UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU
Instytut Psychologii

Neuronalne podłoże i mechanizmy działań z użyciem narzędzi złożonych

Maciej Raś

Obrona Rozprawy Doktorskiej
03.06.2019

Ta praca była wspierana przez Narodowe Centrum Nauki, grant Maestro 2011/02/A/HS6/00174 przyznany Grzegorzowi Króliczakowi. NARODOWE CENTRUM NAUKI

Narzędzia i transformacje motoryczno-mechaniczne

Narzędzia to specyficzne przedmioty stworzone przez człowieka, które rozszerzają, wzmacniają jak również transformują ruchy ciała spełniając tym samym wyznaczoną funkcję.

Zdjęcie: http://eurotekuae.com/toolkit/

Cel badania

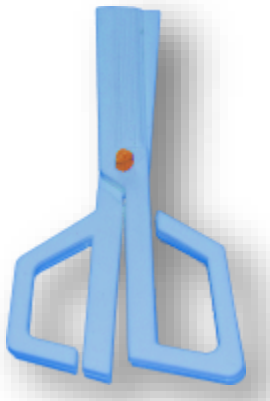
Znalezienie neuronalnych mechanizmów odpowiedzialnych za działania z narzędziami złożonymi tj. takimi, które wymagają złożonych interakcji motoryczno-mechanicznych

Transformacje motoryczno-mechaniczne

W jaki sposób dokonujemy transformacji motorycznych w mechaniczne?

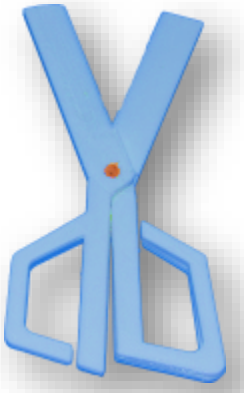
Cel proksymalny (realizowany przez ciało)

Cel dystalny (realizowany przez narzędzie)*



Cel proksymalny ≈ Cel dystalny

Narzędzia proste



Cel proksymalny ≠ Cel dystalny

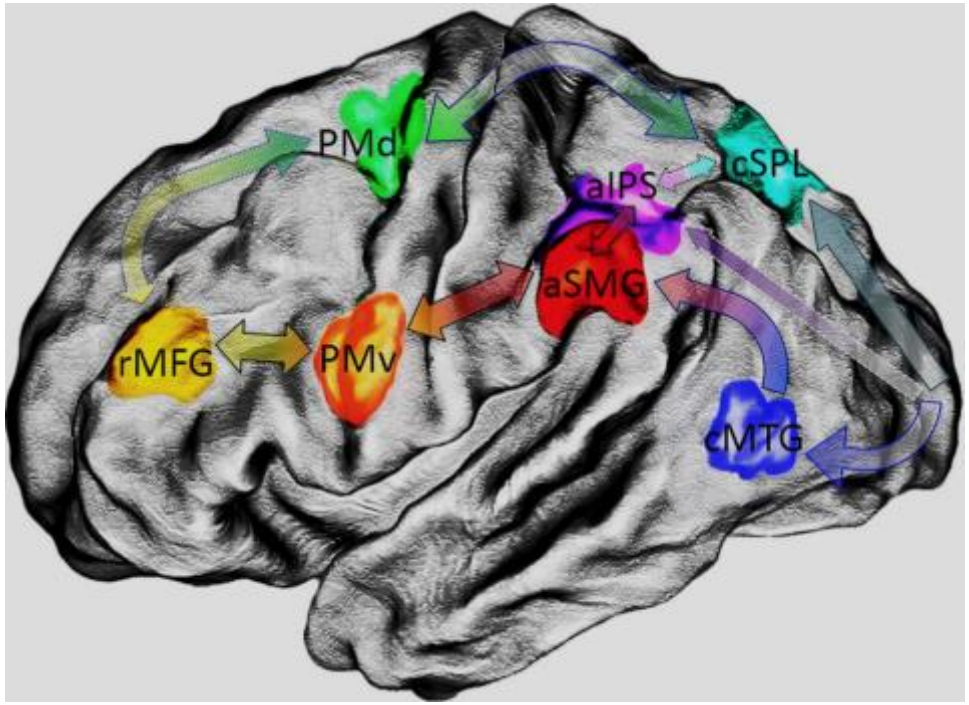
Narzędzia złożone

*Podział za: Umilta i inni, 2008

Co wiemy

Wcześniejsze badania koncentrowały się na narzędziach prostych, a przez to pomijały aspekt transformacji motoryczno-mechanicznych

Praxis
Representation
Network

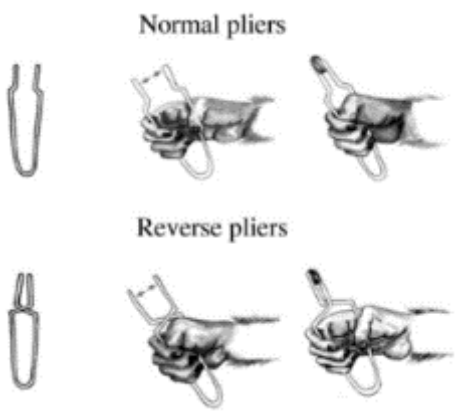


Frey, S.H., 2008. Tool use, communicative gesture and cerebral asymmetries in the mod- ern human brain. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. B Biol. Sci. 363, 1951–1957.

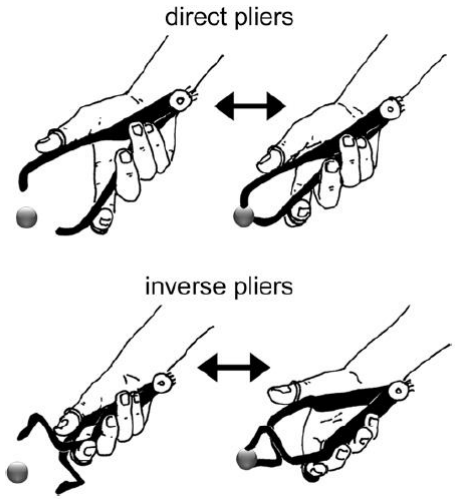
Przybylski, Ł., & Króliczak, G. (2017). Planning functional grasps of simple tools invokes the hand-independent praxis representation network: an fMRI study. Journal of the International Neuropsychological Society, 23(2), 108-120.

