

Czym jest badanie czynnościowe rezonansu magnetycznego? Oraz jaki ma związek z neuronawigacją?

Dolnośląski Szpital Specjalistyczny im. T. Marciniaka – Centrum Medycyny Ratunkowej stale podnosi jakość prowadzonego leczenia. Realizując ten cel wdrażamy nowe technologie w terapii i diagnostyce leczonych w naszej jednostce pacjentów. Dlatego z przyjemnością informujemy o uruchomieniu od lutego 2019 r. pełnego oprzyrządowania pracowni Rezonansu Magnetycznego do wykonywania badań czynnościowych MR.

Czym jest badanie czynnościowe rezonansu magnetycznego? Oraz jaki ma związek z neuronawigacją?

W trakcie rozwijania się schorzeń układu nerwowego, szczególnie schorzeń mózgu, pojawiają się objawy neurologiczne. Ich obecność wynika z tego, w której części mózgu rozwija się choroba i które ośrodki neurologiczne są przez nią uciśnięte lub uszkodzone. Opisywane zjawisko jest jedną z podstaw badania neurologicznego a następnie celowanej diagnostyki obrazowej. W wyniku tych działań uzyskuje się wiedzę, w której części głowy i mózgu znajduje się choroba - np. guz nowotworowy, tętniak, naczyniak tętniczo-żylny. Umożliwia to następnie podjęcie leczenia, w tym operacyjnego.

Każda operacja wiąże się z ryzykiem ogólnym wynikającym kolejno ze znieczulenia a następnie ingerencji chirurgicznej w ciało pacjenta. W przypadku operowania układu nerwowego także ryzykiem uszkodzenia wrażliwych struktur mózgu otaczających leczony obszar chorobowy. By zmniejszyć to ryzyko opracowane zostały atlasy anatomiczne opisujące budowę układu nerwowego, szczególnie szczegółowo budowę mózgu z opisaniem lokalizacji ważnych i wrażliwych ośrodków neurologicznych. W trakcie zabiegu z wykorzystaniem nowoczesnych technik operacyjnych dąży się do zlokalizowania i usunięcia chorobowych struktur z ominięciem opisywanych ośrodków neurologicznych. Ośrodki te nie są jednak u każdego człowieka takie same, mogą mieć różną wielkość a także ich prawidłowa lokalizacja może być zmienna. Ponadto w trakcie rozwoju choroby ośrodek neurologiczny może zostać przemieszczony mechanicznie przez masy guza lub w wyniku plastyczności mózgu sąsiednie do uszkodzonego regiony mózgu mogą częściowo lub w pełni przejąć jego funkcję.

Klasyczne badanie rezonansu magnetycznego pokazuje jak wygląda wnętrze ciała człowieka, obraz czaszki i mózgu, kształt i położenie guza, czy innej patologii, w stosunku do nich. Badanie czynnościowe przeprowadza się inaczej niż klasyczne. W badaniu klasycznym pacjent leży i nie rusza się by zmniejszyć ryzyko powstania artefaktów w badaniu. W przypadku badania czynnościowego pacjent współuczestniczy w jego tworzeniu. Kolejno wykonuje zadania a aparat rejestruje towarzyszącą im aktywność mózgu.

Gdy:

porusza palcami - możliwe jest zobrazowanie wzbudzenia fragmentów mózgu odpowiedzialnych za poruszanie rękami;

porusza stopami - zobrazowanie obszarów odpowiedzialnych za kończyny dolne;

dotyka - obszary czucia;

słucha dźwięków przez słuchawki - obszary słuchu i częściowo mowy;

nazywa pokazywane przedmioty – mowy;

ogląda zdjęcia, diagramy – wzrok.

Są to tylko przykłady możliwości tej aparatury. Dodatkowo uzyskane informacje można połączyć z badaniem traktografii. W tym teście wykonywanym także w badaniu MR możliwe jest uwidocznienie przebiegu pęczków włókien łączących w obrębie mózgu przedstawione wyżej ośrodki.

