

# UMYŚL SPOŁECZNY

dr Mateusz Hohol

Wykład 4: Rola neuronów lustrzanych w poznaniu społecznym

# THE EMPATHIC BRAIN

HOW THE DISCOVERY OF MIRROR NEURONS CHANGES OUR UNDERSTANDING OF HUMAN NATURE

## CHRISTIAN KEYSERS



OXFORD

# MIRRORS IN THE BRAIN

HOW OUR MINDS SHARE ACTIONS AND EMOTIONS

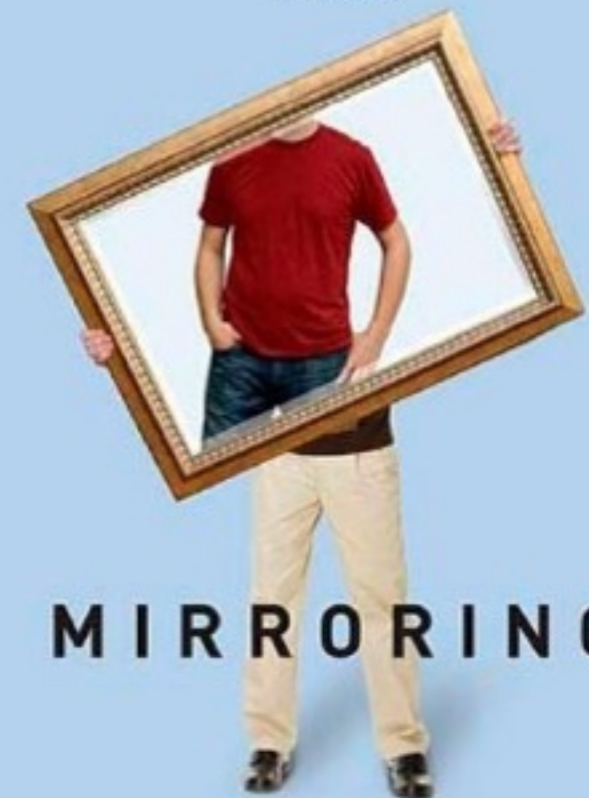
GIACOMO RIZZOLATTI  
CORRADO SINIGAGLIA  
TRANSLATED BY FRANCES ANDERSON



Copyrighted Material  
"Accessible, entertaining, and far-reaching." —*The Wall Street Journal*

MARCO IACOBONI

PICADOR



# MIRRORING

## People

The Science of Empathy and How We Connect with Others

Copyrighted Material

# Empatia

Joachim. Ce poveste extraordinara  
Bauer

BEHAVIORAL AND BRAIN  
SCIENCES (2014) 37, 177–241.



**BIBIS**  
Behavioral & Brain Sciences

An international journal of current research and theory  
with open peer commentary  
Volume 37 | Issue 3 | December 2014 | ISSN 1744-5019

CAM  
UNIVERSITY

# The Myth *of* Mirror Neurons

The Real Neuroscience of  
Communication and Cognition

Gregory Hickok

Mirror Neurons and  
the Evolution of Brain  
and Language

Edited by  
Maxim L. Stamenov  
and Vittorio Gallese

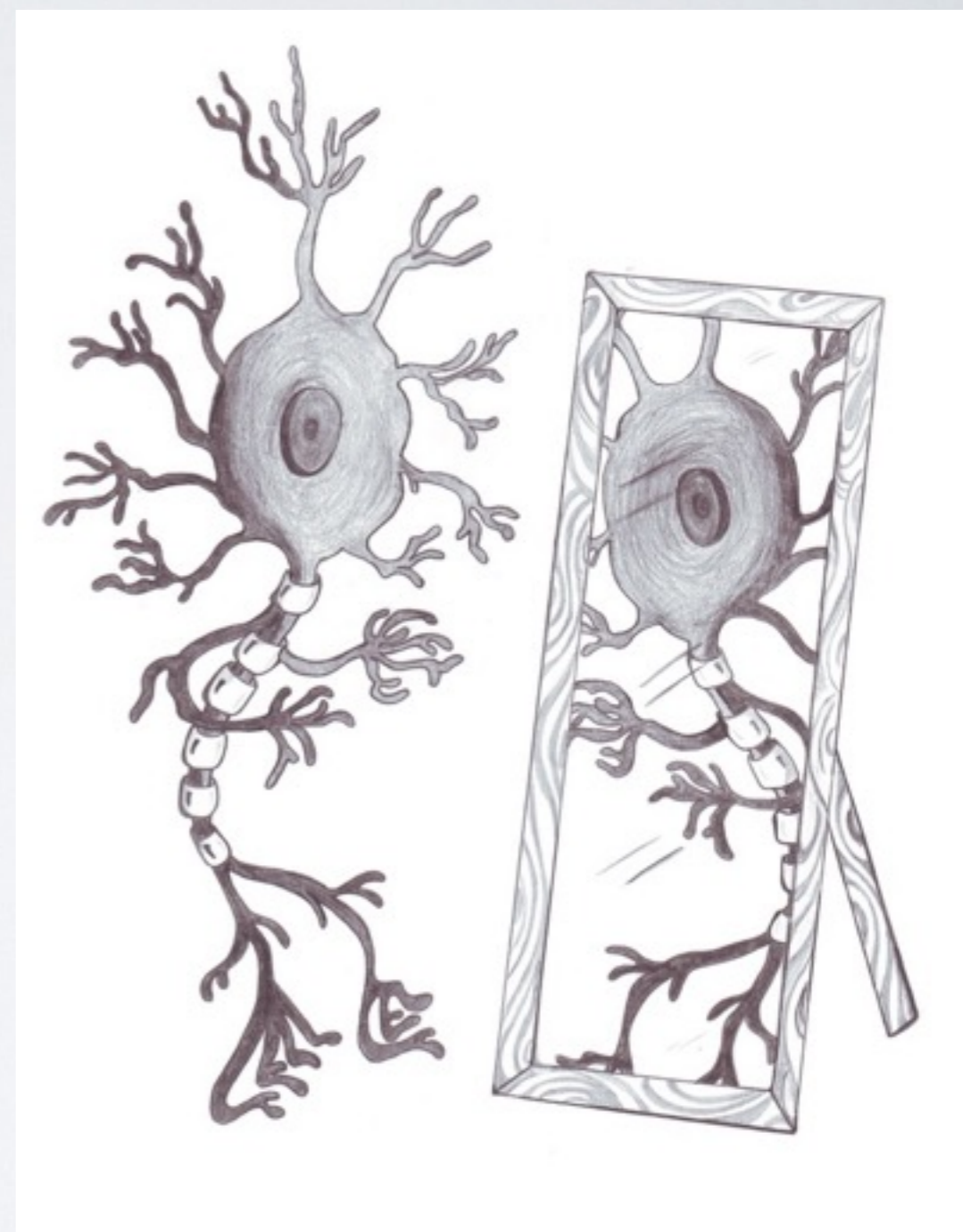
Advances in Consciousness Research #



John Benjamins Publishing Company

# FUNKCJE MN: DOBRZE ZNANE I DOMNIEMANE

- Rozumienie działań (*action understanding*) (Rizzolatti et al., 1996)
- Imitacja (Iacoboni et al., 1997)
- Przetwarzanie języka (Rizzolatti & Arbib., 1998)
- Ucieleśniona symulacja (Gallese, 2009)
- Empatia (Avenanti et al., 2005)
- Rozpoznawanie emocji (Enticott et al., 2008)
- Przystwajanie języka (Theoret & Pascual-Leone, 2002)
- Ewolucja języka (filogeneza) (Arbib, 2005)
- Przetwarzanie muzyki (Gridley & Hoff, 2006)
- Orientacja seksualna (Ponseti et al., 2006)
- Doświadczenie estetyczne (Cinzia & Gallese, 2009)

