



286th ENMC International Workshop

Sted: Hoofddorp, Holland

Titel: Muscle Imaging: Artificial Intelligence, Automatic Segmentation and Imaging Data Sharing in Neuromuscular Disease

Dato: 7.-9. marts 2025

Arrangører: Prof. V. Straub (UK), Dr. H. Kan (Holland), Dr. J. Warman Chardon (Canada), Prof. J. Vissing (Danmark).

Tidlige karriereforskere (ECR): Dr. Sarah Schläger (Tyskland), Dr. Susi Rauh (Holland)

Oversættelser af denne rapport:

Tysk af Dr. Sarah Schläger

Fransk af Dr. Pierre Carlier

Italiensk af Dr. Mauro Monforte

Dansk af prof. John Vissing

Hollandsk af Dr. Susi Rauh

Deltagere: Prof. Volker Straub (Storbritannien), Dr. Hermien Kan (Holland), Dr. Jodi Warman-Chardon (Canada), Prof. John Vissing (Danmark), Dr. Francesco Santini, (Schweiz), Dr. Harmen Reyngoudt (Frankrig), Dr. Lara Schlaffke (Tyskland), Dr. Mauro Monforte (Italien), Dr. Glenn Walter, (USA), Prof. Giorgio Tasca (Storbritannien), Prof. Anna Pichiecchio (Italien), Dr. Martijn Froeling (Holland), Dr. Jasper Morrow (Storbritannien), Prof. John Thornton (Storbritannien), Dr. Pierre Carlier (Belgien), Prof. Kristl Claeys (Belgien), Dr. Sarah Schläger (Tyskland), Dr. Susi Rauh (Holland).

Baggrundsinformation

Ved neuromuskulære sygdomme (NMD'er) kan muskler miste volumen, kan erstattes af fedt eller blive påvirket af betændelse. I mange NMD'er påvirker disse ændringer forskellige muskler i forskellig grad, hvilket fører til selektive og nogle gange meget specifikke mønstre af muskelabnormiteter. Kvantitativ muskelmagnetisk resonansbilleddannelse (qMRI) kan måle muskelvolumen, fedt og inflammatoriske ændringer objektivt og ikke-invasivt. Dette gør qMRI til en nyttig billeddannende biomarkør til diagnosticering af NMD'er, sporing af sygdomsprogression og evaluering af behandlingsrespons.

For at bruge qMRI effektivt i den daglige medicinske praksis har klinikere og forskere brug for konsensus for at identificere de specifikke qMRI-teknikker, der skal udføres, nøjagtige metoder til at identificere hver muskel og standardiserede måder at rapportere resultaterne på. En af de største udfordringer er at identificere hver muskel i MR-billederne, kendt som "muskelsegmentering". Muskelsegmentering er afgørende for at identificere muskelmønstre for involvering og progression af sygdom. Manuel muskelsegmentering er for tidskrævende til rutinemæssig klinisk brug, og for nylig er computerbaserede værktøjer, der bruger kunstig intelligens (AI), nu blevet udviklet til at automatisere denne proces. Ikke desto mindre er der endnu ingen enighed om den bedste metode eller værktøj at bruge. Derudover er der behov for store samlinger af MR-scanninger fra flere medicinske centre til træning og test for at forbedre disse AI-værktøjer.

Målet med denne workshop var at blive enige om standardmetoder til at udføre qMRI-scanninger, analysere muskelbilleder og rapportere fund. Dette vil hjælpe med at bringe qMRI fra forskningsmiljøer ind i den daglige kliniske praksis for at forbedre patientbehandlingen.

Workshoppens mål

1. qMRI-billedopsamling: Målet er at blive enige om standardpraksis for udførelse af qMRI-scanninger og lagring af billederne gennem diskussioner, der involverer radiologer, fysikere og neurologer.
2. qMRI-dataanalyse: Målet er at sætte standarder for behandling, analyse og beskrivelse af data fra disse qMRI-studier. Dette inkluderer at beslutte, hvordan dataene skal opbevares, og hvordan man inkorporerer nye maskinlæringsteknikker i analysen.
3. Automatisk segmentering: Fokus er at blive enige om standarder for bearbejdning, analyse og beskrivelse af data fra automatisk muskelsegmentering i qMRI undersøgelser.
4. Datadeling: Målet er at opbygge stærkere samarbejde mellem centre i Europa og rundt om i verden, at forbedre strategier for deling af billeddata og sikre langsigtet bæredygtighed.

Workshoppens resultater og budskaber

Eksperterne blev enige om en standardprocedure for udførelse af qMRI-scanninger for at diagnosticere NMD'er, specifikt for at måle fedtindhold som en billeddannende biomarkør og vand-T2-værdier som en billeddannende biomarkør for inflammatoriske ændringer. Dataene fra disse scanninger vil blive lagret i et standardiseret format (ORMIR-MIDS), hvilket gør det nemmere at sammenligne resultater på tværs af forskellige lokationer og undersøgelser og forenkler analysen og deling af qMRI-data. Til diagnostiske formål er segmentering af individuelle muskler nødvendigt, hvorimod gruppering af muskler kan være nyttigt til at spore sygdomsprogression.

Eksperterne anbefaler også at investere i maskinlæringsressourcer for at implementere automatisk muskelsegmentering i klinisk praksis. Mere forskning er nødvendig for at sammenligne forskellige automatiske segmenteringsmetoder og for at sikre nøjagtigheden af segmenteringerne for forskellige NMD'er. Derfor vil organiseringen af en international udfordring for at sammenligne muskelsegmenteringsteknikker blive forfulgt. For at hjælpe med implementeringen af qMRI-baserede biomarkører i klinikker vil der blive skabt et standardiseret format for radiologisk rapportering.

Virkning for patienterne og deres pårørende

Forbedring af standarder for udførelse og analyse af qMRI-scanninger vil hjælpe klinikere og forskere med at diagnosticere specifikke NMD'er og vurdere sygdomsprogression mere præcist. Dette vil også resultere i bedre behandlingsovervågning, hjælpe med at forstå sygdomsmekanismer og vil muliggøre sammenligning af resultater fra forskellige undersøgelser over hele verden.

Næste trin

- Der vil blive afholdt en automatisk muskelsegenteringsudfordring for at teste forskellige metoder og værktøjer til automatisk at identificere muskler i qMRI-scanninger.
- En struktureret radiologisk rapportformular vil blive designet til at hjælpe med at integrere qMRI i rutinemæssig klinisk praksis.

En fuldstændig rapport vil blive offentliggjort i tidsskriftet *Neuromuscular Disorders*.