Dzięki tak uzyskanej wiedzy zmienia się planowanie operacji i jej przebieg. Lekarz od początku zabiegu z większą dokładnością wie, które rejony są potencjalnie najbardziej wrażliwe na manipulacje. Łatwiej jest je zlokalizować z wykorzystaniem śródoperacyjnej stymulacji neuromonitoringiem. Zmniejsza to ryzyko ich uszkodzenia a w konsekwencji ryzyko niepomyślnych następstw neurologicznych operacji. Ponadto dokładniejsza wiedza o lokalizacji wrażliwych ośrodków

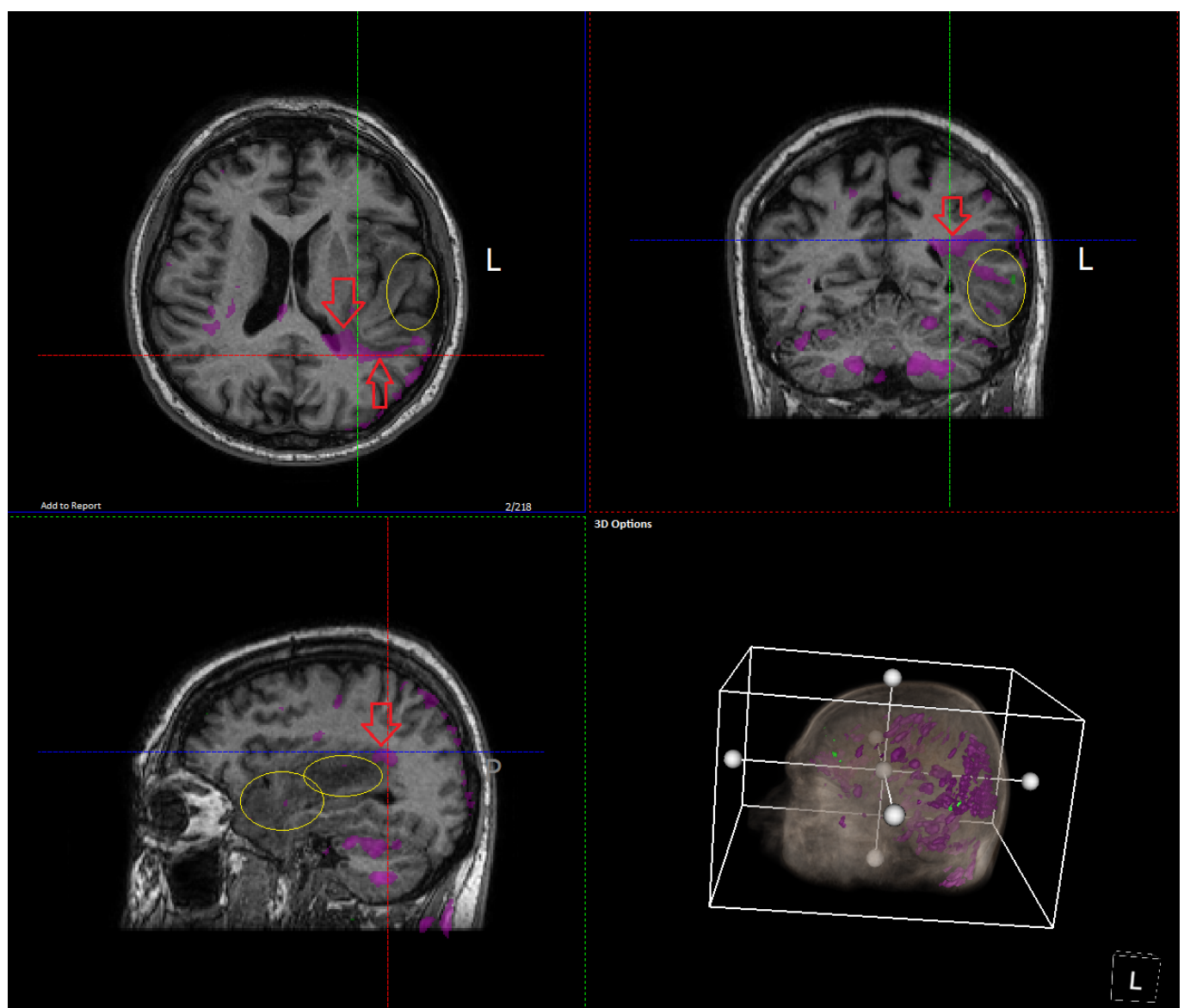
pozwala na większą doszczętność operacji gdyż możliwe jest zachowanie mniejszego "marginesu" bezpieczeństwa.