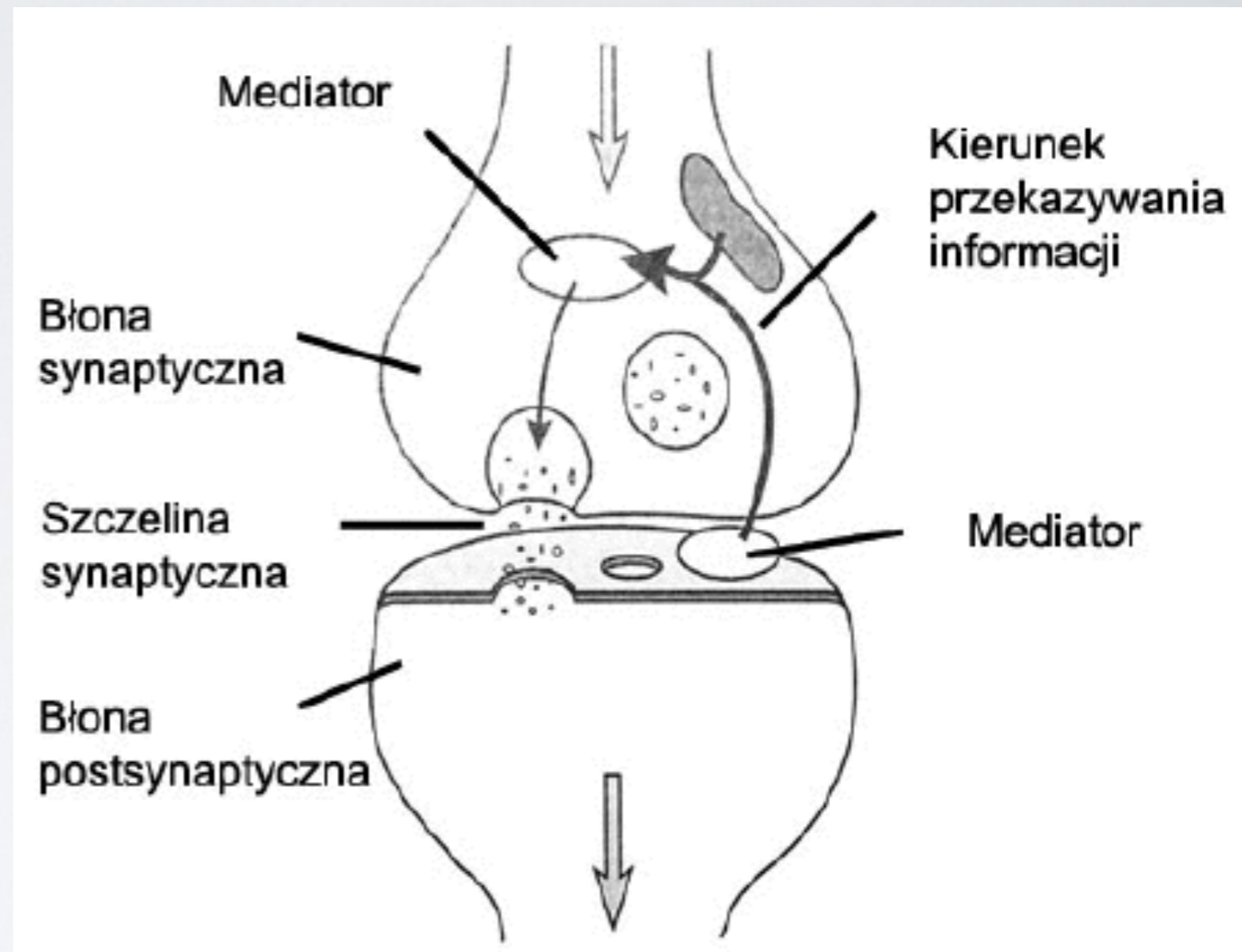
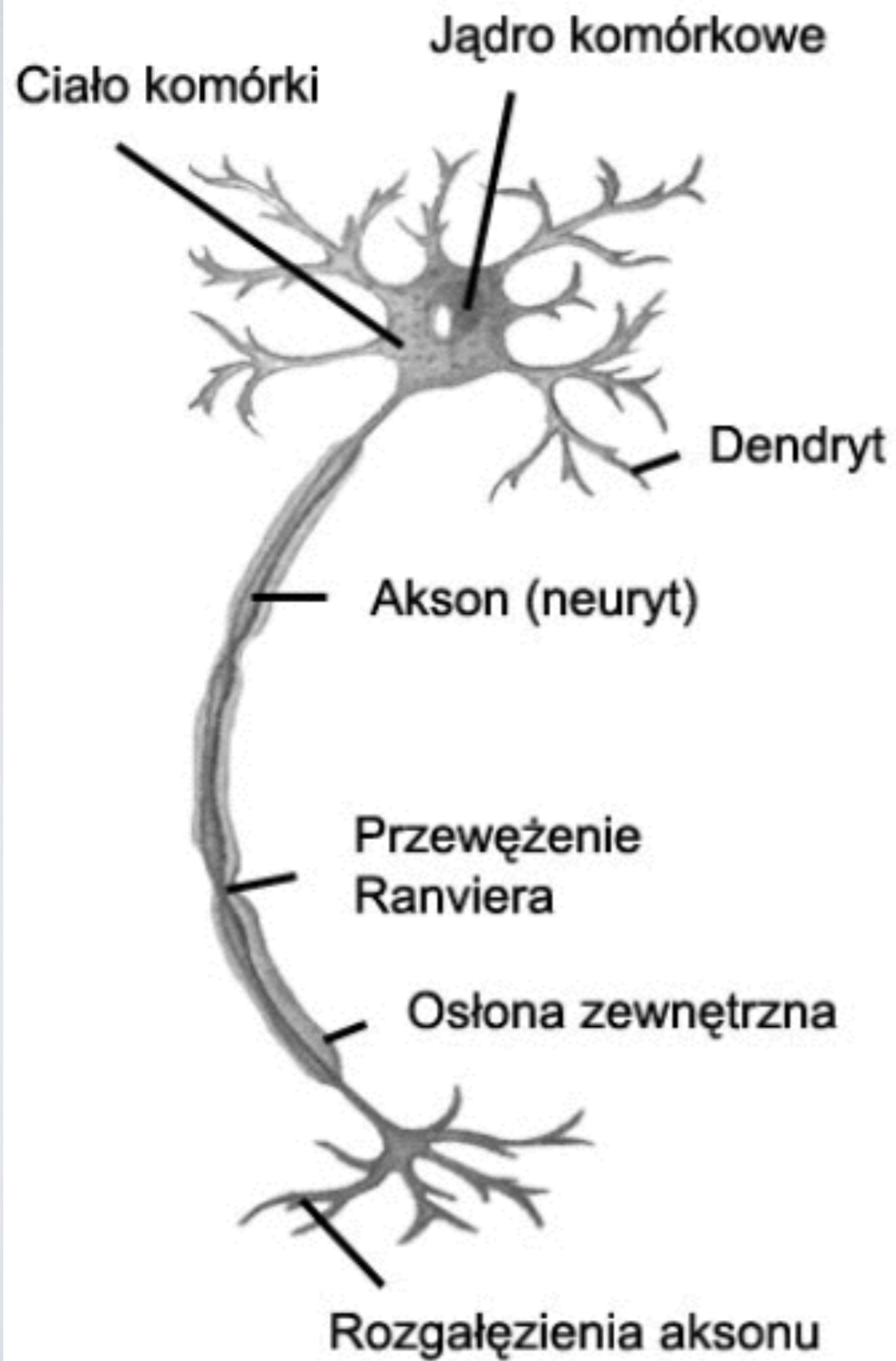


