

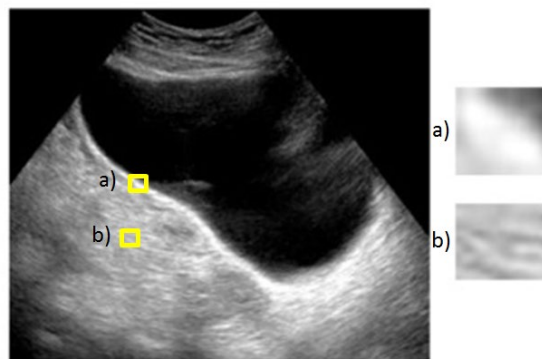
Ultraljud

1. Vid avbildning med ultraljud är det transducern som både genererar och detekterar ultraljud.

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

b) Nämn tre ingående delar i en ultraljudstransducer och beskriv dess funktion. **(3p)**

2. I ultraljudsbilden i figur 1 är två områden markerade med gult (a och b). Beskriv hur gråskalemönstren i a) respektive b) har uppkommit och varför det är en skillnad i dess utseenden. **(4p)**



Figur 1.

3. Ange vilken typ av transducer och vilken centerfrekvens du bör välja för att på ett bra sätt kunna avbilda:

a) hälsena **(2p)**

b) foster **(2p)**

c) hjärta **(2p)**

Motivera dina val av både transducertyp och centerfrekvens.

4. Beskriv hur den axiella, laterala och temporal upplösningen i en ultraljudsbild påverkas av:

a) minskad centerfrekvens på ultraljudet. **(1,5p)**

b) färre scanlinjer i bilden. **(1,5p)**

c) ökat antal fokusdjup. **(1,5p)**

då alla andra inställningar hålls konstanta.

5. Nedan visas en ultraljudsbild av ett foster i vilken det har uppstått artefakter.

a) Vad kallas artefakten som ger upphov till det mörka området på stort djup i mitten av bilden och hur har den uppstått? **(1,5p)**

b) Beskriv en annan klinisk situation där den typen av artefakt är vanlig. **(1p)**



Figur 2.

MR

6. a) Förklara begreppen spinn och Larmorfrekvens. (2p)

b) Ge exempel på två typer av patienter som det är lämpligt att genomföra en MR-avbildning av. Motivera kort ditt svar. (1p)

7. MR-signalen som ger upphov till MR-bilden är nettomagnetiseringsvektorn i xy-planet.

a) På vilket sätt detekteras MR-signalen som ger upphov till MR-bilden? (1p)

b) Varför mäts endast nettomagnetiseringsvektorn som är vinkelrät mot det externa magnetfältet B_0 ? (1p)

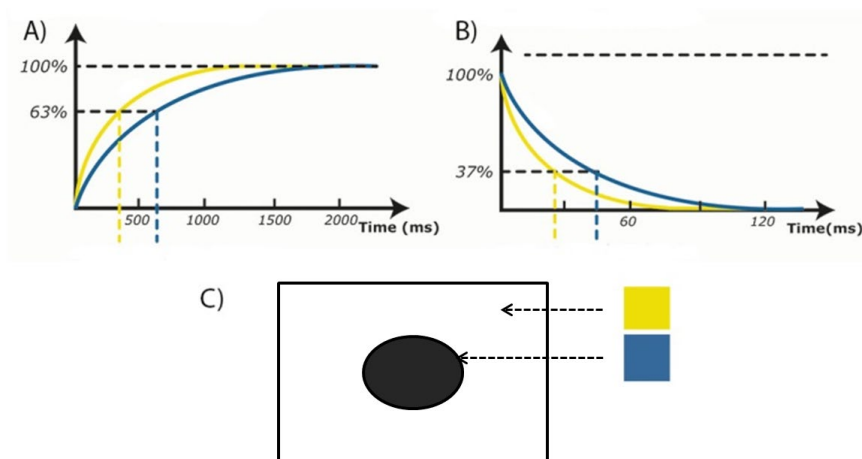
c) Beskriv hur 90°-pulsen och 180°-pulsen i en spinekosekvens påverkar MR-signalen? (2p)

8. Figur 3A-B visar transversella och longitudinella magnetiseringskurvor för vatten och fett. Figur 3C visar en MR-bild där området som blir ljust i bilden motsvarar de gula kurvorna i figur 3A-B och området som blir mörkt i bilden motsvarar de blåa kurvorna i figur 3A-B.

a) Förklara från vilken av figurerna (3A eller 3B) fett och vattens T_1 - respektive T_2 – tider kan utläsas. Ange T_1/T_2 – tider för fett och vatten utifrån diagrammen samt ange om fett respektive vatten motsvarar de gula eller blåa kurvorna i figurerna 3A-B. (2p)

b) Beskriv vävnadsegenskapen som bestämmer T_1 respektive T_2 -relaxationen. (1p)

c) Vilken viktning har bilden i figur 3C? Förklara varför det som motsvaras av de blåa kurvorna i figurerna 3A-B blir mörkt och det som motsvaras av de gula kurvorna i figurerna 3A-B blir ljust. Ange ungefärliga TE och TR-tider i ms som använts för att skapa bilden i figur 3C. Motivera dina svar. (4p)



Figur 3.

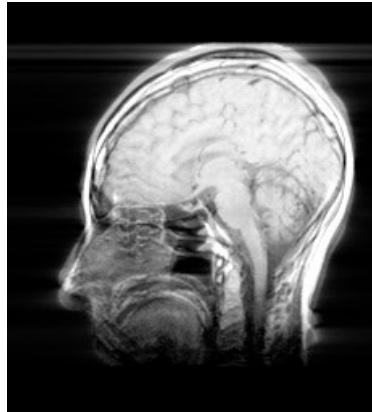
9. Beskriv sambandet mellan spatiell respektive temporal upplösning och:

- a) ökat FOV
- b) minskat B_0
- c) minskad matrisstorlek
- d) smalare bandbredd på RF-pulsen

då övriga inställningar inte ändras. Motivera dina svar. **(6p)**

10. I MR-bilden i figur 4 har det uppstått en artefakt.

- a) Vad heter artefakten och hur har den uppstått? **(1p)**
- b) Förklara varför denna typ av artefakt är vanligare i faskodnings-riktningen än i frekvenskodnings-riktningen. **(1p)**



Figur 4.