



Wydział Psychologii
Uniwersytetu Warszawskiego



Pracownia społecznej neuronauki

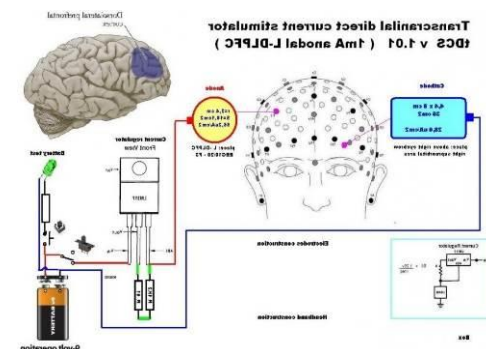
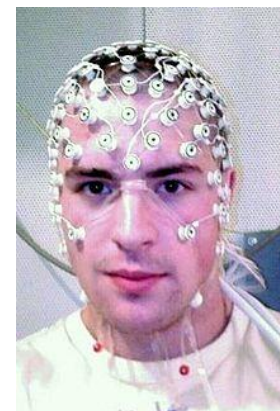
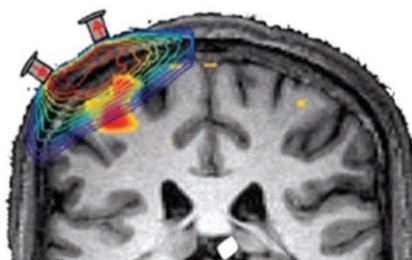
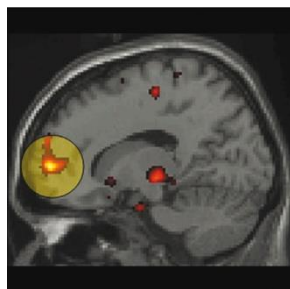
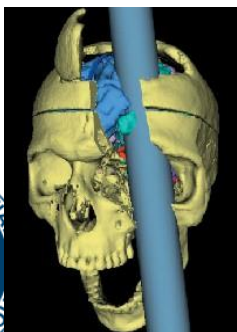


Dr Agnieszka Pluta

Społeczna neuronauka (social neuroscience)

2

- Definicja:
 - Dziedzina badań nad rolą układu nerwowego (ośrodkowego oraz obwodowego) w procesach społecznych
 - Społeczna neuronauka zakłada, że połączenie biologicznego i psychologicznego podejścia w jednym paradygmacie oferuje pełniejsze, spójne naukowo wyjaśnienie zachowań społecznych
 - Interdyscyplinarność
 - Różne metody badawcze



Czym zajmuje się neuronauka społeczna?

- Neuronalne podstawy zachowań społecznych:

3

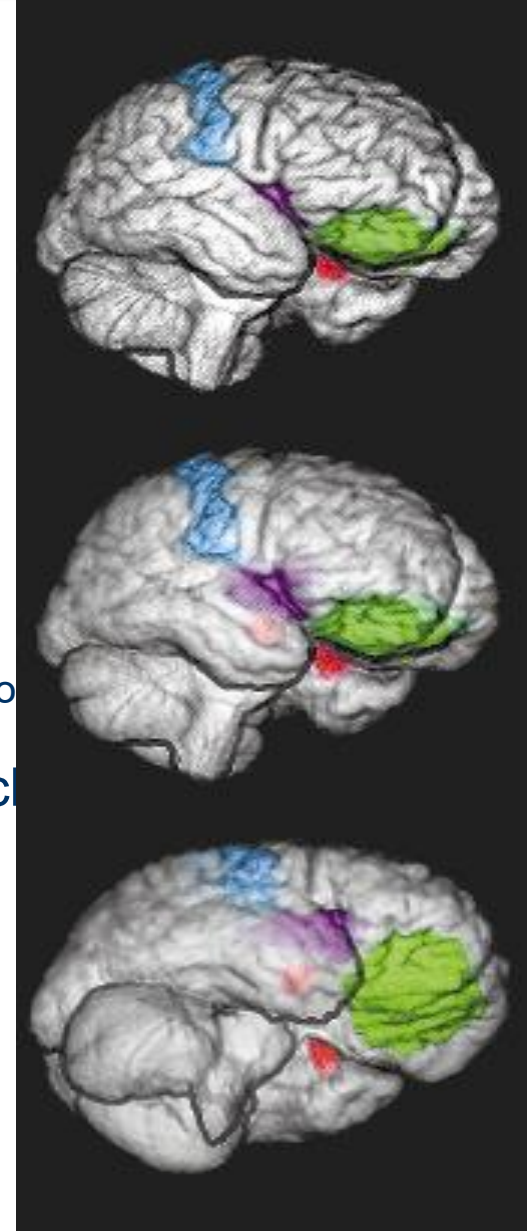
- Teoria umysłu
- Empatia
- Percepcja ruchu biologicznego
- Percepcja emocji
- Percepcja twarzy
- Stereotypy i uprzedzenia
- Podejmowanie decyzji moralnych

- **Rozwój poznania społecznego**

- Jak dzieci poznają świat społeczny?
- Jakie zmiany strukturalne oraz funkcjonalne towarzyszą rozwojowi świata społecznego?

- **Zaburzenia percepcji społecznej w chorobach neurologicznych i psychiatrycznych**

- Zaburzenia ze spektrum autyzmu
- Schizofrenia
- Depresja
- Lezje mózgu



Co wiemy?

