

MARTA ŁUKOWSKA,
MARTA SIEDLECKA, MICHAŁ WIERZCHOŃ

Poznawcze i neuronalne mechanizmy doświadczenia podmiotowości

Analiza problemu na przykładzie iluzji gumowej ręki¹

1. Klasyczne ujęcie problemu podmiotowości w teoriach psychologicznych

Mechanizmy i funkcje podmiotu („Ja”, *self*) oraz podmiotowości (*selfhood*) zgłębiane są w ramach wielu subdyscyplin psychologii. Prekursorem współczesnych badań nad tym problemem był William James², który odróżnił „Ja” jako podmiot poznający (*I, the subjective knower*) od „Ja” – przedmiotu poznania (*Me, the object that is known*). To fundamentalne rozróżnienie dotyka podstawowego problemu związanego z badaniem podmiotowości. Analizy tego zagadnienia powinny uwzględniać bowiem zarówno trzecioosobowe, obiektywne badania „Ja” jako przedmiotu poznania, jak i subiektywny, pierwszoosobowy aspekt „Ja” jako podmiotu poznającego (w tym również subiektywny obraz samego siebie, por. problem relacji przedmiot – podmiot).

Późniejsze teorie podmiotowości jeszcze głębiej eksplorują wieloaspektowość tej problematyki badawczej³. Przykładem może być ujęcie zaproponowane przez Baumeistera⁴, który postuluje wyróżnienie trzech kluczowych aspektów podmioto-

¹ Tekst powstał w wyniku realizacji projektu badawczego nr 2012/07/E/HS6/01037 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

² W. James, *The Principles of Psychology*, vol. 1, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1891.

³ A. G. Greenwald, A. R. Pratkanis, *The Self*, [w:] *Handbook of Social Cognition*, eds. R. S. Wyer, T. K. Srull, Erlbaum Associates, Hillsdale 1984, s. 129-178.

⁴ *The Self in Social Psychology*, ed. R. F. Baumeister, Psychology Press, Philadelphia 1999.

wości: Ja-samowiedzy (*self-knowledge*), „Ja” jako narzędzia w relacjach interpersonalnych (*interpersonal self*) oraz „Ja” poznającego (*agent self*). Zgodnie z tą klasyfikacją pierwszy aspekt podmiotowości odnosi się do „Ja” poznawanego, tj. pojęcia/definicji „Ja” (*self-concept*), na które składają się samoświadomość (*self-awareness*) i samoocena (*self-esteem*, afektywny aspekt „Ja”). Innymi słowy, jest to zbiór informacji i ocen na temat siebie. Drugi wymieniony przez Baumeistera aspekt dotyczy tej części „Ja”, która ujawnia się w interakcji z innymi, przy czym podmiot w tym ujęciu zróżnicowany jest w zależności od kontekstu społecznego (na przykład inne aspekty „Ja” eksponuje się wobec przełożonego, a inne wobec partnera życiowego). Wreszcie „Ja” poznające – świadomość – to ten aspekt podmiotowości, który odpowiedzialny jest za sterowanie działaniem, samokontrolę (*self-control*) i podejmowanie decyzji (*decision-making*).

Klasyczne ujęcia podmiotowości, których przykładem są opisane powyżej teorie Jamesa i Baumeistera, podkreślają spójność i niezmienność „Ja” w czasie, często uznając tak rozumianą podmiotowość za podstawę struktury osobowości⁵. Zwracają uwagę na podstawowe funkcje „Ja”, które odgrywa rolę integrującą i stabilizującą⁶. Zgodnie z klasycznymi ujęciami podmiotowości „Ja” nadaje kierunek działaniu jednostki, stanowiąc istotne źródło motywacji (wewnętrznej)⁷. Podkreśla się również znaczenie konstruktów „Ja” dla poczucia odrębności od otoczenia (tj. granicy pomiędzy światem zewnętrznym a obejmującą ciało sferą personalną; *personal space*⁸) oraz od innych osób (tj. rozróżnienie „Ja” – inni; *self-other differentiation*⁹). Wreszcie pojęcie „Ja” wskazywane jest jako źródło ocen własnych możliwości (wewnętrzne standardy wartościowania)¹⁰. Zgodnie z klasycznymi podejściami wszystkie procesy psychiczne związane z „Ja” łączą się, tworząc spójną tożsamość (*identity*)¹¹. Dla wszystkich tych charakterystyk kluczowe jest jednak wstępne założenie o spójności i niezmienności „Ja” w czasie. Również z subiektywnego punktu widzenia wydaje się, że ta cecha podmiotowości jest niezbywalna.

⁵ Por. również A. G. Greenwald, A. R. Pratkanis, *op. cit.*

⁶ S. Nikodemka, *Struktura Ja, obraz siebie i radzenie sobie w sytuacji trudnej, u pacjentów leczenia odwykowego*, „Świat Problemów” 2003, nr 10.

⁷ R. M. Ryan, E. L. Deci, *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*, „American Psychologist” 2000, vol. 55, no. 1.

⁸ F. Previc, *The Neuropsychology of 3-D Space*, „Psychological Bulletin” 1998, vol. 124, no. 2, s. 123-164.

⁹ M. Jeannerod, T. Anquetil, *Putting Oneself in the Perspective of the Other: A Framework for Self-Other Differentiation*, „Social Neuroscience” 2008, vol. 3, no. 3-4, s. 356-367, [online] <http://dx.doi.org/10.1080/17470910701563715>.

¹⁰ M. Jarymowicz, D. Karwowska, *Dostrzeganie pozytywnych i negatywnych stron patriotyzmu: o złożoności standardów wartościowania u osób o różnym stopniu dystynktywności schematu Ja*, „Przegląd Psychologiczny” 2003, t. 4, z. 46, s. 397-408.

¹¹ T. J. Owens, *Self and Identity*, [w:] *Handbook of Social Psychology*, vol. 5, ed. J. DeLamater, Kluwer Academic, New York 2003, s. 205-232.

