



# ZABURZENIA KONTROLI RUCHU SPOWODOWANE USZKODZENIEM MÓZGU NA PRZYKŁADZIE ZESPOŁU OBCEJ RĘKI

**Mikołaj Bieńkowski**

Projekt zaliczeniowy

Obliczenia mózgu czyli jak połączyć umysł, mózg i ruchy.

Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych

Warszawa, Polska

22 maja 2013

# Spis treści

1	Objawy zespołu obcej ręki . . . . .	2
2	Jak przebiega proces kontroli ruchów? . . . . .	3
3	Przyczyny występowania syndromu obcej ręki . . . . .	8
4	Moje, ale nie moje - opis zachowania pacjentów z syndromem obcej kończyny na podstawie konkretnych przypadków . . . . .	9
	Spis rysunków . . . . .	10
	Bibliografia . . . . .	12

# Rozdział 1

## Objawy zespołu obcej ręki

Zespół obcej ręki to bardzo rzadkie, bardzo niepokojące i bardzo prawdziwe schorzenie neurologiczne. Osoba na nie cierpiąca odbiera wszelkie odczucia z danej ręki, nie jest jednak w stanie kontrolować jej ruchów i nie traktuje jej jako części swego ciała. Ręka zostaje poddana personifikacji, tak jakby posiadała własną wolę, niezależną od woli swojego „właściciela”.

Sam zespół został po raz pierwszy opisany w 1908 roku, jednak aż do 1972 nie powstała jasna definicja. Syndrom powodowany jest przez zmiany w mózgu, będące efektem wypadku, wylewu, guza, infekcji, a także pewnych zabiegów chirurgicznych, w czasie których pólki mózgowie są rozdzielane, aby złagodzić objawy ciężkiej epilepsji. „Wyobcowanie” może dotyczyć zarówno ręki dominującej, jak i niedominującej. Obca ręka jest zdolna do skomplikowanych ruchów i manipulacji przedmiotami.

Czasami ruchy obcej ręki są losowe, zdarza się jednak, że są jak najbardziej celowe. Bywa wtedy, że ręka „kontrolowana” przez chorego zapina guziki, a ręka „obca” je rozpina. Możliwe są także sytuacje, gdy pacjent w ogóle nie zdaje sobie sprawy z tego, co robi jedna z jego dłoni, póki nie przyciągnie ona jego uwagi lub nie zrobią tego efekty jej zachowania. Przekora w działaniu obcej ręki, prowadząca do konfliktu międzyręcznego, może - chociaż rzadko - przekształcić się w czynności zagrażające życiu pacjentów - zostały opisane wypadki, gdy ręka obca usiłowała dusić swego właściciela podczas snu. Próby zapanowania nad nieposłuszną ręką kończą się niepowodzeniem, a nawet wywołują jej silniejsze działania

Obca ręka bywa przedmiotem negatywnych uczuć, nawet nienawiści. Traktowana jest jako „nieposłuszna”, a nawet „opętana”. Obca ręka może się nawet angażować w zachowania nieakceptowane społecznie, takie jak poklepywanie i zaczepianie nieznanym, co prowadzi do ogromnego zażenowania i zawstydzenia u chorego. Co ciekawe, osoby religijne najczęściej łączą „autonomię” ręki z działaniem Boga lub diabła, podczas gdy osoby mniej wierzące - z kosmitami, duchami czy innymi zjawiskami paranormalnymi.

Zespół obcej ręki jest stwierdzany, gdy wystąpią następujące czynniki: poczucie obcości kończyny, niemożność rozpoznania ręki jako własnej po usunięciu wskazówek wizualnych, aktywność ruchowa ręki, niezależna od chorego i nie związana z innymi zaburzeniami motorycznymi, personifikowanie dotkniętej części ciała.

