NEURONAUKA OBSERWUJĄCEJ ŚWIADOMOŚCI I NEURONÓW LUSTRZANYCH W HIPNOZIE TERAPEUTYCZNEJ

AUTORZY: ERNEST L. ROSSI, KATHRYN L. ROSSI

TYTUŁ ORYGINAŁU: THE NEUROSCIENCE OF OBSERVING CONSCIOUSNESS & MIRROR NEURONS IN THERAPEUTIC HYPNOSIS

ŹRÓDŁO: AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL HYPNOSIS: 2006, 48(4), 263-278

TŁUMACZENIE: JAN DYBA

KOREKTA: MARZENA ŻUREK

© COPYRIGHT 2006 ERNEST L. ROSSI
© COPYRIGHT FOR POLISH TRANSLATION AND EDITION BY THE PSYCHO-SOCIAL GENOMIC & CONSCIOUSNESS RESEARCH INSTITUTE OF MALOPOLSKA

KRAKÓW 2020

Małopolski Instytut Genomiki Psychospołecznej i Badań nad Świadomością

Małopolski Instytut Genomiki Psychospołecznej i Badań nad Świadomością został powołany w celu propagowania i rozwijania myśli i podejścia terapeutycznego doktora Ernesta L. Rossiego w Polsce. W 2014 roku został przez niego zatwierdzony.

Więcej informacji na stronie hipnozakliniczna.pl

Ernest L. Rossi, Kathryn L. Rossi

NEURONAUKA OBSERWUJĄCEJ ŚWIADOMOŚCI I NEURONÓW LUSTRZANYCH W HIPNOZIE TERAPEUTYCZNEJ*

ABSTRAKT

Neuronauka ujmuje aktywność „neuronów lustrzanych" w ludzkim mózgu jako mechanizm, za pomocą którego doświadczamy empatii oraz rozpoznajemy intencje innych poprzez obserwację ich zachowań oraz automatyczne dopasowywanie się do aktywności ich mózgów. Te neuronalne podstawy empatii znajdują wsparcie w badaniach nad dysfunkcjami w systemach neuronów lustrzanych u ludzi z autyzmem oraz w badaniach wykorzystujących fMRI prowadzonych na zdrowych jednostkach, zaprojektowanych w celu oceny intencjonalności, emocji oraz złożonego poznania. Takie badania nad empatią wydają się obecnie być zbieżne z literaturą badawczą i historyczną dotyczącą indukcji hipnotycznej, rapportu oraz wielu klasycznych zjawisk związanych z sugestią. Zaproponowano wstępny zarys sposobu, w jaki neurony lustrzane mogą funkcjonować jako strefa raportu pośrednicząca pomiędzy obserwującą świadomością, cyklem ekspresji genu/syntezy białek oraz plastycznością mózgu w hipnozie terapeutycznej, a także w psychosomatycznej medycynie. Plastyczność mózgu została zgeneralizowana w ramach teorii, badań i praktyki utylizowania neuronów lustrzanych jako rama wyjaśniająca w rozwoju i trenowaniu nowych zestawów umiejętności służących do wspierania zależnego od aktywności podejścia do kreatywnego rozwiązywania problemów, leczenia z wykorzystaniem relacji ciało–umysł oraz rehabilitacji z wykorzystaniem hipnozy terapeutycznej.

SŁOWA KLUCZOWE

Plastyczność mózgu, kreatywność, empatia, ekspresja genów/synteza białek, zależna od aktywności indukcja hipnotyczna, ideodynamiczny, niejawne heurystyki przetwarzania, ciało–umysł, neurony lustrzane, psychosomatyczny, strefa rapportu, rehabilitacja, posegmentalizowany trans, zestawy umiejętności.

ADRES KORESPONDENCYJNY

Ernest Lawrence Rossi, PhD.
125 Howard Avenue,
Los Osos CA 93402, USA
Ernest@ErnestRossi.com

* Niniejszy artykuł został sfinansowany przez La Nuova Scuola Di Neuroscienze Ipnosi Terapeutica (Nową Szkołę Hipnozy Terapeutycznej) oraz Instituto Mente-Corpo (Instytut Ciało-Umysł), gdzie Salvatore Iannotti, MD (Rzym, Włochy) jest głównym dyrektorem; Ernest Rossi, PhD. (USA) jest dyrektorem badawczym, a Kathryn Rossi, PhD, (USA) profesorem psychologii i psychoterapii.

NEURONAUKA OBSERWUJĄCEJ ŚWIADOMOŚCI I NEURONÓW LUSTRZANYCH W HIPNOZIE TERAPEUTYCZNEJ

Historia hipnozy pełna jest relacji dotyczących psychospołecznych zjawisk hipnozy doświadczanych podczas demonstracji grupowych, gdzie ludzie imitują i odgrywają nawzajem swoje zachowania (Edmonston, 1986; Tinterow, 1970). Dokładne mechanizmy, na mocy których te psychospołeczne zjawiska wzmacniają indukcję hipnotyczną oraz powiązane zjawiska, pozostają wciąż mało zrozumiałe. Obecnie neuronauka odnotowuje u naczelnych i ludzi aktywność „neuronów lustrzanych", funkcjonujących jak neuronalny mechanizm empatii, dzięki któremu rozumiemy innych poprzez obserwację ich zachowania oraz dopasowywanie do wzorców ich aktywności neuronalnej (Siegel, 2006). Ta neuronalna podstawa empatii znajduje dalsze wsparcie w badaniach nad dysfunkcjami w systemach neuronów lustrzanych u ludzi dotkniętych autyzmem (Dapretto i in., 2005) oraz zespołem Aspergera, jak również w badaniach wykorzystujących fMRI zaprojektowanych w celu oceny empatii emocjonalnej u ludzi zdrowych (Jeffries, 2005; Miller, 2005; Stamenov i Gallese, 2002). Niniejszy artykuł prezentuje założenie, w myśl którego badania z zakresu neuronauki nad neuronami lustrzanymi mogą dostarczyć nowego empirycznego fundamentu do badania fundamentalnych procesów hipnozy terapeutycznej i sugestii na wszystkich poziomach od psychospołecznego po poziom plastyczności mózgu i molekularno-genomowy.

NEURONAUKA NEURONÓW LUSTRZANYCH I STREFY RAPPORTU W HIPNOZIE

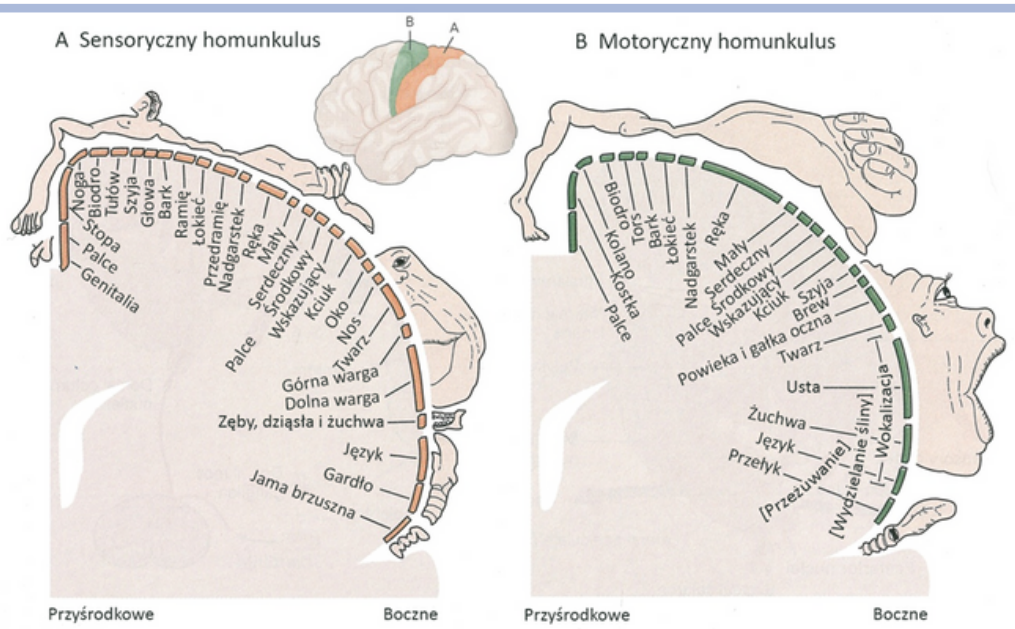
Pierwsze badania prowadzące do odkrycia neuronów lustrzanych, kierowane przez Giacomo Rizzolattiego z zespołem na uniwersytecie w Parmie we Włoszech we wczesnych latach 90. XX w., Miller (2005) opisuje w następujący sposób:

> „Nie wierzyliśmy w to" – to słowa Rizolattiego. Jednakże sceptycyzm zespołu rozwiewały kolejne eksperymenty. Rizzolatti stwierdza, że odkrycie było fascynujące, ponieważ pasowało do pomysłów, które łączyły się w tym czasie w filozofii i nauce kognitywnej, takich jak hipoteza mówiąca, że rozumienie zachowań innych ludzi obejmuje tłumaczenie obserwowanych akcji na język neuronalny naszych własnych działań. Neurony lustrzane małpy zdawały się robić właśnie to, dostarczając potencjalnego mechanizmu neuronalnego wspierającego taką propozycję.
>
> Następnie badacze wykorzystali funkcjonalne obrazowanie rezonansem magnetycznym (fMRI) oraz inne techniki w celu zbadania aktywności mózgów, podczas gdy ludzie wykonywali – oraz obserwowali jak inni wykonują – *ruchy ręką oraz ekspresje twarzy*. Studia te zidentyfikowały

podobną do lustrzanej aktywność w kilku regionach ludzkiego mózgu, włączając w to region kory czołowej odpowiadający F5.

Ten ludzki obszar czołowy, znany jako *pole Broki, jest również zaangażowany w produkcję mowy – połączenie, które przyciągnęło uwagę badaczy studiujących ewolucję języka* (...). Rizzolatti i inni utrzymywali, że neurony lustrzane mogłyby wspierać imitowanie złożonych ruchów, takich jak *ruchy dłoni czy ust używane do komunikacji* (...) system lustrzany w korze czołowej aktywuje się, kiedy początkujący uczą się grać akordy na gitarze, obserwując profesjonalnego gitarzystę. Podobne uczenie się poprzez naśladowanie jest jedną z głównych cech nabywania języka u niemowląt i jest powszechnie uważane za *wstępny warunek do zaistnienia ewolucji języka* (s. 946, kursywa dodana).

Skoncentrowane działanie neuronów lustrzanych w ruchach ręki i ust wykorzystywanych do komunikacji, co warunkuje ewolucję języka, jest spójne z klasycznym senso-motorycznym homunkulusem ludzkiego mózgu zilustrowanym na rycinie 1 (Penfield i Rasmussen, 1950). Wyraźnie powiększone ręce i anatomia ust-języka-twarzy, szczególnie widoczna w korze ruchowej na rycinie 1, odzwierciedlają bardzo rozległe obszary kory senso-motorycznej mózgu poświęcone tym dwóm ważnym obszarom w ewolucji języka i komunikacji u ludzi.



Rycina 1. Ludzki senso-motoryczny homunkulus Penfielda i Rasmussena

Ludzki senso-motoryczny homunkulus oparty na relacji ciało–umysł. Przerośnięte ręce i anatomia ust-języka-twarzy odzwierciedlają niezwykle duże rejony mózgu, które ewolucja wybrała do zmapowania tych dwóch ważnych obszarów: chwytania i komunikacji (zaadaptowano z Penfield i Rasmussen, 1950). A. Zakłada się, że sensoryczny homunkulus aktywuje się w zbiorze „stref rapportu" poprzez procesy ideosensoryczne w hipnozie terapeutycznej. B. Przypuszczalnie homunkulus motoryczny jest aktywowany w zbiorze „stref rapportu" podczas procesów ideomotorycznych w hipnozie terapeutycznej. Przedruchowe neurony lustrzane zaangażowane w empatię i rozumienie intencji innych (Iacoboni i in., 2005) są, jak się obecnie przypuszcza, aktywowane w „strefach rapportu" generujących ekspresję genu i plastyczność mózgu poprzez ideodynamiczne procesy leczenia opartego na relacji ciało–umysł podczas stosowania zależnych od aktywności podejść terapeutycznych do hipnozy terapeutycznej (Rossi, 2002, 2004; Rossi i Cheek, 1988).

Dosyć zadziwiające obrazki z ryciny 1 są tutaj badane w celu konceptualizacji neuronaukowego uzasadnienia dla wykorzystania neuronów lustrzanych w teorii, badaniach i praktyce nowych zbiorów umiejętności, utylizujących odzwierciedlanie ręki oraz mowę wewnętrzną w indukcji i zastosowaniu hipnozy terapeutycznej, opisanych w dalszej części artykułu.

Rizzolatti i Arbib (1998) podsumowują lokalizację mózgu oraz aktywność neuronów lustrzanych dla zrozumienia zachowania, komunikacji oraz interakcji psychospołecznych pomiędzy obserwatorem a aktorem w następujący sposób:

> *U małp dziobowa część brzusznej kory przedruchowej (obszar F5) zawiera neurony, rozładowujące się* zarówno kiedy małpa chwyta lub manipuluje przedmiotami, jak również kiedy obserwuje eksperymentatora wykonującego podobne działania. Neurony te (neurony lustrzane) wydają się reprezentować system, który dopasowuje obserwowane wydarzenia do podobnych wewnętrznie generowanych działań i w ten sposób formuję połączenie pomiędzy obserwatorem i aktorem. *Eksperymenty korzystające z przezczaszkowej stymulacji magnetycznej oraz pozytronowej tomografii emisyjnej (PET) sugerują, że system lustrzany służący do rozpoznawania gestów istnieje również u ludzi i obejmuje pole Broki.* Tutaj zakładamy, że taki system dopasowywania obserwacji/wykonania dostarcza koniecznego mostu od „działania" do „komunikowania", służącego jako połączenie pomiędzy aktorem i obserwatorem, oraz staje się łączem pomiędzy nadawcą a odbiorcą każdej wiadomości (s. 188, kursywa dodana).

Ten „system dopasowania obserwacji/wykonania dostarczający potrzebnego mostu od 'działania' do 'komunikowania' jako połączenia pomiędzy aktorem a obserwatorem" wydaje się zapewniać neuronalny system lustrzany, który może być podstawowym mechanizmem wrażliwej i wysoce skupionej empatii pomiędzy terapeutą a obiektem hipnotycznym. Bardziej aktualne studium (Fogassi, Ferrari, Gesierich, Rozzi, Chersi i Rizzolatti, 2005) uogólnia funkcję neuronów lustrzanych w obserwacji, zachowaniu, poznaniu oraz „czytaniu w myślach" w sposób, który może mieć ważne następstwa dla hipnozy terapeutycznej:

> *Neurony dolnego płata ciemieniowego (IPL – inferior parietal lobule) były badane, kiedy małpy wykonywały czynności ruchowe będące częścią różnych działań oraz kiedy obserwowały podobne aktywności wykonywane przez eksperymentatora. Większość ruchowych neuronów dolnego płata ciemieniowego kodujących konkretną czynność (np. chwytanie) wykazały znacząco różne aktywizacje, kiedy czynność ta była częścią różnych*

> *działań (np. w ramach jedzenia i kładzenia czegoś). Wiele neuronów ruchowych rozładowywało się również podczas obserwacji czynności wykonywanych przez innych. Większość zareagowała inaczej, gdy ta sama obserwowalna czynność była elementem konkretnego działania.* Neurony te aktywowały się podczas obserwacji czynności przed rozpoczęciem kolejnych czynności precyzujących działanie. Stąd wiemy, że neurony te nie tylko kodują obserwowalny akt ruchowy, ale również pozwalają obserwatorowi na zrozumienie intencji aktora (s. 622) (...). Rozumienie „innych umysłów" stanowi szczególną domenę poznania. *Badania obrazowania mózgu sugerują, że kilka obszarów może być uwikłanych w tę funkcję*. Biorąc pod uwagę złożoność problemu, naiwnym byłoby twierdzić, że mechanizm opisany w obecnym studium jest jedynym stojącym za czytaniem w myślach, jednakże aktualne dane wskazują na mechanizm neuronalny, poprzez który można by rozwiązywać podstawowy aspekt rozumienia intencji. Co więcej, stanowią one przykład tego, w jaki sposób działanie i poznanie są ze sobą powiązane oraz w jaki sposób wzmocnienie organizacji ruchowej może determinować wyłanianie się złożonych funkcji poznawczych (s. 666, kursywa dodana).