4

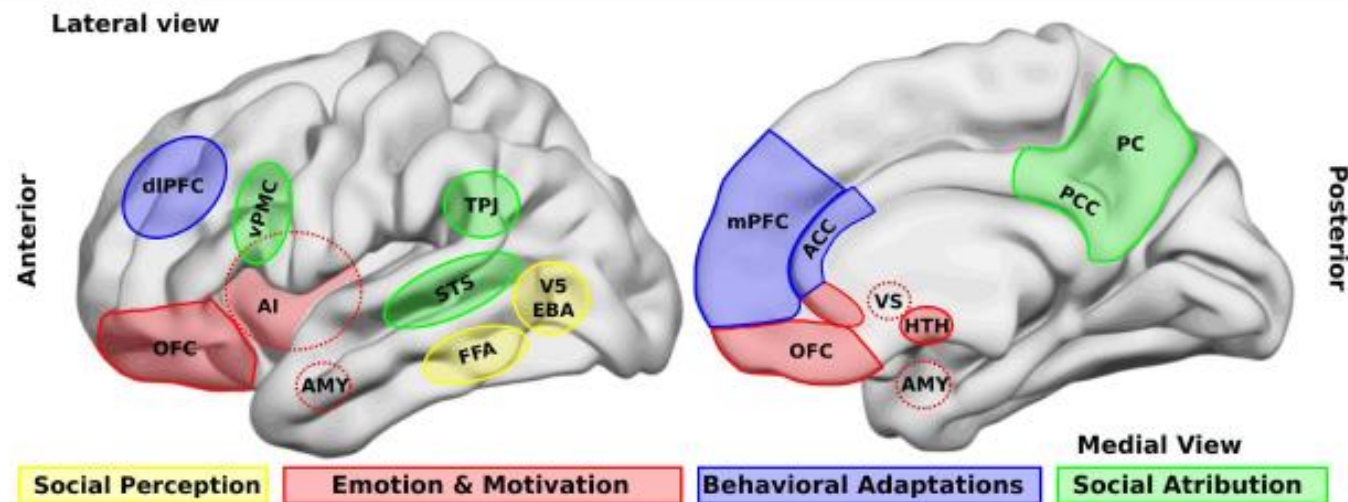
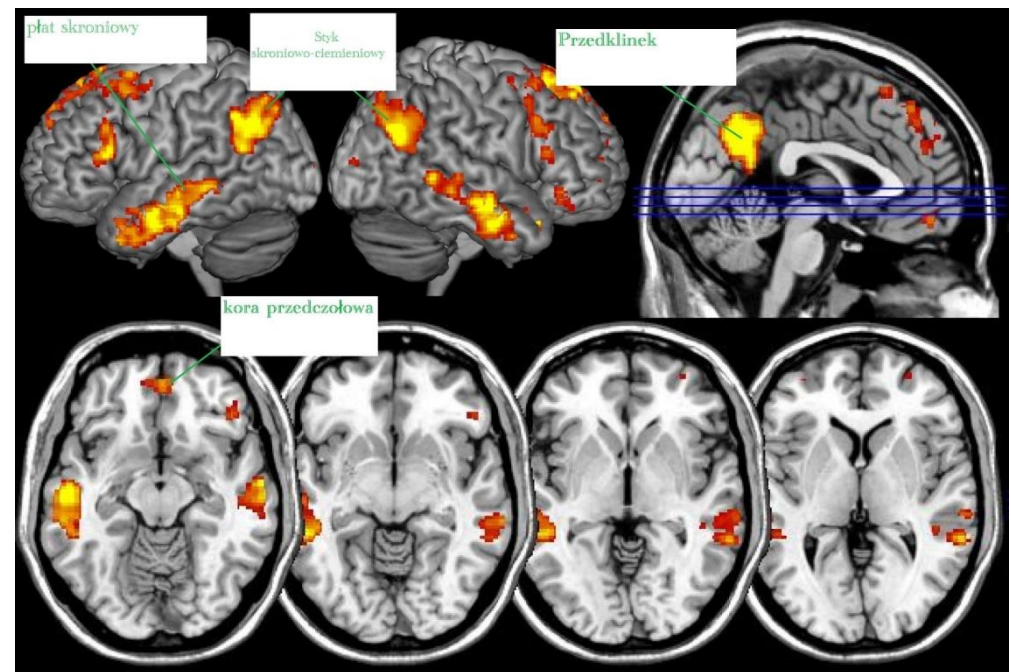
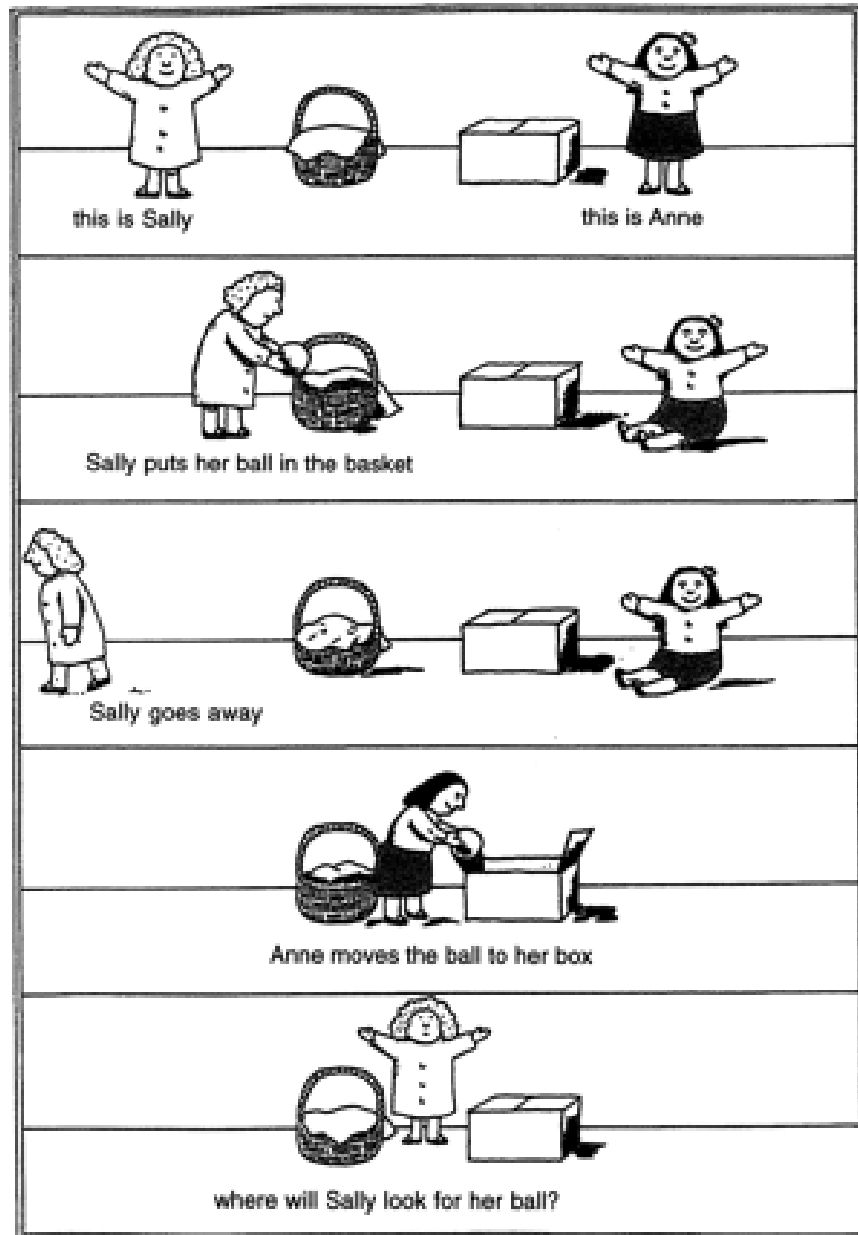


FIGURE 1 | Brain areas that participate in social processing. A simple classification of brain areas involved in social processing differentiates regions that participate in four related processes. The first is the perception of basic social stimuli, such as biological motions (V5), part of the body (extra-striate body area, EBA), and faces (fusiform face area, FFA). Another process includes emotional and motivational appraisal, where the amygdala (AMY), the anterior insula (AI), the subgenual and perigenual anterior cingulate cortex (ACC), as well as the orbitofrontal cortex (OFC) participate. These cortical structures are in interaction with subcortical structures as the ventral striatum

(VS), and the hypothalamus (HTH). These structures in turn interact with other regions which participate in the goal-directed, adaptive behaviors, and the categorization processes, such as the dorsolateral and the medial prefrontal cortex (dIPFC, mPFC) and the ACC. Finally for social attribution, areas like the ventral premotor cortex (VPMC), the superior temporal sulcus (STS), the AI, the posterior cingulate cortex (PCC), and the precuneus (PC) participate in more automatic, bottom-up inferences of other people's mental states; whereas structures like the mPFC and the temporo-parietal junction (TPJ) are involved in more cognitive theory of mind skills.

Co wiemy? Teoria umysłu



Czy percepcja twarzy różni się od percepcji innych obiektów?

6

- Percepcja twarzy zachodzi w sposób holistyczny (całościowy)
- Odzwierciedleniem tego jest **efekt inwersji**: gdy twarz obrócona jest „do góry nogami” – jest trudniej rozpoznawana lub błędnie rozpoznawane są emocje wyrażane w tej twarzy
- Prozopagnozja
- Zakręt wrzecionowaty (FFA) selektywnie zaangażowany w percepcję twarzy?