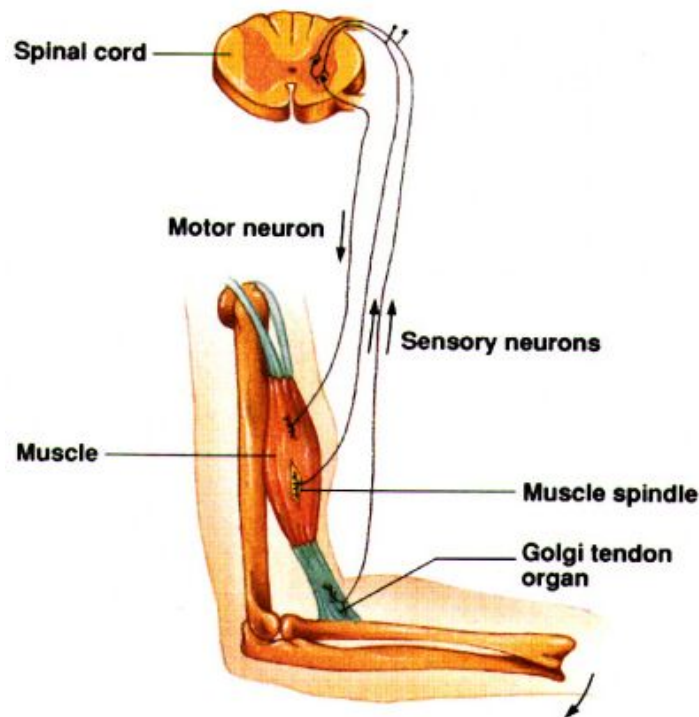
## Rozdział 2

# Jak przebiega proces kontroli ruchów?

Jednym z najważniejszych zadań mózgu jest kontrola działania, a więc ruchu ciała. Człowiek posiada 640 mięśni szkieletowych; nawet najprostsze ruchy wymagają bardzo złożonej kontroli, której nie jesteśmy w pełni świadomi. Szlaki ruchowe biegną przez śródmózgowie (droga korowo-rdzeniowa) lub przez mózdzek do pnia mózgu:

- kora ruchowa → śródmózgowie, most, rdzeń przedłużony → rdzeń kręgowy → mięśnie.
- kora ruchowa → mózdzek, most, rdzeń przedłużony → rdzeń kręgowy → mięśnie.

Lokalne odruchy rdzeniowe biegną od receptorów przez rdzeń do mięśni, tworząc pętle sprzężeń zwrotnych.

