.

FIGURA 12.

Imagine US normală (A) care arată o masă hepatică ușor hipoeogenă și heterogenă (săgeată roșie) înconjurată de parenchimul hepatic normal. CEUS (B) în faza venoasă portală arată că masa (săgeata verde) are o spălare distinctă a contrastului, sugerând puternic o afecțiune malignă - aceasta s-a dovedit a fi o metastază. Observați zona hipoeogenă de deasupra ficatului (săgeata albă în A) - acesta este lichid de ascită.



<=> REFERINȚE

- > a se vedea, de asemenea, capitolul din cartea electronică privind agenții de contrast

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

**Ecografia cu
substanță de contrast**

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

CEUS este, în general, considerată foarte sigură.

Contraindicațiile variază în funcție de diferitele formule. Mai jos este prezentată o sinteză a contraindicațiilor care trebuie luate în considerare atunci când se efectuează CEUS:

- / Hipersensibilitate la substanțele active.
- / Șunt cardiac cunoscut de la dreapta la stânga.
- / Hipertensiune pulmonară severă sau hipertensiune arterială sistemică necontrolată.
- / Sindromul de detresă respiratorie acută.
- / Alergie cunoscută la ouă (numai unele formule).

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

**Ecografia cu
substanță de contrast**

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Puncte forte și limitări

/ Puncte forte și limitări

Punctele forte și limitările ultrasunetelor variază foarte mult în funcție de diferitele aplicări ale acestora.

Mai jos este redată o prezentare generală a punctelor forte și a limitărilor ultrasunetelor, în comparație cu alte modalități imagistice, cum ar fi CT și RMN, pe care trebuie să le luați în considerare atunci când alegeți între aceste modalități.

PUNCTE FORTE:

- + Cost redus
- + Disponibilitate ridicată
- + Portabilitate ridicată
- + Sigur și neinvaziv
- + Rapid
- + Dinamic

LIMITĂRI:

- Foarte dependentă de operator
- Foarte dependent de pacient
- Dificil de reprodus
- Penetrație slabă în aer și în os

<∞> REFERINȚE

- > a se vedea pentru aplicații specifice și capitolele din cartea electronică privind canalele biliare, intestinul subțire, imagistica musculo-scheletală, cardiacă și pediatrică.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Mesaje de luat acasă

- / Undele ultrasonice sunt unde sonore cu o frecvență ridicată.
- / Analizăm ecourile pentru a obține informații despre subiect și le reprezentăm ca imagini pe un ecran.
- / Diferite transductoare sunt folosite pentru diferite aplicații
- / Este important să cunoașteți artefactele ecografice, deoarece acestea pot influența diagnosticul.
- / Efectul Doppler este utilizat pe scară largă pentru a vizualiza mișcarea și, în special, fluxul sanguin.
- / CEUS este, în general, un mod sigur de a caracteriza leziunile hepatice, având totodată și alte aplicații.
- / Ecografia are puncte forte și limitări pe care trebuie să le luăm în considerare înainte de a efectua o examinare.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Referințe

- / Rumack, C.M.; Wilson, S.R.; Charboneau, J.W. Diagnostic cu ultrasunete. 2005, ediția a 3-a
- / Postema, M.; Kotopoulos, S.; Jenderka, K.-V. Principiile fizice ale ultrasunetelor medicale. EFSUMB Courseb. Ultrasunete 2020, 1-23.
- / WFUMB ULTRASOUND BOOK Disponibil online: http://wfumb.info/wfumb-ultrasound-book/additional-pages/html5_output/index.html (accessed on Aug 14, 2022).
- / Nolsøe, C.P.; Lorentzen, T. Orientări internaționale pentru ultrasonografia cu contrast: imagistica cu ultrasunete în noul mileniu. Ultrasonografie 2016, 35, 89.
- / Appis, A.W.; Tracy, M.J.; Feinstein, S.B. Actualizare privind siguranța și eficacitatea agenților de contrast cu ultrasunete comerciali în aplicații cardiace. Echo Res. Pract. 2015, 2, R55.

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

Testează-ți cunoștințele

/ Testează-ți cunoștințele

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

1

Care este gama de frecvențe pe care le utilizează în mod obișnuit ultrasonografia de uz medical?

- ☐ Gama kHz
- ☐ Gama MHz
- ☐ Gama Hz

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

1

Care este gama de frecvențe pe care le utilizează în mod obișnuit ultrasonografia de uz medical?