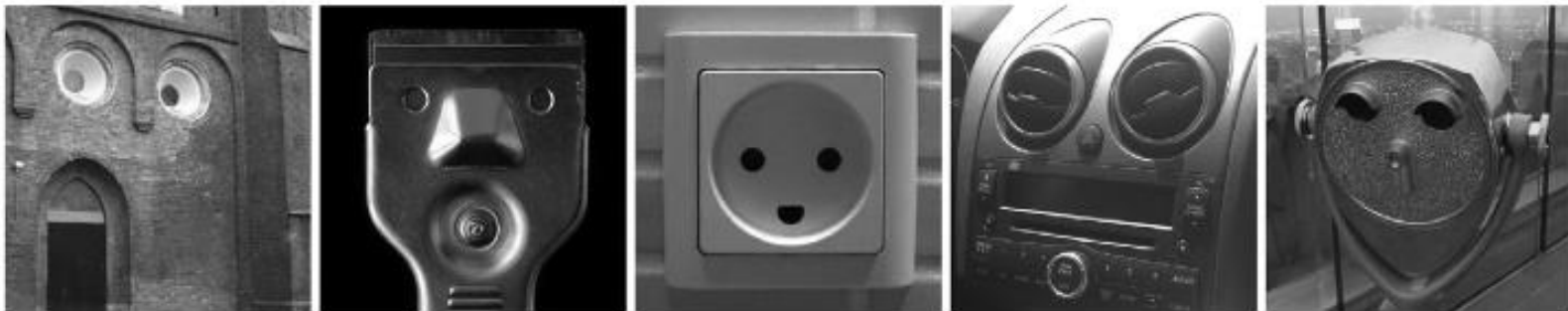
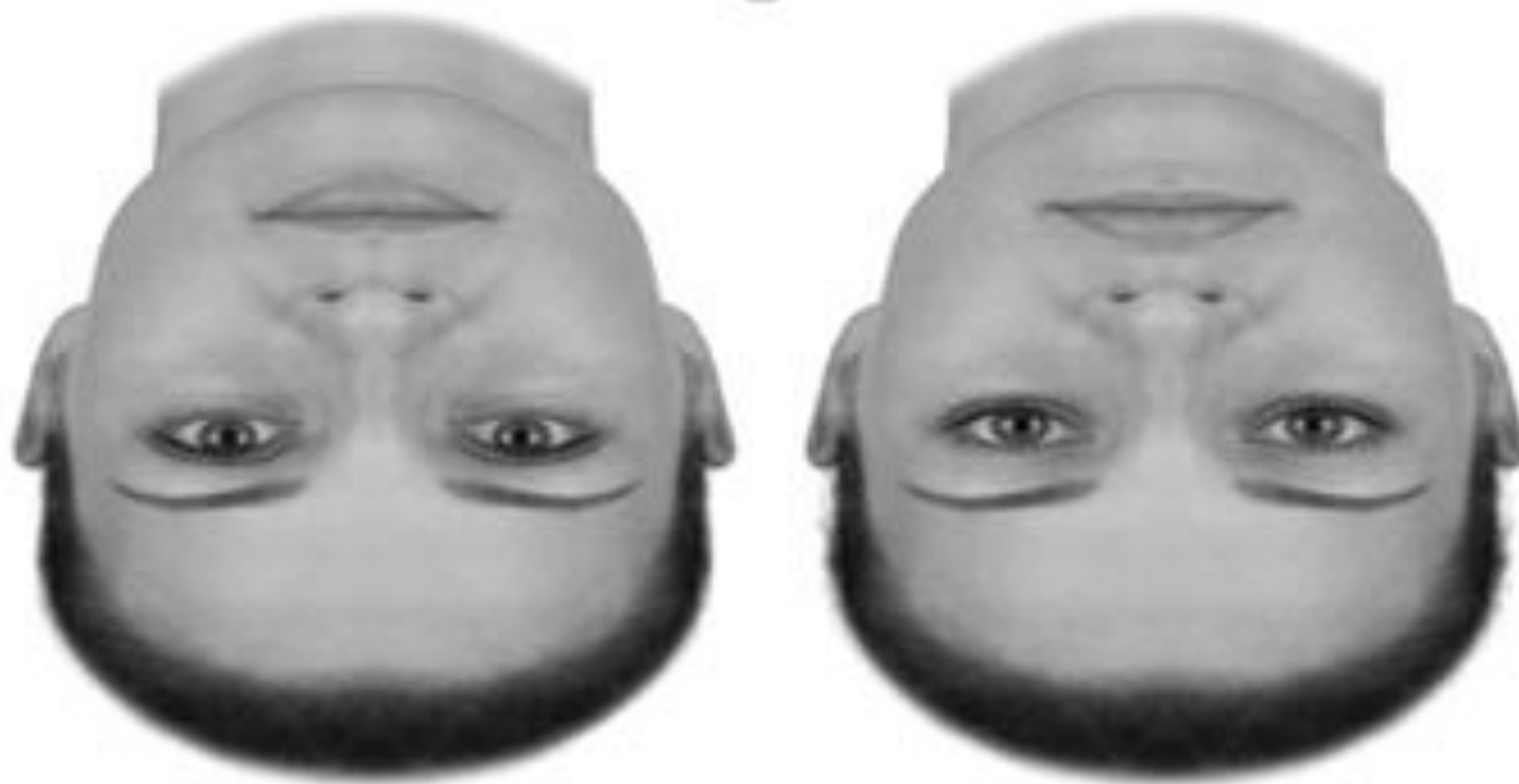


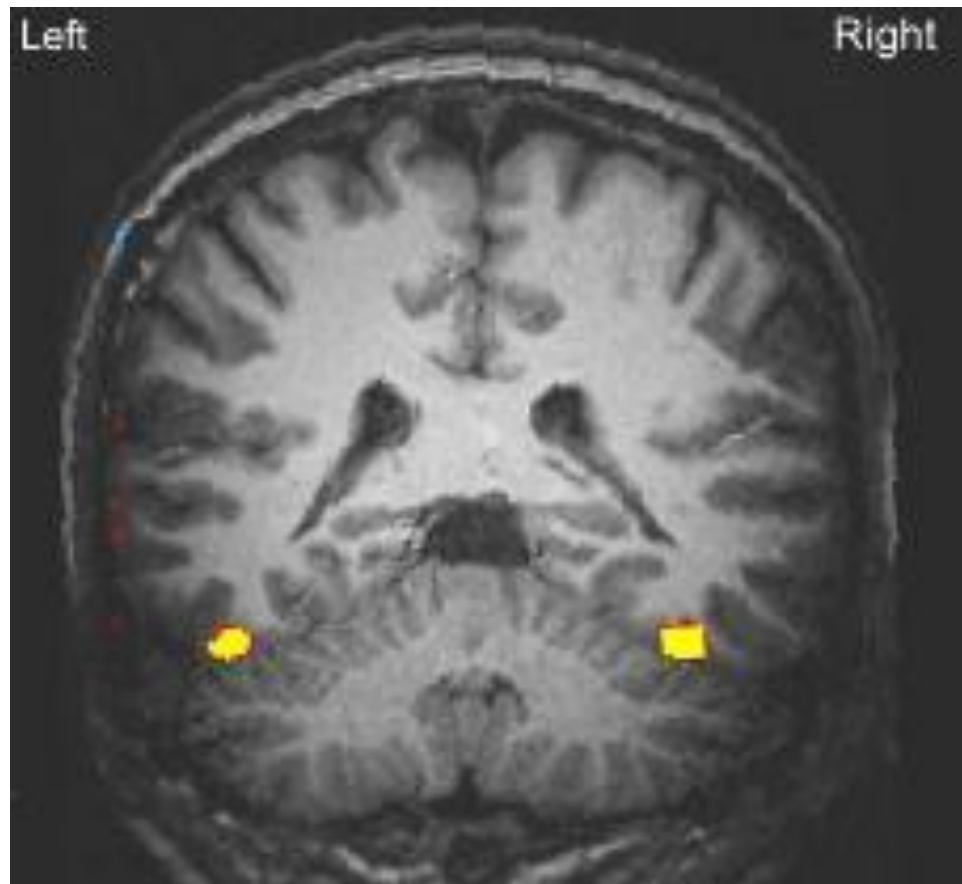
Figure 1. Examples of how the human mind readily perceives faces in chance arrangements of objects. Images from Flickr users eworm, Aquario, mallol, Listener42 and vectr (provided under Creative Commons licences).





FFA (pole twarzy)

9



Neuropsychologiczne mechanizmy empatii

10





Wydział Psychologii
Uniwersytetu Warszawskiego



Mechanizmy neuropoznawcze rozwoju teorii umysłu u dzieci typowo rozwijających się, z podwyższonym ryzykiem wystąpienia zaburzeń ze spektrum autyzmu oraz głuchych używających implantów ślimakowych.

Agnieszka Pluta
Wydział Psychologii UW

Projekt finansowany z grantu NCN UMO-
2017/25/B/HS6/01624

Cel projektu

badanie mechanizmów neuropoznawczych leżących u podłoża ontogenezy „teorii umysłu” (ToM) u:

- typowo rozwijających się dzieci;
- dzieci ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia zaburzeń ze spektrum autyzmu (ASD)
- dzieci głuchych lub niedosłyszających, które są użytkownikami implantów ślimakowych (CI)

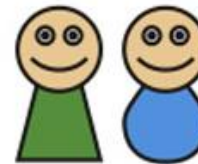
„Teoria umysłu” i „test fałszywych zachowań”

Koncepcja „Teorii umysłu” (*theory of mind*) odnosi się do zdolności przypisywania ludziom stanów umysłowych w celu wyjaśnienia i przewidywania ich zachowania.