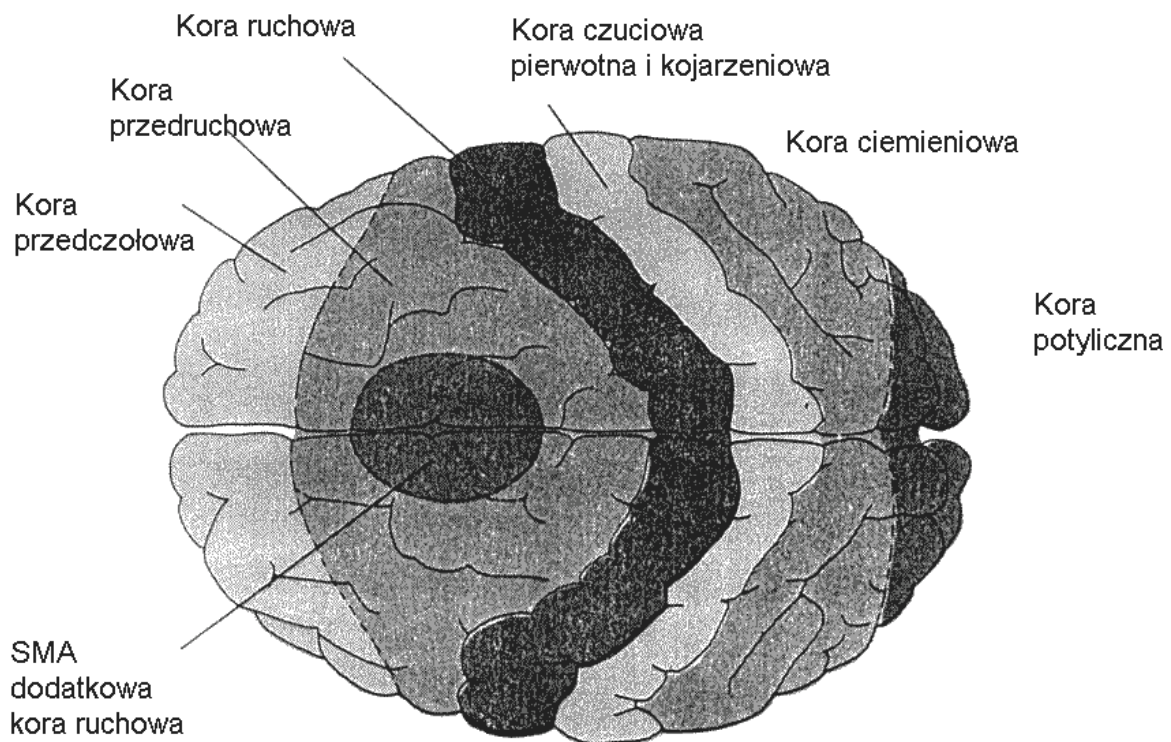


Rysunek 2.1: Schemat przepływu impulsu do mięśni

Istnieją trzy główne obszary kory, kontrolujące ruch:

- Pierwotna kora ruchowa (MI, obszar 4 Brodmana)
- Kora przedruchowa (MII, obszar 6 Brodmana)
- Dodatkowa kora ruchowa (SMA).

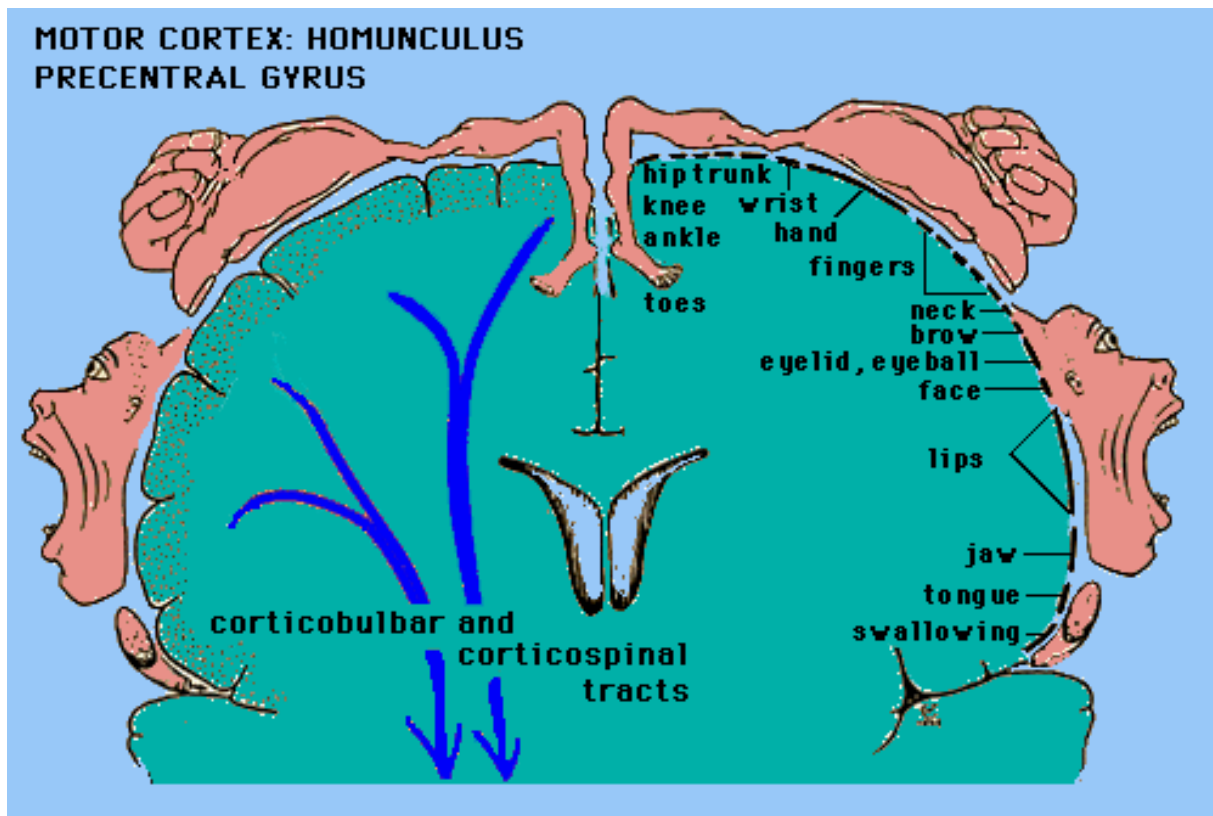
Dodatkowo czołowe pole okoruchowe (z przodu SMA) kontroluje wolicjonalne ruchy oczu. Pierwotna kora ruchowa (MI) ma organizację topograficzną (somatotopową), tworząc "homunculus motoryczny". Pobudzenia tej kory wywołują precyzyjne ruchy, pojedyncze mięśnie/ścięgna (latencja 60-80 ms), ale bez poczucia chęci ruchu.