Wcześniejsze badania z narzędziami złożonymi

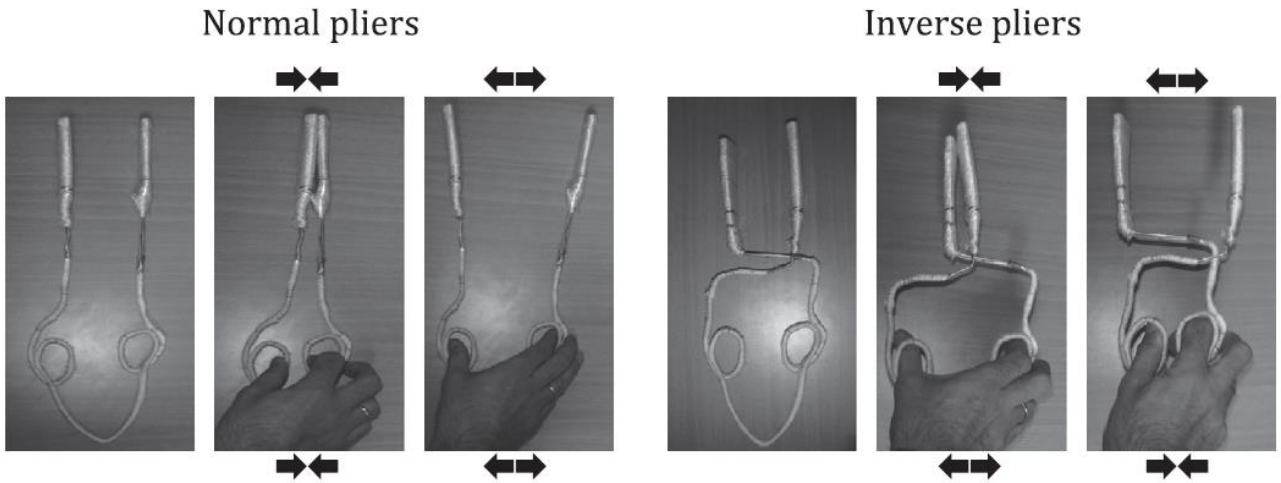
Umilta et al., 2008



Cattaneo et al, 2009, 2013

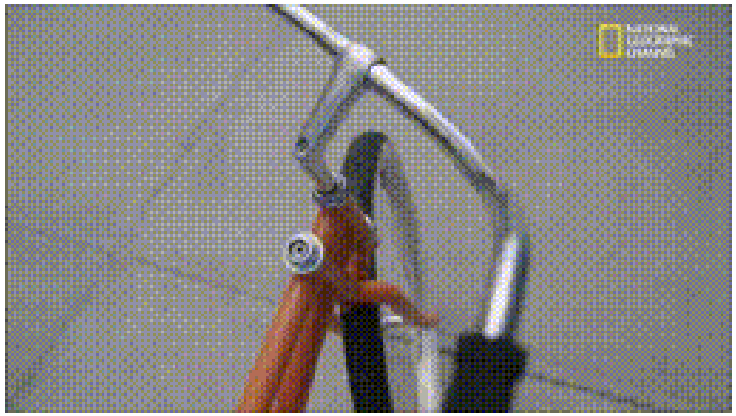


Osiurak & Badets, 2014



Prawdziwe narzędzia

Wcześniejsze badania wykorzystywały często pantomimę lub działania wyobrażeniowe, które w kontekście postawionego problemu nie byłyby wystarczające



Badanie transformacji motoryczno-mechanicznych wymaga przyjrzenia się temu jak ludzie używają prawdziwych narzędzi