Jest ona traktowana jako kluczowy element warunkujący wykształcenie się percepcji społecznej postrzeganej jako atrybut ludzkiego funkcjonowania.

Deficyt tej funkcji sygnalizuje defekt wrodzonego mechanizmu poznawczego, pozwalającego na tworzenie reprezentacji stanów umysłowych siebie i innych osób (Turkstra, Dixon, Baker, 2004).

first-order



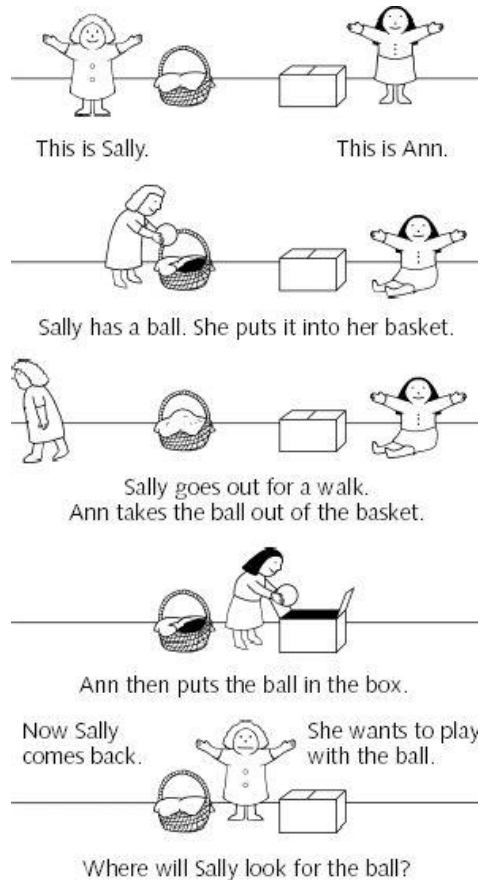
second-order



third-order



Test Fałszywych Przekonań (TFP)



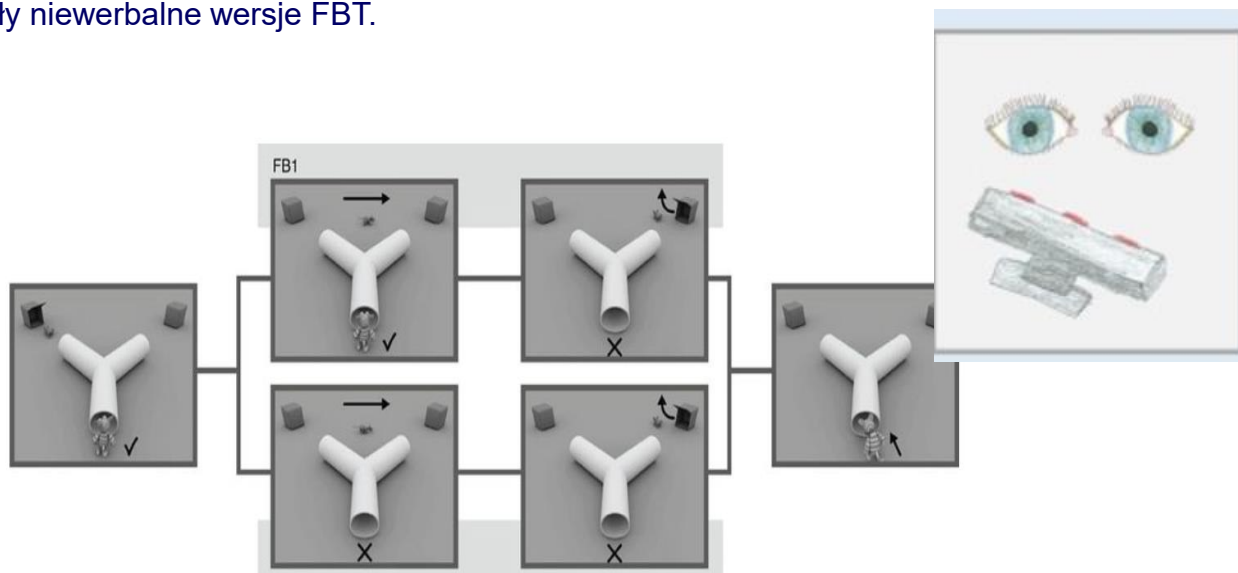
Dzieci typowo rozwijające się „rozwiązują” TFP w wieku 4-5 lat

Sukces w TFP koreluje z kompetencją komunikacyjną,

ale.....

Ostatnio Rubio-Fernandez i Guerts (2013) pokazali, że nawet w werbalnym teście fałszywych przekonań niespełna trzyletnie dzieci znajdują właściwe rozwiązanie, o ile pytanie nie odwołuje się do aktualnego położenia przedmiotu („Dokąd pójdzie Sally?” zamiast „Gdzie Sally będzie szukać piłki?”).

-



- Liczne badania pokazują, że dzieci rozwiązują niewerbalne testy FP przed 3-4 rokiem życia

Brak badań pokazujących, że dzieci w tym wieku mogą „przejsć” werbalną wersję TFP

Implicit vs explicit ToM

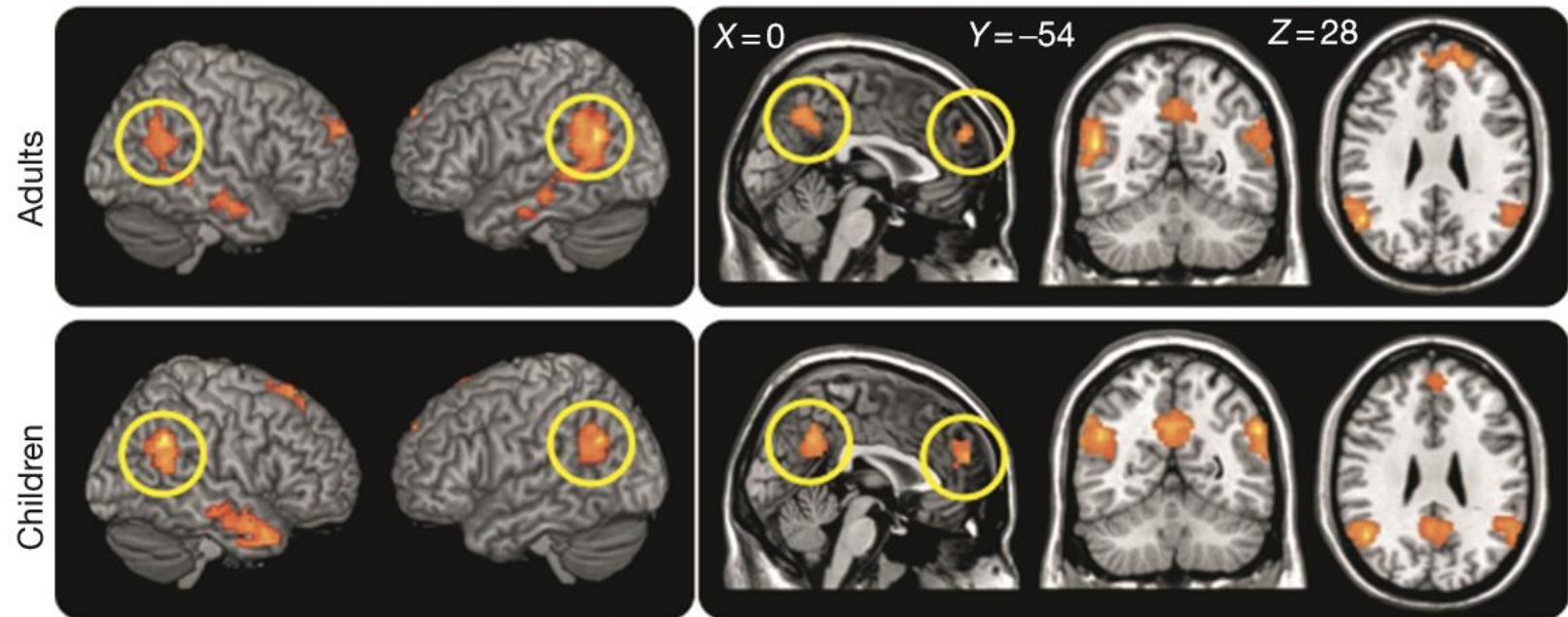
model dwusystemowy złożony:

- z nieświadomego, opartego na pierwotnych neuronalnych mechanizmach poznania społecznego, systemu przewidywania zachowań innych osób z uwzględnieniem ich perspektywy poznawczej (implicite ToM)
- z systemu reprezentującego przekonania i perspektywę innych osób explicite, konstruowanego w rozwoju, dzięki doświadczeniom interakcji i komunikacji społecznej.