Rysunek 2.2: Koramózgowa - rzut z góry

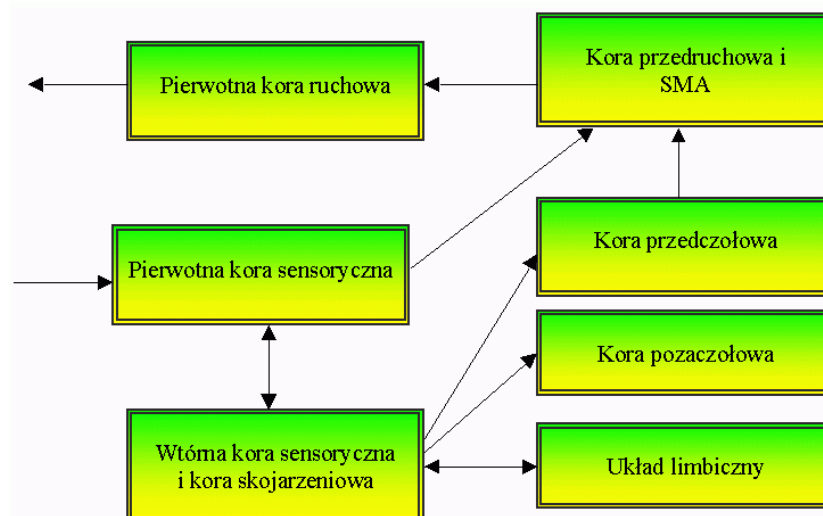
Mięśnie twarzy i głowy pobudzane są obustronnie, pozostałe przeciwległe. Pobudzenia dochodzą do MI z :

- kory czuciowej (bezpośrednia reakcja na bodźce)
- brzusznobocznego jądra wzgórza (połączonego silnie z mózdzkiem)
- kory przedruchowej MII (ruchy planowane)