Poniżej przedstawiamy przykłady takiego obrazowania (żółtym owalem zaznaczono obszar guza):

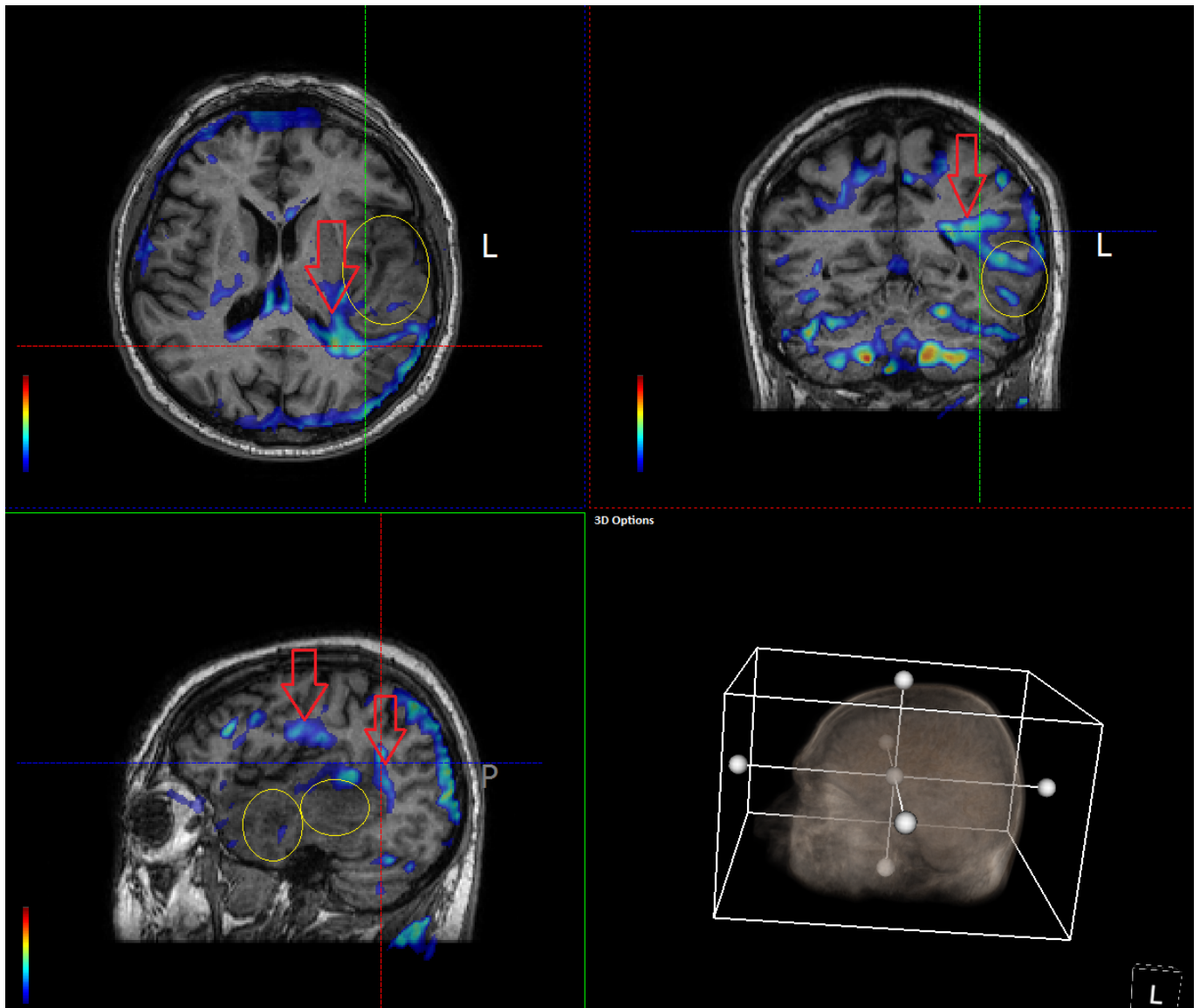
Badania czynnościowe



To zdjęcie jest bardzo ciekawą ilustracją aktywności mózgu. W trakcie każdego zadania aktywują się nie tylko główne ośrodki, które są za nie odpowiedzialne, jak kora ruchowa w przypadku poruszania rękami. Towarzyszy im aktywacja ośrodków