Problemy z podejściem dwusystemowym

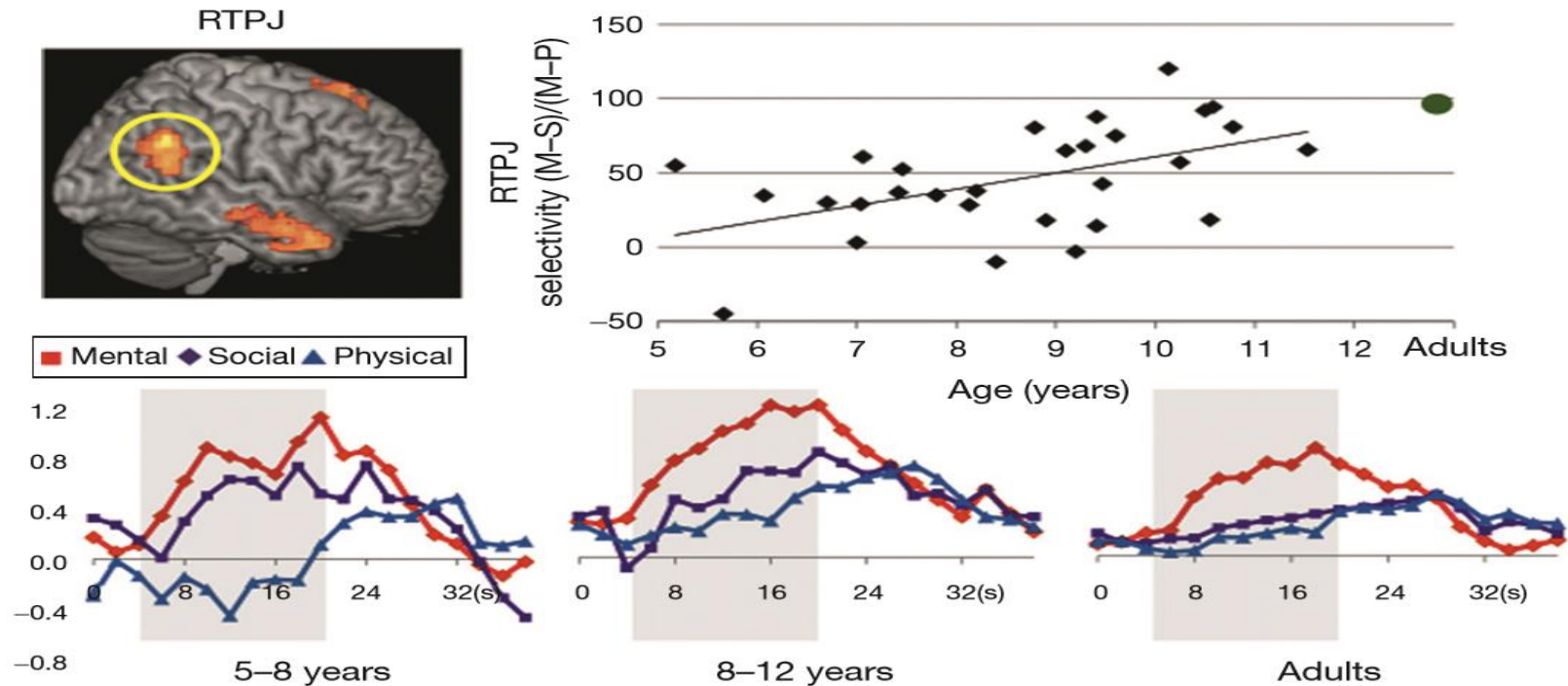
- Hipoteza dwóch systemów ma jednak szereg wad: **po pierwsze jest nieoszczędna**
- kiedy i na jakiej podstawie wykształcałby się system drugi?
- Alternatywnie - świadome wnioskowanie o przekonaniach może być adaptacją mechanizmu automatycznego uzupełnionego systemem językowym i kontroli poznawczej
- **badania z wykorzystaniem metod neuroobrazowania mogą być w tym sporze rozstrzygające.**

Korelaty neuronalne ToM



Data shown are from Gweon et al. (2012).

Wzrost specyficzności odpowiedzi hemodynamicznej



Gweon et al. (2012).

- Wzrost siły FC oraz objętości istoty białej w obrębie sieci ToM u dzieci w wieku 2-4 (Wiesmann and al., 2017)
- Zmniejszona siła FC w obrębie sieci ToM u dzieci z ASD (Kana et al., 2015)

Problem badawczy

Dotychczas brak badań z wykorzystaniem technik neuroobrazowania z udziałem dzieci w wieku 3-6, który jest krytyczny dla rozwoju ToM

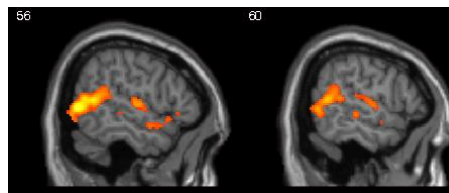


Mechanizmy neuropoznawcze rozwoju teorii umysłu – plan projektu

Badania w trzech grupach:

- Dzieci typowo rozwijające się
- Dzieci z grupy ryzyka ASD
- Dzieci głuche z CI
- + osoby dorosłe

3 X 60 osób

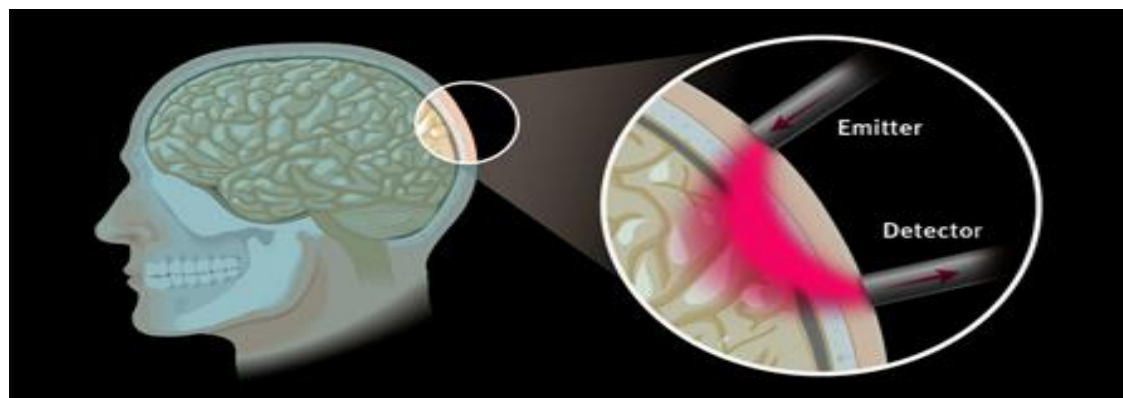


Hipotezy

- oczekujemy aktywacji podobnej sieci neuronalnej ToM u dorosłych i typowo rozwijających się dzieci;
- stopień specjalizacji sieci ToM wzrastać będzie wraz ze sprawnością wykonywania zadań;
- Podobny wynik oczekiwany jest w grupie z CI
- W grupie dzieci zagrożonych ASD oczekujemy dużego zróżnicowania wzorców aktywacji i dezintegracji sieci ToM.

Dlaczego NIRS

- Technika przyjazna dzieciom, cicha, nieinwazyjna;
- Stosunkowo odporna na artefakty ruchowe
- Można badać interakcje społeczne
- Nie trzeba leżeć
- Ma stosunkowo dobrą rozdzielczość przestrzenną i lepszą czasową niż fMRI
- fNIRS jest stosowana do mierzenia reakcji hemodynamicznej związanej z zachowaniem neuronów.
- Różnice w widmach absorpcji deoxy-Hb i oxy-Hb umożliwiają wykonywanie pomiarów względnych zmian stężenia hemoglobiny za pomocą współczynnika osłabienia światła o różnych długościach fal
- MAMY JĄ NA WYDZIALE 😊



Dlaczego ASD?