Z perspektywy hipnozy terapeutycznej doświadczenie empatii oraz rozumienia „innego umysłu" wydaje się być istotą tego, co nazywamy „rapportem" oraz „strefami rapportu" w ramach literatury historycznej dotyczącej indukcji hipnotycznej oraz wzmacniania klasycznych zjawisk hipnotycznych. Dla przykładu, w ramach rozważań nad wczesnymi teoriami Pawłowa i Platonova, Edmonston (1986) podsumowuje mechanizm neuronalny indukcji hipnotycznej przy pomocy sugestii werbalnej w taki sposób:

> „Strefa rapportu *wyprodukowana przez śpiącego [podmiot hipnotyczny] poprzez sugestie werbalne jest mniej lub bardziej ograniczonym centrum skoncentrowanego pobudzenia wyizolowanym z pozostałych regionów kory" (Platonov, 1955/1959, s.43). To więc jest przedmiotem indukcji hipnotycznej, wewnętrzne zahamowanie wyprodukowane poprzez ograniczone strefy pobudzenia wzniesione przez monotonny wzorzec językowy (...). Jednakże strefy rapportu spełniają znacznie więcej funkcji, aniżeli tylko umożliwianie indukcji hipnotycznej. To właśnie przez te strefy hipnotyzer utrzymuje możliwość wywoływania kolejnych zjawisk hipnotycznych, dodając sugestie werbalne (...). Jeśli wyobrazimy sobie proces hipnozy jako proces zwiększania zahamowania, przeplatanego strefami rapportu, wówczas następujące wzbudzenie zjawisk hipnotycznych jest procesem rozhamowania. Kiedy przedstawiono sugestię skłaniającą do jakiegoś rodzaju uważnego działania, inny obszar kory stał się rozhamowany, aby wypełnić wymagane zadanie* (s. 315, kursywa dodana).

Następnie Edmonston (1986) opisuje skalę twórczej wyobraźni, gdzie neuronalne mechanizmy stref rapportu są obszarami rozhamowania albo podwyższonej aktywności w mózgu i są wykorzystywane do wyjaśnienia skuteczności sugestii werbalnej we wzmacnianiu klasycznych zjawisk hipnotycznych, takich jak lewitacja ręki, ciężkość ramienia, anestezja palca, halucynacje czuciowe, zaburzenia czasu, regresja wieku, relaksacja ciała i umysłu itd. (s. 374-381). Koncepcja stref rapportu dostarcza wglądu w mechanizmy zależnych od stanu pamięci i uczenia się, jak również dysocjacji podczas zsegmentalizowanego transu (Rossi, 2002, s. 356-357) pierwotnie opisanego przez Ericksona (1985/2006) w następujący sposób:

> W kółko obserwowałem gotowość, z jaką pacjenci spontanicznie rozwijają typ transu, najlepiej spełniający ich potrzeby. Pacjent dentystyczny może wejść do gabinetu dentysty i rozwinąć miłą hipnozę w okolicach ust – jego nogi są wybudzone z hipnozy, jego ręce są wybudzone z hipnozy, jego ciało jest wybudzone z hipnozy, ale jego usta i szczęki są w hipnozie. Dreszcz może przeszywać cię z góry na dół po kręgosłupie, a kiedy jest ci zimno, gęsia skórka może pojawić się na całym twoim ciele. Ale możesz też ograniczyć tą gęsią skórkę jedynie do jednego ramienia i jednej ręki. W hipnozie masz taką samą możliwość pozwolenia pacjentowi, aby zareagował na sytuację hipnotyczną, robiąc to miejscowo. Dlatego kiedy pracujesz hipnotycznie z pacjentami, niekoniecznie próbujesz wywołać taki sam rodzaj transu, którego ja używam, gdy chcę zademonstrować całą różnorodność zjawisk hipnotycznych. Możesz nie chcieć takiego rodzaju transu, w którym prowadzisz głęboką psychoterapię. Chodzi o to, abyś próbował korzystać z rodzaju hipnozy, która pozwoli twojemu pacjentowi osiągnąć zamierzone cele (s. 204).

Obecnie proponujemy, aby taka podwyższona aktywność w strefach rapportu (zilustrowana na homunkulusie senso-motorycznym z ryciny 1) podczas segmentalizowanego transu była tym, co neuronaukowcy opisaliby dzisiaj jako aktywację wyselekcjonowanych części systemu senso-motorycznych neuronów lustrzanych w złożonym poznaniu i transmisji kulturowej (Morrison, 2002). Z naszego aktualnego punktu widzenia na neurony lustrzane, 100 lat po pionierskich badaniach Pawłowa oraz 50 lat po pracach Platonova (1955/1959) nad „słowem jako czynnikiem fizjologicznym i terapeutycznym", kusi postawienie hipotezy, że aktywowanie „stref rapportu" w hipnozie jest tym, co neuronauka obecnie opisuje jako włączanie (aktywację) cyklu ekspresji genu/syntezy białek oraz plastyczności mózgu w korze senso-motorycznej oraz powiązanych obszarach mózgu, poprzez nowe i wzbogacające sygnały psychospołeczne. Koncepcje stref rapportu, segmentalizowanego transu oraz zależnych od stanu pamięci i uczenia się są

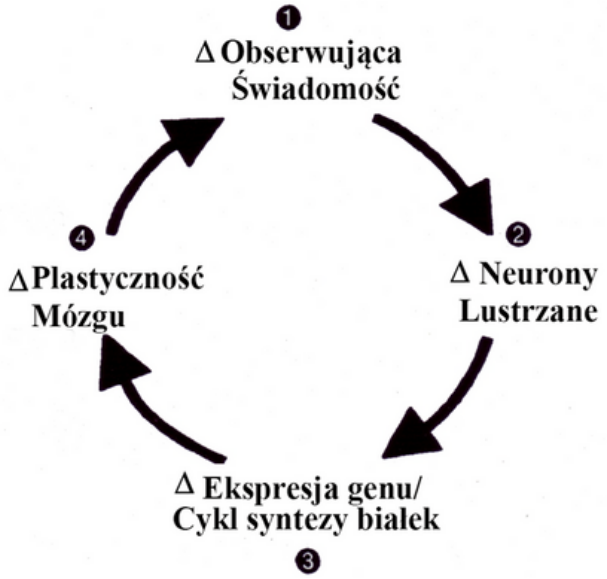
powiązanymi ideami, które uzupełniają, ale nie zastępują bardziej ogólnej koncepcji specjalnego stanu w hipnozie (Hilgard, 1977; Rossi, 2002, 2004, 2005). Dalsze badania wiążące neurony lustrzane ze strefami rapportu mogą dostarczyć danych dla neuronaukowego modelu hipnozy terapeutycznej, mogącego sprecyzować relacje pomiędzy koncepcjami segmentalizacyjnymi a ogólnymi teoriami specjalnego stanu w hipnozie terapeutycznej jako modulacji aktywności na wszystkich poziomach od molekularno-genomowego, neuronalnego oraz anatomicznego, aż po poziom psychologicznego doświadczenia (Barabasz i in., 1999; Feldman, 2004; Nash, 2005).

W STRONĘ NEURONAUKOWEGO MODELU HIPNOZY TERAPEUTYCZNEJ: UOGÓLNIONY RAPPORT I PLASTYCZNOŚĆ MÓZGU W MEDYCYNIE PSYCHOSOMATYCZNEJ

Badania prowadzone przez Buccino, Vogta, Ritzl, Finka, Zillesa, Freunda i Rizzolattiego (2004) dokumentujące, w jaki sposób system neuronów lustrzanych jest aktywny, kiedy podmiot imituje nowe pozycje ręki, przypominają o ważnej roli psychologicznych doświadczeń nowości, wzbogacenia i ćwiczeń (mentalnych oraz fizycznych) w generowaniu cyklu zależnej od aktywacji ekspresji genu/syntezy białek oraz plastyczności mózgu u ludzi na wszystkich etapach życia (Rossi, 2002, 2004). Rycina 2 stanowi wstępny zarys bardzo ogólnego modelu neurobiologicznego tego, jak system neuronów lustrzanych może działać w obrębie kreatywnej pętli transdukcji informacji pomiędzy obserwującą świadomością, cyklem ekspresji genu/syntezy białek i plastycznością mózgu (Rossi i Rossi, 2006).