pomocniczych czy innych dodatkowych, np. odpowiedzialnych za emocje towarzyszące ich wykonywaniu. Na powyższym zdjęciu widoczne są plamy aktywacji kilku obszarów, w tym w mózdku. Zadaniem mózdku w trakcie wykonywania ruchów jest ich koordynacja, wygładzenie, tak by były gładkie i celowe.

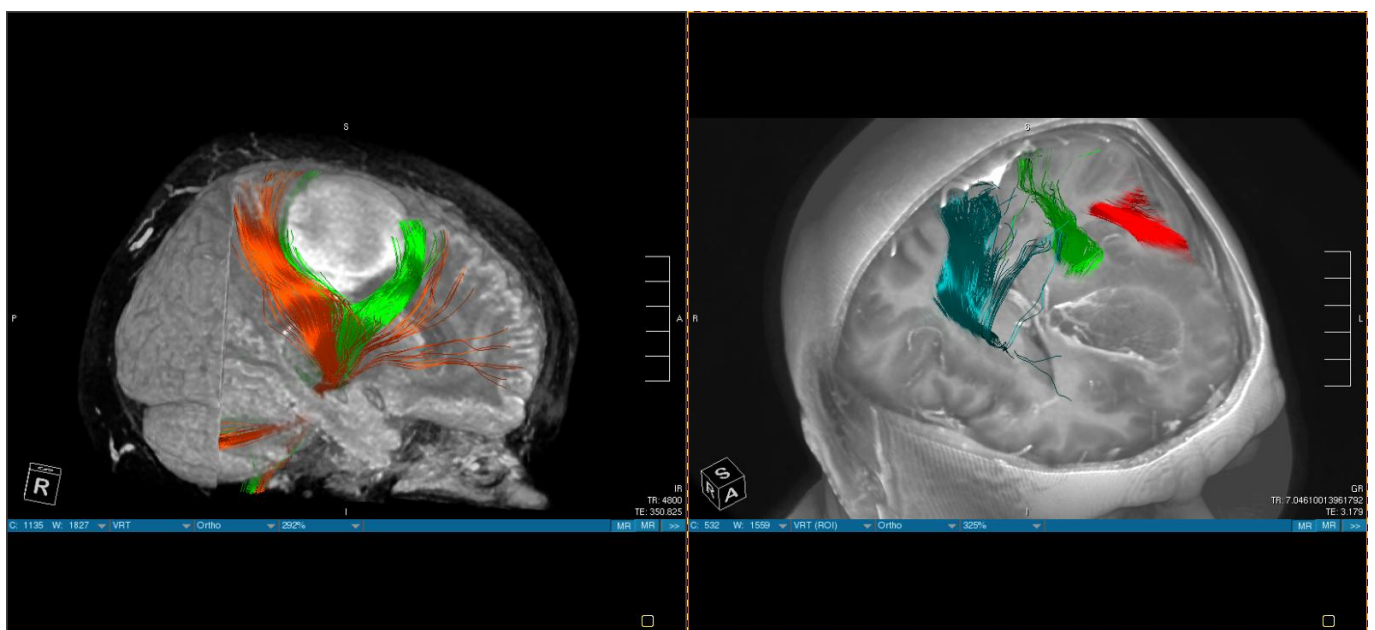


Liczne ośrodki współuczestniczące, w tym główne oznaczone strzałkami.