- ☐ Gama kHz
- ☒ Gama MHz
- ☐ Gama Hz

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

2 Care dintre următoarele nu este o modalitate prin care undele ultrasonice interacționează cu țesuturile din corp?

- ☐ Reflexie
- ☐ Polarizare
- ☐ Refracție
- ☐ Dispersie
- ☐ Absorbție

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

2 Care dintre următoarele nu este o modalitate prin care undele ultrasonice interacționează cu țesuturile din corp?

- ☐ Reflexie
- ☒ Polarizare
- ☐ Refracție
- ☐ Dispersie
- ☐ Absorbție

/ Eco-
grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

3 Cum sunt denumite obiectele care apar luminoase pe ecranul ecografiei?

- ☐ Hipoecogene
- ☐ Izoecoice
- ☐ Hiperecoice

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

3 Cum sunt denumite obiectele care apar luminoase pe ecranul ecografiei?

- ☐ Hipoecogene
- ☐ Izoecoice
- ☒ Hiperecoice

/ **Eco-
grafia**

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

4

Care dintre următoarele tipuri comune de transductoare produc imagini de o rezoluție ridicată?

- ☐ Sondă curbată, 1-5 MHz
- ☐ Sondă sectorială, 1-5 MHz
- ☐ Transductor liniar, 3-12 MHz

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

4

Care dintre următoarele tipuri comune de transductoare produc imagini de o rezoluție ridicată?

- ☐ Sondă curbată, 1-5 MHz
- ☐ Sondă sectorială, 1-5 MHz
- ☒ Transductor liniar, 3-12 MHz



Linear, 3-12 MHz

/ **Eco-
grafia**

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

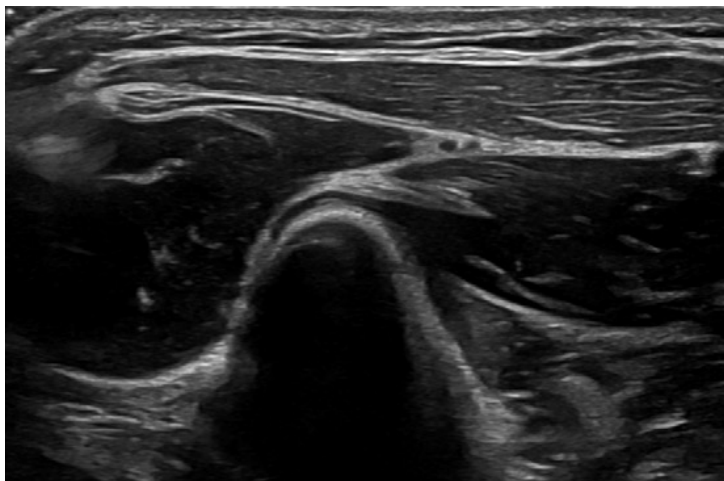
Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

5 Ce artefact ecografic comun se observă aici?



- ☐ Umbra acustică
- ☐ Accentuarea
- ☐ Anizotropia

/ **Eco-
grafia**

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

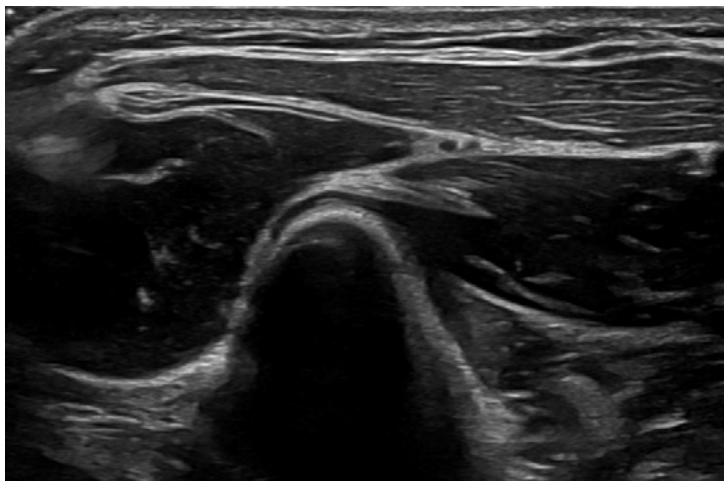
Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