Rycina 2. Ideodynamika psychobiologicznej transdukcji informacji w neuronauce

Niniejszy 4-stopniowy zarys sposobu, w jaki system neuronów lustrzanych może działać w powtarzalnych/rekurencyjnych pętlach przyczynowych pomiędzy obserwującą świadomością, cyklem ekspresji genu/syntezy białek oraz plastycznością mózgu, jest spójny z aktualnymi neuronaukowymi modelami pamięci i uczenia się. Symbol delty (trójkąt) wskazuje, że specyficzna zmiana na którymkolwiek z poziomów prowadzi do zmiany funkcjonalnej na kolejnych (zaktualizowane z: Rossi, 1996, 2002, 2004).



Zakładamy, że obecne technologie mikromacierzy DNA oraz obrazowania mózgu mogą umożliwić połączenie każdego z tych czterech poziomów transdukcji informacji przedstawionych na rycinie 2 ze zbiorem równań różniczkowych, łączących (1) zmiany w świadomości ze (2) zmianami w neuronach lustrzanych, (3) zmianami na poziomie molekularno-genomowym oraz (4) plastycznością mózgu w hipnozie terapeutycznej (Rossi, 2005/2005). Neuronaukowy model niektórych aspektów takiej integracji ciała i umysłu poprzez komputerową stymulację szybkich i wolnych pozytywnych pętli zwrotnych na poziomie komórkowym został udokumentowany w niedawno opublikowanym artykule Brandmana, Farrella, Li i Mayera (2005). Aktualne badania dotyczące generalizacji i kwantyfikacji plastyczności mózgu w wielu różnych obszarach zaczynają dostarczać empirycznych danych precyzujących relacje funkcjonalne oraz wytyczać parametry dla rozwijających się modelów neuronaukowych (Cohen, 2004), które można by zastosować do hipnozy terapeutycznej, rehabilitacji oraz medycyny psychosomatycznej w ogóle.

Nowy, schematyczny model diagramu neuronaukowej pętli przyczynowej pomiędzy obserwującą świadomością, neuronami lustrzanymi, cyklem ekspresji genu/syntezy białek oraz plastycznością mózgu zaprezentowany jest na rycinie 2. Podczas gdy badania nad plastycznością mózgu pierwotnie skupiały się na synaptogenezie i neurogenezie w hipokampie i korze w procesach pamięci i uczenia się poprzez długotrwałe wzmocnienie (LTP) i osłabienie (LDP) synaptyczne (Rossi, 2002, 2004), bardziej aktualne badania nad neuronami lustrzanymi odsłaniają sposób, w jaki plastyczność mózgu łączy się z szeroką gamą poznawczych, emocjonalnych i psychospołecznych zachowań: ciało migdałowate, wyspa i górna kora skroniowa są powiązane z empatią i emocjami (Carr, Iacoboni, Dubeau, Mazziotta i Lenzi, 2003); dolny płat ciemieniowy z rozpoznawaniem intencji (Fogassi, Ferrari, Gesierich, Rozzi, Chersi i Rizzolatti, 2005); brzuszna kora przedruchowa wiąże się z rozpoznawaniem działania, nawet kiedy nie jest ono widoczne (Umiltà, Kohler, Gallese, Fogassi, Fadiga, Keysers i Rozzolatti, 2001); aktywnością i ruchem (Stefan, Cohen, Duque, Mazzocchio, Celnik, Sawaki, Ungerleider i Classen, 2005); mową (Iacononi, Molnar-Szakacs, Gallese, Buccino, Mazziotta i Rizzolatti, 2005); seksualnością i dominacją społeczną (Burmeister, Jarvis i Fernald, 2005) oraz poczuciem siebie (Zimmer, 2005).

Szczególnie pouczający przykład tej generalizacji i kwantyfikacji plastyczności mózgu związany z apetytem i metabolizmem energii w podwzgórzu powstaje poprzez zdefiniowanie neuronalnych obwodów i reakcji na sygnały z otoczenia. Przykładowo, Kokoeva, Yin i Flier (2005) donoszą, że apetyt i karmienie mogą być modulowane przez kwantyfikowalną plastyczność mózgu w podwzgórzu

u dorosłych myszy, przy pomocy czynnika neurotropowego wywołującego długotrwałą utratę wagi. Podobnie Burmeister, Jarvis i Fernald (2005) podsumowują, w jaki sposób procesy psychospołeczne wpływają na ekspresję genu, plastyczność mózgu oraz seksualność „w ciągu kilku minut" w modelach zwierzęcych:

> *Od naczelnych po pszczoły status społeczny reguluje reprodukcję. U pielęgnic z gatunku gębacza trójbarwnego (Haplochromis) samce podporządkowane mają zredukowaną płodność i muszą zacząć dominować, żeby się rozmnażać. Taki przyrost możliwości seksualnych kierowany jest przez neurony w okolicy przedwzrokowej, która powiększa się w odpowiedzi na dominację i zwiększoną ekspresję hormonu uwalniania gonadotropiny 1 (GnRH1), peptydu niezbędnego do reprodukcji. Korzystając z nowego paradygmatu behawioralnego*, pokazaliśmy po raz pierwszy, że podporządkowane samce mogą stać się dominujące w przeciągu kilku minut od zaistnienia takiej możliwości, wykazując dramatyczne zmiany w ubarwieniu ciała i zachowaniu. *Zauważyliśmy również, że społeczna możliwość indukuje ekspresję genu wczesnej odpowiedzi egr-1 w przedniej części przedwzrokowej, najsilniej w regionach cechujących się dużym zagęszczeniem GnRH1, a nie w obszarach mózgu, w których zachodzi ekspresja peptydów GnRH2 i GnRH3. Ta genomowa reakcja nie występuje u stabilnych osobników podporządkowanych, czy stabilnych przedstawicieli dominujących, mimo iż stabilne osobniki dominujące, tak jak te, które pięły się w górę, wykazywały zachowania dominujące. Co więcej,* egr-1 *w optycznej powłoce śródmózgowia oraz w móżdżku został wywołany podobnie we wszystkich grupach eksperymentalnych, wykazując, że indukcja* egr-1 *w przedniej okolicy przedwzrokowej u samców pnących się w górę była specyficzna dla tego regionu mózgu.* Jako że egr-1 koduje czynnik transkrypcyjny ważny dla plastyczności neuronalnej, indukcja egr-1 w przedniej części przedwzrokowej przez możliwość społeczną może być wczesnym wyzwalaczem w molekularnej kaskadzie kończącej się wzmożoną płodnością oraz innymi długotrwałymi zmianami fizjologicznymi powiązanymi z dominacją (s. 363, kursywa dodana).

Bhattacharjee (2005) komentuje to badanie, wywierające wpływ na hipnozę terapeutyczną i regulację ciało–umysł u ludzi:

> Gregory Ball, neuronaukowiec z Uniwersytetu Johna Hopkinsa w Baltimore, *stwierdza, że badanie to ukazuje, iż same sygnały społeczne mogą wywierać „potężne" efekty na ekspresję genu w mózgu.* „Całkiem racjonalnie wydaje się spekulować, że inne gatunki, włączając w to ludzi, którzy regularnie napotykają złożone sytuacje społeczne (...), również ujawniają taką ekspresję" (s. 616, kursywa dodana).

Całkiem niespodziewanie badania nad obserwacją świadomości i systemem neuronów lustrzanych mogą być ważne dla teorii, badań i praktyki klinicznej w ramach rehabilitacji pacjentów z silnymi uszkodzeniami w rejonie mózgu oraz osób z ograniczoną świadomością (MCS). „System neuronów lustrzanych, który zdaje się móc działać niezależnie od świadomego poznania" (Stefan i in., 2005, s. 9345), może mieć znaczne konsekwencje etyczne dla podejmowania decyzji odnośnie ciągłej rehabilitacji pacjentów w śpiączce. Niedawny przypadek Terri Schiavo, która pozostawała w śpiączce przez 15 lat zanim odłączono aparaturę podtrzymującą jej życie, podniósł kwestię roli obserwującej świadomości oraz ograniczonych, ale nienaruszonych możliwości poznawczych u pacjentów z rozległymi uszkodzeniami mózgu. Badania Schiffa, Rodriguez-Moreno, Kamala, Kima, Giacino i Hirsch (2005) obecnie dokumentują, w jaki sposób fMRI może być wartościowe w takich kwestiach, jak poruszone w niedawnych Briefings in Behavioral Science w Clinician's Research Digest (2005, Vol. 23, 9).