- Osoby z dużym nasileniem objawów autystycznych nie radzą sobie z FBT.
- Jednak dobrze funkcjonujące osoby z ASD często, choć później niż TD, rozwijają umiejętność przejścia werbalnego FBT, nie wykazują natomiast umiejętności automatycznego śledzenia przekonań innych (Deschrijver, 2016; Schuwerk i in., 2015; Happe, 2015)
 - odrębność systemów explicite i implicite ToM?
- Prawidłowo rozwijające się rodzeństwo dzieci z ASD wykazuje **osłabione zdolności automatycznego przetwarzania informacji z zakresu ToM.**

Dlaczego dzieci głuche z CI



Niespójne wyniki badań

- Dzieci z CI wykazują typowy rozwój w zakresie wczesnych etapów ontogenezy ToM
- Mają trudności z werbalną ToM mimo prawidłowego rozwoju f. językowych (Ketelaar i in., 2012; Sundqvisti in. , 2014) – wczesna deprywacja językowa?
- Ew. problemy w zakresie ToM podlegają treningowi w przeciwieństwie do grupy ASD

→ niezaburzona implicate ToM, zaburzenia w zakresie explicite ToM

Co już zostało zrobione



TB – 15.6 s



FB – 15.6 s



NB – 15.6 s

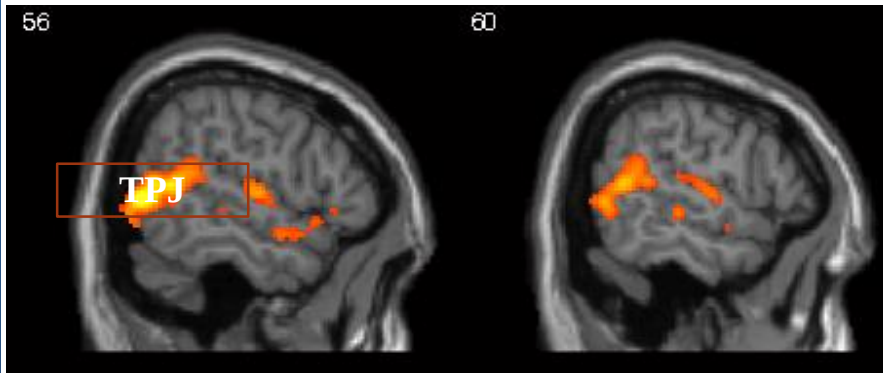
x 4 x 2 runs

- Opracowano komputerowe zadanie do badania TOM
- Opracowano zadanie do badania hamowania reakcji Go-No-go
- Przeprowadzono badania behawioralne z udziałem 49 dzieci (3-5 lat)
- Przeprowadzono badania behawioralne z udziałem 29 dzieci z CI (3-8 lat)
- Przeprowadzono badania na osobach dorosłych z wykorzystaniem techniki fMRI

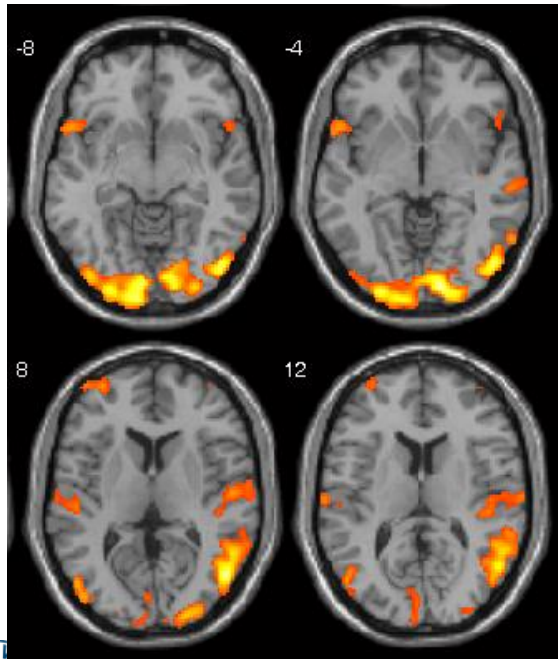
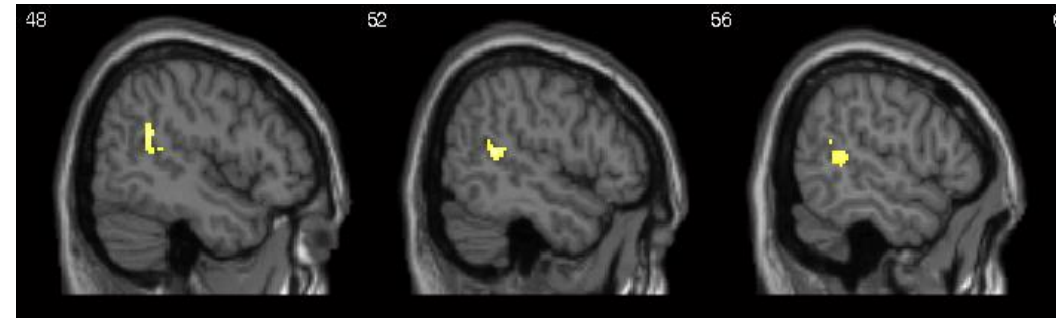
Przeprowadzono badania fNIRS z udziałem 11 dzieci

fMRI –wyniki

FP+PP > BP



FP > TP



Temporal_Inf
Temporal_Mid
Inferior Frontal
Gyrus
Superior
Temporal Gyrus
bilaterally
Middle Frontal
Gyrus bilaterally
Precuneus

- Superior Temporal
Gyrus Middle
Frontal Gyrus

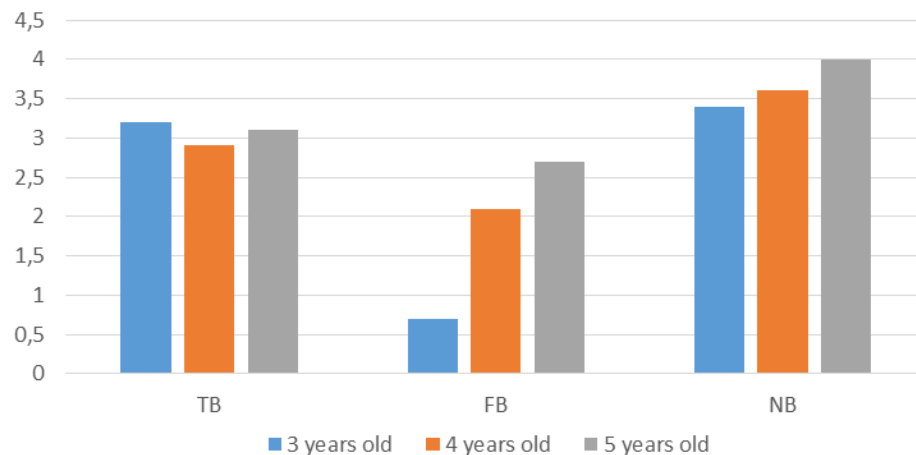


* FDRc corrected

* FDRc corrected

49 neurotypical children: 3 – 5 old, 29 boys, 20 girls.