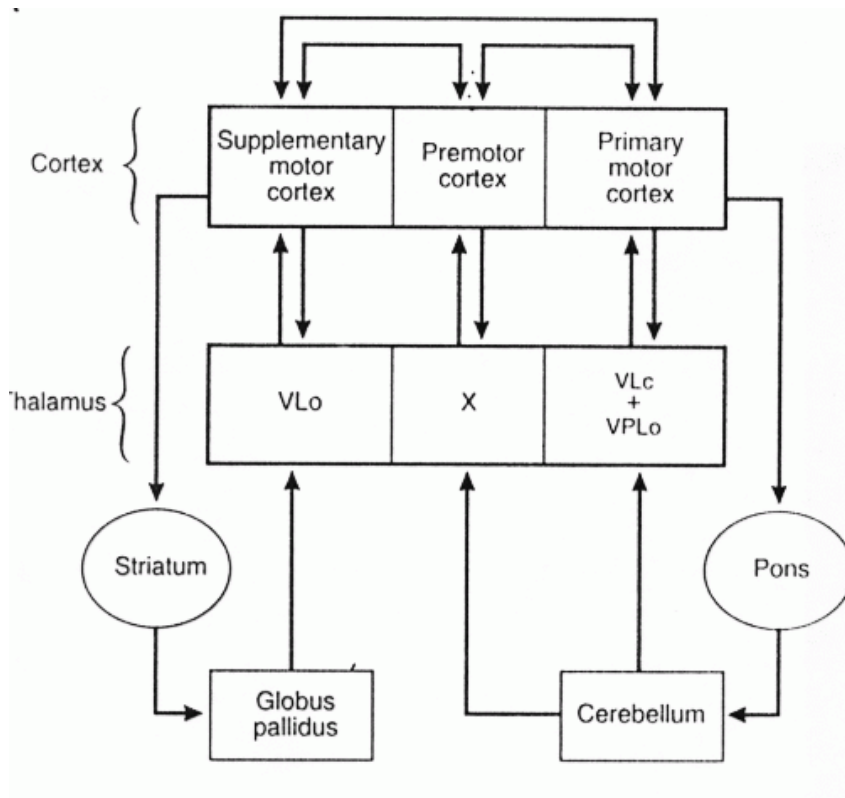


Rysunek 2.3: Szlaki czuciowe

Dodatkowa kora ruchowa (SMA) ma również częściowo organizację topograficzną. Stymulacja wywołuje złożone ruchy, przygotowanie postawy ciała. Jej rolą jest organizacja sekwencji ruchów, np. obu rąk, oraz działania ruchowe wymagające pamięci. Kora przedruchowa MII jest 6 razy większa od kory MI, wykonuje bardziej złożone zadania. Boczna kora przedruchowa odpowiedzialna jest za wolicjonalne działania senso-motoryczne, na podstawie danych zmysłowych. Lezje MII prowadzą do apraksji niezdolności do wykonywania złożonych ruchów, np. chodzenia.