Pomimo niemożności pacjentów z ograniczoną świadomością do wiarygodnego komunikowania się albo podążania za prostymi instrukcjami, sieci korowe angażowane podczas słuchania i dotyku wydają się do pewnego stopnia nienaruszone. fMRI może być użyteczne w rozróżnieniu warunków upośledzonej świadomości i przewidywaniu, którzy pacjenci mają szansę wyzdrowieć (s. 3, kursywa dodana). Aktualnie potrzeba badań zgłębiających możliwości zastosowania technik ideomotorycznych i ideosensorycznych u pacjentów z ograniczoną świadomością w rehabilitacji (Rossi i Cheek, 1988; Cheek, 1994).

TRENOWANIE ZESTAWU UMIEJĘTNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM ODZWIERCIEDLANIA RĘKI W HIPNOZIE TERAPEUTYCZNEJ

Mimo iż nie ma obecnie badań bezpośrednio łączących neurony lustrzane z hipnozą terapeutyczną, uogólniliśmy działanie systemu neuronów lustrzanych oraz kliniczne implikacje pracy Rizzolattiego i innych naukowców na trenowanie nowych zestawów umiejętności w ramach profesjonalnych warsztatów. Grupa badawcza Rizzolattiego opisała na przykład, jak obserwacja rąk w procesie „intencji chwytania u innych" odzwierciedla się we „własnym systemie neuronów lustrzanych" (u obserwatora – przyp. JD) w następujący sposób (Iacoboni i in., 2005):

> Rozumienie intencji innych podczas obserwowania ich działań stanowi fundamentalny budulec zachowań społecznych (...). *Wcześniej sugerowano, że neurony lustrzane mogą dostarczyć neuronalnego mechanizmu dla rozumienia intencji innych ludzi. Mechanizm neuronów lustrzanych jest w rzeczy samej pozostałością percepcji kategorialnej (Rossi, 1963; Rossi, 1963, 1964; Rossi i Rossi, 1965) (...). Konwencjonalne spojrzenie na rozumienie intencji zakłada,*

> *że opis działania i interpretacja powodu, dla którego wykonano to działanie opiera się na zupełnie innych mechanizmach.* W przeciwieństwie do tego aktualne dane wskazują, że intencje stojące za działaniami innych mogą być rozpoznane poprzez układ ruchowy z wykorzystaniem mechanizmu lustrzanego. Neurony lustrzane uczone są rozpoznawania działań innych poprzez dopasowywanie obserwowanego działania do motorycznego odpowiednika zakodowanego przez te same neurony [u obserwatora]. *Obecne rezultaty mocno sugerują, że kodowanie intencji związanej z działaniami innych oparte jest na aktywacji łańcucha neuronalnego uformowanego z neuronów lustrzanych kodujących obserwowany akt ruchowy oraz przez „logicznie powiązane" neurony lustrzane kodujące akty ruchowe, które najprawdopodobniej wystąpią po obecnie obserwowanym w danym kontekście. Przypisywanie intencji oznacza wnioskowanie o nadchodzącym nowym celu* i jest to operacja, którą układ motoryczny wykonuje automatycznie (s. 533, kursywa dodana).

Działanie systemu neuronów lustrzanych w procesie rozpoznawania „intencji innych osób" jako „operacji, którą układ ruchowy wykonuje automatycznie" jest łudząco podobne do analogicznego wykorzystania automatyczności, automatyzmów, mimowolności, dysocjacji i nieświadomości jako koncepcji wyjaśniających w historycznej i aktualnej literaturze na temat hipnozy (Erickson i Rossi, 2006). Milton H. Erickson (1964/2006) wykorzystywał na przykład „techniki pantomimiczne" i czasami wspierał indukcję hipnozy terapeutycznej u „oporujących" pacjentów, otaczając ich wysoce podatnymi podmiotami, których transowe zachowanie mogło być dokładnie obserwowane przez podmiot oporujący. Z naszej obecnej perspektywy wydaje się, że Erickson w ten sposób aktywował i utylizował systemy neuronów lustrzanych oporujących podmiotów do wsparcia ich indukcji hipnotycznej. Automatyczna, bezpośrednia aktywacja intencji (celów) przez układ ruchowy bez żadnej widocznej interwencji jawnego, świadomego poznania dostarcza ważnego wglądu w podstawowy mechanizm neuronalny przetwarzania ideomotorycznego, ideosensorycznego oraz ideodynamicznego w podejściu Ericksona wykorzystującego lewitację dłoni w indukcji hipnotycznej, jak również w klasycznych technikach korzystających z sygnalizacji palcami w leczeniu opartym o relację ciało–umysł w hipnozie (Cheek, 1994; Rossi i Cheek, 1988). Stopniowy proces upraszczania stał się ważnym ideałem technicznym w ewolucji sensoryczno-motorycznych podejść do lewitacji ręki i indukowania hipnozy terapeutycznej, co podsumowywał Erickson (1961/2006). Wdrożyliśmy ten ideał, wprowadzając różnorodne nowe zestawy umiejętności dla zależnego od aktywności podejścia do indukcji hipnozy i sugestii terapeutycznej, spójne z aktualnymi badaniami w dziedzinie neuronauki nad systemem neuronów lustrzanych i plastycznością mózgu (Rossi, 1986, 2000, 2002, 2004).

WYKORZYSTYWANIE SYSTEMÓW NEURONÓW LUSTRZANYCH W ZALEŻNYM OD AKTYWNOŚCI PODEJŚCIU DO INDUKCJI HIPNOTYCZNEJ I SUGESTII TERAPEUTYCZNEJ

Rycina 3 przedstawia utylizację systemów neuronów lustrzanych we wspieraniu zależnego od aktywności podejścia do indukcji hipnozy i klasycznego 4-stopniowego procesu twórczego przy pomocy ideodynamicznej sugestii terapeutycznej (Rossi, 2002, 2004).

Rycina 3. Utylizacja systemów neuronów lustrzanych w hipnozie i sugestii terapeutycznej w celu wspierania zależnego od aktywności podejścia do 4-stopniowego procesu twórczego rozwiązywania problemów, leczenia opartego na relacji ciało–umysł oraz rehabilitacji.

1. Przygotowanie: Aktywacja stref rapportu przy pomocy działania ideosensorycznego. „Umieść ręce na przeciwko siebie, w odległości około 15 do 20 centymetrów [terapeuta pokazuje]. Z dużą wrażliwością zauważ, co zaczynasz odczuwać... Czy jedna ręka jest cieplejsza czy chłodniejsza niż druga?... Lżejsza czy cięższa?... Bardziej czy mniej elastyczna?... Silniejsza czy słabsza?... Czy twoje usta, język, policzki lub czoło są cieplejsze czy chłodniejsze?"

2. Inkubacja: Wspieranie twórczego odtwarzania poprzez system neuronów lustrzanych. „Czy po prostu jedna z tych rąk zacznie powoli opadać, mniej lub bardziej sama z siebie, aby zasygnalizować, że przeglądasz prywatne, a nawet sekretne wspomnienia i uczucia powiązane ze sprawą, którą chcesz rozwiązać? Przypominasz sobie te głosy? Ponownie doświadczasz własnych słów i myśli?

3. Iluminacja: Obserwująca świadomość i efekt nowości-numinosum-neurogenezy. „Czy druga ręka zacznie teraz powoli opadać, mniej lub bardziej sama z siebie, w trakcie kiedy przeglądasz możliwości zdrowienia i rozwiązania problemu? Czy ta dłoń zacznie poruszać się w dół według własnej woli, kiedy otrzymujesz, twórczo odtwarzasz i mówisz do siebie o wszystkim, co się pojawia i jest nowe, zaskakujące, nieoczekiwane, interesujące, ciekawe czy ważne?”

4. Weryfikacja: Przebudzenie się z sugestią posthipnotyczną odnośnie okresowych ultradobowych autosugestii. „Kontynuuj, wypowiadając słowa wyrażające twoje nowe idee i plany zmierzające do zmiany siebie. Kiedy jakaś głęboka część ciebie wie, że możesz kontynuować tę leczącą aktywność [rozwiązywanie problemu itd.] w każdym odpowiednim czasie w trakcie dnia i nocy... jak to będzie obudzić się odświeżonym i uważnym?”