Performance in ToM task - number of hits



TB: no age differences

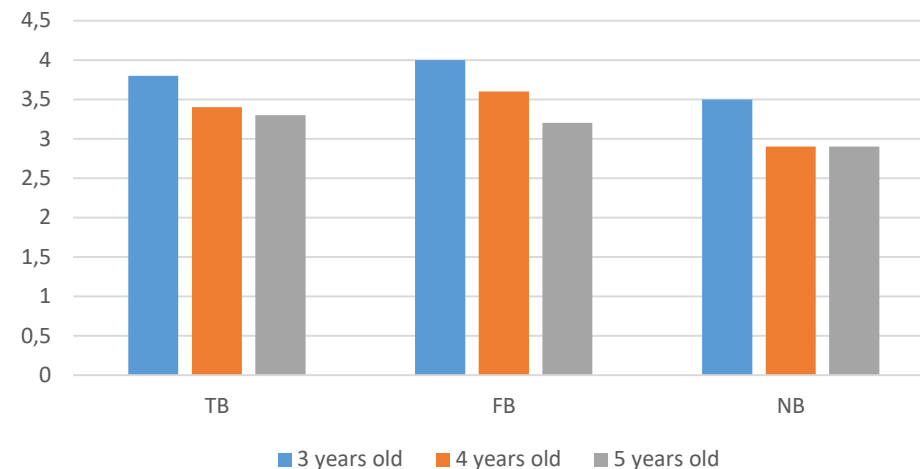
FB: 3 years old < 4 and 5 years old; 4 years old = 5 years old *

3 years old: FB < TB = NB *

4 years old: (TB = FB) < NB *

5 years old: (TB = FB) < NB *

RT in ToM

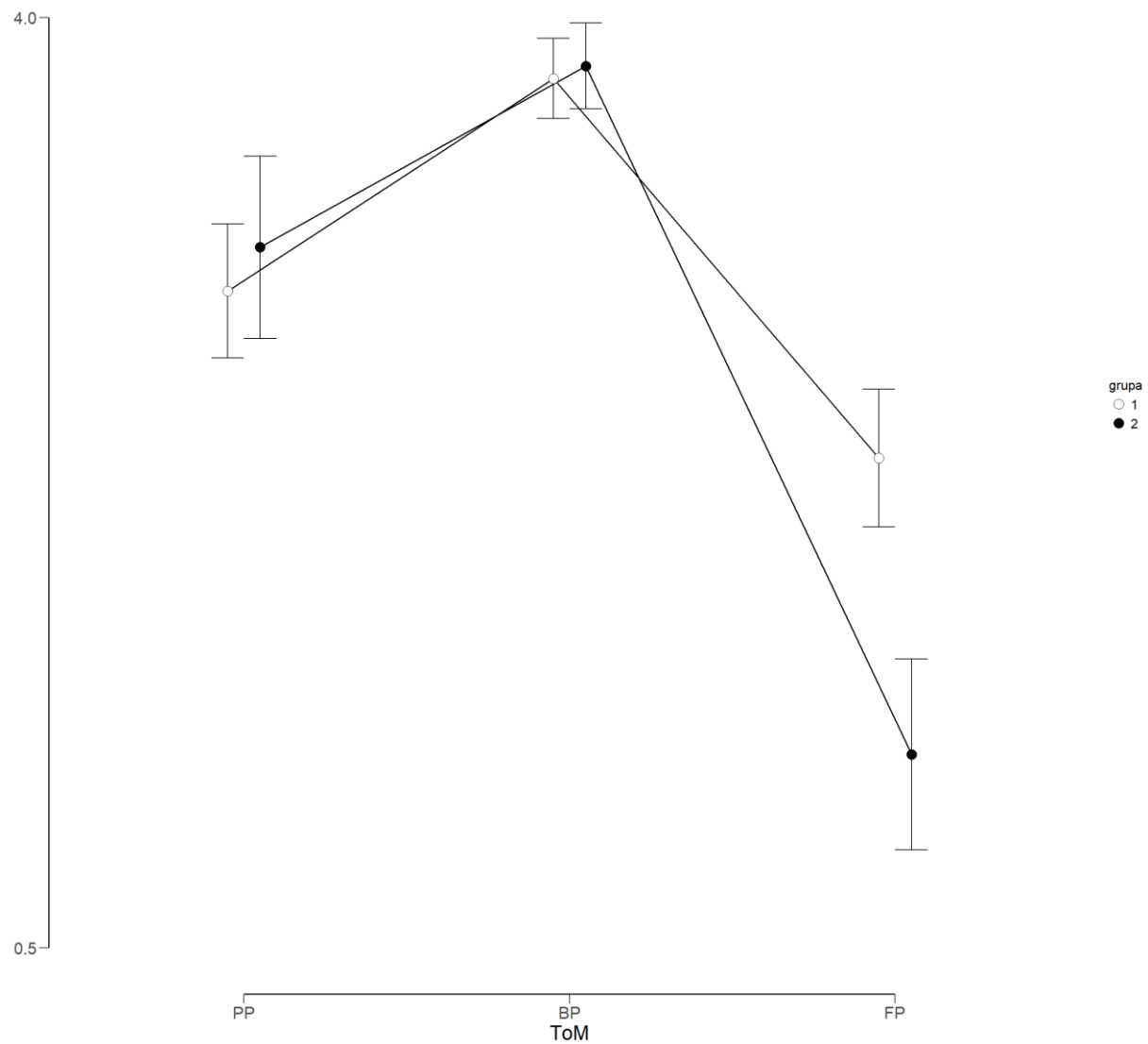


3 years old: FB = TB = NB

4 years old: (TB = FB) > NB *

5 years old: (TB = FB) > NB *

* P < 0.05



Dane bahawioralne: dzieci z CI

29 dzieci

22 dzieci z CI (4-8) $M=6.11$, 11 Chłopców

35 TD (4-6) $M=4.4$ 22chłopców

Anova z powtarzalnym pomiarem z kowariantami: wiek,
TRJ, hamowanie

Efekt główny grupy, wieku, TRJ

- okres deprywacji słuchowej opóźnia nabywanie przez dziecko umiejętności komunikacji słuchowo-werbalnej, a tym samym ogranicza sytuacje w których dziecko zyskuje potrzebne kompetencje dla rozwoju ToM.
- Zdiagnozowanie stanu rozwoju teorii umysłu w grupie dzieci z głębokim niedosłuchem korzystających z implantów ślimakowych daje możliwość zaplanowania działań rehabilitacyjnych ukierunkowanych na wspieranie rozwoju tych funkcji i wyrównanie szans tej grupy dzieci w stosunku do rówieśników bez niepełnosprawności słuchowej

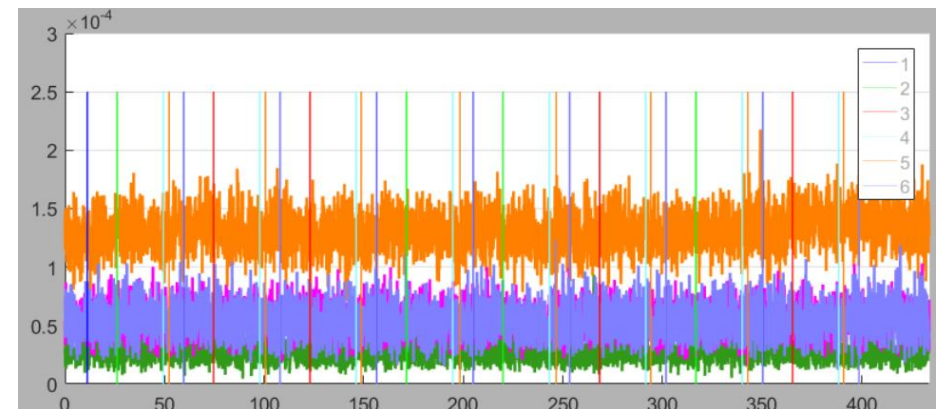
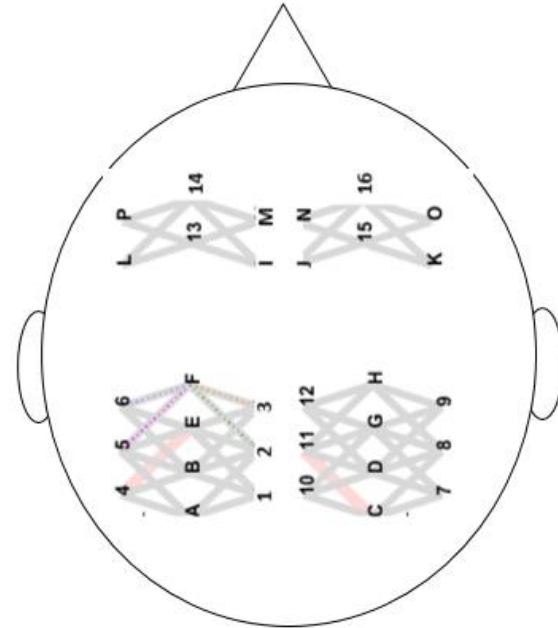