Film, źródło: https://www.youtube.com/watch?v=PqkzPale-7U

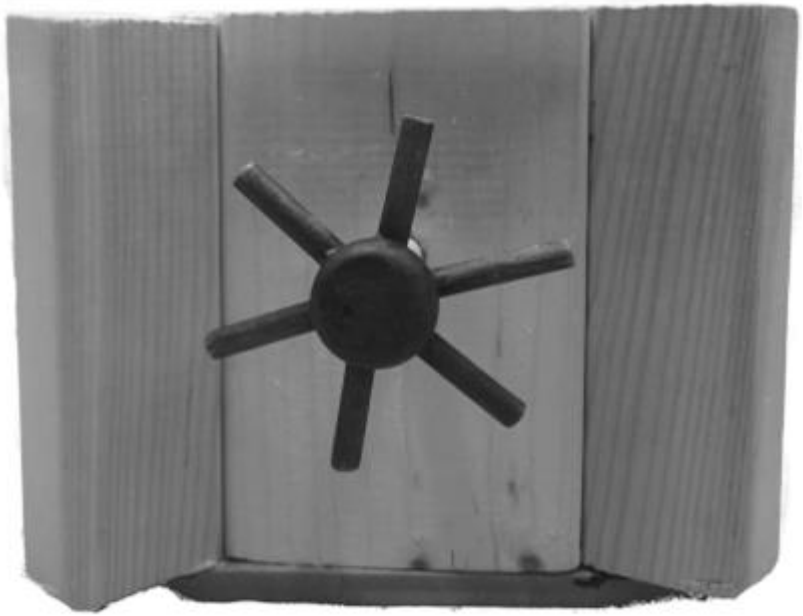
Bodźce

Narzędzia proste

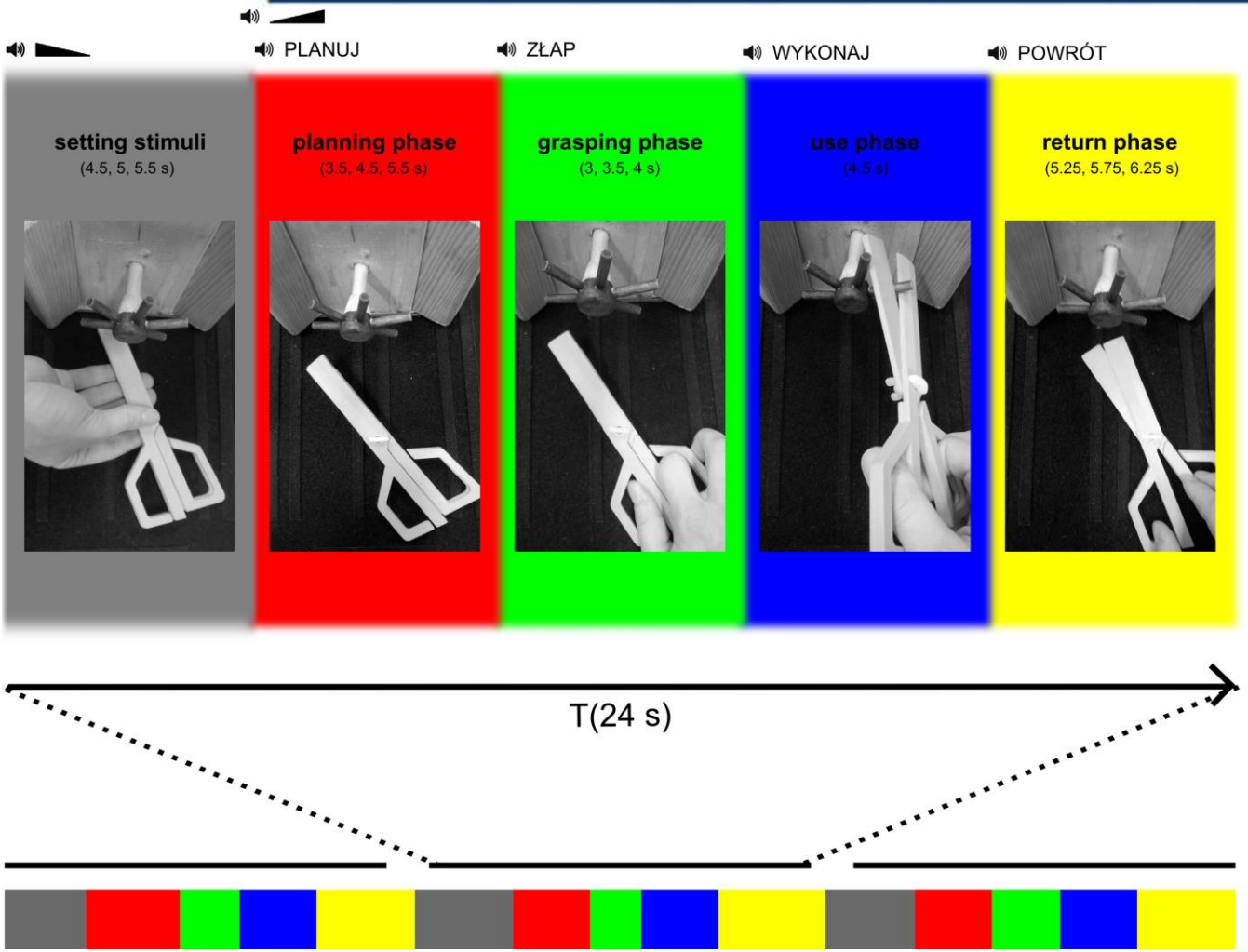
Narzędzia złożone

Nie-narzędzia

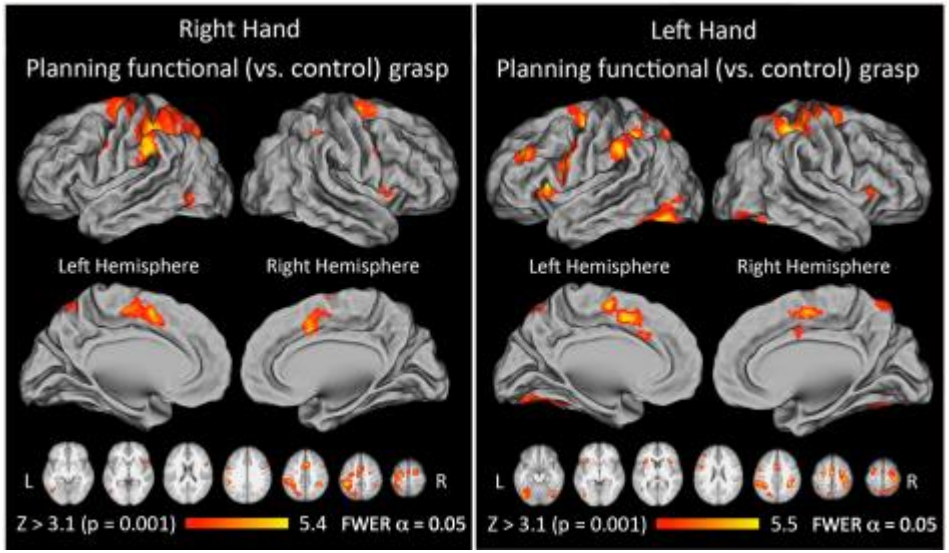
Bodźce

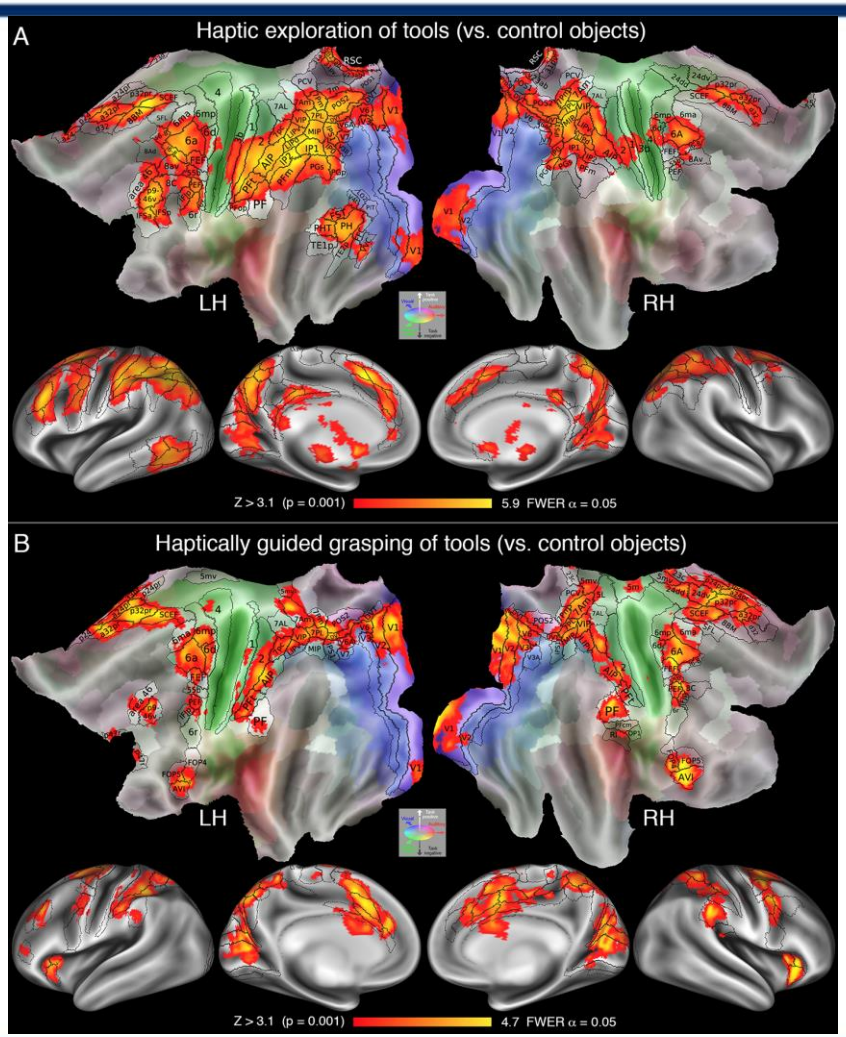


Próba eksperymentalna



Planowanie funkcjonalnego chwytu





Przybylski, Ł., & Króliczak, G. (2017). Planning functional grasps of simple tools invokes the hand-independent praxis representation network: an fMRI study. Journal of the International Neuropsychological Society, 23(2), 108-120.