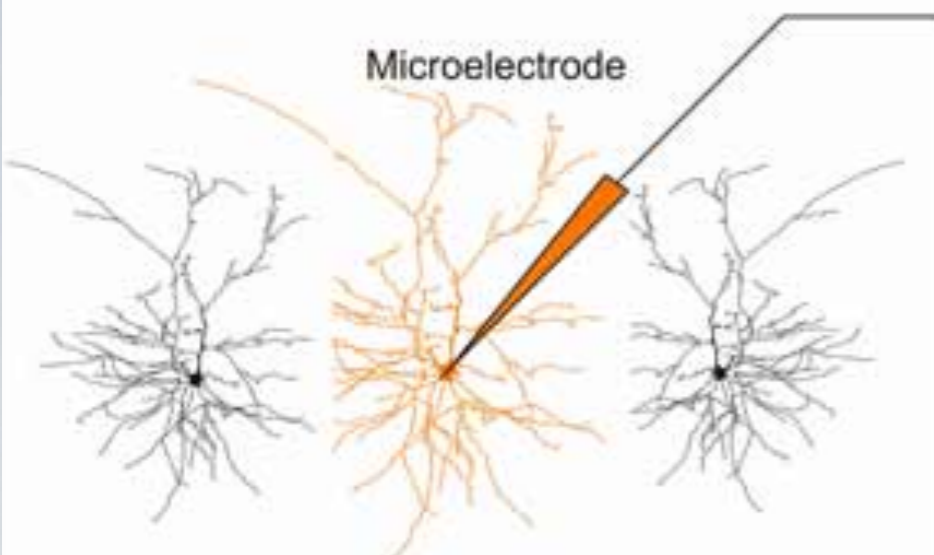
# DYSFUNKCJE MN

## JAKO PRZYCZYNA ZABURZEŃ...

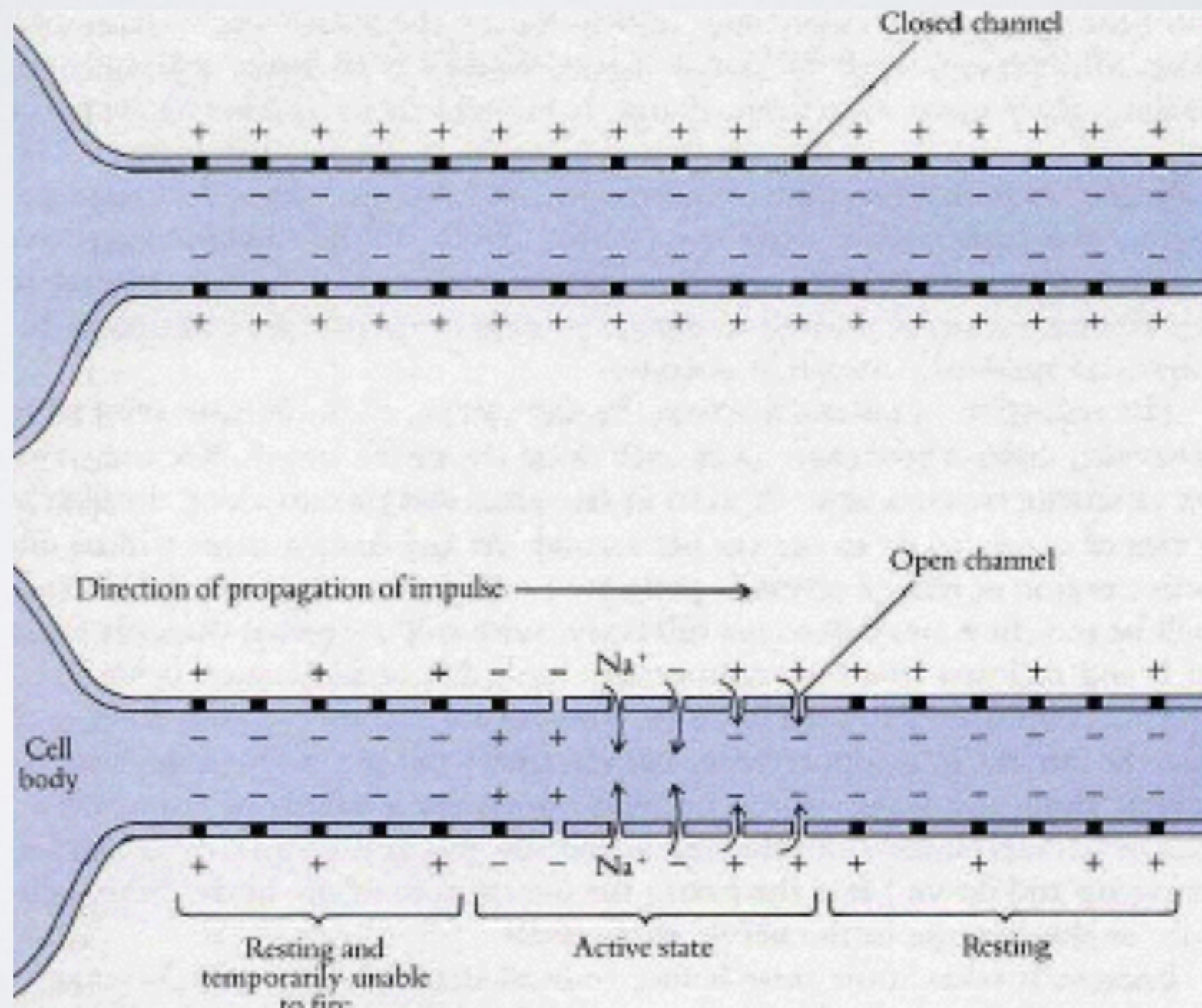
- Autyzm (np. Dapretto et al., 2006)
- Schizofrenia (Arbib & Mundhenk, 2005)
- Zespół Downa (Virji-Babul et al., 2008)
- Skleroza (Rocca et al., 2008)
- Uzależnienie od papierosów (Pineda & Oberman, 2006)
- Otyłość (Cohen, 2008)







