



## 286<sup>ste</sup> ENMC Internationale Workshop

**Locatie:** Hoofddorp, Nederland

**Titel: Spierbeeldvorming: Kunstmatige intelligentie, automatische segmentatie en het delen van beelddata in neuromusculaire ziektes**

**Datum:** 7-9 Maart 2025

**Organisatoren:** Prof. V. Straub (UK), Dr H. Kan (Netherlands), Dr J. Warman Chardon (Canada), Prof. J. Vissing (Denmark).

Early Career Onderzoekers (ECR): Dr Sarah Schläger (Germany), Dr Susi Rauh (The Netherlands)

### **Vertaling van dit rapport door:**

German by Dr Sarah Schläger

French by Dr Pierre Carlier

Italian by Dr Mauro Monforte

Danish by Prof. John Vissing

Dutch by Dr Susi Rauh

**Deelnemers:** Prof. Volker Straub (VK), Dr Hermien Kan (Nederland), Dr Jodi Warman-Chardon (Canada), Prof. John Vissing (Denemarken), Dr Francesco Santini, (Zwitserland), Dr Harmen Reyngoudt (Frankrijk), Dr Lara Schlaffke (Duitsland), Dr Mauro Monforte (Italië), Dr Glenn Walter (VS), Prof. Giorgio Tasca (VK), Prof. Anna Pichiecchio (Italië), Dr Martijn Froeling (Nederland), Dr Jasper Morrow (VK), Prof. John Thornton (VK), Dr Pierre Carlier (België), Prof. Kristl Claeys (België), Dr Sarah Schläger (Duitsland), Dr Susi Rauh (Nederland).

### **Achtergrond**

In neuromusculaire ziektes (NMZs) verliezen spieren aan volume, worden ze vervangen door vet, of worden ze geraakt door ontsteking. Bij veel NMZs beïnvloeden deze veranderingen verschillende spieren in verschillende mate, wat leidt tot selectieve en soms zeer specifieke patronen van spierafwijkingen. Kwantitatieve magnetische resonantiebeeldvorming (qMRI) kan het spiervolume, vet fractie, en ontsteking objectief en niet-invasief meten. Dit maakt qMRI een bruikbare beeldvormende biomarker voor de diagnose van NMZs, het volgen van de ziekteprogressie, en het evalueren van de behandelingsreactie.

Om qMRI effectief in de dagelijkse medische praktijk te gebruiken is een consensus nodig tussen artsen en onderzoekers over welke specifieke qMRI technieken moeten worden gebruikt, welke accurate methoden geschikt zijn voor het identificeren van elke spier, en een gestandaardiseerde manier voor het rapporteren van de resultaten. Een van de grootste uitdagingen is het identificeren van elke spier in de MRI beelden, ook wel "spier segmentatie" genoemd. Spiersegmentatie is

essentieel om spierpatronen van betrokkenheid en ziekteprogressie te identificeren. Handmatige spiersegmentatie is te tijdrovend voor routinematig klinisch gebruik, en onlangs zijn computergebaseerde technieken met kunstmatige intelligentie (AI) ontwikkeld om het proces te automatiseren. Desondanks is er nog geen akkoord over de beste methode of techniek om te gebruiken. Daarnaast is een grote hoeveelheid MRI beelden van meerdere medische centra nodig voor het trainen en testen van deze AI technieken om deze verder te verbeteren.

Het doel van deze workshop was om een overeenstemming te bereiken over standaardmethoden voor het uitvoeren van qMRI scans, het analyseren van spierbeelden, en het rapporteren van resultaten. Dit zal helpen om qMRI vanuit een onderzoeksetting naar de dagelijkse klinische praktijk te brengen om de patiëntenzorg te verbeteren.

### **Doelstellingen van de Workshop**

1. **qMRI beeldverwerking:** Het doel is om overeenstemming te bereiken over standaardmethoden voor het uitvoeren van qMRI scans en het opslaan van de beelden, door discussies met radiologen, natuurkundigen, en neurologen.
2. **qMRI data analyse:** Het doel is om standaarden te formuleren voor het verwerken, analyseren, en beschrijven van de data van qMRI studies. Dit omvat het beslissen hoe de data wordt opgeslagen en hoe nieuwe AI technieken in de analyse kunnen worden geïntegreerd.
3. **Automatische segmentatie:** De focus ligt op het overeen komen van standaards voor het verwerken, analyseren, en beschrijven van data van automatische spiersegmentatie in qMRI studies.
4. **Data delen:** Het doel is om sterkere samenwerkingen tussen centra in Europa en over de hele wereld te bevorderen, strategieën voor het delen van beelddata te verbeteren, en de duurzaamheid op lange termijn te waarborgen.

### **Workshop uitkomsten**

De experts kwamen overeen om een standaardprocedure te hanteren voor het uitvoeren van qMRI scans voor de diagnose van NMZs, specifiek om vetfractie als beeldvormende biomarker en water-T2 als biomarker voor ziekteactiviteit te meten. De data van deze scans zullen in een gestandaardiseerd formaat worden opgeslagen (ORMIR-MIDS), wat het makkelijker maakt om resultaten tussen verschillende locaties en studies met elkaar te vergelijken en de analyse en het delen van qMRI data vereenvoudigt. Voor diagnostische doeleinden is het segmenteren van individuele spieren nodig, terwijl het segmenteren van spiergroepen nuttig kan zijn om ziekteprogressie te volgen.

De experts bevelen ook aan om in machine-learning middelen te investeren om automatische spiersegmentatie in klinische praktijk te implementeren. Meer onderzoek is nodig om verschillende automatische segmentatiemethoden te vergelijken en om de nauwkeurigheid van de segmentaties voor verschillende NMZs te waarborgen. Daarom zal het organiseren van een internationale competitie ter vergelijking van spiersegmentatie technieken worden nagestreefd. Om de implementatie van qMRI-gebaseerde biomarkers in de kliniek te bevorderen, zal een gestandaardiseerde formulier voor radiologische rapportage worden ontwikkeld.

### **Impact voor patiënten en hun families**

Het verbeteren van standaarden voor het uitvoeren en analyseren van qMRI scans zal artsen en onderzoekers helpen bij het diagnosticeren van specifieke NMZs en bij het nauwkeurig beoordelen van ziekteprogressie. Dit zal ook resulteren in een verbeterde evaluatie van behandelingsreactie, een beter begrip van ziektemechanismen, en de mogelijkheid om resultaten van verschillende studies wereldwijd te vergelijken.

Volgende stappen:

- Er zal een automatische spiersegmentatie competitie plaatsvinden om verschillende methoden en technieken voor automatische spiersegmentatie in qMRI beelden te testen.
- Een gestructureerd radiologisch rapportformulier wordt ontworpen om de integratie van qMRI in de klinische routine te ondersteunen.

Een volledige verslag zal in het medisch tijdschrift *Neuromuscular Disorders* worden gepubliceerd.