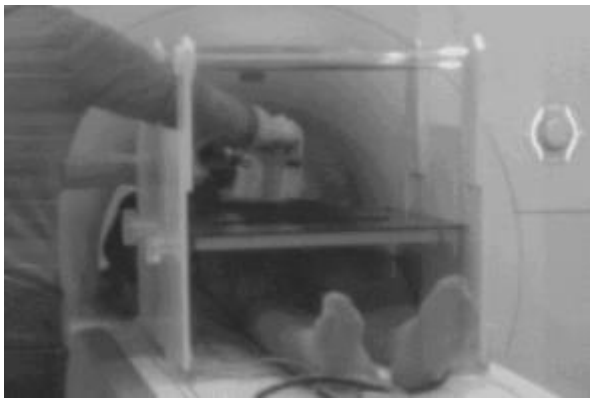
Styrkowiec, P. P., Nowik, A. M., & Króliczak, G. (2019). The neural underpinnings of haptically guided functional grasping of tools: An fMRI study. *NeuroImage*, 194, 149-162. doi: 10.1016/j.neuroimage.2019.03.043.

Metody

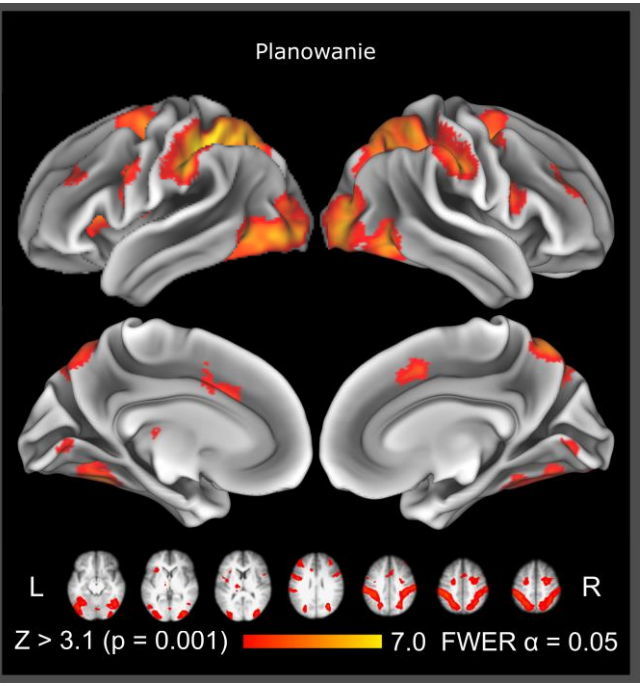
- Wykorzystano realne przedmioty jako bodźce.
- Uwzględniono całą sekwencję działania, począwszy od planowania, przez chwycenie obiektu, jego użycie i odłożenie na miejsce.
- Przeprowadzono 2 eksperymenty fMRI (jeden dotyczący ręki prawej, drugi – ręki lewej).
- Eksperymenty poprzedzone intensywnym treningiem.

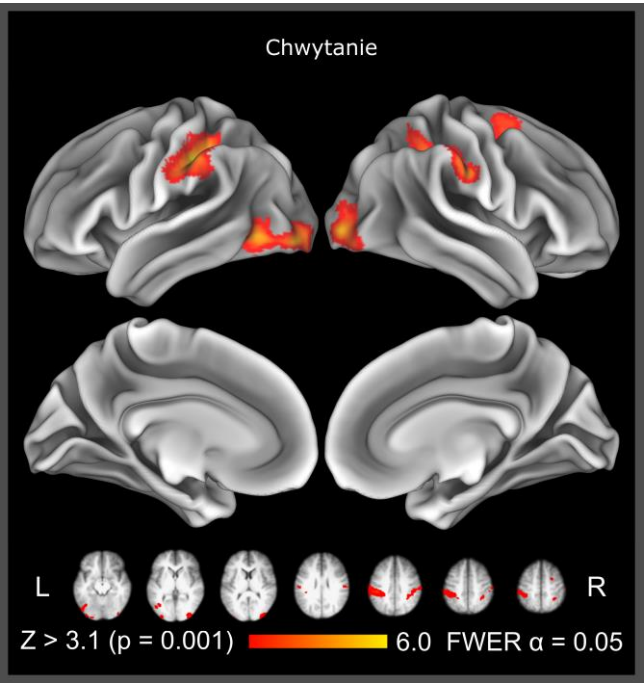
Uczestnicy:

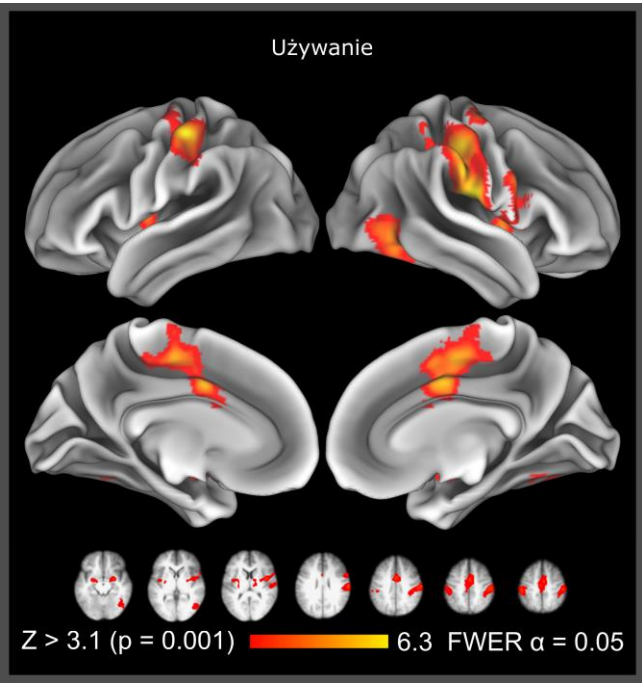
- 21 praworęcznych osób: 10 kobiet, średnia wieku=22.5 (OS=2.21), jedna osoba wykluczona