2. Współczesne ujęcia podmiotowości

Całkowicie odmienne ujęcie podmiotowości proponuje Thomas Metzinger w sformułowanej w ostatnich latach¹² teorii subiektywności odwołującej się do modelu siebie (*self-model theory of subjectivity* – SMT). Staje on w opozycji do statycznych koncepcji podmiotowości, stwierdzających, że „Ja” jest strukturą spójną i niezmienną. Zdaniem Metzingera obiektywne „Ja” nie istnieje – „nikt nigdy nie miał tożsamości ani nie był samoświadomy”¹³. To, czego doznajemy jako podmiot, to „Ja” fenomenalne (fenomenalny model siebie; *phenomenal self-model* – PSM), które jawi się nam jako świadome doznanie siebie. Doznanie to nie jest jednak stałą cechą danego podmiotu, lecz efektem dynamicznego procesu tworzenia treści transparentnego¹⁴ modelu „Ja”¹⁵. Proces ten opiera się na ciągłym scalaniu informacji docierających w danym momencie do organizmu z różnych modalności zmysłowych w jeden spójny model sytuacji¹⁶ – całościowe doświadczenie świata.

Metzinger wyróżnił dodatkowo trzy własności fenomenologiczne „Ja”: *mojosc* (*mineness*), *tożsamość osobową* (*selfhood*) oraz *perspektywiczność* (*perspectivalness*). Pierwszy aspekt dotyczy niepojęciowego poczucia przynależności obiektów fizycznych (w tym ciała) bądź stanów psychicznych do „Ja”, drugi – poczucia bycia sobą, a trzeci odnosi się do zogniskowania na „Ja” jako dominującej cesze strukturalnej przestrzeni fenomenologicznej. Co istotne, Metzinger wraz z Olafem Blanke¹⁷

¹² T. Metzinger, *Being No One. The Self-Model Theory of Subjectivity*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 2003.

¹³ Idem, *Czego psychologowie mogą się dowiedzieć z teorii subiektywności odwołującej się do modelu siebie?*, [w:] *Poznaj samego siebie, czyli o źródłach samowiedzy*, red. A. Niedźwieńska, J. Neckar, Wydawnictwo Szkoły Wyższej Psychologii Społecznej „Academica”, Warszawa 2009.

¹⁴ „The central claim of SMT is that a phenomenal self emerges if and only if a system operates under a transparent PSM. The phenomenal property of selfhood is instantiated whenever a system has a conscious self-model that it cannot introspectively recognize as an internal model. The phenomenological prediction is that if a system’s PSM became entirely opaque, the conscious experience of selfhood would disappear. SMT also points out that what makes the brains of human beings special in comparison to all other animals on the planet is that their PSM possesses a very large opaque partition” – idem, *Self Models*, „Scholarpedia” 2007, vol. 2, no. 10, s. 4174, [online] <http://dx.doi.org/10.4249/scholarpedia.4174>. „(...) representation is transparent if the system using it cannot recognize it as a representation” – idem, *The Ego Tunnel. The Science of the Mind and the Myth of the Self*, Basic Books, New York 2009, s. 41.

¹⁵ „There is no such thing as a substantial self (as a distinct ontological entity, which could in principle exist by itself), but only a dynamic, ongoing process creating very specific representational and functional properties” – idem, *Self Models*, s. 4174.

¹⁶ „(...) overarching world model (i.e., a multimodal representation of the current situation as a whole)” – *ibidem*.

¹⁷ O. Blanke, T. Metzinger, *Full-Body Illusions and Minimal Phenomenal Selfhood*, „Trends in Cognitive Sciences” 2009, vol. 13, no. 1, s. 7-13, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2008.10.003>.

uważają, że zarówno *mojość*, jak i *perspektywiczność* są produktem poprawnego scalania informacji na temat stanu ciała oraz jego relacji z otoczeniem, docierających z wielu zmysłów (wzroku, słuchu, dotyku, propriocepcji, układu przedsionkowego czy interocepcji). Według nich proces ten stanowi podstawę fundamentalnego doświadczenia podmiotowości, tj. poczucia bycia sobą w danym czasie i przestrzeni¹⁸, które określili oni mianem minimalnego fenomenologicznego stanu jaźni (*minimal phenomenal selfhood* – MPS)¹⁹.

Badacze zidentyfikowali szereg zmienionych stanów świadomości cielesnej (*altered states of bodily consciousness*²⁰), które wynikają ich zdaniem z dysfunkcji (trwałej bądź tymczasowej) wspomnianego mechanizmu scalania informacji. Szczególnie wskazują oni na spektrum zaburzeń autoskopowych (*autoscopic phenomena*²¹), będących efektem patologicznej integracji danych na temat lokalizacji w przestrzeni, dostarczanych przez układy wzrokowy i przedsionkowy²². Głównymi objawami są zaburzenia *perspektywiczności* – poczucia zlokalizowania w przestrzeni (*self-location*) oraz perspektywy pierwszoosobowej (*first-person perspective*)²³. Analiza lokalizacji uszkodzeń mózgu u osób dotkniętych zaburzeniami typu autoskopowego wykazała, że szczególne znaczenie dla tworzenia się prawidłowego poczucia *perspektywiczności* ma styk skroniowo-ciemieniowy (*temporo-parietal junction* – TPJ²⁴), w którego obszarze zidentyfikowano bimodalne (wzrokowo-dotykowe) i trimodalne (wzrokowo-dotykowo-przedsionkowe) neurony. Znaczącą rolę TPJ dla prawidłowej *perspektywiczności* potwierdziły dodatkowo badania,

¹⁸ „MPS is a phenomenal property, namely the conscious experience of being a self. It is the experience of being a distinct, holistic entity capable of global self-control and attention, possessing a body and allocation in space and time” – *ibidem*, s. 556.

¹⁹ „»minimal phenomenal selfhood« (MPS), which is related to the concept of embodiment and the simplest form of self-consciousness” – *ibidem*, s. 556.

²⁰ S. Dieguez, O. Blanke, *Altered States of Bodily Consciousness*, [w:] *Altering Consciousness. Multidisciplinary Perspectives*, vol. 2, eds. E. Cardeña, M. Winkelman, Praeger, Santa Barbara 2011, s. 237-262.

²¹ Do spektrum zaburzeń autoskopowych zalicza się: autoskopię (*autostopy*), heautoskopię (*heautoscopy*) oraz poczucie eksterioryzacji (*out-of-body experience*) – C. Mohr, O. Blanke, *The Demystification of Autoscopic Phenomena: Experimental Propositions*, „Current Psychiatry Reports” 2005, vol. 7, no. 3, s. 189-195, [online] <http://dx.doi.org/10.1007/s11920-005-0052-1>; i idem, *Out-of-Body Experience, Heautoscopy, and Autoscopic Hallucination of Neurological Origin Implications for Neurocognitive Mechanisms of Corporeal Awareness and Self-Consciousness*, „Brain Research. Brain Research Reviews” 2005, vol. 50, no. 1, s. 184-199.