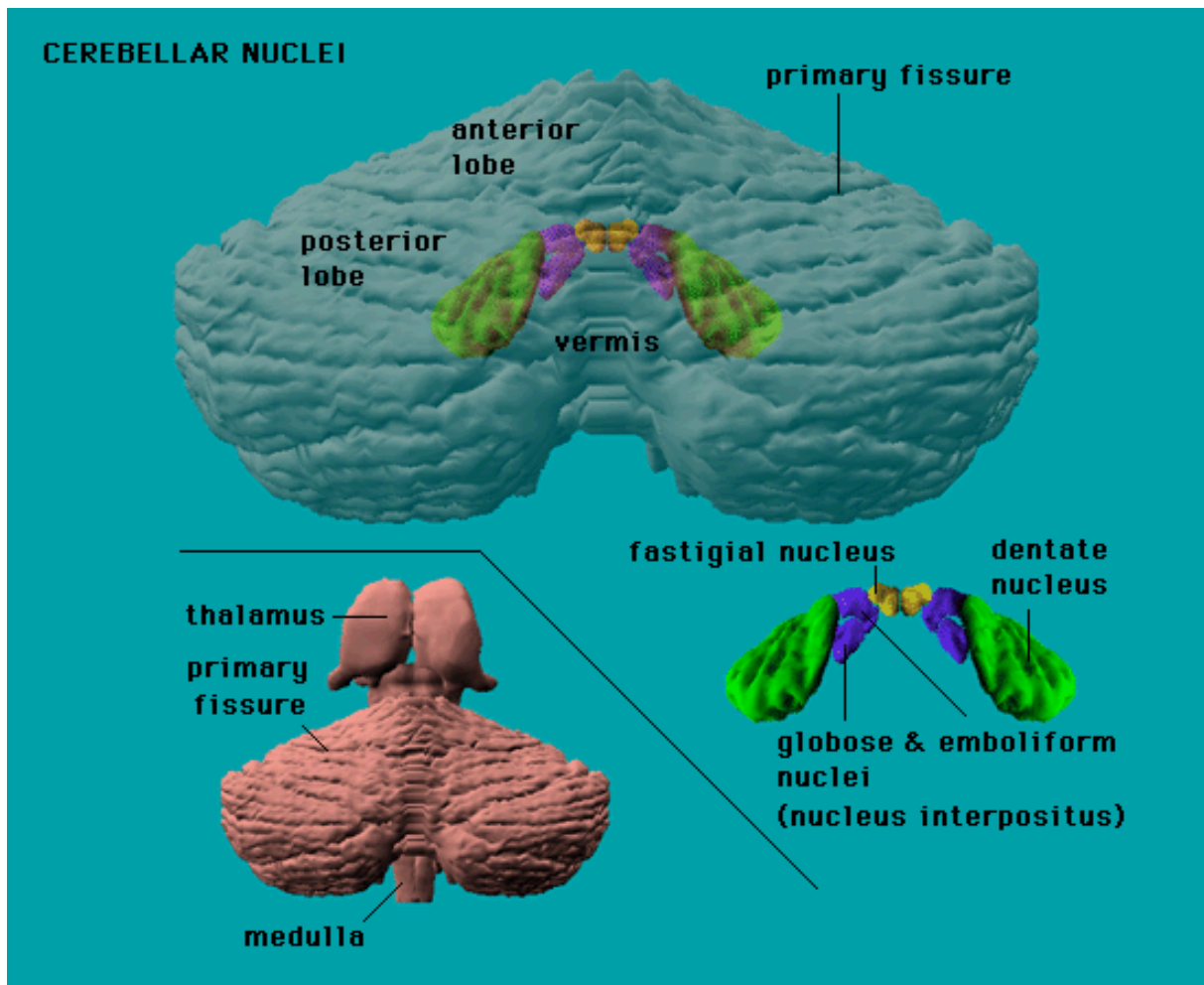


Rysunek 2.4: Schemat przewodzenia wolitywnego



Rysunek 2.5: Dokładniejszy schemat uwzględniający projekcje wzgórzowe

Za pozaświadomą, precyzyjną kontrolę i synchronizację ruchów w trakcie pracy odpowiada mózdzek. Zawiera ok. 30 mld neuronów, 4 razy więcej niż w korze, ale za to ma 10 razy mniej połączeń. Część rdzeniowa, centralna, reguluje napięcie mięśni, otrzymuje sygnały czuciowe z rdzenia (organizacja topograficzna), oraz słuchu i wzroku, co wpływa na bieżącą kontrolę ruchów. Część przedśionkowa zawiera płacik kłaczkowo-grudkowy, biorący udział w kontroli równowagi, położenia oczu i głowy. Część mózgowa zawiera półkule mózdzku zaangażowane w pamięć ruchów, pośrednicząc pomiędzy korą a mostem, gdzie włącza się w kontrolę ruchów.



Rysunek 2.6: Schemt budowy mózdzku

Jego funkcje to przede wszystkim koordynacja ruchów celowych, utrzymanie równowagi, precyzyjna regulacja napięcia mięśni, „wygładzanie” poleceń wysyłanych do mięśni. Zachodzą w nim procesy uczenia odruchów warunkowych, może zawierać pamięć niektórych odruchów, np. spadania na cztery łapy u kota.

Uszkodzenia mózdzku powodują wady postawy, brak koordynacji ruchów, niezgrabność, brak precyzji ruchów, drżenie ciała, niewyraźną mowę, nystagmus (gwałtowne ruchy gałek ocznych).



## Rozdział 3

# Przyczyny występowania syndromu obcej ręki

Badacze przypuszczają, że systemy wyodrębniające specyfikę informacji z przestrzeni ciała są usytuowane w prawej półkuli, ponieważ głównie jej uszkodzenia wiążą się z występowaniem objawów obcej ręki. Amerykański neurolog- V.S. Ramachandran - sądzi, że w prawej półkuli działa rodzaj filtru, którego rolą jest ustalenie wyraźnej granicy między przestrzenią własnego ciała a przestrzenią zewnętrzną, dzięki tworzeniu spójnego systemu informacji, opartego na poprzednich doświadczeniach utrwalonych w pamięci.

Jeżeli system selekcyjny odkryje anomalie, czyli informacje niespójne z dotychczasowymi interpretacjami, ignoruje je lub blokuje, dlatego potrafimy odróżnić to co rzeczywiste od błędnych wyobrażeń - zdajemy sobie sprawę, czy ręka należy do naszego ciała, czy nie. Nawet gdy pojawią się błędne spostrzeżenia na temat własnego ciała (na przykład brak czucia w ścierpniętej lub zmarzniętej ręce), to są szybko korygowane. Uszkodzenia prawej półkuli (głównie obszarów ciemieniowych) zakłócają działania filtru i dezintegrują system spójnej wiedzy; w efekcie zaciera się granica między przestrzenią osobniczą a pozaosobniczą.

Dlatego część własnego ciała może być traktowana jako część przestrzeni zewnętrznej, obcej i czasami zagrażającej. Tworzenie fałszywych przekonań stanowi kolejny etap „oswajania” niezrozumiałych doznań percepcyjnych i spełnia rolę kompensacyjną, zmierzając do formułowania spójnych (ale nieadekwatnych) narracji na temat nowej rzeczywistości.