ŚWIATOWE CENTRUM SŁUCHU
INSTYTUTU FIZJOLOGII I PATOLOGII SŁUCHU
Kajetany/Warszawa

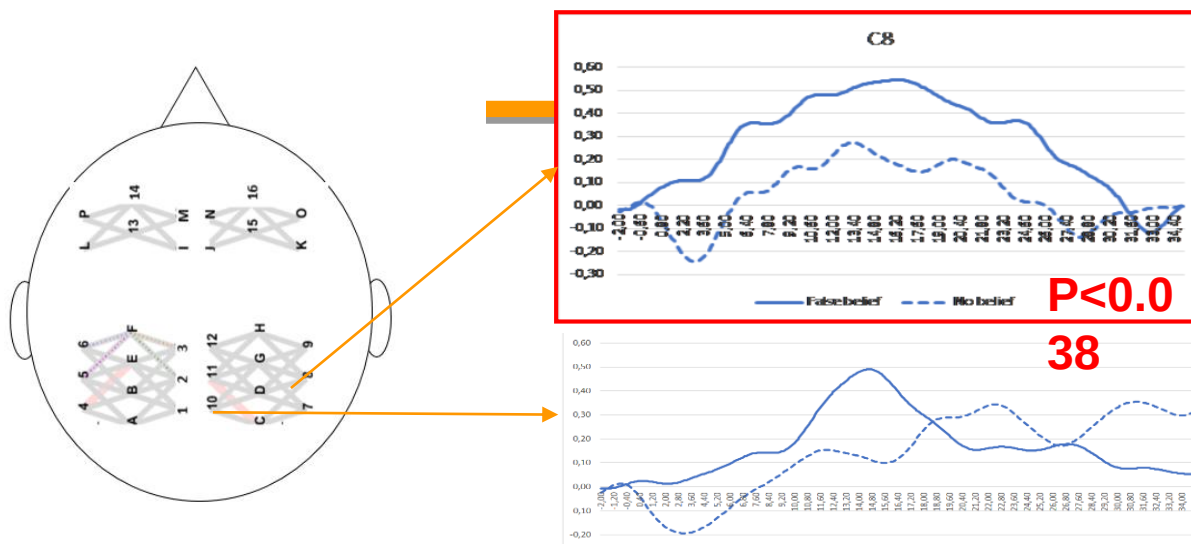


fNIRS- badanie pilotażowe

- 11 typowo rozwijających się dzieci (4-5 lat)
- 32 optod



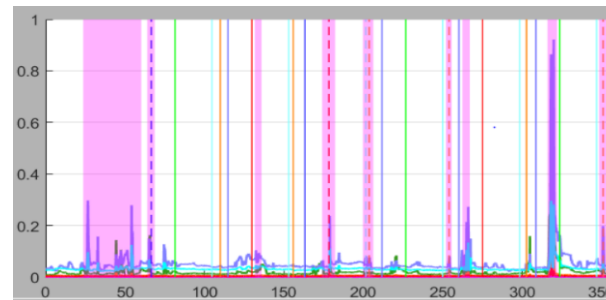
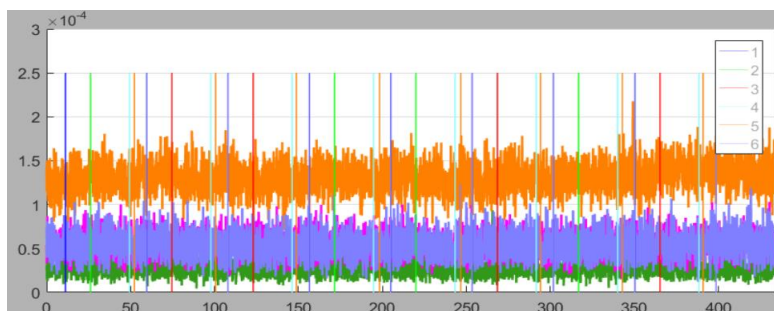
fNIRS pilot study



Grater signal found at channel over right superior temporal cortex

Averaged HbO time course for beliefs (solid lines) and NB (dotted lines) conditions.

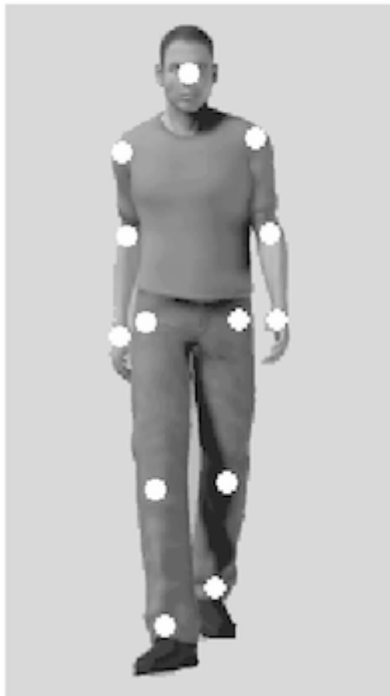
Problems to be solved - artifacts



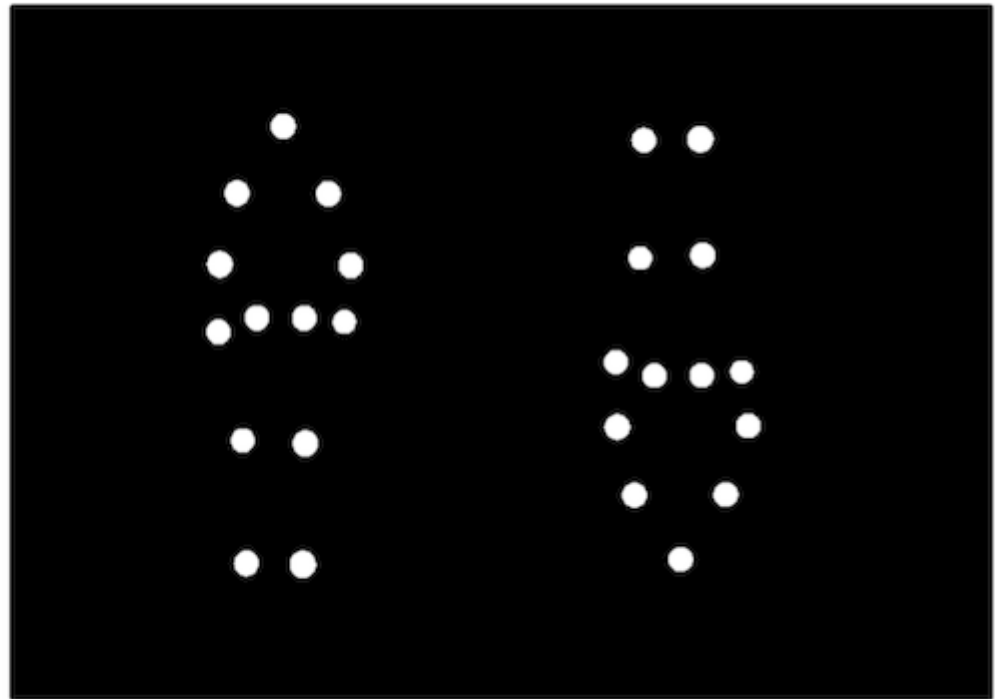
- Optimal methods for artefacts removing and noise reduction
- The problem of weak, but significant signal (especially from long channels)
- Mapping into cortex, headgear for children with CI

Ruch biologiczny

a)



b)



Dalsze plany

- Opracowanie nowych paradygmatów badawczych
- Nowe badania fMRI
- Badania pilotażowe na dzieciach z CI oraz ASD
- Rekrutacja osób badanych
- Badania właściwe😊

Zapraszamy do udziału w badaniach

Zgłoszenia przyjmujemy pod adresem:

badanianirs@psych.uw.edu.pl



Dotychczasowe badania były realizowane przez zespół badawczy

Prof. dr hab. Maciej Haman

Dr Agnieszka Pluta

Dr inż. Tomasz Wolak

Mgr Joanna Wysocka

Mgr Karolina Golec

Mgr Anna Malinowska

Magdalena Krysztofik

Dziękuję za uwagę😊

Umiejętności

Projektowanie eksperymentów z zakresu społecznej neuronauki

Udział w projektach z wykorzystaniem metod behawioralnych oraz neuroobrazowania

Analiza danych FMRI oraz NIRS

Tworzenie raportów badawczych