²² M. Łukowska, *Poza ciało: różnice indywidualne w podatności na eksterioryzację*, „Rocznik Kognitywistyczny” 2014, t. 7, s. 31-41, [online] <http://dx.doi.org/10.4467/20843895RK.14.005.2691>.

²³ O. Blanke, *Multisensory Brain Mechanisms of Bodily Self-Consciousness*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2012, vol. 13, s. 556-571, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn3292>.

²⁴ O. Blanke, S. Arzy, *The Out-of-Body Experience: Disturbed Self-Processing at the Temporo-Parietal Junction*, „The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry” 2005, vol. 11, no. 1, s. 16-24.

w których wywołano doświadczenie eksterioryzacji poprzez elektryczną stymulację TPJ²⁵, jak również eksperymenty, w których przezczaszkowa stymulacja magnetyczna (TMS)²⁶ tego obszaru powodowała przejściowe zaburzenia perspektywy pierwszoosobowej.

Poza TPJ, uznawanym za neuronalny korelat *perspektywiczności*, ważną rolę odgrywa kora wyspy (*insula cortex*). Uznaje się, że jest ona zaangażowana w generowanie doświadczenia *mojości*, w szczególności jej aspektu związanego z rudymentarnym poczuciem identyfikacji z własnym ciałem (*sense of body ownership*)²⁷. Kora wyspy jest dobrym kandydatem na neuronalny korelat poczucia *mojości*, gdyż trafiają do niej projekcje neuronalne z autonomicznego układu nerwowego, tj. interoceptywne, nocyceptywne, termoceptywne i wisceroceptywne informacje na temat procesów przebiegających wewnątrz ciała²⁸. W związku z tym pełni ona kluczową funkcję w procesie utrzymywania homeostazy²⁹, stale monitorując stan organizmu i w razie konieczności wysyłając sygnały do obszarów kory i struktur podkorowych odpowiedzialnych za generowanie działania, w celu jego korekty i uniknięcia zagrażających organizmowi zachowań³⁰. W szczególności podkreśla się istotną rolę przedniej kory wyspy (*anterior insular cortex*), uznawanej za wyższorzędowną korę interoceptywną i neuronalny korelat świadomości ciała³¹ oraz świadomości interoceptywnej³², a przez niektórych badaczy wskazywanej wręcz jako neuronalny korelat świadomości w ogóle³³.

Ciekawy mechanizm zależności między *perspektywicznością* a *mojością* zaproponował Lorimer Moseley, który wprowadził termin „matryca ciała” (*body*

²⁵ O. Blanke, G. Thut, *Inducing Out-of-Body Experiences*, [w:] *Tall Tales about the Mind and Brain. Separating Fact from Fiction*, red. S. Della Sala, Oxford University Press, Oxford 2007, s. 425-39.

²⁶ O. Blanke et al., *Linking Out-of-Body Experience and Self Processing to Mental Own-Body Imagery at the Temporoparietal Junction*, „The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience” 2005, vol. 25, no. 3, s. 550-557, [online] <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2612-04.2005>.

²⁷ M. Tsakiris et al., *Neural Signatures of Body Ownership: A Sensory Network for Bodily Self-Consciousness*, „Cerebral Cortex” 2007, vol. 17, no. 10, s. 2235-2244.

²⁸ „(...) a sense of the physiological condition of the entire body, redefining the category »interoception«” – A. D. Craig, *Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body*, „Current Opinion in Neurobiology” 2003, vol. 13, no. 4, s. 500-505.

²⁹ Idem, *How Do You Feel? Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2002, vol. 3, no. 8, s. 655-666, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn894>.

³⁰ H. D. Critchley, N. Harrison, *Visceral Influences on Brain and Behavior*, „Neuron” 2013, vol. 77, no. 4, s. 624-638, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2013.02.008>.

³¹ M. Tsakiris et al., *op. cit.*, s. 2235-2244.

³² H. D. Critchley, *Neural Systems Supporting Interoceptive Awareness*, „Nature Neuroscience” 2004, vol. 7, no. 2, s. 189-195, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn1176>.

³³ A. D. Craig, *How Do You Feel – Now? The Anterior Insula and Human Awareness*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2009, vol. 10, no. 1, s. 59-70, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn2555>.

matrix)³⁴ na określenie reprezentacji ciała oraz jego najbliższej przestrzeni (*peripersonal space*)³⁵). Co istotne, reprezentacja ta zbudowana jest w odniesieniu do centralnej osi ciała (*body-centered reference frame*) i odgrywa ważną rolę w określaniu granic ciała i jego najbliższej przestrzeni³⁶. Zdaniem Moseleya matryca ciała jest multimodalna, tj. koduje informacje wzrokowe, dotykowe oraz proprioceptywne, a jej funkcją jest „utrzymanie spójności ciała zarówno na poziomie homeostatycznym, jak i psychologicznym, jak również dostosowywanie się do (ontogenetycznych i filogenetycznych) zmian w jego strukturze i konfiguracji przestrzennej”³⁷. Innymi słowy, reprezentacja ta koduje, jaką część przestrzeni w danym momencie zajmuje ciało, i generuje poczucie *mojności* w stosunku do tej części przestrzeni. W efekcie obszar ten uznany jest za taki, w ramach którego należy utrzymać spójność i homeostazę, w przeciwieństwie do pozostałej przestrzeni, która w danym momencie nie zostanie uznana za wypełnioną ciałem. Co więcej, według Moseleya multimodalny charakter matrycy ciała umożliwi wywołanie (poprzez synchroniczną stymulację multimodalną) poczucia *mojności* wobec niebędącego ciałem obiektu zlokalizowanego w obrębie najbliższej przestrzeni wokół ciała³⁸.

Założenie to zostało zweryfikowane empirycznie – Botvinick i Cohen³⁹ poprzez stymulację wzrokowo-dotykową sztucznej ręki zlokalizowanej w najbliższej przestrzeni wokół ciała (tj. w obszarze Moseleyowskiej matrycy ciała) wywołali iluzję posiadania gumowej ręki (*rubber-hand illusion* – RHI), tj. wzbudzili u badanych poczucie, że ręka ta była częścią ich ciała (tj. wywołali poczucie *mojności*). Obserwacja ta stała się punktem wyjścia do rozwoju szeregu eksperymentalnych metod wykorzystywanych do manipulowania zarówno poczuciem *perspektywiczności*, jak i doświadczeniem *mojności*.