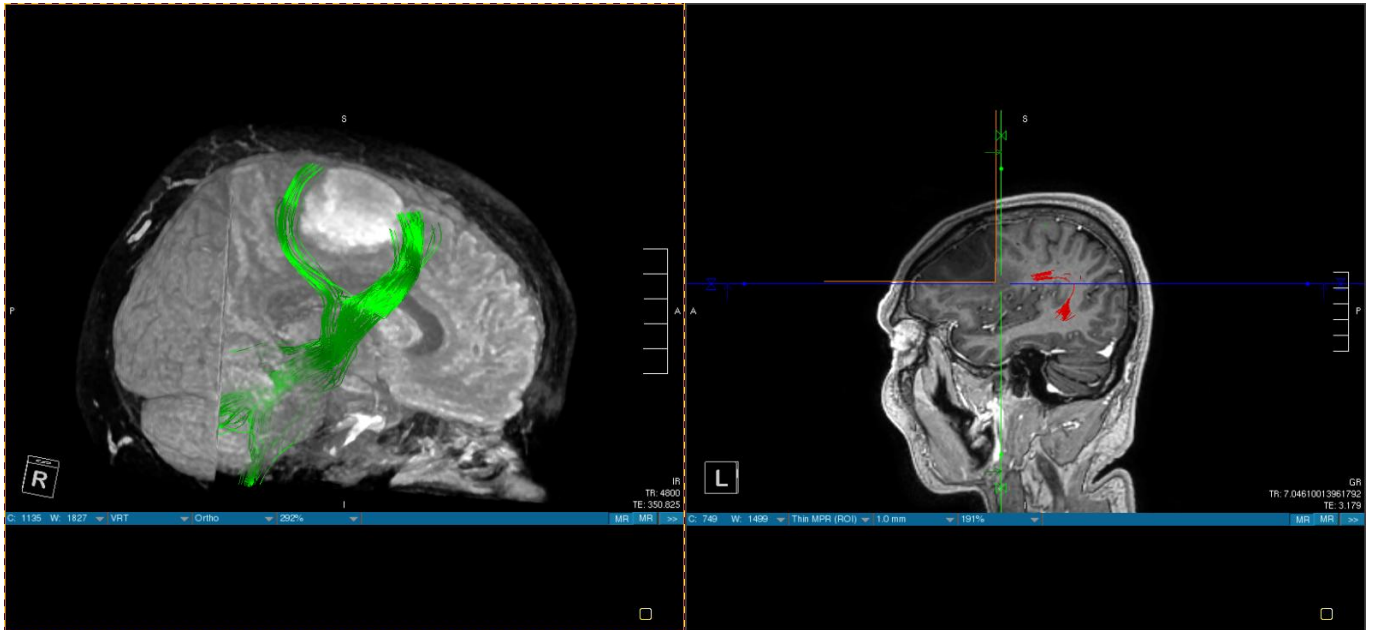


Inny rodzaj testu, zadania, które było wykonywane. Wykorzystanie kilku testów zwiększa dokładność badania.

Traktografia



(lewe zdjęcia) przedstawiają przebieg pęczków drogi piramidowej, tj tej, która przewodzi włókna nerwowe odpowiedzialne za ruch. Widoczne jest przemieszczenie włókien przez guz i ich opięcie się na nim.



(prawe zdjęcia) przedstawiają przebieg drogi piramidowej(kolor zielony) oraz pęczka łukowatego (kolor czerwony) względem guza. Pęczek łukowaty jest odpowiedzialny za łączenie ze sobą ośrodków neurologicznych odpowiedzialnych za mowę. Uszkodzenie tego pęczka może powodować konsekwencja nawet bardziej poważne niż ośrodków zlokalizowanych w korze mózgu.