Ludzki mózg zawiaduje ruchami poprzez obszary umiejscowione w części górnej płata czołowego. Od momentu kiedy odkryto specjalizacje obu półkul mózgowych, neurologicy byli pewni, że zespół anarchicznej ręki jest konsekwencją uszkodzenia spoidła wielkiego (zwanego też ciałem modzelowatym) lub jego chirurgicznego przecięcia, które jest ostatnią deską ratunku w leczeniu ciężkiej padaczki. Ponieważ ciało modzelowate przekazuje i przetwarza bodźce z przeciwległej niż półkula strony ciała, u osób praworęcznych zbuntować się powinna zawsze ręka lewa i odwrotnie.

Istnieją jednak pacjenci praworęczni, którym spod kontroli wymyka się prawica. Pierwszy tego rodzaju przypadek został opisany w 1985 r. – dzięki niemu wiadomo, że zjawisko anarchicznej ręki występuje również u osób, które doznały uszkodzenia tzw. uzupełniającego pola ruchowego (SMA), umiejscowionego w pasie kory u szczytu mózgu.

Zespół obcej ręki został opisany, po raz pierwszy u osób z guzem ciała modzelowatego. Spostrzegano go także u ludzi po zawałach w obrębie przedniej tętnicy mózgu. Zawały te powodują niedokrwienie przedniej części ciała modzelowatego i tak zwanego dodatkowego pola motorycznego.

## Rozdział 4

# Moje, ale nie moje - opis zachowania pacjentów z syndromem obcej kończyny na podstawie konkretnych przypadków

Znany neuropsycholog prof. Dario Grossi z Seconda Università degli Studi di Napoli przedstawia w swojej publikacji wydarzenia z życia pacjentów cierpiących na zespół obcej ręki. Tak opisuje spotkanie ze swoim pierwszym pacjentem cierpiącym na tę przypadłość: „Rutynowe doświadczenia pokazały, że chłopak nie odczuwał lewego ramienia i dłoni jako własnych. Kiedy stając za nim, kładłem moją rękę na jego, nie był w stanie rozpoznać, która należy do niego. W wyniku serii badań wyszło na jaw, że alienacja kończyny była spowodowana guzem mózgu -takie zaburzenie zalicza się do tzw. somatoparafrenii”.

Uczony był też świadkiem dość niecodziennego zachowania młodej pacjentki, która, leżąc w szpitalu po udarze mózgu, pewnego dnia podczas wizyty lekarskiej energicznie spoliczkowała pielęgniarkę robiącego jej zastrzyk dożylny. „Przez moment nastąpiła konsternacja i, co ciekawe, pacjentka była chyba najbardziej zdziwioną osobą z nas wszystkich. »To nie ja. To ręka« – powiedziała wyraźnie zawstydzona. Rozmowa z nieposłuszną kończyną, strofowanie czy nawet cielesne karanie są dość częste. Pamiętam taką pacjentkę – jej ręka wykradała z kieszeni będących w jej pobliżu osób portfele i inne drobiazgi. Chcąc ukarać wymykającą się spod jej kontroli dłoń, biła nią w ścianę tak energicznie, że doprowadziło to do rozległego złamania” – wspomina prof. Grossi.

Inny pacjent podczas rozmowy ze swoim neurologiem prof. Sergiem Della Salą z University of Edinburgh sięgnął po leżące na biurku lekarza jabłko i je zjadł. „Czy to było twoje jabłko?” – zapytał lekarz. „Nie” – odpowiedział pacjent. „Wiesz do kogo należało?”. „Przypuszczam, że do pana”. „Wziąłeś je, bo byłeś głodny?”. „Nie”. „Więc dlaczego je zjadłeś?”. „Leżało na stole”. Ten sam pacjent bez najmniejszej żenady w obecności lekarza brał do rąk znajdujące się na biurku nienależące do niego przedmioty. Otwierał portfel, z którego wyciągał karty kredytowe i odczytywał je na głos. O ile bowiem ludzie z syndromem anarchicznej czy też obcej ręki zdają sobie sprawę, że kończyna wykonuje czynności naganne i się ich wstydzą, o tyle cierpiący na zachowanie użytkownika są po prostu zdominowani przez przedmioty i nie widzą nic złego w swoim zachowaniu.