³⁴ „The body matrix integrates these constructs by proposing a direct inter-relationship between cognitive representations such as ownership over a body part and homeostatic function such as thermoregulation” – G. L. Moseley, A. Gallace, C. Spence, *Bodily Illusions in Health and Disease: Physiological and Clinical Perspectives and the Concept of a Cortical „Body Matrix”*, „Neuroscience Biobehavioral Review” 2012, vol. 36, no. 1, s. 34-46, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.03.013>.

³⁵ G. Rizzolatti et al., *The Space around Us*, „Science” 1997, no. 277, s. 190-191.

³⁶ „An important difference between the body matrix and other representations of peripersonal space is that the body matrix is aligned with a body-centered rather than hand-centered frame of reference. That is, stimuli arising from the left side of external space and within the body matrix are always mapped as »left«, regardless of the fact that they arise from the left hand, or from the right hand being placed in the left space (and regardless of their sensory modality)” – *ibidem*, s. 39 (podkr. własne).

³⁷ „(...) body matrix serves to maintain the integrity of the body at both the homeostatic and psychological levels, and to adapt to changes in our body structure and orientation (from both an onto genetical and phylogenetic point of view)” – *ibidem*, s. 39.

³⁸ „Given the multisensory nature of such representations, synchronous cross-modal stimulation of the external object would seem most likely to modulate ownership” – *ibidem*, s. 39.

³⁹ M. Botvinick, J. Cohen, *Rubber Hands „Feel” Touch that Eyes See*, „Nature” 1998, no. 391, s. 756, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/35784>.

3. Eksperymentalne metody manipulowania doświadczeniem podmiotowości

Wychodząc z założenia, że fundamentalne formy podmiotowości (tj. *mojość* i *perspektywiczność*) są skutkiem integracji bodźców pochodzących z różnych zmysłów, badacze założyli, że ich niepoprawne scalanie powinno zaowocować zaburzeniami doświadczenia podmiotowości, tj. zaburzeniami poczucia *mojności* i/lub *perspektywiczności*. Założenie to znalazło potwierdzenie w wyżej wspomnianych badaniach z udziałem pacjentów z uszkodzeniami multimodalnych, asocjacyjnych obszarów kory, skutkujących patologicznymi formami doświadczenia podmiotowości. Niemniej w celu potwierdzenia, że podstawą niezaburzonego poczucia podmiotowości jest prawidłowe scalanie informacji na temat ciała docierających z wielu zmysłów, podjęto próby manipulacji poczuciem *mojności* i *perspektywiczności* poprzez wprowadzenie konfliktu multimodalnego.

We wspomnianym już eksperymencie dotyczącym iluzji gumowej ręki⁴⁰ przed osobą badaną położono sztuczną lewą rękę, podczas gdy jej prawdziwa lewa ręka została zakryta. Następnie eksperymentator synchronicznie stymulował małym pędzelkiem niewidoczną dla osoby badanej prawdziwą rękę oraz rękę gumową. Osoba badana widziała zatem na ręce gumowej bodziec, który dotykał jej w sposób zsynchronizowany czasowo i przestrzennie z tym, co czuła na ręce prawdziwej. W efekcie doświadczała ona poczucia *mojności* wobec ręki gumowej (*sense of limb ownership*). Co więcej, dochodziło do przestrzennego zrekalibrowania schematu jej ciała (zmiany poczucia *perspektywiczności*), tj. osoba badana błędnie lokalizowała swoją rękę, określając jej położenie jako bliższe ręki gumowej niż było ono w rzeczywistości. Owa zmiana przestrzennej reprezentacji objętej iluzją określana jest mianem dryfu proprioceptywnego (*proprioceptive drift*)⁴¹ bądź proprioceptywnym błędem lokalizacji (*proprioceptive localization error*)⁴².

Efekty eksperymentalnej manipulacji fundamentalnymi aspektami podmiotowości poprzez wywoływanie między innymi iluzji gumowej ręki zostały wielokrotnie zreplicowane, jednak dokładne wyjaśnienie mechanizmu leżącego u podstaw tego zjawiska wciąż jest tematem ożywionej debaty naukowej i przedmiotem licznych badań eksperymentalnych⁴³. Szczególnie kontrowersyjną kwestią pozostaje

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ M. Rohde, M. Di Luca, M. O. Ernst, *The Rubber Hand Illusion: Feeling of Ownership and Proprioceptive Drift Do Not Go Hand in Hand*, „PLoS One” 2011, vol. 6, no. 6, s. e21659, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0021659>.

⁴² M. Kammers, K. Rose, P. Haggard, *Feeling Numb: Temperature, but not Thermal Pain, Modulates Feeling of Body Ownership*, „Neuropsychologia” 2011, vol. 49, no. 5, s. 1316-1321, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.02.039>.

⁴³ M. Tsakiris, P. Haggard, *The Rubber Hand Illusion Revisited: Visuotactile Integration and Self-Attribution*, „Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance” 2005, vol. 31, no. 1, s. 80-91, [online] <http://dx.doi.org/10.1037/0096-1523.31.1.80>.

określenie statusu ręki fizycznej po wywołaniu iluzji, tj. ustalenie, czy jest ona wyłączana ze schematu ciała (*body schema*⁴⁴) i podlega odcieleśnieniu (*disembodiment; disownership*⁴⁵), czy raczej pozostaje ona częścią tego schematu, a ręka sztuczna jest do niego dodatkowo włączana (tj. ucieleśniana, *embodiment; ownership*). Innymi słowy, dyskusja dotyczy tego, czy podczas iluzji gumowej ręki w schemacie ciała reprezentowane są trzy ręce (dwie fizyczne i gumowa), czy raczej dwie (fizyczna, nieobjęta iluzją, i gumowa). Pytanie to dotyczy kwestii fundamentalnej omawianej we wstępnej części tego rozdziału, tj. stałości konstruktu „Ja” w czasie. Kontrowersję tę próbuje się weryfikować eksperymentalnie w badaniach, w których monitoruje się stan i doświadczenie podlegającej iluzji ręki prawdziwej, zarówno podczas, jak i po wywołaniu iluzji gumowej ręki.

