

Cursusinhoud

Onderdelen en functie van de MRI

- resistieve / supergeleidende / permanente magneet
- open / gesloten MRI systemen
- RF en spoelen
- gradiënten
- veldsterkte magneet
- kooi van Faraday
- reconstructie data

Het MRI signaal

- soorten magnetisme:
 - paramagnetisch
 - diamagnetisch
 - ferromagnetisch
- protonen, neutronen, elektronen
- kernspin
- parallelle en anti-parallelle spins
- precessie
- Larmor-frequentie
- resonantie
- excitatie
- FID (Free Induction Decay)
- longitudinale magnetisatie
- transversale magnetisatie

Risico's van het MRI signaal

- het magneetveld
- de gradiënten
- de RF puls
- het geluidsniveau
- het contrastgebruik
- NSF
- (absolute) contra-indicaties

De spinecho pulssequentie

- 90 -puls
- 180-puls
- sliceselectie
- fasecodering
- frequentiecodering
- gradiënt
- k-vlak
- echo
- repetitietijd
- echartijd

De signaalintensiteit van het MR-sigitaal en het beïnvloeden van het beeldcontrast

- PD (Proton Density)
- T1 relaxatietijd
- T2 relaxatietijd
- T2 * relaxatie
- echotijd
- repetitietijd
- weging van het sigitaal

Sigitaal-ruis verhouding, spatiële resolutie en beeldkwaliteit

- plakdikte
- slice gap
- acquisitiematrix
- field of view (FOV)
- signal-ruis verhouding
- ontvangstspoel
- flipangle

Berekenen van de scantijd van een spinecho pulssequentie met behulp van onderstaande parameters

- TR (repetitietijd)
- TE (echotijd)
- FA (flipangle)
- FOV (field of view)
- spatiële resolutie
- matrix (percentage)
- RFOV (rectangular field of view)
- NSA/NEX (number of signal averages)
- TA (scantijd)
- SNR (signal to noise ratio)

Het tot stand komen van het sigitaal en het reconstrueren van slices

- gradiënten
- slice selection
- frequency encoding
- phase encoding
- K-space
- opbouw
- invullen
- Fourier transformatie
- bandbreedte

Het herkennen van verschillende sequenties en het benoemen van verschillen, voordelen en nadelen

- Spinecho
- TSE / FSE

- HASTE / SSFSE
- Gradientecho
- TruFi / Fiesta /B-FFE
- TFI / FGRE / TFE
- IR (Inversion Recovery)

MRI Contrastmiddelen: de werking, voor- en nadelen van de diverse middelen

- gadolinium based contrastmiddelen
- Bloodpoolagents
- iron-based contrastmiddelen
- manganese-based contrastmiddelen
- beredeneren met welke snelheid/snelheden het contrast het beste kan worden ingespoten.

Artefacten herkennen en verklaren

- fold over artefact
- flowartefacten
- chemical-shift artefact
- susceptibiliteitsartefact
- bewegingsartefacten
- partial volume artefact
- zipper artefacts
- paramagnetische artefacten

Speciale technieken en onderzoeken

- iPAT (GRAPPA / SENSE)
- MR Spectroscopie
- MR-Mammografie
- Cardiologie
- DWI (Diffusion Weighted Imaging)
- fMRI

MRA technieken

- TOF
- PCA
- CE-MRA

Leerdoelen:

De cursist in staat om:

- Aan te geven uit welke (belangrijkste) onderdelen een MRI scanner bestaat en wat de functie van de onderdelen is.
- Te verklaren hoe MR-sigitaal gegenereerd wordt.
- Aan te geven wat de risico's zijn van het werken op een MRI scanner.
- Te beschrijven hoe de spinecho pulssequentie tot stand komt.
- Uit te leggen waar de signaalintensiteit van het MR-sigitaal van af hangt en hoe het beeldcontrast te beïnvloeden is.

- Te benoemen welke parameters de beeldkwaliteit bij spin echo beïnvloeden.
- Te verklaren wat de begrippen signaal-ruis verhouding en spatiële resolutie betekenen en aan te geven welke parameters hierop invloed hebben.
- In een praktijksituatie door middel van het instellen van hiervoor genoemde parameters de beeldkwaliteit bij spinecho en gradiëntechno te verbeteren en te bewaken.
- Een optimale combinatie van beeldkwaliteit en scantijd in te stellen.
- Te berekenen/beredeneren hoe bepaalde parameters invloed hebben op de scantijd en beeldkwaliteit.
- Te berekenen hoe de scantijd verandert bij verandering van bepaalde parameters.
- De artefacten die bij een spinecho-sequentie kunnen voorkomen te benoemen, te verklaren en te corrigeren.
- Een bestaand MRI protocol aan te passen zodat de beeldkwaliteit verbeterd wordt.
- Een bestaand protocol op technische aspecten zodanig aan te passen dat de scantijd wordt verkleind zonder dat de kwaliteit van het onderzoek verlaagd wordt.
- Zelfstandig een MRI screening uit te voeren waarbij de veiligheid van de patiënt en het personeel gewaarborgd blijft.
- De verschillende parameters, die van invloed zijn op de beeldkwaliteit en scantijd, te beschrijven en te beargumenteren.
- Zijn/haar keuze van parameters bij het aanpassen van een standaard MRI protocol te verklaren.
- Snel risico's in te schatten, hierop te anticiperen en te reageren.

Met betrekking tot de techniek:

- De MRI-opnamen op technische kwaliteit te beoordelen.
- Technische storingen detecteren en hierop adequaat te reageren.
- De kwaliteit van de MRI onderzoeken te bewaken.
- Een eenvoudige kwaliteitscontrole op het systeem, of delen daarvan, uit te voeren.

Met betrekking tot de patiënt:

- De patiënt te begeleiden rond het MRI onderzoek.
- De radioloog of andere medisch specialist te adviseren over aanpassing van het protocol naar aanleiding van patiëntkenmerken.
- De sequenties te optimaliseren naar aanleiding van patiëntkenmerken.
- Adequaat te reageren op problemen van de patiënt van medische en/of psychologische aard.
- De radioloog te adviseren over, mogelijke, artefacten.
- Een protocol aan te passen aan technische problemen zodat toch een optimaal onderzoek af wordt geleverd.

Met betrekking tot anderen:

- Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's van de MRI, voor te lichten en te begeleiden.
- Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel wat rondom- en eventueel met de MRI moet werken op te leiden voor het werken bij de MRI.

- Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen van de MRI en de risico's van de MRI uit te leggen.