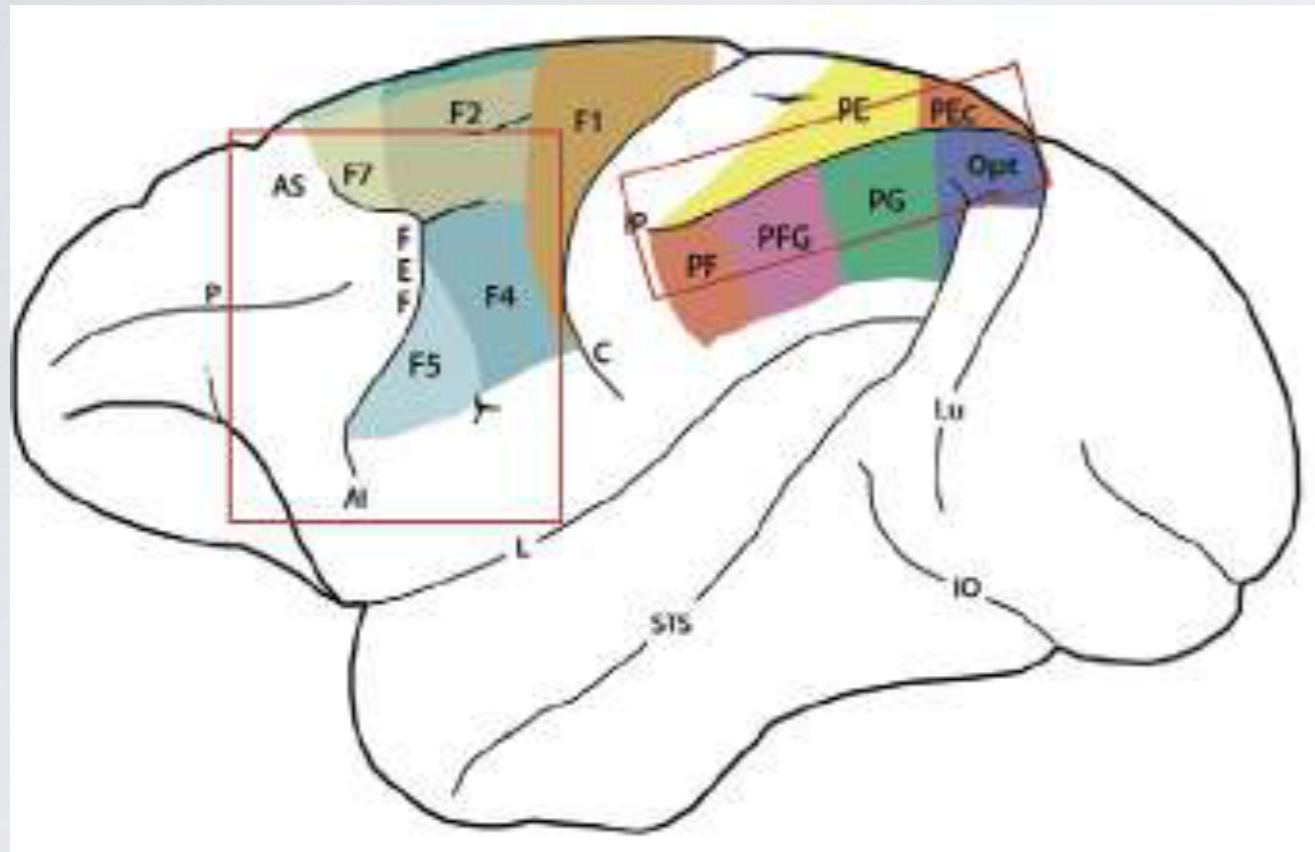
-70mV



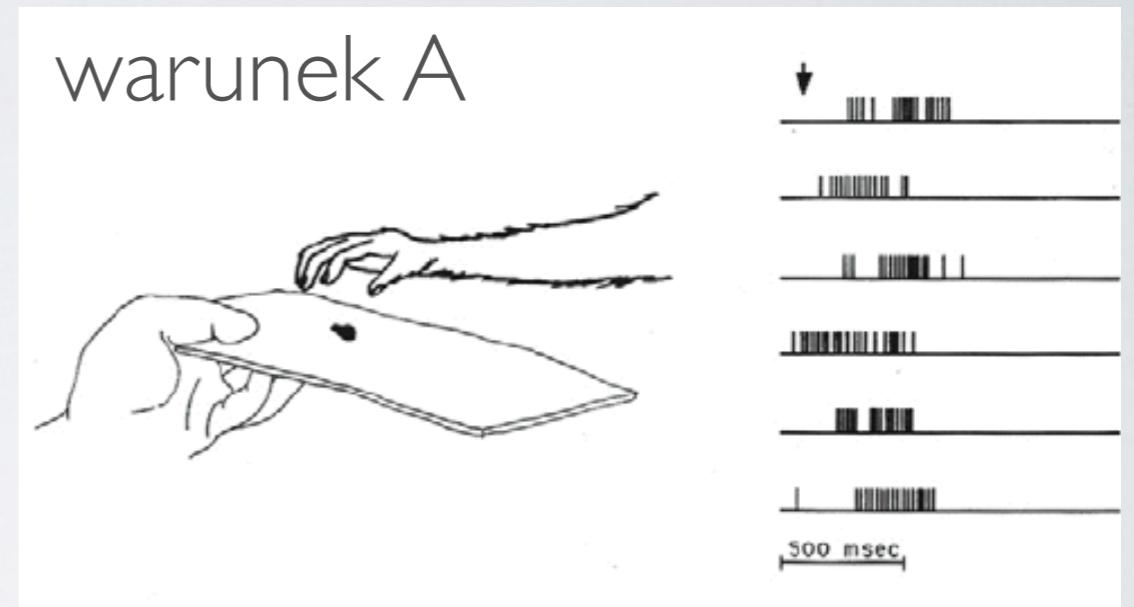
+40mV

# ODKRYCIE MN:

DI PELLEGRINO ET AL., 1992; GALLESE ET AL., 1996; BONINI ET AL., 2010; FOGASSI ET AL., 2005



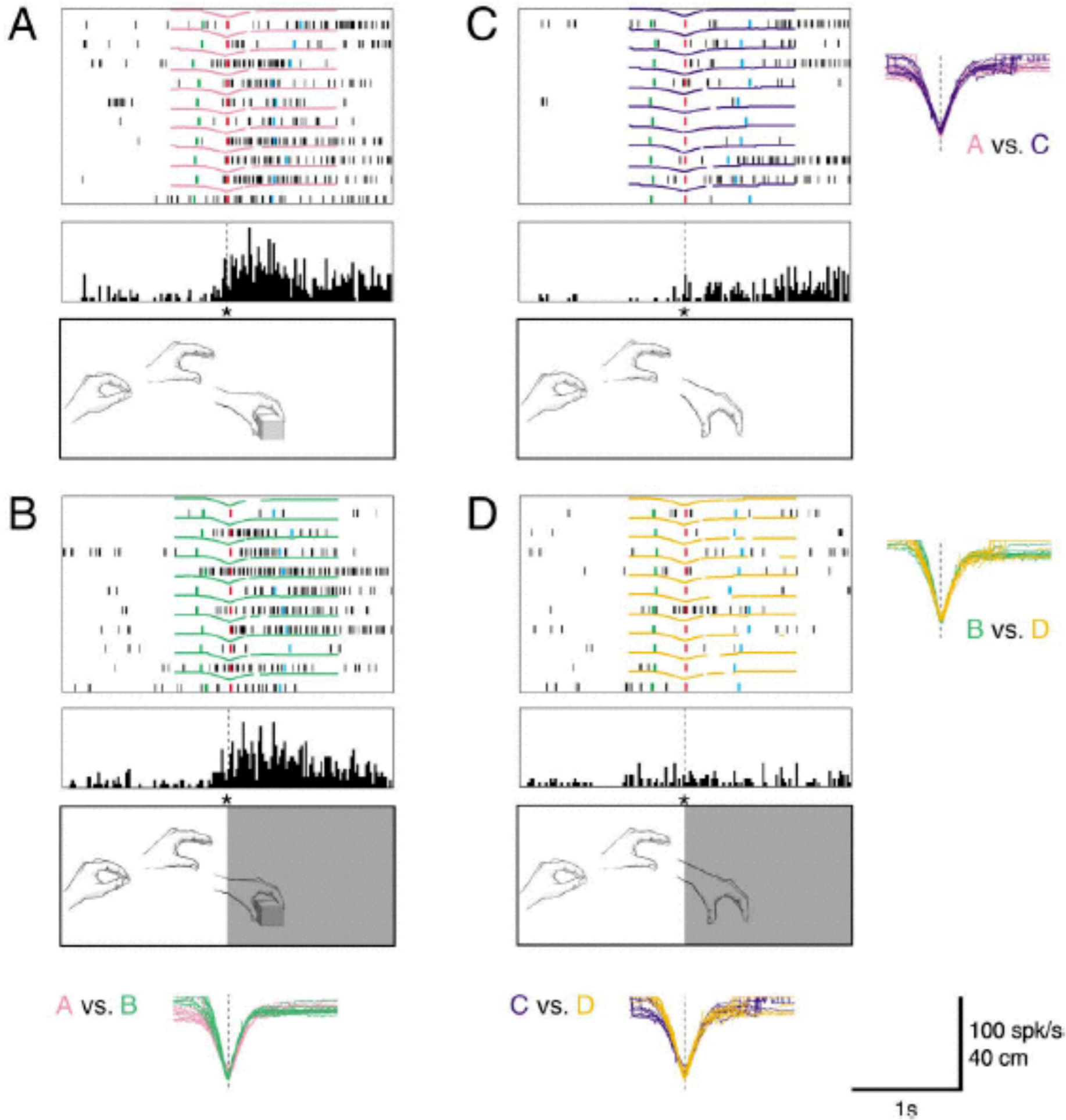
Badano aktywność neuronów, kodujących ruchy dłoni, w strukturze F5 brzusznej kory motorycznej (PMC) makak (metoda: rejestracja aktywności pojedynczych komórek). Aparatura zareagowała zarówno w warunku A, gdy makak sam (aktywnie) chwycił owoc, jak i w B gdy widział (pasywnie), jak czyni to inny osobnik. MN zaobserwowano także w płaciku ciemieniowym dolnym (IPL).



# MN: DWIE HIPOTEZY

(DYSKUSJA: BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES, 30 | 4, 37, 177–241)

- **H1: Podejście genetyczne** (np. Umiltà et al., 2001; Rizzolatti et al., 1996)
  - MN stanowią biologiczną adaptację do rozumienia działań (*action understanding*)
  - MN są produktem ewolucji (perspektywa filogenetyczna)
  - MN pełnią specyficzne funkcje poznawczo-społeczne
- **H2: Podejście asocjacyjne** (np. Cook et al., 2014)
  - MN są wytworem ogólnych procesów uczenia się na drodze asocjacji
  - MN są produktem rozwoju osobniczego (perspektywa ontogenetyczna)
  - choć MN pełnić mogą funkcje psychologiczne nie są wyspecjalizowane w realizacji żadnego celu (mogą, ale nie muszą pełnić rolę w poznaniu społecznym)



Podzbiór MN w F5 reaguje także, gdy zakryty zostaje kulminacyjny moment działania. Umiltà et al. uważają, że MN są bazą rozpoznawania działań i kodują cele