W celu ustalenia statusu fizycznej ręki podlegającej iluzji można sprawdzać, jak zmienia się jej wrażliwość sensoryczna podczas i po wywołaniu iluzji gumowej ręki. Dotychczasowe badania dostarczają niespójnych danych, część z nich sugeruje, że iluzja podnosi próg wrażliwości na ból⁴⁶ i dotykowej⁴⁷, a inne nie pokazują takich zależności⁴⁸. Warto zauważyć, że badacze, którzy uzyskali wyniki sugerujące zmiany w przetwarzaniu informacji sensorycznej w kończynie podlegającej iluzji, uważają, że mechanizmem leżącym u ich podstaw jest wyłączenie jej z reprezentacji ciała („odcieleśnienie”, *disownership*). Dodatkowym wzmocnieniem tej hipotezy są wyniki badań z udziałem pacjentów dotkniętych somatoparafrenią⁴⁹ – zaburzeniem poczucia *mojności* obejmującym część ciała (zazwyczaj kontralateralną do leżji kończynę) – których reakcja skórno-galwaniczna w czasie oczekiwania na bodziec bólowy (*anticipatory skin conductance responses to noxious stimuli*) do części ciała kontralateralnej do leżji była istotnie zredukowana w porównaniu z reakcją na stymulację niedotkniętej zaburzeniem kończyny⁵⁰.

⁴⁴ A. Maravita, C. Spence, J. Driver, *Multisensory Integration and the Body Schema: Close to Hand and Within Reach*, „Current Biology” 2003, vol. 13, no. 13, s. R531-R539, [online] [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822\(03\)00449-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822(03)00449-4).

⁴⁵ F. de Vignemont, *Embodiment, Ownership and Disownership*, „Consciousness and Cognition” 2011, vol. 20, no. 1, s. 82-93, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2010.09.004>.

⁴⁶ G. Hegedüs et al., *The Rubber Hand Illusion Increases Heat Pain Threshold*, „European Journal of Pain” 2014, vol. 18, no. 8, s. 1173-1181, [online] <http://dx.doi.org/10.1002/j.1532-2149.2014.00466.x>.

⁴⁷ A. Folegatti et al., *Losing One's Hand: Visual-Proprioceptive Conflict Affects Touch Perception*, „PLoS One” 2009, vol. 4, no. 9, s. e6920, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0006920>.

⁴⁸ R. Mohan et al., *No Pain Relief with the Rubber Hand Illusion*, „PLoS One” 2012, vol. 7, no. 12, s. e52400, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0052400>.

⁴⁹ G. Vallar, R. Ronchi, *Somatoparaphrenia: A Body Delusion. A Review of the Neuropsychological Literature*, „Experimental Brain Research” 2009, vol. 192, no. 3, s. 533-551, [online] <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-008-1562-y>.

⁵⁰ D. Romano et al., *Arousal Responses to Noxious Stimuli in Somatoparaphrenia and Anosognosia: Clues to Body Awareness*, „Brain” 2014, vol. 137, no. 4, s. 1213-1223, [online] <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awu009>.

Autorzy niniejszego rozdziału przeprowadzili niedawno eksperyment, którego celem była ponowna weryfikacja hipotezy o zmianie progu wrażliwości sensorycznej fizycznej kończyny objętej iluzją gumowej ręki⁵¹. W eksperymencie testowaliśmy wpływ RHI na odporność na dyskomfort wywołany nieprzyjemnym, zimnym bodźcem. Co istotne, badaliśmy zarówno wpływ zmian poczucia *mojności*, jak i *perspektywiczności* na doświadczenie sensoryczne w ręce objętej iluzją. Założyliśmy, że RHI, powodując wyłączenie ręki z reprezentacji ciała (tj. jej odcieleśnienie), zwiększy tolerancję na zaaplikowany na niej nieprzyjemny zimny bodziec. W celu uniknięcia efektu oczekiwań na percepcję nieprzyjemnego bodźca⁵² postanowiliśmy zastosować schemat międzygrupowy z grupą eksperymentalną i kontrolną, tj. każda osoba poddawana była manipulacji jednokrotnie i tylko raz mierzono odczucie dyskomfortu wywołanego aplikacją bodźca. Osoby w grupie eksperymentalnej zostały poddane trzyminutowej synchronicznej stymulacji wzrokowo-dotykowej, a osoby z grupy kontrolnej – asynchronicznej. Następnie, w celu oceny zmian w *perspektywiczności* wywołanych RHI, osoby badane poproszono o zlokalizowanie swojej fizycznej ręki⁵³ w przestrzeni – mierzono proprioceptywny błąd lokalizacji. W kolejnej fazie eksperymentu uczestnicy zostali poinformowani, że mogą doświadczyć czegoś nietypowego i poproszono ich o zasygnalizowanie (powiedzenie „stop”), kiedy odczucie to stanie się nieprzyjemne. Następnie eksperymentatorka przykładła lód do grzbietu ręki, która podlegała iluzji. Mierzaliśmy czas od przyłożenia lodu do deklaracji osoby badanej, że doświadczenie stało się nieprzyjemne, a następnie prosiliśmy osoby badane o oszacowanie, jak bardzo nieprzyjemne było to uczucie (na skali od 1 (przyjemne) do 5 (nieprzyjemne)). Na zakończenie zbadaliśmy zmiany doświadczenia *mojności* z wykorzystaniem kwestionariusza.

Uzyskane wyniki potwierdziły postawioną hipotezę – osoby w grupie eksperymentalnej istotnie później doznawały dyskomfortu związanego z zimnem i oceniły to doświadczenie jako mniej nieprzyjemne. Co ważne, im silniejsze deklarowano poczucie *mojności* w stosunku do gumowej ręki, tym większa była odporność na dyskomfort termiczny wywołany okładem z lodu. Ponadto, im bardziej osoby badane myliły się w oszacowaniu zlokalizowania swojej dłoni (miara zaburzeń *perspektywiczności* – proprioceptywny błąd lokalizacji), tym dłużej wytrzymywały nieprzyjemny zimny bodziec oraz mniej nieprzyjemne było dla nich to doświadczenie.

Podsumowując, z przeprowadzonych badań wynika, że eksperymentalna manipulacja fundamentalnymi aspektami podmiotowości – poczuciem *mojności* oraz

⁵¹ M. Siedlecka et al., *Rubber Hand Illusion Reduces Discomfort Caused by Cold Stimulus*, „PLoS One” 2014, vol. 9, no. 10, s. e109909, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0109909>.