NEURONAUKOWE UZASADNIENIE UTYLIZACJI NEURONÓW LUSTRZANYCH W ZESTAWIE UMIEJĘTNOŚCI W ZALEŻNEJ OD AKTYWNOŚCI HIPNOZIE TERAPEUTYCZNEJ I SUGESTII

Mimo iż wciąż potrzeba badań empirycznych nad efektywnością zależnego od aktywności podejścia do twórczego przetwarzania w hipnozie terapeutycznej i sugestii opisanych na rycinie 3, najistotniejsze elementy tego zestawu umiejętności są już wykorzystywane w ramach profesjonalnych warsztatów treningowych od dwóch dekad (Rossi, 1986, 1993, 2000, 2002, 2004). Konieczne są teraz badania, które ustalą, czy (1) racjonalna neuronauka przedstawiana w ramach niniejszej pracy jest jedynie nową metaforą opisującą stare podejście do hipnozy, czy (2) istnieje empirycznie weryfikowalne połączenie pomiędzy nową neuronauką psychobiologicznej transdukcji informacji, zaproponowaną w ramach ryciny 2, i 4-stopniowym twórczym procesem hipnozy terapeutycznej opisanym na rycinie 3. Takie badania powinny ocenić zgodność na każdym etapie mniej więcej w następujący sposób:

Etap pierwszy: przygotowanie, uzyskanie dostępu i aktywacja stref rapportu przy pomocy ideosensorycznego działania. Indukcja hipnozy terapeutycznej zaczyna się od skupienia uwagi i obserwującej świadomości, aby aktywować neurony lustrzane stref sensorycznych senso-motorycznego homunkulusa. Zwróćmy uwagę, w jaki sposób wyróżnione kursywą sugestie ideosensoryczne funkcjonują jako *niejawne heurystyki przetwarzania* (Rossi, 2002, 2004) albo sugestie pasywne dla sensoryczno-percepcyjnych doświadczeń „ciepła czy zimna" itd., które są zaprojektowane, aby aktywować dwa największe obszary kory sensoryczno-motorycznej w ramach homunkulusa na rycinie 1, mapujące ręce, jak również okolicę ust, języka i policzków.

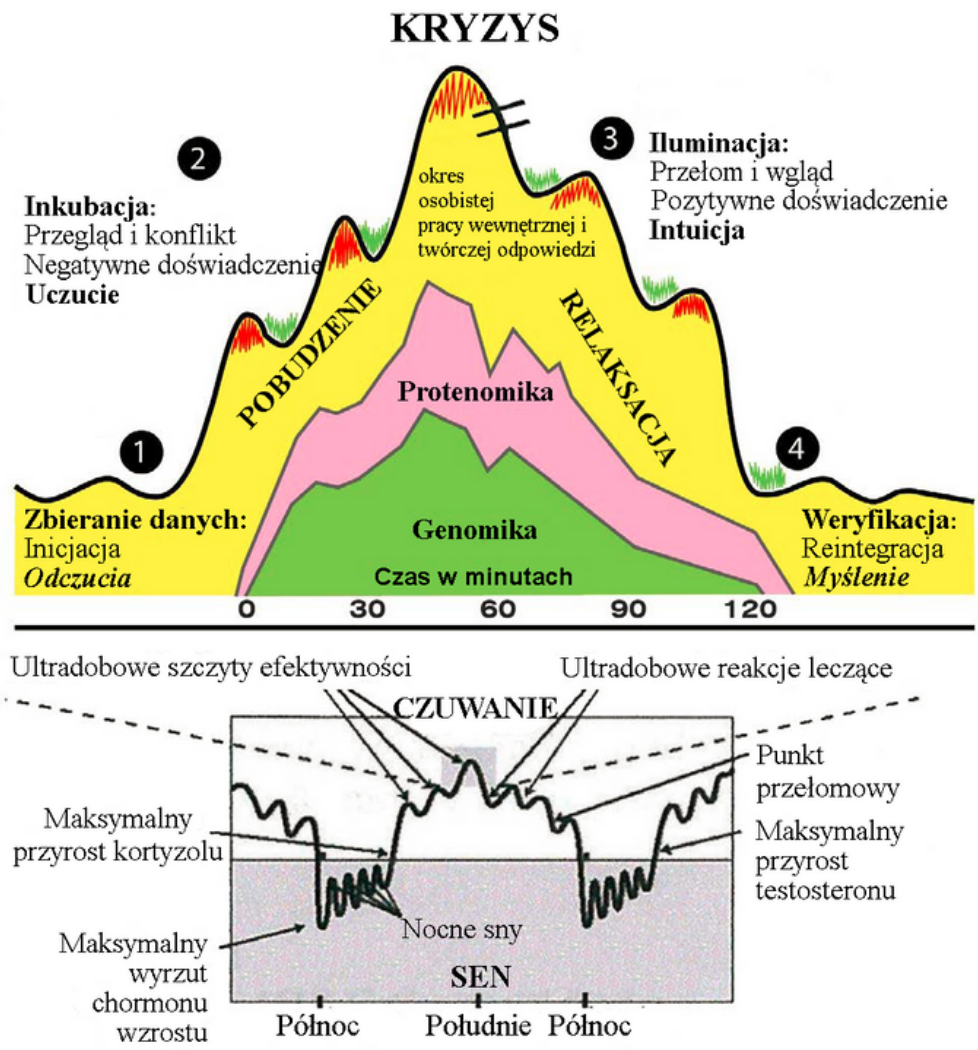
Etap drugi: inkubacja; wspieranie kreatywnego odtwarzania poprzez system neuronów lustrzanych. Działanie ideomotoryczne zostaje tutaj dodane w celu „pogłębienia transu poprzez angażowanie i aktywowanie stref motorycznych sensoryczno-motorycznego homunkulusa przy pomocy pytania „Czy *po prostu jedna z tych rąk zacznie opadać?*". Po tym następuje zwrot: *„powoli mniej lub bardziej sama z siebie"*, będący permisywną niejawną heurystyką przetwarzania służącą uzyskaniu dostępu do sieci neuronów lustrzanych kodujących zależne od stanu wspomnienia i nawyki, będące u źródła dysocjacji i konfliktów typowo wyrażanych jako powolne, niezdecydowane i niepewne ruchy ideomotorycznego sygnalizowania (Rossi, 1986/1993, 2002, 2004; Rossi i Cheek, 1998; Cheek, 1994). Fraza: *„przeglądasz prywatne, a nawet sekretne wspomnienia i uczucia powiązane ze sprawą, którą chcesz rozwiązać"* została zaprojektowana tak, aby

uzyskać dostęp oraz aktywować obszary kory przedruchowej powiązane z systemami neuronów lustrzanych związanymi z obserwacją behawioralną, empatią i intencjonalnością. Słowa *„prywatne, a nawet sekretne wspomnienia”* stanowiły jeden z ulubionych sposobów Ericksona na obejście oporu przed publicznym ujawnieniem tego, co stanowi najbardziej wstydliwe, a jednocześnie najważniejsze poznawczo-emocjonalne fragmenty rozwiązywania problemu. Prywatny okres kreatywnego odtwarzania takich negatywnych, zdysocjowanych oraz skonfliktowanych doświadczeń wzmacnia możliwość przebicia się przez kryzys pewności pomiędzy drugim a trzecim etapem procesu twórczego zilustrowanego na rycinie 4 (Rossi, 2002, 2004). Zauważmy, w jaki sposób pytania: *„Przypominasz sobie te głosy? Ponownie doświadczasz własnych słów i myśli?”* funkcjonują jako niejawne heurystyki przetwarzania skierowane na aktywację i wspieranie wewnętrznego dialogu zapośredniczonego przez system neuronów lustrzanych.