Umiltà et al., 2001

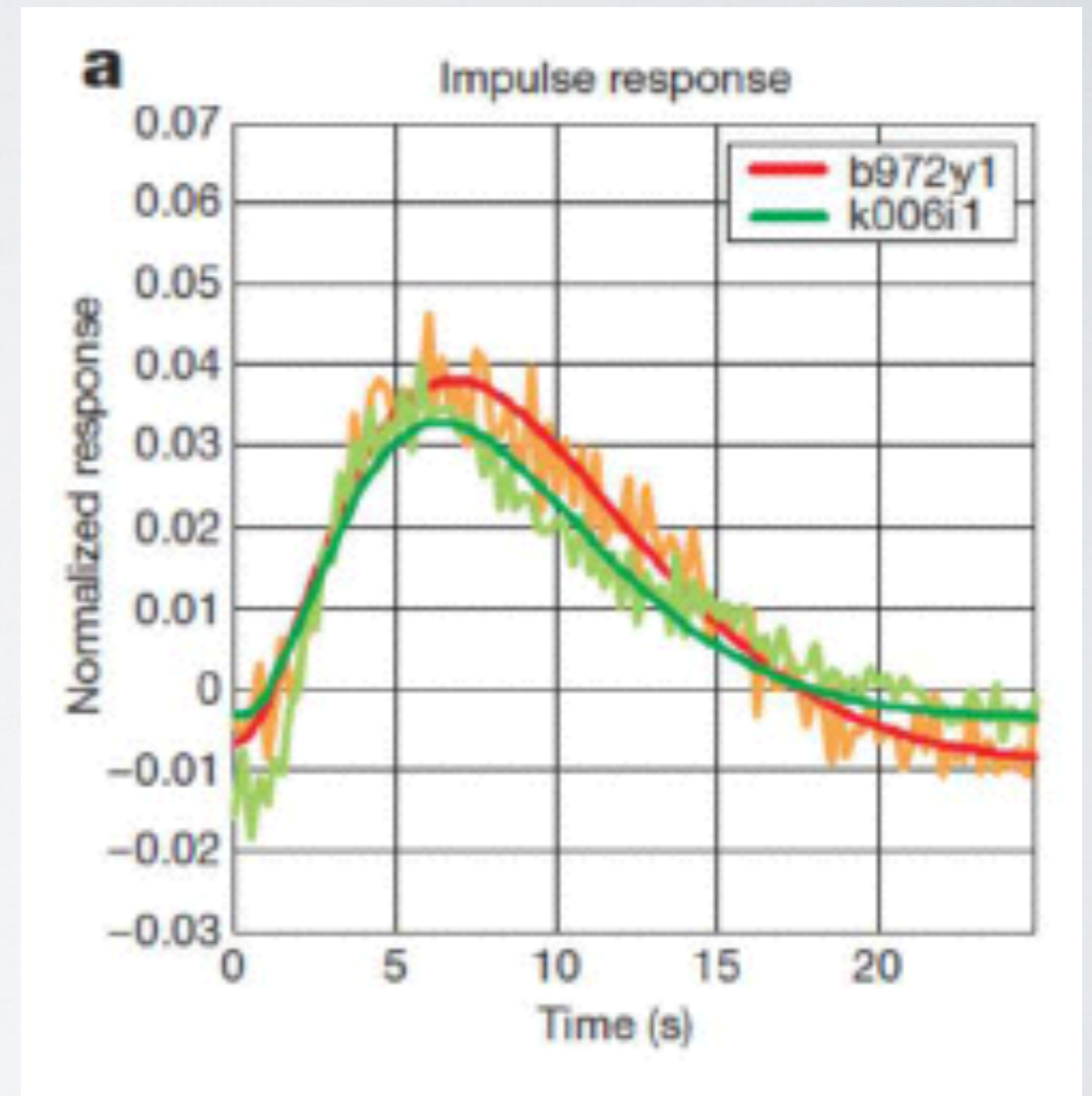
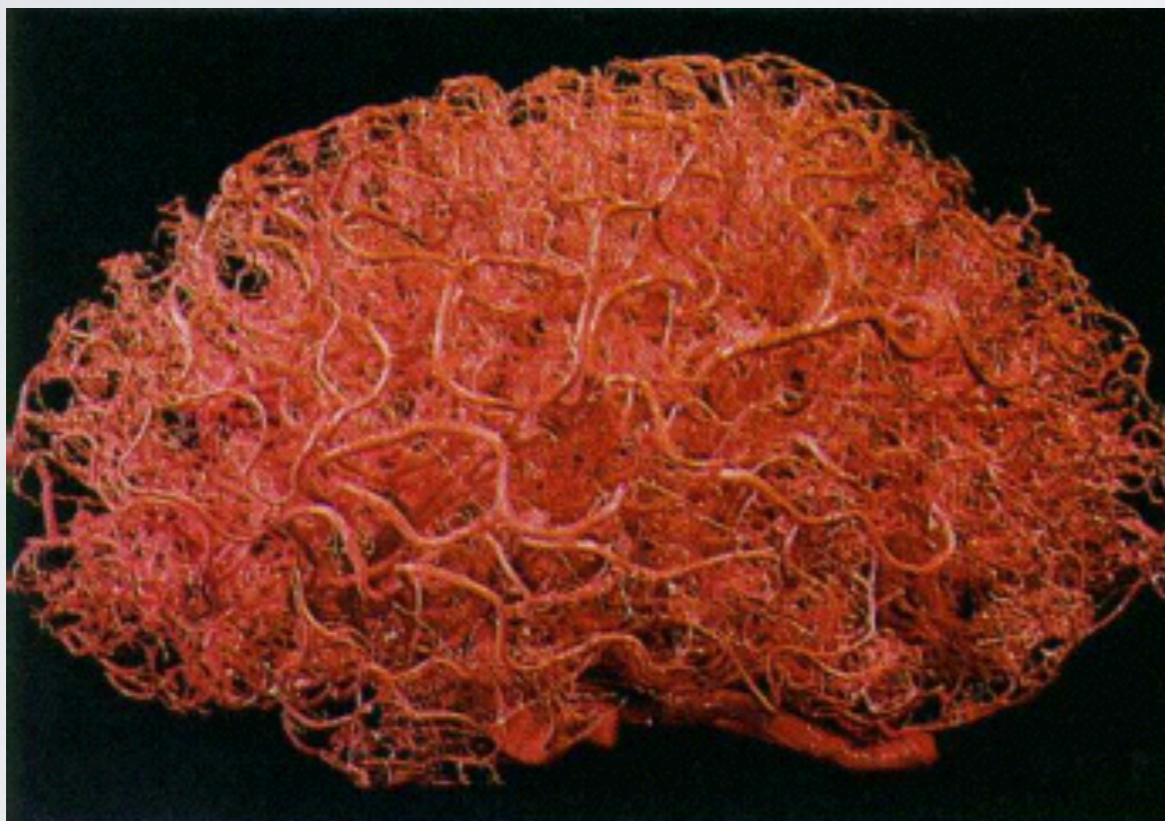


# MN U MAŁYCH DZIECI

- ❖ Obecność systemu mapowania wykonywania/obserwacji działań u 6-miesięcznych niemowląt (badania z użyciem bliskiej spektroskopii podczerwieni, NIRS; Shimada & Hiraki, 2006)
- ❖ 9-miesięczne niemowlęta wykazują tłumienie w paśmie alfa nad centralnymi elektrodami (korelat aktywacji systemu motorycznego) zarówno podczas ruchów, jak i obserwacji ruchów dłoni (badania EEG; Southgate, Johnson & Csibra, 2008)
- ❖ Podobna aktywacja systemu motorycznego zarejestrowana została u 13-miesięcznych dzieci podczas przewidywania intencji ruchów innych osób (Southgate, Johnson, El Karoui & Csibra, 2010; paradygmat wykorzystywany wcześniej w badaniach małą przez Umiltà et al.)
- ❖ Zarejestrowano silniejszą aktywację EEG u 14-16-miesięcznych dzieci, gdy prezentowano im film przedstawiający raczkowanie niż w przypadku filmu prezentującego chodzenie (van Elk, van Schieb, Hunnius, Vesperc & Bekkering, 2008)