⁵² Badania wykazały, że oczekiwanie na dostarczenie nieprzyjemnego/bólowego bodźca może zmienić próg detekcji i dyskomfortu, zob. na przykład: A. Ploghaus et al., *Exacerbation of Pain by Anxiety Is Associated with Activity in a Hippocampal Network*, „Journal of Neuroscience” 2001, vol. 21, no. 24, s. 9896-9903.

⁵³ W czasie pomiaru wszystkie ręce (gumowa i obydwie fizyczne) były ukryte przed wzrokiem osoby badanej.

perspektywiczności – może zaowocować zmienionym doświadczeniem sensorycznym w części ciała poddanej manipulacji. Pozostaje jednak pytanie o mechanizm tej zmiany – czy manipulacje takie, jak iluzja gumowej ręki czy iluzja całego ciała (*full-body illusion* – FBI⁵⁴), wywołują przejściowe doświadczenie *mojości* wobec sztucznej ręki bądź wirtualnego ciała, czy skutkują także utratą poczucia *mojości* wobec części bądź całości własnego ciała?

4. Ucieleśnienie i odcieleśnienie

Podstawową trudnością w określeniu, czy podczas RHI i FBI dochodzi do odcieleśnienia fragmentu bądź całości ciała objętego iluzją, jest problem ze zdefiniowaniem oraz zoperacjonalizowaniem samego pojęcia odcieleśnienia oraz jego relacji do ucieleśnienia. Pewne próby podjęła de Vignemont⁵⁵, która wyszła od ścisłego zdefiniowania, ucieleśnienia: „E jest ucieleśnione wtedy i tylko wtedy, jeśli pewne właściwości E są przetwarzane w ten sam sposób, jak właściwości ciała”⁵⁶. W przypadku gumowej ręki wyniki badań wspierają tezę, że po wywołaniu RHI osoby badane lokalizują źródło bólu doświadczanego w fizycznej kończynie w gumowej ręce⁵⁷ – możemy wówczas mówić, że właściwości gumowej ręki (jej lokalizacja w przestrzeni) przetwarzane były tak jak właściwości ciała, zatem gumowa ręka była ucieleśniona. W dalszym ciągu nie daje to jednak wystarczających podstaw do stwierdzenia, czy po ucieleśnieniu ręki sztucznej ręka fizyczna ulega odcieleśnieniu. Również bez odpowiedzi pozostaje pytanie, których reprezentacji ciała (schematu bądź obrazu ciała⁵⁸) miałyby to odcieleśnienie dotyczyć, tj. czy zaburzenia *mojości* własnej kończyny ograniczałyby się wyłącznie do świadomego obrazu ciała (często wiązane go ze wzrokową reprezentacją ciała), czy raczej sięgałyby również nieświadomego sensomotorycznego schematu ciała (uznawanego za reprezentację proprioceptywną i motoryczną), a może obejmowałyby nawet bardziej fundamentalne reprezentacje ciała zaangażowane w utrzymanie homeostazy organizmu.

⁵⁴ B. Lenggenhager et al., *Video Ergo Sum: Manipulating Bodily Self-Consciousness*, „Science” 2007, vol. 317, no. 5841, s. 1096-1099, [online] <http://dx.doi.org/10.1126/science.1143439>; H. H. Ehrsson, *The Experimental Induction of Out-of-Body Experiences*, „Science” 2007, vol. 317, no. 5841, s. 1048, [online] <http://dx.doi.org/10.1126/science.1142175>.

⁵⁵ F. de Vignemont, *op. cit.*, s. 82-93.

⁵⁶ „E is embodied if and only if some properties of E are processed in the same way as the properties of one’s body” – *ibidem*, s. 84.

⁵⁷ E. D. Capelari, C. Uribe, J. Brasil-Neto, *Feeling Pain in the Rubber Hand: Integration of Visual, Proprioceptive, and Painful Stimuli*, „Perception” 2009, vol. 38, no. 1, s. 92-99, [online] <http://dx.doi.org/10.1068/p5892>.

⁵⁸ F. de Vignemont, *Body Schema and Body Image – Pros and Cons*, „Neuropsychologia” 2010, vol. 48, no. 3, s. 669-680, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.022>.

Dotychczasowe badania zdają się dostarczać pewnego wsparcia tezie głoszącej, że ucieleśnienie sztucznej ręki bądź ciała prowadzić może do zaburzeń przetwarzania informacji o fragmencie ciała fizycznego objętego iluzją na wszystkich wskazanych wyżej poziomach. Po pierwsze, po wywołaniu RHI czy FBI osoby badane raportują, jakoby doświadczały dotyku w miejscu, gdzie widziały go na wirtualnym ciele, co mogłoby sugerować zmiany w obrazie ciała. Ponadto wywołanie FBI z wykorzystaniem ciała o innych parametrach (mniejszego bądź większego) wpływa na postrzeganie rozmiarów własnego ciała i jego relacji do otaczającej przestrzeni⁵⁹. Z drugiej strony osoby badane popełniają błędy w lokalizacji swojej ręki (dryf proprioceptywny)⁶⁰ po RHI, co mogłoby sugerować, że w wyniku manipulacji dochodzi do przekalibrowania przestrzennej reprezentacji ciała, tj. zaburzeniu ulega schemat ciała. Wreszcie, szereg badań wskazuje, że w wyniku RHI i FBI dochodzi do zaburzenia procesów utrzymania homeostazy, skutkujących spadkiem temperatury fragmentu ciała objętego iluzją⁶¹, silniejszą reakcją alergiczną⁶² czy, szerzej już dyskutowanym, podwyższonym progiem dyskomfortu bólowego⁶³.

Podsumowując, wydaje się, że „Ja” nie jest tak stabilne i niezmiennie, jak zakładano w klasycznych teoriach podmiotowości i jak jawi nam się ono w (niezaburzonym) subiektywnym doświadczeniu. Wyniki opisanych w tym rozdziale badań dowodzą, że poczucie podmiotowości jest rezultatem poprawnego scalania informacji na temat stanu ciała oraz jego relacji z otoczeniem. Badacze zidentyfikowali złożoną sieć struktur korowych i podkorowych zaangażowanych w scalanie informacji wzrokowych, słuchowych, dotykowych, proprioceptywnych i interoceptywnych (szczególnie istotne wydają się TPJ oraz wyspa). Integracja docierających z wielu źródeł informacji na temat stanu ciała wydaje się podstawą kształtowania się niezaburzonego poczucia „Ja”, fundamentalnego doświadczenia podmiotowości i doświadczenia bycia sobą w danym czasie i przestrzeni.