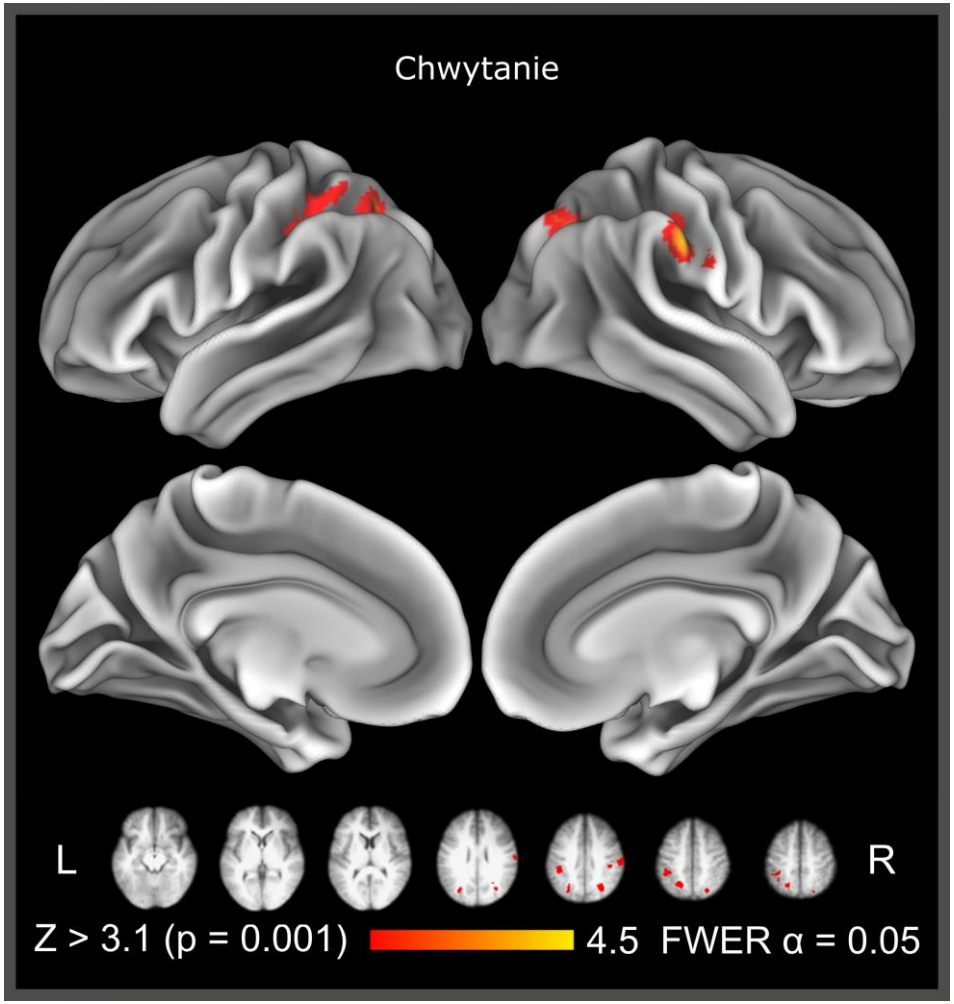
Rezultaty – narzędzia vs nie-narzędzia



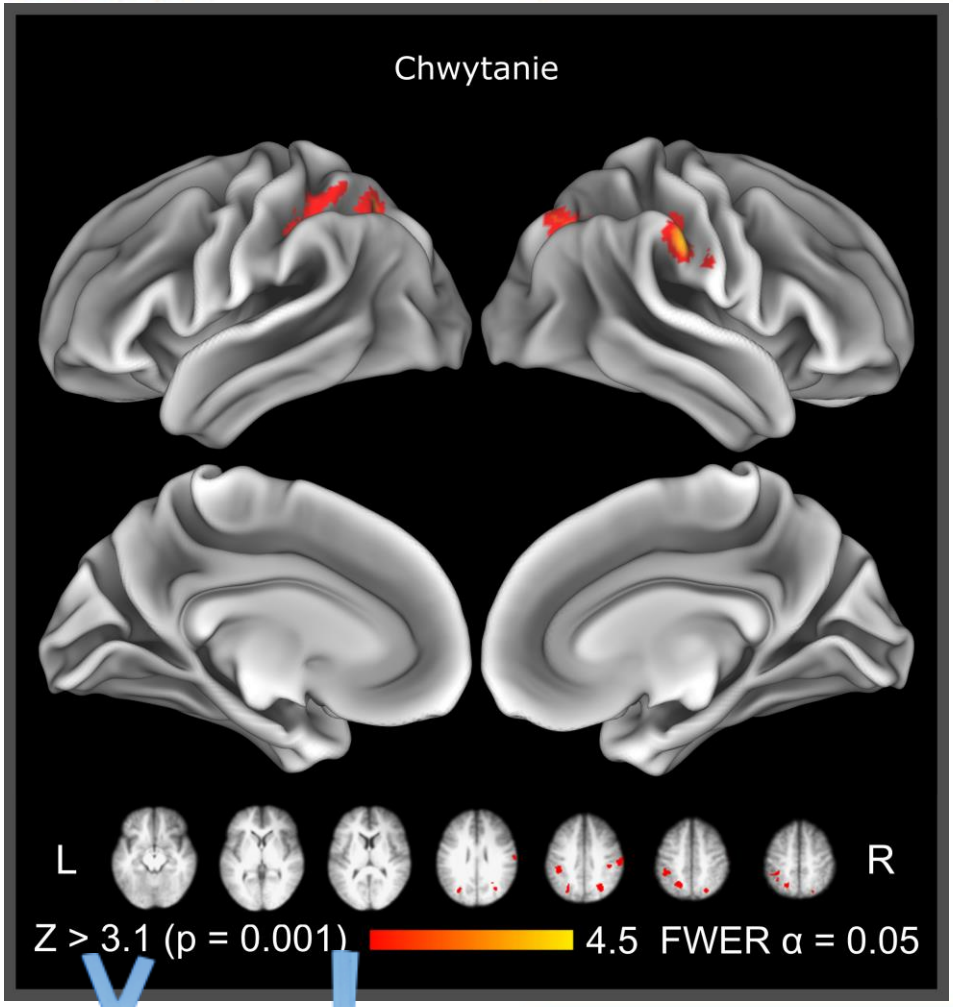


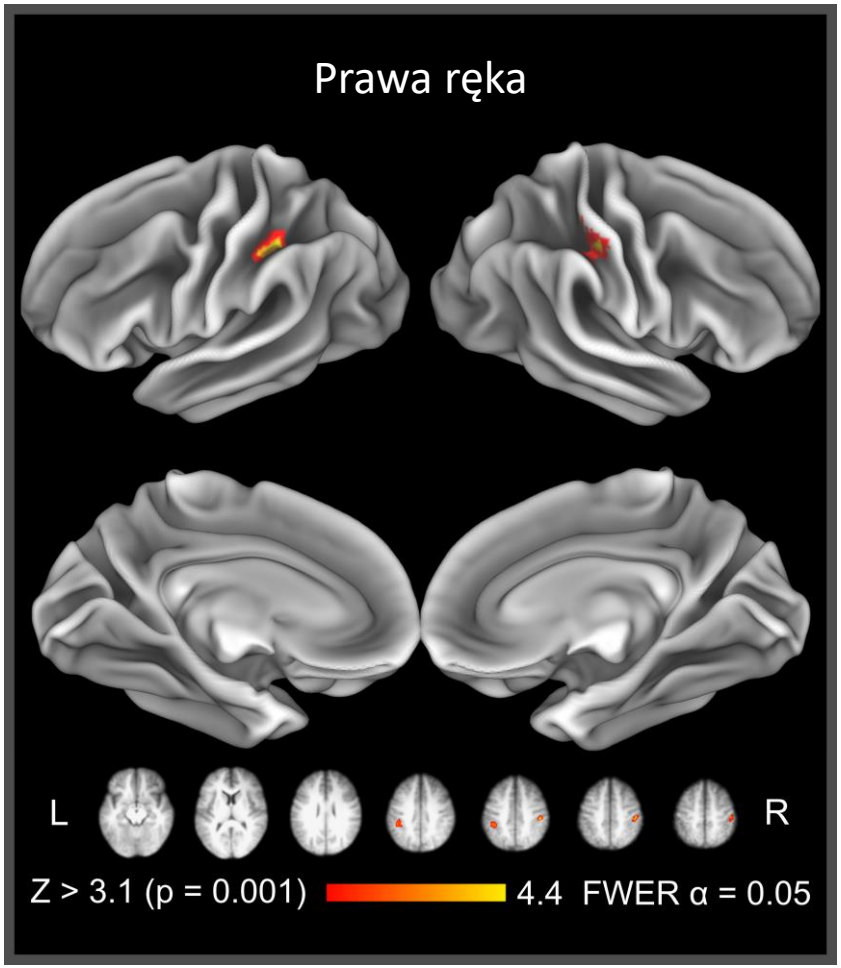