Etap trzeci: iluminacja: obserwująca świadomość i efekt nowości-numinosum-neurogenezy. Sygnalizowanie ideomotoryczne jest wykorzystywane do monitorowania i w miarę możliwości wspierania zależnego od aktywności cyklu ekspresji genu/syntezy białek oraz plastyczności mózgu, który przypuszczalnie zachodzi w neuronach lustrzanych senso-motorycznego homunkulusa podczas szczytowych okresów klasycznego 4-stopniowego procesu kreatywnego (doświadczenia eureki). Nowość i zaskoczenie płynące z kreatywnego doświadczenia jest fenotypową (związaną z zachowaniem zewnętrznym) ekspresją pozytywnego poznawczo-emocjonalnego doświadczenia numinosum (fascynacji, tajemnicy, ogromu), które często towarzyszy poziomowi molekularno-genomowemu i proteomowemu (białkowemu), jak pokazano na rycinie 4 (Erickson i Rossi, 2006; Rossi, 2002, 2004).

Zauważmy, jak permisywne pytania: „Czy druga ręka zacznie teraz powoli opadać mniej lub bardziej sama z siebie, w trakcie kiedy przeglądasz możliwości zdrowienia i rozwiązania problemu? Czy ta dłoń zacznie poruszać się w dół według własnej woli, kiedy otrzymujesz, twórczo odtwarzasz i mówisz do siebie o wszystkim, co się pojawia i jest nowe, zaskakujące, nieoczekiwane, interesujące, ciekawe czy ważne?” mogą funkcjonować jako serie niejawnych heurystyk przetwarzania. Te serie (1) podtrzymują terapeutyczną dysocjację („według własnej woli”) nawet gdy (2) wzmacniają „kreatywne odtwarzanie” dla rozwiązywania problemu i zdrowienia poprzez (3) „mówienie do siebie” systemu neuronów lustrzanych, (4) skupionego na wzmacnianiu efektu nowości-numinosum-neurogenezy słowami: „o wszystkim, co się pojawia i jest nowe, zaskakujące, nieoczekiwane, interesujące, ciekawe czy ważne” (Erickson i Rossi, 2006; Rossi, 2000, 2002, 2004).

Rycina 4. Profil neuro-psycho-fizjologii Ericksona podczas 4-stopniowego procesu twórczego w hipnozie terapeutycznej i sugestii. Ultradobowy profil (90–120-minutowy) 4-stopniowego procesu twórczego doświadczanego typowo przez obserwującą świadomość, zilustrowany w górnej części górnej krzywej. Profil proteomowy (białkowy) na środkowej krzywej przedstawia energetyczny krajobraz dla zawijania się białka w neuronach w mózgu w poprawne struktury potrzebne dla plastyczności mózgu (zaadaptowane i przerysowane za Cheung i in., 2004). Ten profil proteomowy wyłania się ze zgodności funkcjonalnej koegzystujących genów zilustrowanych przy pomocy genomowego profilu pod nim (zaadaptowane z Lavsky i in., 2002). Ta krzywa genomowa reprezentuje dokładne profile ekspresji genu wczesnej odpowiedzi komórkowej c-fos i 10 innych genów (alleli) w trakcie trwania typowego podstawowego cyklu spoczynku i aktywności w okresie około 90–120 minut. Dolny diagram ilustruje jak te ultradobowe dynamiki qualiów świadomości są zwykle doświadczane jako 90–120-minutowy podstawowy cykl spoczynku i aktywności Kleitmana w ramach normalnego okołodobowego cyklu czuwania i snu (Rossi, 2002, 2004; Rossi i Nimmons, 1991).



Etap czwarty: weryfikacja: przebudzenie z sugestią posthipnotyczną odnośnie okresowych ultradobowych autosugestii. Jak ilustruje rycina 4, typowe 90–120-minutowe sesje terapeutyczne Ericksona są ujęte jako utylizacja naturalnych rytmów ultradobowych podstawowego cyklu spoczynku i aktywności (BRAC), który typowo występuje co każde 90 do 120 minut w stanie czuwania, snu i śnienia (Lloyd i Rossi, 1992; Rossi i Nimmons, 1991; Rossi, 1996). Podobnie sugestia posthipnotyczna, aby *„kontynuować tę leczącą aktywność*

[rozwiązywanie problemu itd.] w każdym odpowiednim czasie w trakcie dnia i nocy" jest utylizacją naturalnego podstawowego cyklu spoczynku i aktywności. To powiązanie sugestii posthipnotycznej z zachowaniem nie do uniknięcia, takim jak podstawowy cykl spoczynku i aktywności, było kolejnym ulubionym podejściem Ericksona do wzmacniania sugestii terapeutycznej, będącym proroczym zwiastunem obecnych badań neuronaukowych nad podstawami naturalistycznego podejścia Ericksona oraz utylizacji (Erickson i Rossi, 2006).

PODSUMOWANIE

Neuronauka udokumentowała u naczelnych i ludzi aktywność „neuronów lustrzanych" funkcjonujących jako neuronalne mechanizmy empatii, dzięki którym rozumiemy innych, obserwując ich zachowanie oraz dopasowując wzorce ich aktywności mózgowej. Aktualne badania nad neuronami lustrzanymi i empatią zostały zintegrowane z historią, teorią i praktyką rapportu i sugestii terapeutycznej w hipnozie. Pionierskie badania Pawłowa i Platonova (1955/1959) nad „słowem jako czynnikiem fizjologicznym i terapeutycznym" oraz „strefami rapportu" w hipnozie zostały zaktualizowane poprzez odtworzenie ich mechanizmów do tego, co neuronauka obecnie opisuje jako włączanie (aktywowanie) cyklu ekspresji genu/syntezy białek oraz plastyczności mózgu przez nowe i wzbogacające psychospołeczne sygnały i ćwiczenia. Ta nowa konceptualna integracja została uogólniona w ramach wstępnego zarysu zależnego od aktywności podejścia do wykorzystywania systemu neuronów lustrzanych, funkcjonujących jako „strefy rapportu" w korze sensoryczno-motorycznej i innych obszarach mózgu pośredniczących pomiędzy obserwującą świadomością, cyklem ekspresji genu/syntezy białek i plastycznością mózgu w hipnozie terapeutycznej. Proponujemy ujęcie koncepcji neuronów lustrzanych jako nowego i wzbogacającego narzędzia dydaktycznego aktualizującego teorię, nauczanie i trening klinicystów o nowe zestawy umiejętności służące wspieraniu praktyki hipnozy terapeutycznej i rehabilitacji.

Fragmenty tego artykułu zostały zaadaptowane z tomu 8 edukacyjnego zestawu płyt CD: The Neuroscience Edition. The Complete Works of Milton H. Erickson, M.D. on Therapeutic Hypnosis, Psychotherapy and Rehabilitation. (Erickson i Rossi, 2006).

BIBLIOGRAFIA

Altmaier, E. (red.) (2005). Brain function in minimally conscious patients. Clinician's Research Digest: Briefings in Behavioral Science, 23(9), 3-9.

Barabasz, A., Barabasz, M., Jensen, S., Calvin, S., Trevisan, M., & Warner, D. (1999). Cortical event-related potentials show the structure of hypnotic suggestions is crucial. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 47(1), 5-22.

Bhattacharjee, Y. (2005). Big fish. Science, 310, 616.

Borrelli, R. & Coleman, C. (1992). Differential equations laboratory workbook. New York: Wiley.

Brandman, O., Ferrell, J., Li, R., & Meyer, T. (2005). Interlinked fast and slow positive feedback loops drive reliable cell decisions. Science, 310, 496-498.

Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G., Zilles, K., Freund, H., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: An event-related fMRI study. Neuron, 42, 323-334.

Burmeister, S., Jarvis, E., & Fernald, R. (2005). Rapid Behavioral and genomic responses to social opportunity. PLoS Biology, 3(11), 1996-2004.

Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M., Mazziotta, J., & Lenzi, G. (2003). Neural mechanismsof empathy in humans: A relay from neural systems for imitation to limbic areas. Proceedings of the National Academy of Scientists, 100, 5497-5502.

Cheek, D. (1994). Hypnosis: The application of ideomotor techniques. Boston: Allyn & Bacon.

Cheung, M., Chavez, L. & Onuchic, J. (2004). The energy landscape for protein folding and possible connections to function. Polymer, 45, 547-555.

Cohen, J. (2004). Mathematics is biology's next microscope, only better: Biology is mathematics' next physics, only better. PLoS Biology, 2, 2017-2023.

Dapretto, M., Davies, M., Pfeifer, J., Scott, A., Sigman, M., Bookheimer, S., & Marco Iacoboni, M. (2005). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. Nature Neuroscience, 9, 28–30.

Edmonston, W. (1986). The induction of hypnosis. New York: Wiley.