Badania z wykorzystaniem iluzji gumowej ręki dostarczają interesujących wyników, które mogą być dyskutowane w kontekście charakterystyki poznawczych

⁵⁹ B. van der Hoort, A. Guterstam, H. H. Ehrsson, *Being Barbie: The Size of One's Own Body Determines the Perceived Size of the World*, „PLoS One” 2011, vol. 6, no. 5, s. e20195, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0020195>.

⁶⁰ M. Botvinick, J. Cohen, *op. cit.*

⁶¹ W RHI: G. L. Moseley et al., *Psychologically Induced Cooling of a Specific Body Part Caused by the Illusory Ownership of an Artificial Counterpart*, „Proceedings of the National Academy of Sciences” 2008, vol. 105, no. 35, s. 13169-13173, [online] <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0803768105>. W FBI: R. Salomon et al., *Full Body Illusion Is Associated with Widespread Skin Temperature Reduction*, „Frontiers in Behavioral Neuroscience” 2013, vol. 7, s. 65, [online] <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00065>.

⁶² N. Barnsley et al., *The Rubber Hand Illusion Increases Histamine Reactivity in the Real Arm*, „Current Biology” 2011, vol. 21, no. 23, s. R945-R946, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.039>.

⁶³ Zob. przyp. 38 i 39 oraz A. Guterstam, H. H. Ehrsson, *Disowning One's Seen Real Body during an Out-of-Body Illusion*, „Consciousness and Cognition” 2012, vol. 21, no. 2, s. 1037-1042, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2012.01.018>.

i neuronalnych uwarunkowań podmiotowości. Umożliwiając przejściową zmianę poczucia *mojności* i *perspektywiczności* swojego ciała, pozwalają zaobserwować dynamikę zmian doświadczenia podmiotowości i zidentyfikować mechanizmy odpowiedzialne za jego generowanie. Wyniki uzyskiwane z użyciem tego paradygmatu eksperymentalnego sugerują, że możliwe jest ucieleśnianie dodatkowej, sztucznej kończyny, jak również wyłączenie (odcieleśnienie) fizycznych części ciała z reprezentacji „Ja”. Wyniki badań własnych wskazują na to, że można zaobserwować efekty odcieleśnienia, wywołując RHI. Dostarczają więc empirycznego wsparcia dla współczesnych modeli podmiotowości, kwestionujących jej stałość i niezmiennosc oraz postulujących, że ma ona dynamiczny, zmienny charakter.



Bibliografia

- Barnsley N. et al., *The Rubber Hand Illusion Increases Histamine Reactivity in the Real Arm*, „Current Biology” 2011, vol. 21, no. 23, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.039>.
- Blanke O., *Multisensory Brain Mechanisms of Bodily Self-Consciousness*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2012, vol. 13, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn3292>.
- Blanke O. et al., *Linking Out-of-Body Experience and Self-Processing to Mental Own-Body Imagery at the Temporoparietal Junction*, „The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience” 2005, vol. 25, no. 3, [online] <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2612-04.2005>.
- Blanke O., Arzy S., *The Out-of-Body Experience: Disturbed Self-Processing at the Temporoparietal Junction*, „The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry” 2005, vol. 11, no. 1.
- Blanke O., Metzinger T., *Full-Body Illusions and Minimal Phenomenal Selfhood*, „Trends in Cognitive Sciences” 2009, vol. 13, no. 1, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2008.10.003>.
- Blanke O., Mohr C., *Out-of-Body Experience, Heautoscopy, and Autoscopic Hallucination of Neurological Origin Implications for Neurocognitive Mechanisms of Corporeal Awareness and Self-Consciousness*, „Brain Research. Brain Research Reviews” 2005, vol. 50, no. 1.
- Blanke O., Thut G., *Inducing Out-of-Body Experiences*, [w:] *Tall Tales about the Mind and Brain. Separating Fact from Fiction*, red. S. Della Salla, Oxford University Press, Oxford 2007.
- Botvinick M., Cohen J., *Rubber Hands „Feel” Touch that Eyes See*, „Nature” 1998, no. 391, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/35784>.
- Capelari E. D., Uribe C., Brasil-Neto J., *Feeling Pain in the Rubber Hand: Integration of Visual, Proprioceptive, and Painful Stimuli*, „Perception” 2009, vol. 38, no. 1, [online] <http://dx.doi.org/10.1068/p5892>.
- Craig A. D., *How Do You Feel? Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2002, vol. 3, no. 8, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn894>.