5 Ce artefact ecografic comun se observă aici?



- ☒ Umbra acustică
- ☐ Accentuarea
- ☐ Anizotropia

/ Eco- grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

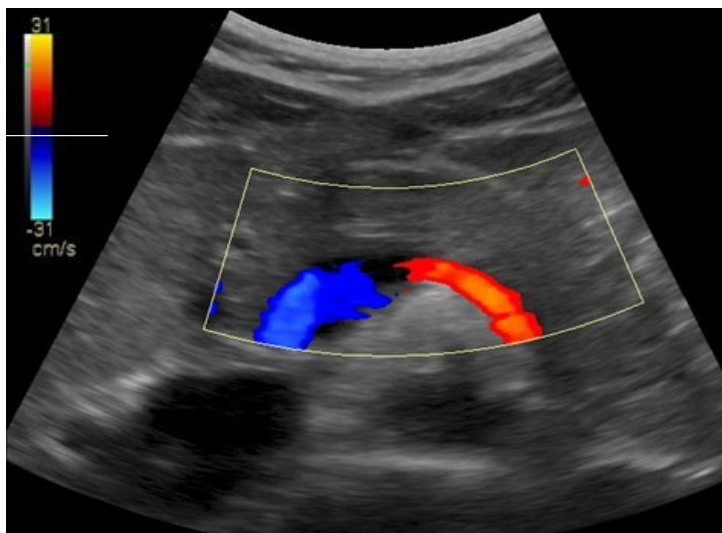
Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

6 În ce direcție curge sângele prin această venă?



- ☐ De la stânga la dreapta
- ☐ De la dreapta la stânga

(notă: convențiile de colorare utilizate sunt cele explicate în diapozitivul nr. 19.)

/ Eco-
grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

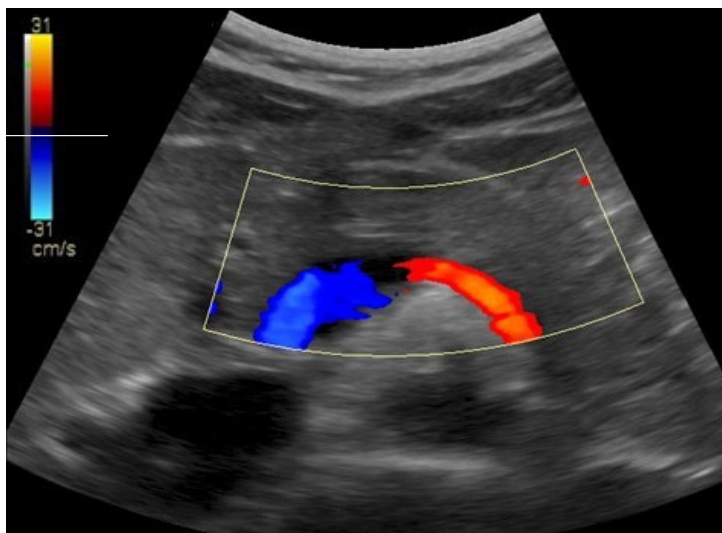
Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

6 În ce direcție curge sângele prin această venă?



☐ De la stânga la dreapta

☒ De la dreapta la stânga

(notă: convențiile de colorare utilizate sunt cele explicate în diapozitivul nr. 19.)

/ Eco-
grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

7 Care dintre următoarele nu este o contraindicație pentru efectuarea CEUS?

- ☐ Sunt cardiac cunoscut de la dreapta la stânga.
- ☐ Hipertensiune pulmonară severă sau hipertensiune arterială sistemică necontrolată.
- ☐ Sindromul de detresă respiratorie acută.
- ☐ Tumoră hepatică de tip necunoscut

/ Eco-grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

7 Care dintre următoarele nu este o contraindicație pentru efectuarea CEUS?

- ☐ Sunt cardiac cunoscut de la dreapta la stânga.
- ☐ Hipertensiune pulmonară severă sau hipertensiune arterială sistemică necontrolată.
- ☐ Sindromul de detresă respiratorie acută.
- ☒ Tumoră hepatică de tip necunoscut

/ Eco-
grafia

SCHIȚĂ DE CAPITOL:

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> ÎNTREBĂRI

8

Numiți trei puncte forte generale și trei limitări generale ale ecografiei medicale.

/ **Eco-
grafia**

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță
de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

/ Testează-ți cunoștințele

<?> RĂSPUNS

8

Numiți trei puncte forte generale și trei limitări generale ale ecografiei medicale.

PUNCTE FORTE:

- / Cost redus
- / Disponibilitate ridicată
- / Portabilitate ridicată
- / Sigur și neinvaziv
- / Rapid
- / Dinamic

LIMITĂRI:

- / Foarte dependentă de operator
- / Foarte dependent de pacient
- / Dificil de reprodus
- / Penetrație slabă în aer și în os

/ **Eco-
grafia**

SCHIȚĂ DE CAPITOL

Bazele ultrasunetelor

De la semnal la imagine

Artefacte

Efectul Doppler

Ecografia cu substanță de contrast

Puncte forte și limitări

Mesaje de luat acasă

Referințe

**Testează-ți
cunoștințele**