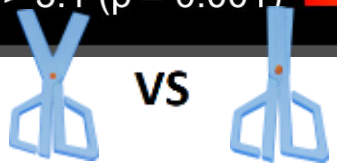
Rezultaty – narzędzia złożone vs narzędzia proste



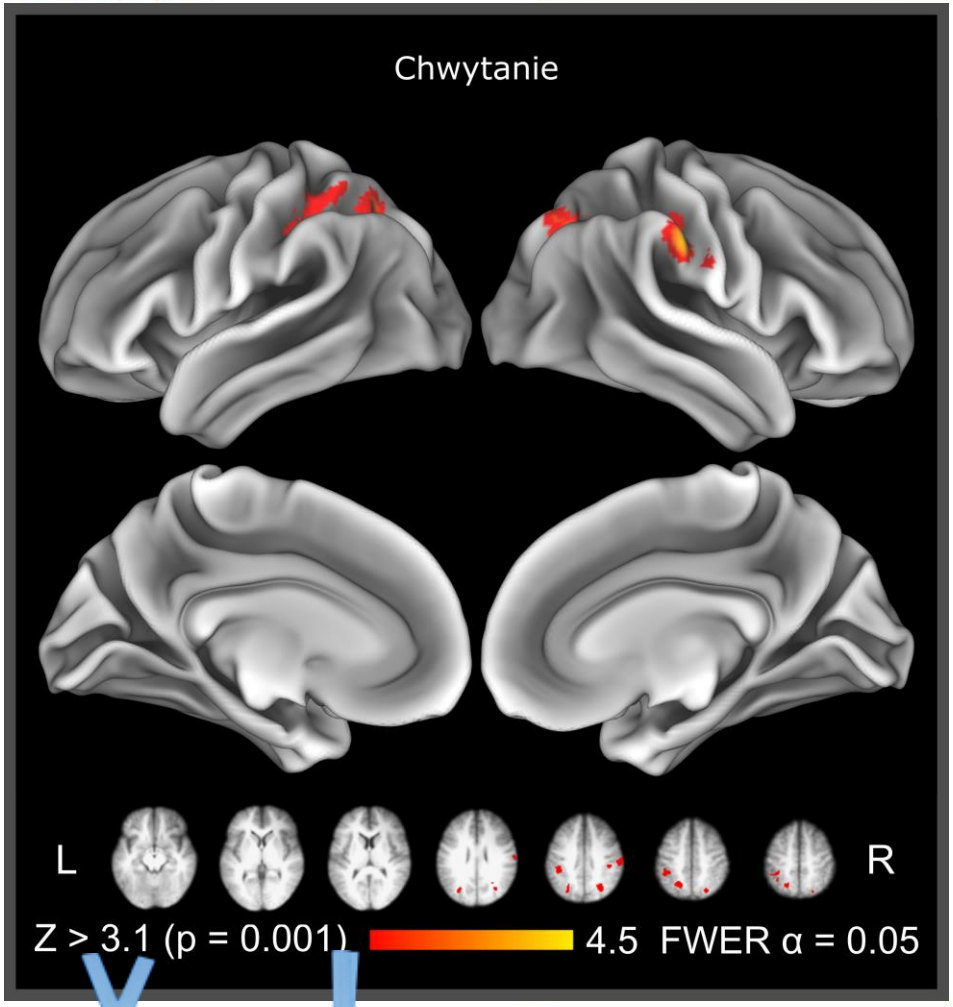
Rezultaty – narzędzia złożone vs narzędzia proste