- Craig A. D., *How Do You Feel – Now? The Anterior Insula and Human Awareness*, „Nature Reviews. Neuroscience” 2009, vol. 10, no. 1, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nrn2555>.
- Craig A. D., *Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body*, „Current Opinion in Neurobiology” 2003, vol. 13, no. 4.
- Critchley H. D., Harrison N., *Visceral Influences on Brain and Behavior*, „Neuron” 2013, vol. 77, no. 4, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2013.02.008>.
- Critchley H. D., *Neural Systems Supporting Interoceptive Awareness*, „Nature Neuroscience” 2004, vol. 7, no. 2, [online] <http://dx.doi.org/10.1038/nn1176>.
- Dieguez S., Blanke O., *Altered States of Bodily Consciousness*, [w:] *Altering Consciousness. Multidisciplinary Perspectives*, vol. 2, eds. E. Cardeña, M. Winkelman, Praeger, Santa Barbara 2011.
- Ehrsson H. H., *The Experimental Induction of Out-of-Body Experiences*, „Science” 2007, vol. 317, no. 5841, [online] <http://dx.doi.org/10.1126/science.1142175>.
- Folegatti A. et al., *Losing One’s Hand: Visual-Proprioceptive Conflict Affects Touch Perception*, „PLoS One” 2009, vol. 4, no. 9, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0006920>.
- Greenwald A. G., Pratkanis A. R., *The Self*, [w:] *Handbook of Social Cognition*, eds. R. S. Wyer, T. K. Srull, Erlbaum Associates, Hillsdale 1984.
- Guterstam A., Ehrsson H. H., *Disowning One’s Seen Real Body during an Out-of-Body Illusion*, „Consciousness and Cognition” 2012, vol. 21, no. 2, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2012.01.018>.
- Hegedüs G. et al., *The Rubber Hand Illusion Increases Heat Pain Threshold*, „European Journal of Pain” 2014, vol. 18, no. 8, [online] <http://dx.doi.org/10.1002/j.1532-2149.2014.00466.x>.
- Hoort B. van der, Guterstam A., Ehrsson H. H., *Being Barbie: The Size of One’s Own Body Determines the Perceived Size of the World*, „PLoS One” 2011, vol. 6, no. 5, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0020195>.
- James W., *The Principles of Psychology*, vol. 1, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1891.
- Jeannerod M., Anquetil T., *Putting Oneself in the Perspective of the Other: A Framework for Self–Other Differentiation*, „Social Neuroscience” 2008, vol. 3, no. 3-4, [online] <http://dx.doi.org/10.1080/17470910701563715>.
- Kammers M., Rose K., Haggard P., *Feeling Numb: Temperature, but not Thermal Pain, Modulates Feeling of Body Ownership*, „Neuropsychologia” 2011, vol. 49, no. 5, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.02.039>.
- Lenggenhager B. et al., *Video Ergo Sum: Manipulating Bodily Self-Consciousness*, „Science” 2007, vol. 317, no. 5841, [online] <http://dx.doi.org/10.1126/science.1143439>.
- Łukowska M., *Poza ciało: różnice indywidualne w podatności na eksterioryzację*, „Rocznik Kognitywistyczny” 2014, t. 7, [online] <http://dx.doi.org/10.4467/20843895RK.14.005.2691>.
- Maravita A., Spence C., Driver J., *Multisensory Integration and the Body Schema: Close to Hand and Within Reach*, „Current Biology” 2003, vol. 13, no. 13, [online] [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822\(03\)00449-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822(03)00449-4).
- Metzinger T., *Being No One. The Self-Model Theory of Subjectivity*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 2003.
- Metzinger T., *Czego psychologowie mogą się dowiedzieć z teorii subiektywności odwołującej się do modelu siebie?*, [w:] *Poznaj samego siebie, czyli o źródłach samowiedzy*, red.

- A. Niedźwieńska, J. Neckar, Wydawnictwo Szkoły Wyższej Psychologii Społecznej „Academica”, Warszawa 2009.
- Metzinger T., *Self Models*, „Scholarpedia” 2007, vol. 2, no. 10, s. 4174, [online] <http://dx.doi.org/10.4249/scholarpedia.4174>.
- Metzinger T., *The Ego Tunnel. The Science of the Mind and the Myth of the Self*, Basic Books, New York 2009.
- Mohan R. et al., *No Pain Relief with the Rubber Hand Illusion*, „PLoS One” 2012, vol. 7, no. 12, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0052400>.
- Mohr C., Blanke O., *The Demystification of Autoscopical Phenomena: Experimental Propositions*, „Current Psychiatry Reports” 2005, vol. 7, no. 3, [online] <http://dx.doi.org/10.1007/s11920-005-0052-1>.
- Moseley G. L. et al., *Psychologically Induced Cooling of a Specific Body Part Caused by the Illusory Ownership of an Artificial Counterpart*, „Proceedings of the National Academy of Sciences” 2008, vol. 105, no. 35, [online] <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0803768105>.
- Moseley G. L., Gallace A., Spence C., *Bodily Illusions in Health and Disease: Physiological and Clinical Perspectives and the Concept of a Cortical „Body Matrix”*, „Neuroscience Biobehavioral Review” 2012, vol. 36, no. 1, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.03.013>.
- Nikodemaska S., *Struktura Ja, obraz siebie i radzenie sobie w sytuacji trudnej, u pacjentów leczenia odwykowego*, „Świat Problemów” 2003, nr 10.
- Owens T. J., *Self and Identity*, [w:] *Handbook of Social Psychology*, vol. 5, ed. J. DeLamater, Kluwer Academic, New York 2003.
- Ploghaus A. et al., *Exacerbation of Pain by Anxiety Is Associated with Activity in a Hippocampal Network*, „Journal of Neuroscience” 2001, vol. 21, no. 24.
- Rizzolatti G. et al., *The Space around Us*, „Science” 1997, no. 277.
- Rohde M., Di Luca M., Ernst M. O., *The Rubber Hand Illusion: Feeling of Ownership and Proprioceptive Drift Do Not Go Hand in Hand*, „PLoS One” 2011, vol. 6, no. 6, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0021659>.
- Romano D. et al., *Arousal Responses to Noxious Stimuli in Somatoparaphrenia and Anosognosia: Clues to Body Awareness*, „Brain” 2014, vol. 137, no. 4, [online] <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awu009>.
- Ryan R. M., Deci E. L., *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*, „American Psychologist” 2000, vol. 55, no. 1.
- Salomon R. et al., *Full Body Illusion Is Associated with Widespread Skin Temperature Reduction*, „Frontiers in Behavioral Neuroscience” 2013, vol. 7, [online] <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00065>.
- Self The in Social Psychology*, ed. R. F. Baumeister, Psychology Press, Philadelphia 1999.
- Siedlecka M. et al., *Rubber Hand Illusion Reduces Discomfort Caused by Cold Stimulus*, „PLoS One” 2014, vol. 9, no. 10, [online] <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0109909>.
- Tsakiris M. et al., *Neural Signatures of Body Ownership: A Sensory Network for Bodily Self-Consciousness*, „Cerebral Cortex” 2007, vol. 17, no. 10.
- Tsakiris M., Haggard P., *The Rubber Hand Illusion Revisited: Visuotactile Integration and Self-Attribution*, „Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance” 2005, vol. 31, no. 1, s. 80-91, [online] <http://dx.doi.org/10.1037/0096-1523.31.1.80>.
- Vallar G., Ronchi R., *Somatoparaphrenia: A Body Delusion. A Review of the Neuropsychological literature*, „Experimental Brain Research” 2009, vol. 192, no. 3, [online] <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-008-1562-y>.

Vignemont F. de, *Body Schema and Body Image – Pros and Cons*, „Neuropsychologia” 2010, vol. 48, no. 3, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.022>.

Vignemont F. de, *Embodiment, Ownership and Disownership*, „Consciousness and Cognition” 2011, vol. 20, no. 1, [online] <http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2010.09.004>.