

Ultraljud

1. A) Vad ger upphov till kontrast i en ultraljudsbild? **(1p)**

B) Beskriv kortfattat hur ultraljud genereras och detekteras. **(2p)**

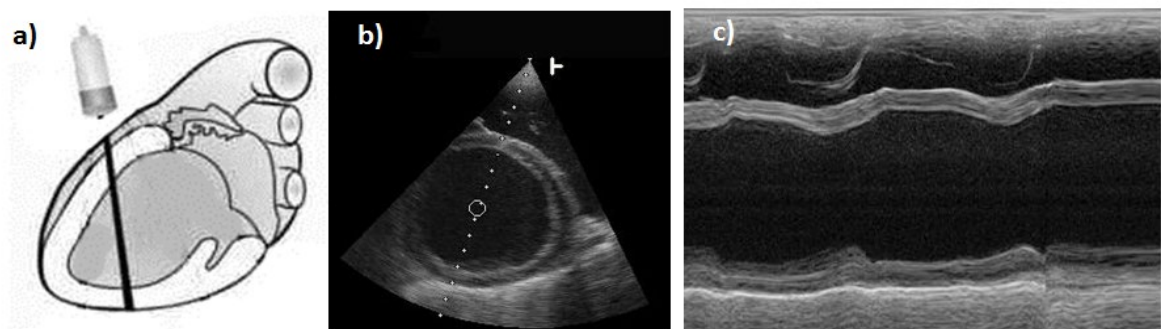
C) Beskriv på vilket sätt vävnaden påverkas av ultraljudet vid avbildning. **(2p)**

2. Figur 1a visar schematiskt hur en 2D-ultraljudsbild tas på hjärtats vänstra kammare med en phased-array transducer. Det svarta strecket illustrerar bildplanet där bilden tas. Den resulterande B-modsbilden visas i figur 1b.

A) Vilket ultraljuds-mode har använts för att få bilden i figur 1c? **(1p)**

B) Beskriv hur bilden i figur 1c har skapats från bilden i figur 1b och vad x- respektive y-axeln i bilden i figur 1c representerar. **(3p)**

C) Vilken information kan bilden i figur 1c ge till läkaren som inte kan fås från bilden i figur 1b? **(1p)**



Figur 1.

3. Hur förändras bildkvaliteten i en ultraljudsbild om:

A) Harmonic imaging aktiveras? **(2p)**

B) Ultraljudets centerfrekvens höjs från 2 MHz till 4 MHz? **(2p)**

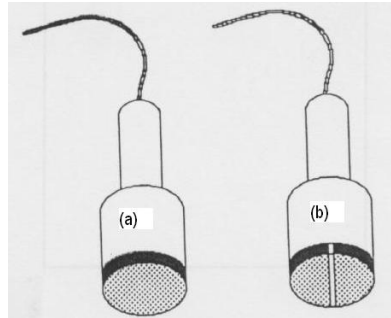
C) Antal fokusdjup minskas från tre till ett? **(2p)**

Beskriv två förändringar i bildkvalitet per delfråga A-C.

4. Figur 2 nedan visar två olika ultraljudstransducrar för dopplermätning. Transducern i (a) har en kristall (element) medan transducern i (b) har två kristaller.

A) Vilken transducer är avsedd för kontinuerlig respektive pulsad Doppler? Motivera ditt svar. **(1p)**

B) Beskriv en fördel och en nackdel med kontinuerlig respektive pulsad Doppler. **(2p)**



Figur 2.

5. Rita och beskriv vad en avståndsartefakt är och hur den uppkommer. Ange även en klinisk situation då den kan uppstå. **(3p)**

MR

6. a) Ange två kliniska användningsområden då MR är att föredra framför andra avbildande tekniker.

Motivera ditt svar. **(2p)**

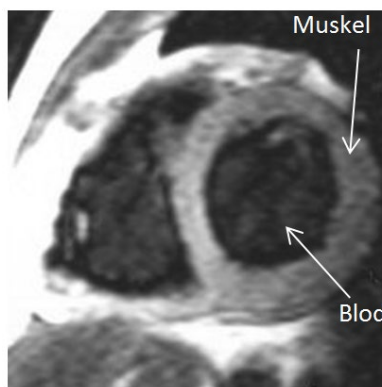
b) Utforma ett frågeformulär med tre frågor som bör ställas till patienten inför en MR-undersökning för att minimera eventuella risker med undersökningen. **(3p)**

7. Figur 3 visar en MR-bild på ett hjärta i kort-axel med snitt-tjockleken 8 mm.

a) Vilken viktning har bilden? Förklara varför blod är mörkt och varför muskel är ljus samt ange och motivera typiska TE och TR i ms för att ta en bild med denna viktning. **(3p)**

b) Uppskatta, genom att göra rimliga antaganden, den temporala upplösningen i bilder/s då hjärtat avbildas i 3D med T1-viktning och 8 mm tjocka snitt. **(2p)**

c) Vilka fördelar respektive nackdelar finns det med att använda ännu smalare respektive tjockare snitt än 8 mm och hur kan detta uppnås? **(3p)**



Figur 3.

8. a) Beskriv vilken funktion gradientfälten har i en MR-kamera. Hur många behövs och varför? **(2p)**

b) En patient undersöks i horisontellt läge i en MR-kamera med fältstyrkan (B_0) 1T. Gradientfältet i z-led (G_z) är 100 mT/m och appliceras i z-led från patientens fötter till huvud. För att avbilda ett snitt 1 m från fötterna används en RF-puls med centerfrekvens 42,6 MHz. Vilken centerfrekvens ska RF-pulsen ha för att avbilda en skiva av hjärtat som är 1,5 m från fötterna? **(2p)**

c) Hur bör gradientfältet G_z förändras för att öka den spatiella upplösningen i z-led? **(1p)**

9. a) Varför är T1 i mjukvävnad kortare än i en vätska? **(1p)**

b) Varför är T2 i mjukvävnad kortare än i en vätska? **(1p)**

10. Namnge samt beskriv en artefakt som kan uppstå vid MR-avbildning. Hur uppkommer den och på vilket sätt påverkar den bilden? **(2p)**