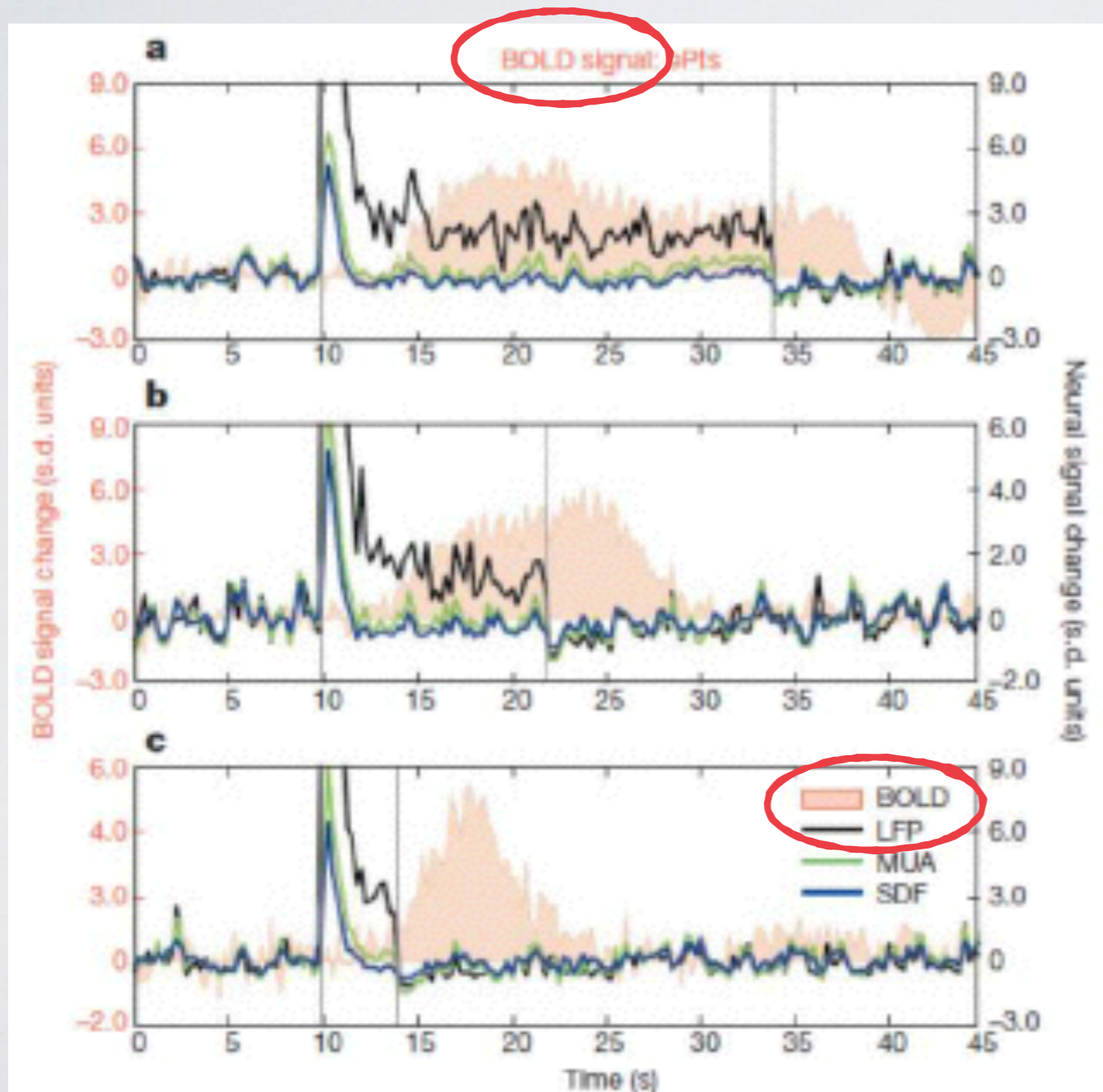


# HRF: CO UTLENOWANA KREW MÓWI O STANIE MÓZGU?

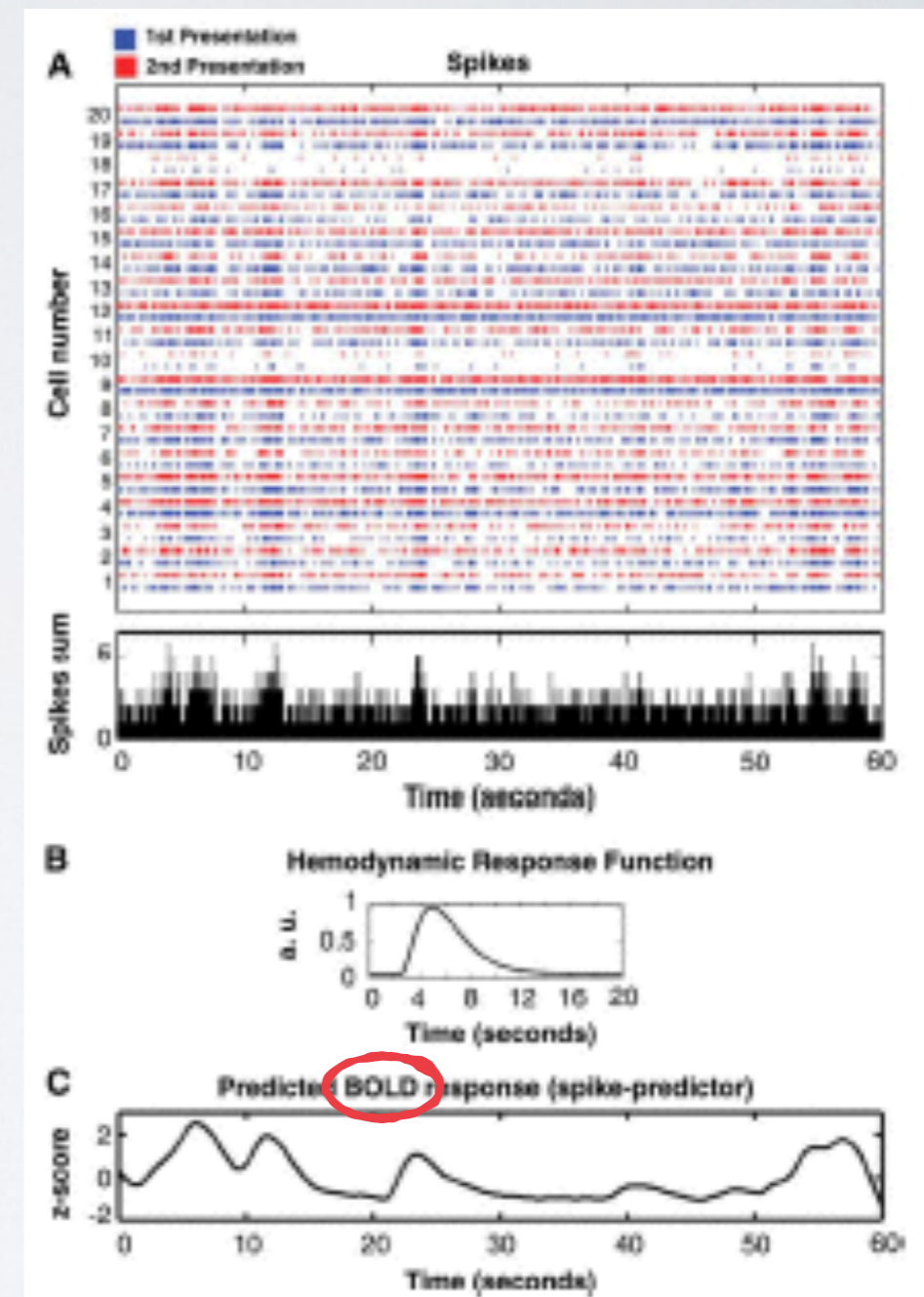


Funkcja odpowiedzi hemodynamicznej (HRF); Logothetis et al., 2001

# BOLD: CO UTLENOWANA KREW MÓWI O STANIE MÓZGU?



Logothetis et al., 2001

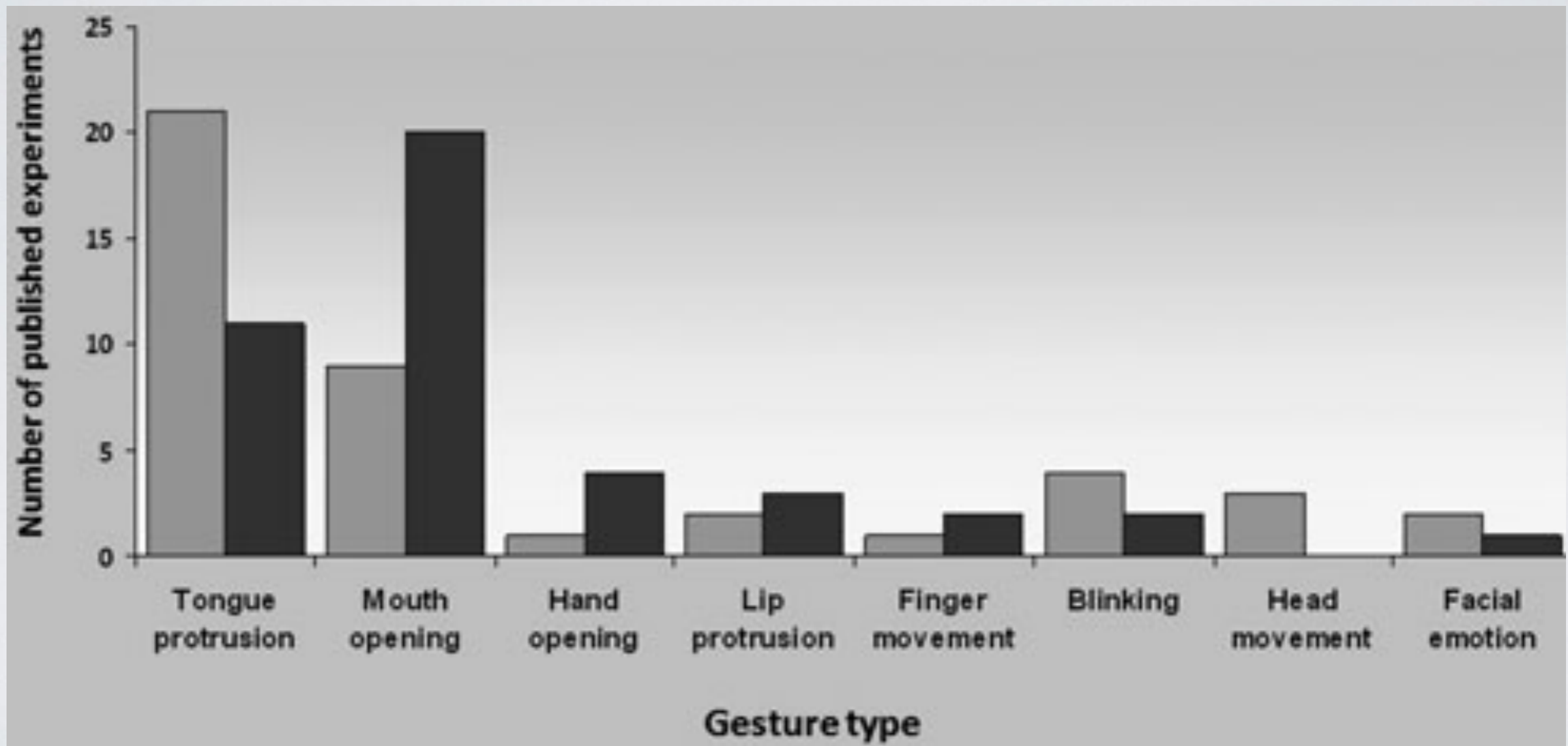


Mukamel et al., 2006

# IMITACJA NEONATALNA



# IMITACJA NEONATALNA



ilość publikacji eksperymentów (szary słupek) zakończonych powodzeniem oraz (czarny słupek) niepowodzeniem.