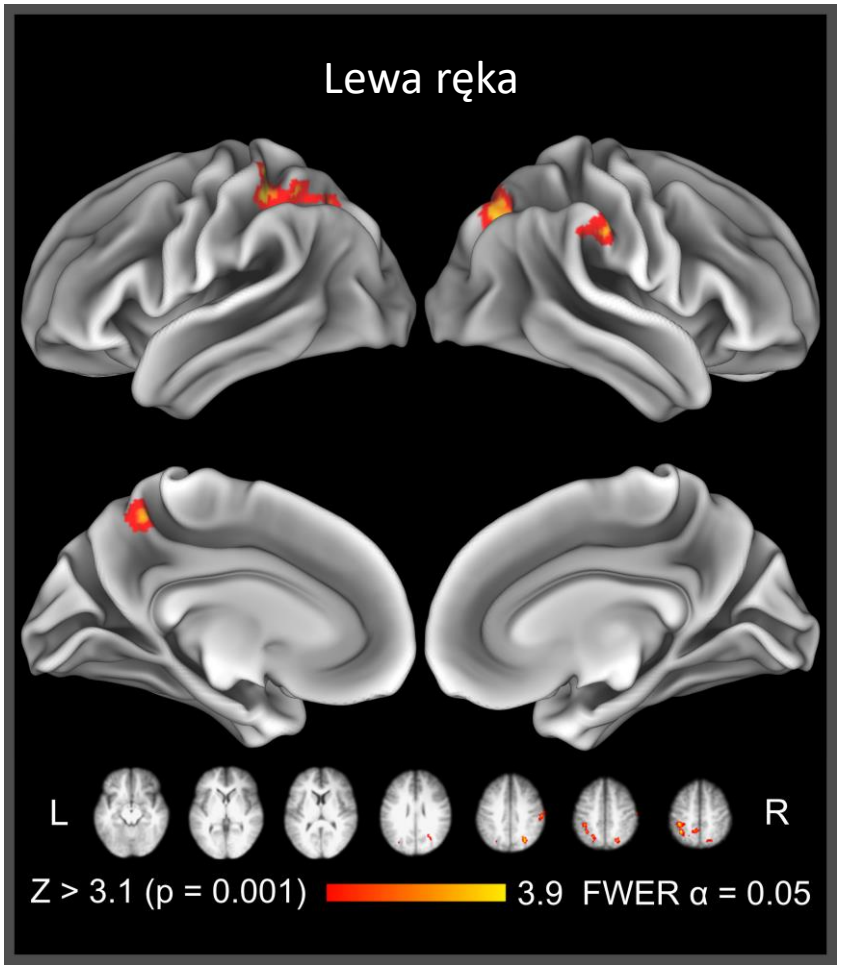


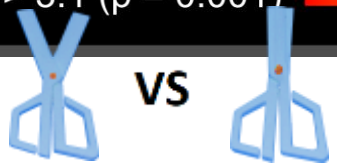




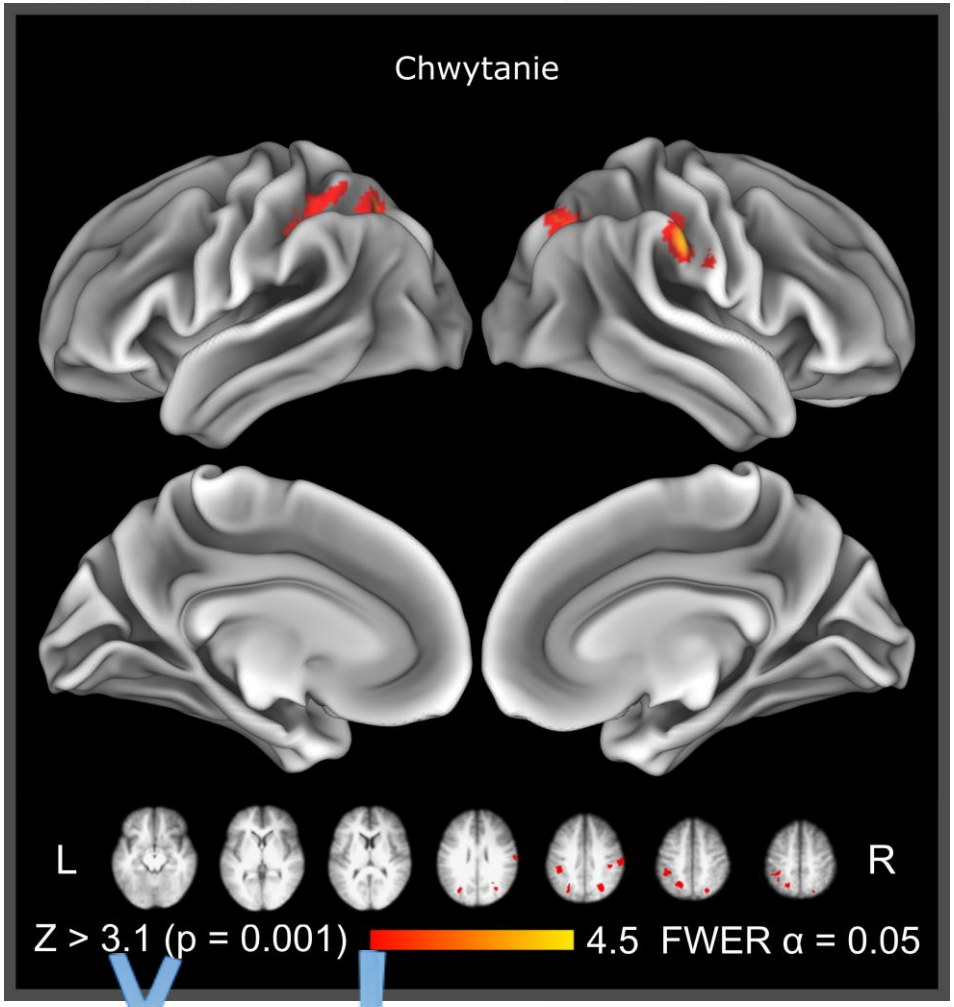
Rezultaty – narzędzia złożone vs narzędzia proste