„Dzieje się tak, gdy w mózgu dojdzie do uszkodzenia SMA w obu półkulach. Ósrodek ten odpowiada za ruchy intencjonalne, więc gdy go zabraknie, kierowniczą rolę przejmuje pole zwane korą przedruchową (PMC), zarządzające czynnościami odruchowymi. Ten ob-

szar dochodzi do głosu w sytuacjach, które mogą się zdarzyć każdemu. Załóżmy, że przez cały rok, wyjeżdżając do pracy, skręcamy w prawo. Gdy wreszcie nadchodzą wakacje powinniśmy, chcąc wyjechać z miasta, skręcić w lewo, a tymczasem obracamy kierownicą w przeciwną stronę. Oczywiście już po ułamku sekundy włączy się nasz system kontrolny i zawrócimy. Ale gdy ktoś został pozbawiony tego systemu, zaczyna działać automatycznie, zupełnie nie zdając sobie z tego sprawy”. - tłumaczy profesor Della Sala.

Profesor ten znalazł ciekawą zależność między opisywanym zaburzeniem i wolną wolą. Jeśli dotknięty tą patologią człowiek wykonuje naganną czynność, to dzieje się tak dlatego, że został pozbawiony zdolności powstrzymania się od wykonania tejże czynności. Wygląda więc na to, że wolna wola wyraża się o wiele bardziej poprzez kontrolę i hamowanie się.

Sytuację, którą można by nazwać syndromem obcej nogi, świetnie opisał dr Oliver Sacks w klasycznej już książce „Mężczyzna, który pomylił swoją żonę z kapeluszem”. Oto fragment historii jego pacjenta:

„Nie skarżył się na nic, ale neurologzy, czując, że ma »leniwą« lewą nogę – tak właśnie się wyrazili – uważali, że powinien iść do szpitala. Cały dzień czuł się dobrze, pod wieczór zasnął. Kiedy się obudził, też wszystko było w porządku, dopóki nie poruszył się w łóżku. W tej chwili znalazł tam, wyjąkał z trudem, »czyjaś nogę« – co to za straszna rzecz – uciętą ludzką nogę! Był oszołomiony, zdumiony, pełen obrzydzenia. Pomacał tę nogę ostrożnie. Była doskonale uformowana, ale »dziwna« i zimna. W tym momencie olśniło go: to był żart! Najwyraźniej któraś z pielęgniarek z makabrycznym poczuciem humoru wkradła się do sali, gdzie odbywają się sekcje zwłok, i zwędziła stamtąd nogę, a następnie w ramach kawału wsunęła mu pod koc, kiedy twardo spał. Poczul wielką ulgę, gdy tak sobie wszystko wyjaśnił; jednak uważając, że żarty żartami, ale co za dużo, to niezdrowo, wyrzucił tę cholerną nogę ze swego łóżka. Ale – i tu przestał mówić tonem człowieka prowadzącego lekką, towarzyską rozmowę, zadrżał nagle i zbladł jak papier – kiedy wyrzucił ją z łóżka, sam w jakiś dziwny sposób powędrował za nią – i teraz ona jest do niego przyczepiona!”

Zachowanie charakterystyczne dla osoby cierpiącej na omawiany syndrom można również zaobserwować w filmie Stanleya Kubricka „Dr Strangelove, lub jak przestałem się martwić i pokochałem bombę” a także w filmach dokumentalnych ukazujących problemy zmagających się z tą chorobą.

Krótki przykład jednego z nich możemy znaleźć pod poniższym adresem:

<http://www.youtube.com/watch?v=dIBBDuQrd-I>

# Spis rysunków

2.1	Schemat przepływu impulsu do mięśni . . . . .	3
2.2	Koramózgowa - rzut z góry . . . . .	4
2.3	Szlaki czuciowe . . . . .	5
2.4	Schemat przewodzenia wolitywnego . . . . .	5
2.5	Dokładniejszy schemat uwzględniający projekcje wzgórzowe . . . . .	6
2.6	Schemt budowy mózdzku . . . . .	7

# Bibliografia

- [1] Anna Herzyk, *Osobliwości w działaniu mózgu*, Wyd. Impuls, Kraków (2005)
- [2] Oliver Sacks, *Mężczyzna, który pomylił swoją żonę z kapeluszem* (1985)
- [3] David Darby, Kevin Walsh, *Neuropsychologia kliniczna Walsha*, GWP (2008)
- [4] Michał Steuden, *Półowicze zespoły lekceważenia przestrzeni osobistej i pozaosobistej jako wyraz uszkodzeń mózgu*, Wykłady z psychologii w KUL. RW KUL (1994), s. 131-158