# ARGUMENTY ZA H2

- MN nie kodują celów w sposób spójny
- Przygodność i zależność od kontekstu w uczeniu się na drodze asocjacji wyjaśnia własności MN
- Sensoryczno-motoryczne doświadczenia niemowląt są wystarczające do wykształcania się MN na drodze asocjacji („bogactwo bodźców”)
- Trening sensoryczno-motoryczny może zmieniać funkcjonowanie MN w radykalny sposób

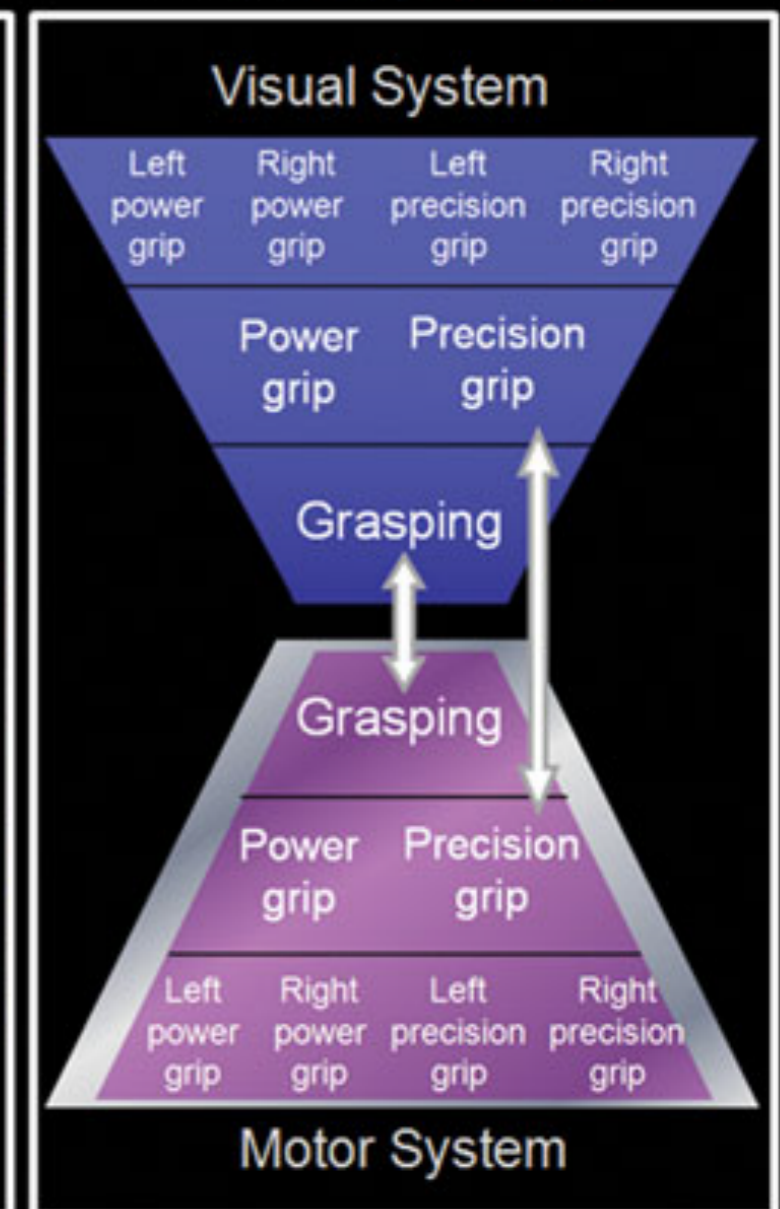
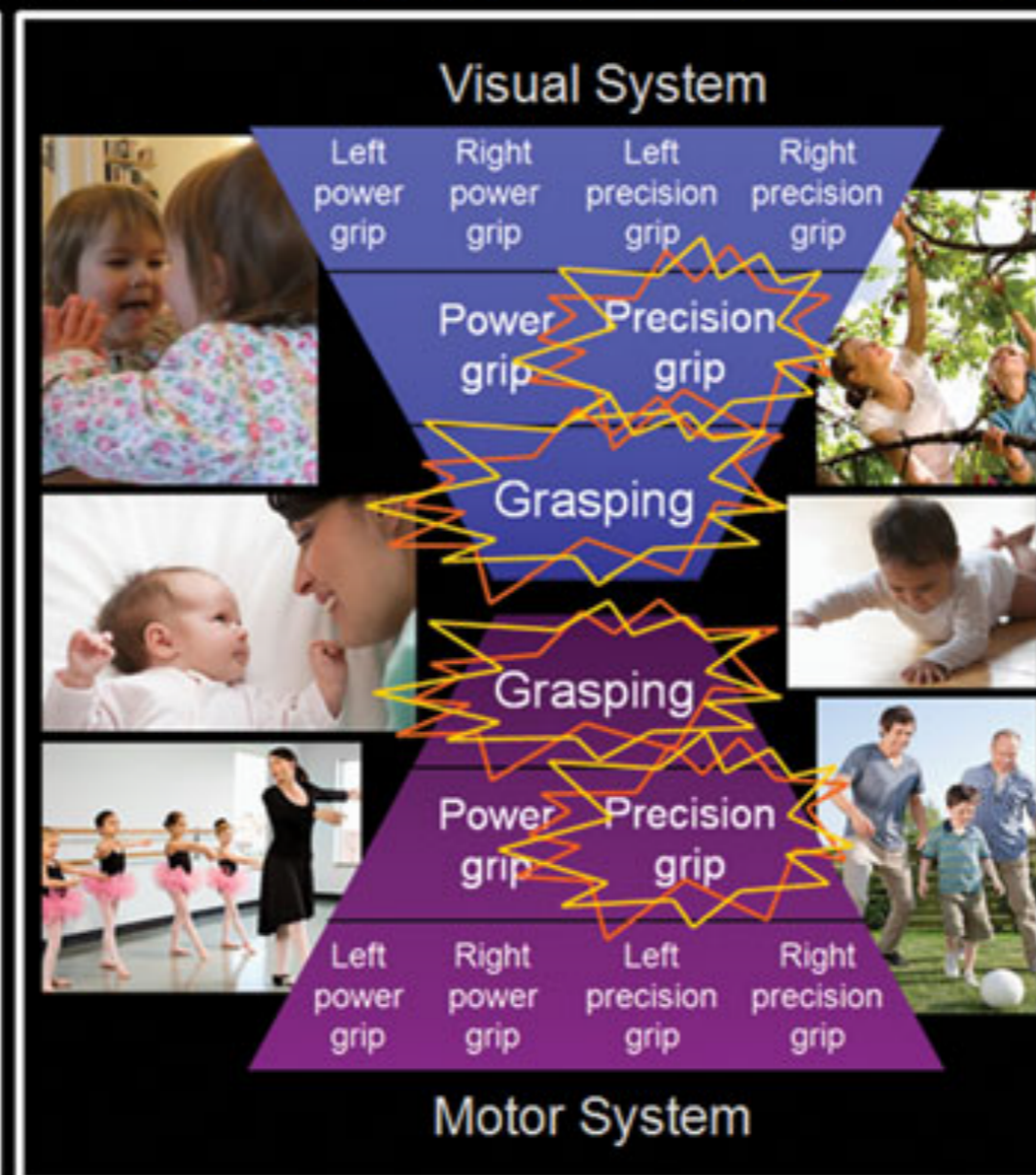
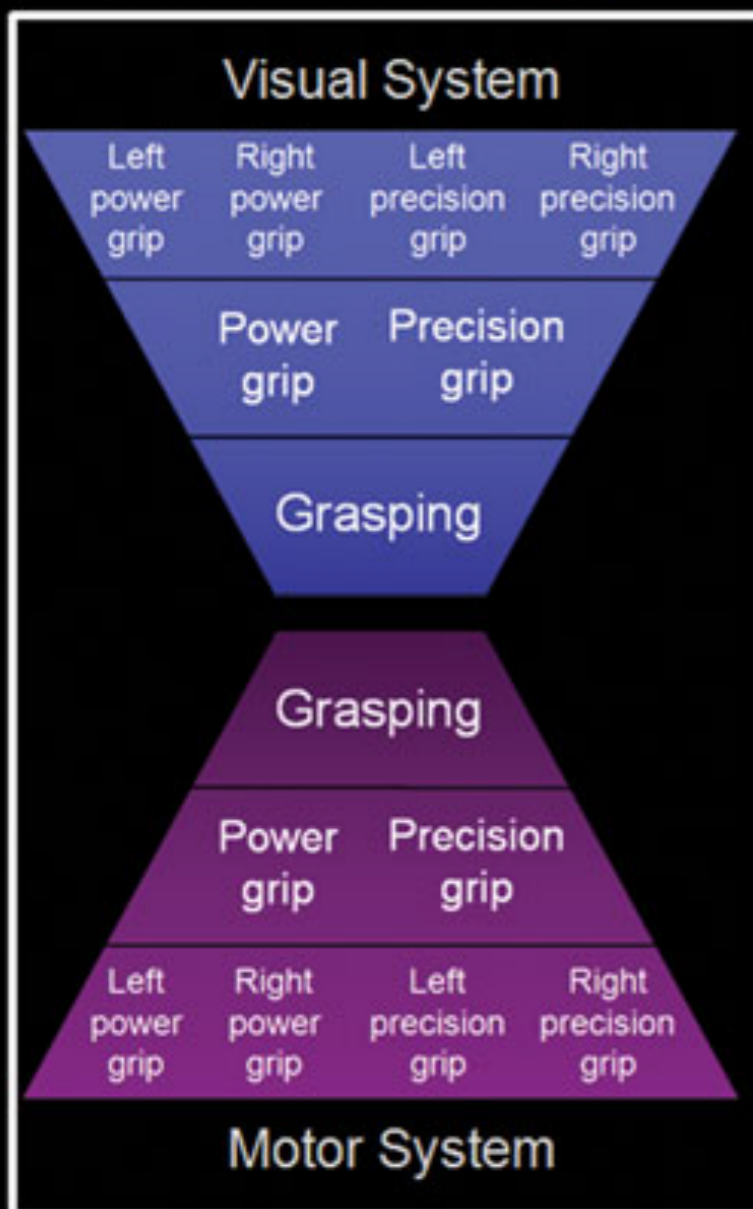
MN:

# PODEJŚCIE ASOCJACYJNE

(a) Before learning

(b) Correlated sensorimotor experience

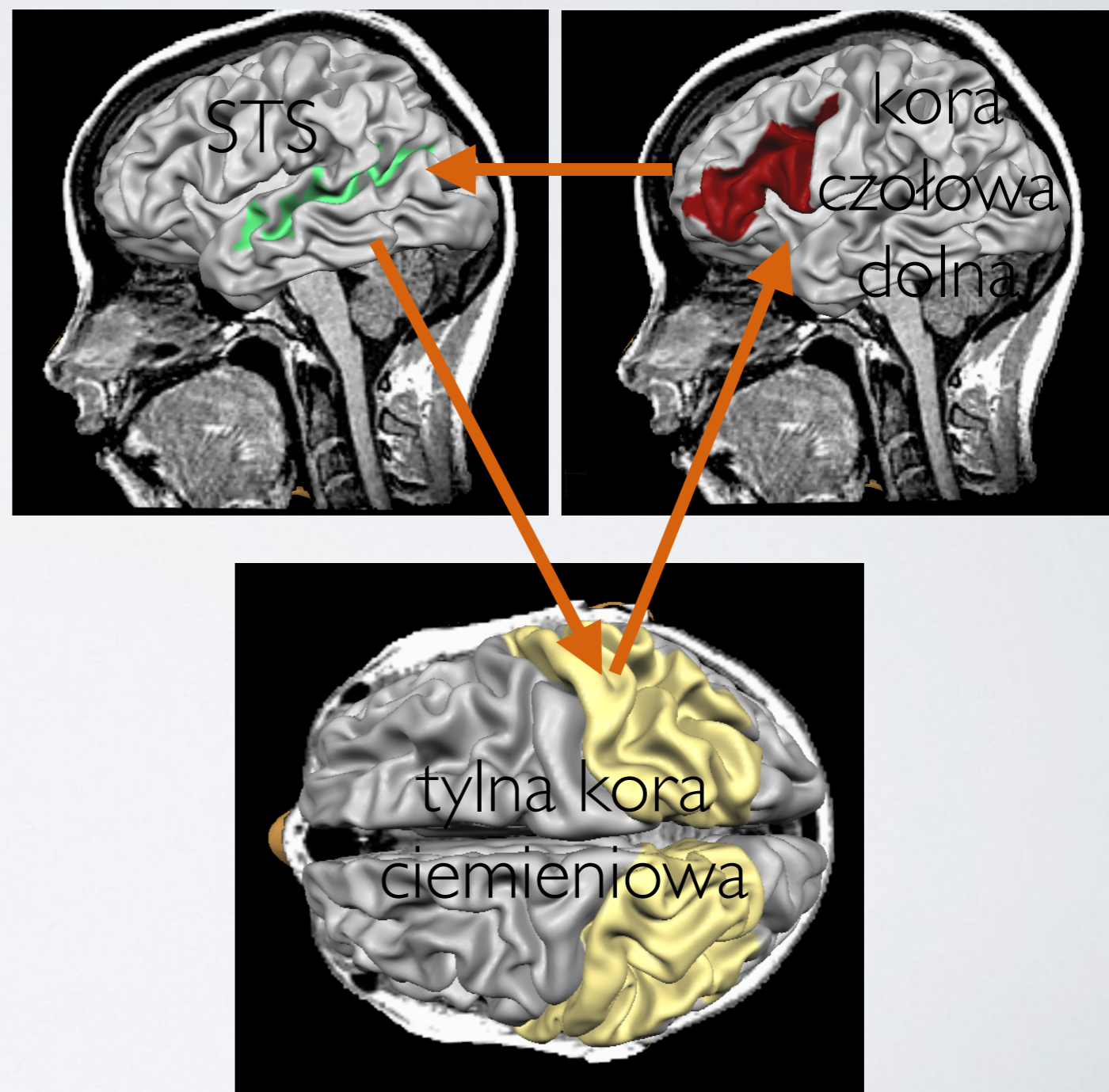
(c) After learning



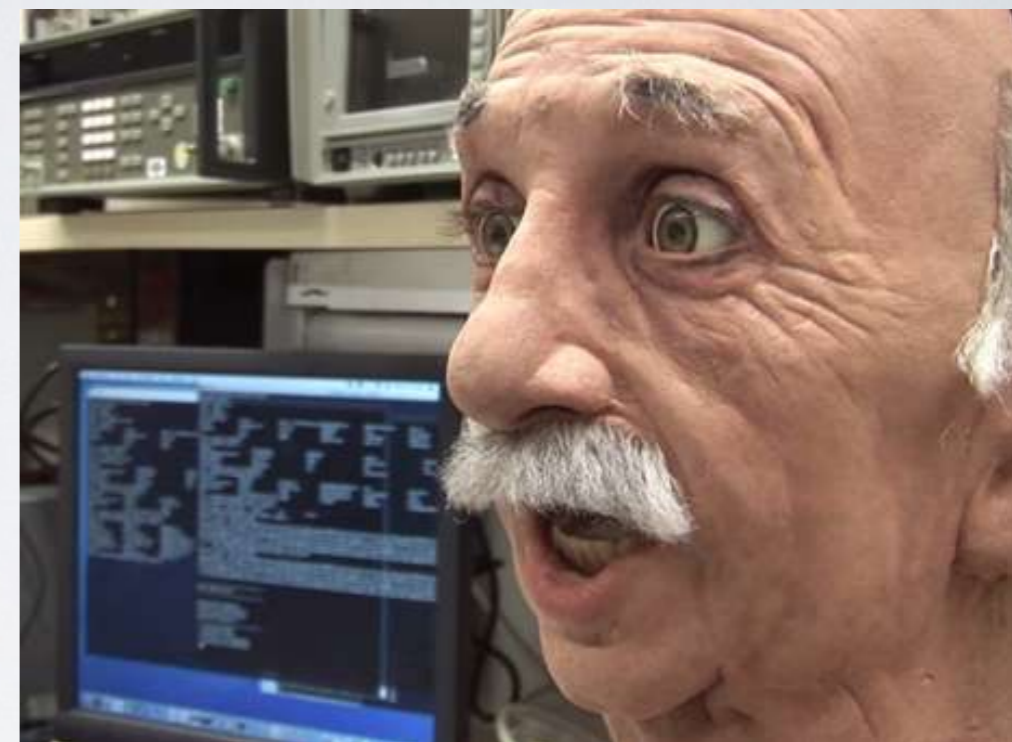
Wyjaśnienie ryciny na poprzednim slajdzie: „Mirror neurons from associative learning. (a) Before learning, sensory neurons in STS, encoding visual descriptions of observed action, are not systematically connected to motor neurons in premotor and parietal areas involved in the production of similar actions. (b) Through social interaction and self-observation in the course of typical development, agents receive correlated sensorimotor experience; they see and do the same action at about the same time (contiguity), with one event predicting the other (contingency). This experience produces correlated activation of sensory and motor neurons coding similar actions, and, through associative learning, (c) strengthens connections between these neurons. Due to these connections, neurons that were once involved only in the execution of action will also discharge during observation of a similar action; motor neurons become MNs (see sect. 3.2). Because the visual system and motor system are organised hierarchically, some types of sensorimotor experience produce correlated activation of sensory and motor neurons coding relatively low-level features of action (e.g., left or right hand, power or precision grip), and thereby generate strictly congruent, hand- and direction-sensitive MNs. Other types produce correlated activation of neurons coding relatively high-level features (e.g., grasping) and generate broadly congruent MNs”. (Cook et al., 2014)

# LUSTRZANA ARCHITEKTURA IMITACJI

- bruzda skroniowa górna (STS) dostarcza MN tylnej kory ciemieniowej wizualnego opisu zachowań, które mają być imitowane;
- informacja przesyłana jest do neuronów lustrzanych kory czołowej dolnej, gdzie kodowany jest cel zachowania; kopie instrukcji motorycznych, określające przewidywane sensoryczne konsekwencje planowanego imitowanego zachowania, przesyłane są z powrotem do bruzdy skroniowej górnej;
- w STS porównywana jest wizualna reprezentacja zachowania z przewidywanymi konsekwencjami. Jeśli jest między nimi zgodność, organizm podejmuje imitowane zachowanie; jeśli nie – motoryczny plan jest korygowany, dopóki nie dojdzie do uspołnienienia opisu zachowania, kodowanego w płacie skroniowym górnym z 'opisem' sensorycznych konsekwencji planowanego zachowania



# MASZYNY DO IMITACJI



Piotr Winkielman i jego zespół: ludzie skłonni są do automatycznej imitacji ekspresji mimicznych robota Einsteina  
film: <http://ucsdnews.ucsd.edu/archive/video/einsteinrobot.html>