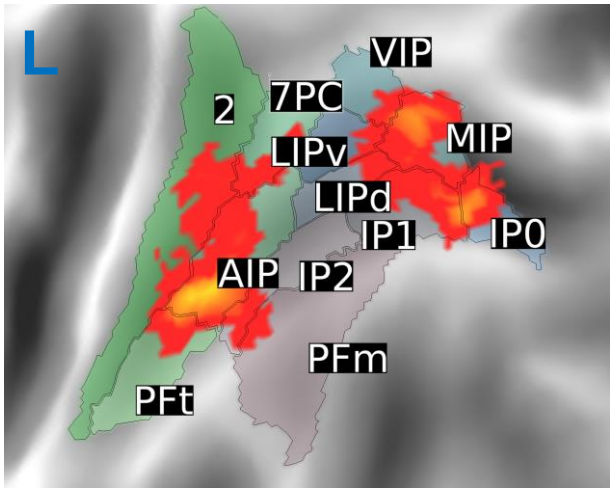


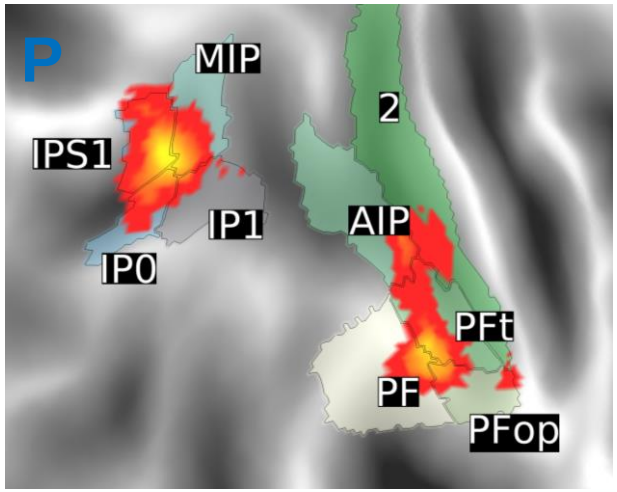


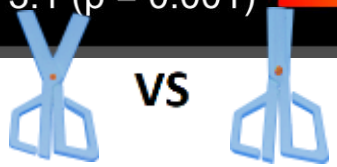


Rezultaty – narzędzia złożone vs narzędzia proste

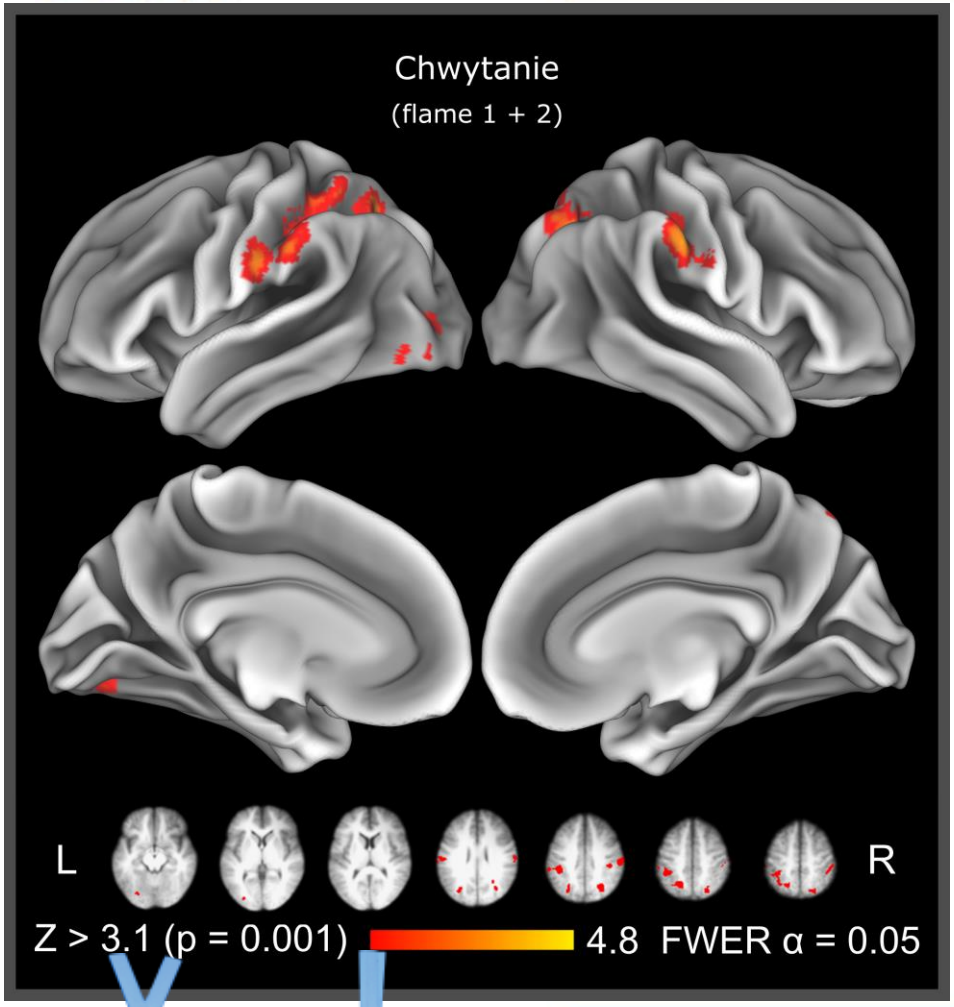


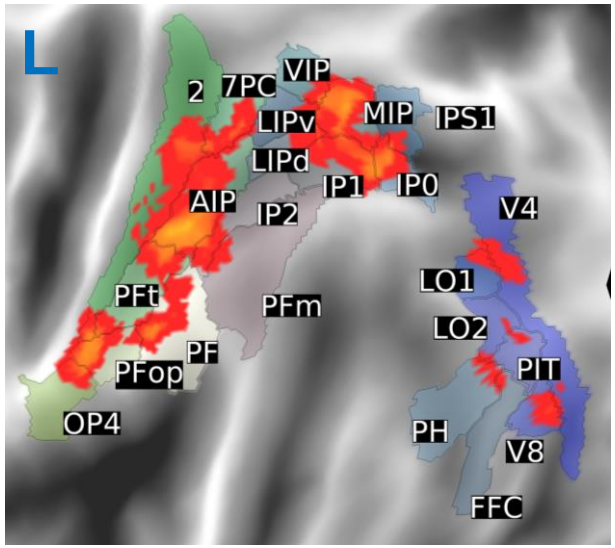


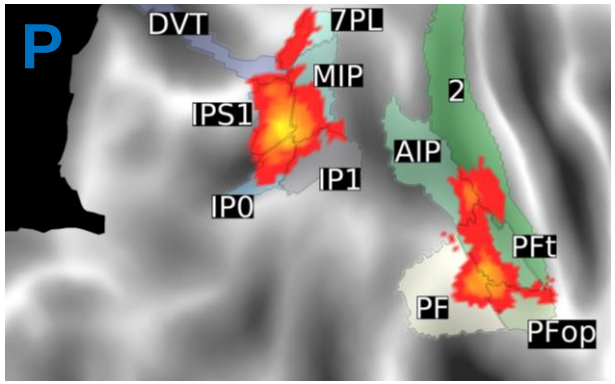


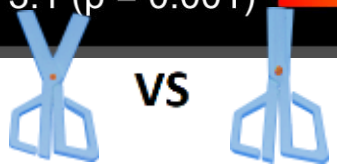


Rezultaty – narzędzia złożone vs narzędzia proste









Dyskusja

- Transformacje motoryczno-mechaniczne są kodowane w fazie chwytu
- Za transformacje motoryczno-mechaniczne odpowiadają przede wszystkim stosunkowo nisko-poziomowe procesy przetwarzania w IPS/IPL w obu półkulach
- Transkrypcja z kodu motorycznego na mechaniczny wiąże się również z aktywnością dziobowej części dolnego płacika ciemieniowego kojarzonego raczej z wysoko poziomowymi mechanizmami
- Dochodzi do kooperacji między procesami zogniskowanymi na ręce i na narzędziu
- Nawet jeżeli za transformacje motoryczno-mechanicznych odpowiadają stosunkowo niskopoziomowe procesy, niewątpliwie wysokopoziomowa jest koordynacja całej sekwencji działania

Podziękowania

Prof. UAM Grzegorz Króliczak

Michał Wyrwa

Ta praca była wspierana przez Narodowe Centrum Nauki, grant Maestro 2011/02/A/HS6/00174 przyznany Grzegorzowi Króliczakowi.