Erickson, M. (1961/2006). Historical note on hand levitation and other ideomotor techniques. In Rossi, E., Erickson-Klein, R. & Rossi, K., Eds. CD. The neuroscience edition: The complete works of Milton H. Erickson, M.D. on therapeutic hypnosis, psychotherapy and rehabilitation. Volume 1: The nature of hypnosis. Phoenix, AZ: The MHE Foundation Press.

Erickson, M. (1964/2006). Pantomime techniques in hypnosis and the implications. [w:] Rossi, E., Erickson-Klein, R. & Rossi, K., Eds. CD. The neuroscience edition: The complete works of Milton H. Erickson, M.D. on therapeutic hypnosis, psychotherapy and rehabilitation. Volume 4: Advanced approaches to therapeutic hypnosis. Phoenix, AZ: The MHE Foundation Press.

Erickson, M. (1985/2006). [w:] Rossi, E., Erickson-Klein, R. & Rossi, K., Eds CD. The neuroscience edition: The seminars, workshops, & lectures of Milton H. Erickson. Volume 2: Life reframing in hypnosis. Phoenix, AZ: The MHE Foundation Press.

Erickson, M. & Rossi, E. (2006). Rossi, E., Erickson-Klein, R. & Rossi, K., Eds. CD. The neuroscience edition: The complete works of Milton H. Erickson, M.D. on therapeutic hypnosis, psychotherapy and tehabilitation. Volumes 1-8. Phoenix, AZ: The MHE Foundation Press.

Feldman, J. (2004). The neurobiology of pain, affect and hypnosis. American Journal of Clinical Hypnosis, 46(3), 187-200.

Feynman, R., Leighton, R., & Sands, M. (1964). The Feynman lectures on physics: Vol. 2: Mainly electromagnetism and matter. Reading, MA: Addison-Wesley.

Fogassi, L., Ferrari, P., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F., & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: From action organization to intention understanding. Science, 308, 662-667.

Hilgard, E. (1977). Divided consciousness: Multiple controls in human thought and action. New York: Wiley.

Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I.,Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J., & Rizzolatti G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. PloS Biology, 3(3), 529-535.

Jeffries, D. (2005, February 19). Intention, imitation and language. Retrieved from www.eurekalert.org/pub_releases/2005-02/apa-ast021405.php.

Kokoeva, M., Yin, H., & Flier, J. (2005). Neurogenesis in the hypothalamus of adult mice: Potential role in energy balance. Science, 310, 679-683.

Levsky, J., Shenoy, S., Pezo, C., & Singer, R. (2002). Single-cell gene expression profiling. Science, 297, 836-840.

Lloyd, D. & Rossi, E. (red.) (1992). Ultradian rhythms in life processes: An inquiry into fundamental principles of chronobiology and psychobiology. New York: Springer-Verlag.

Miller, G. (2005). Reflecting on another's mind. Science, 308, 945-947.

Morrison, I. (2002). Mirror neurons and cultural transmission. [w:] Stamenov, M. & Gallese, V. (red.). Mirror neurons and the evolution of the brain and language, s. 333-340. Philadelphia: John Benjamins Publishing.

Nash, M. (2005). Salient findings: A potentially groundbreaking study on the neuroscience of hypnotizability, a critical review of hypnosis' efficacy, and the neurophysiology of conversion disorder. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 53(1), 87-93.

Penfield, W. & Rasmussen, T. (1950). The cerebral cortex of man: A clinical study of localization of function. New York: Macmillan.

Penrose, R. (2005). The road to reality: A complete guide to the laws of the universe. New York: Knopf.

Platonov, K. (red.). (1955/1959). The word as a physiological and therapeutic factor: Problems of theory and practice of psychotherapy on the basis of the theory of I.P. Pavlov. (2nd ed.; Myshne, D., Trans.). Moscow: Foreign Languages Publishing House.

Ramachandran, V. (2004). A brief tour of human consciousness. New York: PI Press.

Rizzolatti, G. & Arbib, M. (1998) Language within our grasp. Trends in neurosciences, 21(5), 188-194.

Rossi, E. (1963). Associative clustering in normal and retarded children. American Journal of Mental Deficiency, 67, 691-699.

Rossi, E. (1964). Development of classificatory behavior. Child development, 35, 137-142.

Rossi, E. (2002). The psychobiology of gene expression: Neuroscience and neurogenesis in therapeutic hypnosis and the healing arts. New York: W. W. Norton Professional Books.

Rossi, E. (1986/1993). The psychobiology of mind-body healing: New concepts of therapeutic hypnosis. New York: W. W. Norton.

Rossi, E., (1996). The symptom path to enlightenment: The new dynamics of hypnotherapeutic work: An advanced manuel for beginners. New York: Zeig, Tucker, Theisen.

Rossi, E. (2000). In search of a deep psychobiology of hypnosis: Visionary hypotheses for a new millennium. American Journal of Clinical Hypnosis 42:3-4, 178-207.

Rossi, E. (2002). The psychobiology of gene expression: Neuroscience and neurogenesis in therapeutic hypnosis and the healing arts. New York: W. W. Norton Professional Books.

Rossi, E. (2004). A discourse with our genes: The psychosocial and cultural genomics of therapeutic hypnosis and psychotherapy. New York: Zeig, Tucker, Theisen. [Discorso Tra Geni.]. In Italian, Slvador Iannotti (trans & ed.). Benevento, Italy: Editris SAS Press

Rossi, E. (2005/2006). Prospects for exploring the molecular-genomic foundations of therapeutic hypnosis with DNA microarrays. American Journal of Clinical Hypnosis, 48(2-3), 165-182.

Rossi, E. & Cheek, D. (1988). Mind-body therapy: methods of ideodynamic healing in hypnosis. New York: W. W. Norton.

Rossi, E. & Nimmons, D. (1991). The twenty-minute break: The ultradian healing response. Los Angeles: Jeremy Tarcher. New York: Zeig, Tucker, Theisen.

Rossi, E. & Rossi, K. (2006). The mirror neuron system of empathy & rapport: Moving into the future with the neuroscience of Erickson's therapeutic hypnosis, psychotherapy and rehabilitation. In Rossi, E., Erickson-Klein, R. & Rossi, K., Eds. CD. The neuroscience edition: The complete works of Milton H. Erickson, M.D. on therapeutic hypnosis, psychotherapy and rehabilitation. Volume 8: General & historical surveys and the future of hypnosis. Phoenix, AZ: The MHE Foundation Press.

Rossi, E. & Rossi, S. (1965). Concept utilization, serial order, and recall in nursery school children. Child Development, 36, 771-779.

Schiff, N., Rodriguez-Moreno, D., Kamal, A., Ki, K., Giacino, J., & Hirsch, J. (2005). fMRI reveals large-scale network activation in minimally conscious patients. Neurology, 64, 514-523.

Siegel, D. (2006). The mindful brain in psychotherapy: How neural plasticity and mirror neurons contribute to emotional well-being. New York: W. W. Norton.

Stamenov, M. & Gallese, V. (2002). Mirror neurons and the evolution of the brain and language. Philadelphia: John Benjamins Publishing.

Stefan, K., Cohen, L., Duque, J., Mazzocchio, R., Celnik, P., Sawaki, L., Ungerleider, L.. & Classen, J. (2005). Formation of a motor memory by action observation. Journal of Neuroscience, 25, 9339-9346.

Tinterow, M. (1970). Foundations of hypnosis: From Mesmer to Freud. Springfield: Thomas Publisher.

Umiltà, M., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2001). I know what you are doing: A neurophysiological study. Neuron, 31, 155-165.

Zimmer, C. (2005). The neurobiology of the self. Scientific American, 293, 93-101.

Errata w Rossi AJCH, 2005/2006, 48: 2/3. odniesienia pominięte:

Green, J., Barabasz, A., & Barrett, D. (2005). Forging ahead: The 2003 APA division definition of hypnosis. Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 53, 259-264.

Holden, C. (2004). NIMH takes a new tack, upsetting behavioral researchers. Science, 306, 602.

Kaiser, J. (2004). Report seeks stability for behavioral sciences. Science, 306, 1878-1879.

Livio, M. (2005). The equation that couldn't be solved: How mathematical genius discovered the language of symmetry. N.Y.: Simon & Schuster.

Pesic, P. (2003). Abel's proof: An essay on the sources and meaning of mathematical unsolvability. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.