



INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER

SK00022 Magnetisk resonanstomografi: introduktion och tillämpningar, 1,5 högskolepoäng

Magnetic resonance tomography: Introduction and applications, 1.5 credits

Forskarnivå / Third-cycle level

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Rådet för utbildning på forskarnivå vid Sahlgrenska Akademin 2019-01-14 att gälla från och med vårterminen 2019.

Ansvarig institution

Institutionen för kliniska vetenskaper, Sahlgrenska akademien

Förkunskapskrav

Behörig att antas till kursen är den som är antagen till utbildning på forskarnivå.

Lärandemål

Efter avslutad kurs förväntas studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- Förklara uppkomsten av MR signalen och hur den kan användas för vävnadskaraktisering.
- Ange kriterier för rimlig uppläggning av MR protokoll vilket ger användbara resultat.
- Göra en uppskattning av artefakter och hur de kan åtgärdas.
- Redogöra för basala steg inom analys av MR bild data.
- Förklara grundläggande begrepp inom MR, såsom magnetisering, polarisering, fältstyrka, magnetfält gradienter, radiofrekvens excitering, k-utrymme, Fourier transformation, bild matris, komplex MR signal, brus, bandbred, dephasing, eko tid, repetitions tid, T1 relaxation, T2 relaxation, T2* relaxation, apparent diffusion coefficient (ADC), och chemical shift.
- Beskriva hur signalen påverkas av relaxation, hur rymdkodning sker med magnetfält gradienter, hur spatiell upplösning och signal till brus förhållande hänger ihop och hur olika metoder kan användas för vävnadskaraktisering.

Färdighet och förmåga

- Planera egna experimentella studier på människa, djur eller prover och genomföra dessa med hjälp av en person som är sakkunnig med den specifika utrustningen.
- Bedöma potentialen och begränsningarna av olika MR metoder och att kunna göra en selektion av lämpliga metoder för att uppnå önskad information för vävnadskaraktisering.
- Bedöma begränsning för kvantifiering i närvaro av brus eller otillräcklig spatiell upplösning.
- Balansera mättid för att få optimalt signal-till-brus förhållande men samtidigt undvika rörelseartefakter, för lång sövning av djur eller degradering av prover.
- Utföra enklare tolkningar av bildkontrast och identifiera olika anatomiska strukturer.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- Redogöra för när användning av MR kan förväntas vara givande.
- Kunna bestämma vilket MR system kommer ge bäst resultat för ett särskilt forskningsändamål.
- Analysera möjliga felkällor vid avvikande resultat.
- Redogöra för baskunskap om MR säkerhet och kunna använda denna kring MR utrustning.

Innehåll

Kursens fokus ligger på att nå en grundläggande förståelse för bakomliggande teknik och fysik avseende:

- Hur MR signalen uppstår och kodering av spatiell information sker.
- Hur relaxation bestämmer bildkontrast och hur det kan användas för att skilja olika vävnader.
- Hur lägger vi upp ett MR protokoll, med tanke på att få maximal information inom rimlig tid.
- Exempel av klinisk användning (1): Neuroapplikationer.
- Exempel av klinisk användning (2): Applikationer utanför hjärnan.
- Speciella MR tekniker (1): Kvantitativ relaxometri och dess användning för vävnadskaraktisering.
- Speciella MR tekniker (2): Diffusion och karakterisering av vävnadsarkitektur.
- Speciella MR tekniker (3): Faskontrast och vävnadsmarkering för mätning av blodflöde och rörelse.
- Speciella MR tekniker (4): Teori och användning av kontrastmedel.
- Speciella MR tekniker (5): Angiografi och kvantifiering av perfusion.
- Speciella MR tekniker (6): Spektroskopi och kartläggning av metaboliter.
- Genomgång av olika MR artefakter. Vad kan vi göra för att undvika eller reducera artefakter.
- Säkerhet kring MR apparaturen och Demonstration (1): Mätning med ett human MR system med phantom relaxometri och brus mätning.
- Demonstration (2): Mätning med ett djur MR system med demonstration hur djur hanteras vid mätning.
- Demonstration (3): Mikroavbildning och spektroskopi med ett högfältssystem.

- Bildbehandling (1): Analys av MR signalen och dess brus.
- Bildbehandling (2): Kvantitativ volymsbestämning.
- Demonstration (4): Bildformat och demonstration av programvara för bildanalys (vid MR konsolen, ImageJ, Slicer, etc).

Undervisningsformer

Undervisning sker i form av teoretiska lektioner och praktiska demonstrationer vid MR system och datorer.

Undervisningsspråk

Kursen ges på svenska men kan ges på engelska vid behov.

Betyg

På kursen ges något av betygen Godkänd (G) och Underkänd (U).

Former för bedömning

Examinationen för kursen är i form av en skriftlig rapport från varje doktorand och samt ett avslutande examinationsseminarium.

Doktorand äger rätt till byte av examinator efter att ha underkänts två gånger på samma examination, om det är praktiskt möjligt. En sådan begäran ställs till institutionen och skall vara skriftlig.

Kursvärdering

Kursutvärdering av kursens olika moment sker med skriftlig enkät. Resultaten av utvärderingen ligger till grund för utveckling av kursen.

Övrigt

Kursplanen är fastställd av rådet för utbildning på forskarnivå vid Sahlgrenska akademien 2018-08-28 att gälla från och med vårterminen 2019. Kursplanen är registrerad i FUBAS 2019-01-14.