

Poza ciało: różnice indywidualne w podatności na eksterioryzację

Individual differences in susceptibility to out-of-body experience

Abstract: During out-of-body experience (OBE) visual perspective and bodily awareness are altered. The phenomenon has been investigated in studies with brain-damaged patients, people exposed to gravitational overloads, as well as victims of traumatic events. Recently, virtual reality technology enabled evoking transient OBE in healthy people. Studies using full-body illusion (FBI) protocol point to incorrect visuo-vestibular integration as a potential mechanism evoking OBE. This conclusion is strengthened by neuroimaging and lesion studies suggesting important role of temporo-parietal junction (TPJ; multisensory associative cortical area damaged in patients suffering from OBE) for proper visuo-vestibular integration. Finally, potential mechanisms of individual differences in susceptibility to OBE ranging from simple perceptual to higher cognitive processes are discussed.

Key words: out-of-body experience, individual differences, bodily awareness, virtual reality, visuo-vestibular integration

Doświadczenie eksterioryzacji objawia się zniekształceniem perspektywy wzrokowej oraz poczuciem zlokalizowania poza własnym ciałem. Badania tego zjawiska prowadzono z udziałem pacjentów po uszkodzeniach mózgu, osób narażonych na przeciążenia grawitacyjne oraz ofiar traumatycznych wydarzeń. Ostatnio wykorzystanie technologii wirtualnej rzeczywistości umożliwiło wywołanie stanu eksterioryzacji u osób zdrowych. Badania w paradygmacie iluzji całego ciała sugerują, że OBE może wynikać z zaburzeń integracji informacji wzrokowych z przedsionkowymi. Dane wzmacniają wnioski z badań na pacjentach, które wskazują na rolę styku skroniowo-ciemieniowego dla prawidłowej perspektywy wzrokowej i postrzegania zlokalizowania siebie w przestrzeni. Ponadto zaobserwowano zróżnicowanie indywidualne w podatności na OBE, które może wynikać z różnic w przebiegu prostych procesów percepcyjnych oraz złożonych procesów poznawczych, w tym uwagi i motywacji.

Demitologizacja zjawiska eksterioryzacji

Eksterioryzacja (*out-of-body experience*) przez lata była analizowana jako zjawisko paranormalne, często wymykające się opisowi w języku nauki [Blackmore 1978]. Rozważano jej podłoże, odnosząc się do narracji ezoterycznej i religijnej, często przedstawiając OBE jako argument na rzecz istnienia pozacielesnego [Ustinova 2011]. W wielu tradycjach religijnych doświadczenie to stanowiło ważny element rytuałów, stąd rozwinęto szereg technik osiągania stanu postrzegania rzeczywistości z perspektywy pozacielesnej. Również współcześnie w kręgach poszukiwaczy zmienionych stanów świadomości oraz nietypowych doświadczeń percepcyjnych da się znaleźć zestaw metod umożliwiających osiągnięcie stanu eksterioryzacji. Wśród kluczowych można wymienić: zażywanie odpowiednich środków psychoaktywnych [Wilkins i in. 2011; Wilde 2011], techniki relaksacji połączone z technikami wizualizacji [Blackmore 1987; Braithwaite i Dent 2011], deprivację sensoryczną [Zubek 1969] czy wreszcie techniki osiągania stanów świadomego śnienia (*lucid dreaming*) [Stumbrys i in. 2012], które umożliwiają wywołanie paraliżu przysennego (*sleep paralysis*) [Cheyne i Girard 2009], często prowadzącego do OBE.

Ponadto zanotowano wystąpienie doświadczenia eksterioryzacji i innych zaburzeń samoświadomości cielesnej (*bodily self-consciousness*) [Blanke 2012] w sytuacjach bardzo dużego stresu, np. u ofiar tragicznych wypadków oraz wojen [Cardena i in. 1997]. Inną grupą często doświadczającą podobnych stanów są piloci, którzy podczas silnych przesileń grawitacyjnych mogą doznawać zmienionych stanów świadomości, w tym eksterioryzacji [SKYbrary 2013]. Kolejnym przykładem są osoby przebywające w stanie mikrogravitacji, które mogą błędnie lokalizować siebie w przestrzeni w wyniku deprivacji informacji docierających do organów ucha wewnętrznego [Kornilova 1997; Nagy i in. 2000] – otolitów (*otoliths*) i kanałów półkolistych (*semicircular canals*) – i dalej do podkorowych oraz korowych struktur układu przedsionkowego (*vestibular system*) [Lopez i Blanke 2011], odpowiedzialnego za percepcję zlokalizowania głowy w stosunku do wektora grawitacji, a tym samym zlokalizowania ciała w przestrzeni oraz utrzymywanie równowagi.

Często występowanie OBE jest związane z niepoprawnym funkcjonowaniem określonych obszarów mózgu, jak w przypadku pacjentów z lezjami w obszarze styku skroniowo-ciemieniowego¹ (*temporoparietal junction*, TPJ) [Blanke i Arzy 2005]. Innym przykładem są pacjenci dotknięci padaczką skroniową (*temporal epilepsy*) [Heydrich i in. 2011], którzy podczas ataków bądź przed ich wystąpieniem mogą postrzegać rzeczywistość z lokalizacji poza ciałem. Bardziej powszechnym schorzeniem, które w swojej ostrej formie również może wywołać eksterioryzację, jest migrena [Podoll i Robinson 1999].

¹ Termin ten jest używany na określenie obszaru na styku tylnej części bruzdy skroniowej górnej (*superior temporal sulcus*, STS), płacika ciemieniowego dolnego (*inferior parietal lobule*, IPL) oraz bocznej kory potylicznej (*lateral occipital cortex*) [Mars i in. 2012]. Obszar ten uznawany jest także za neuronalny korelat wielu funkcji poznawczych, w tym uwagi orientacyjnej (*orienting attention*) [Corbetta, Patel i Shulman 2008], przełączania między zadaniami (*task switching*) [Jimura i in. 2014], rozróżniania siebie od innych (*self-other distinction*) [Uddin i in. 2006], przyjmowania perspektywy oraz empatii (*perspective taking*) [Decety i Sommerville 2003] czy wreszcie teorii umysłu (*theory of mind*, ToM) [Decety i Lamm 2007].

Ponadto ostatnie badania sugerują, że także osobom niedotkniętym żadnym z powyższych schorzeń, nieposzukującym aktywnie zmienionych stanów świadomości, nieznajdującym się w żadnym z wyżej wymienionych kontekstów zdarza się sporadycznie doświadczać poczucia eksterioryzacji [Braithwaite i in. 2010]. Co więcej – częstotliwość doświadczenia tych stanów oraz podatność na nie są silnie zróżnicowane indywidualnie, tj. można wyróżnić pewien zestaw cech szczególnie predysponujących do tego typu doznań [Braithwaite i in. 2010; Ionta i in. 2011]. Jak dotychczas badania OBE rzadko były prowadzone w ujęciu różnic indywidualnych, badacze skupiali się raczej na zidentyfikowaniu ogólnego mechanizmu odpowiedzialnego za powstawanie tego stanu świadomości [Aspell i in. 2011; Blanke i in. 2005; Blanke i Dieguez 2009; Blanke i Mohr 2005; Blanke i Thut 2007; Brugger i in. 1997; Cheyne i Girard 2009; Easton i in. 2009; Ehrsson 2007; Ionta i in. 2011; Lenggenhager i in. 2007]. W tym celu rozwinęli szereg metod eksperymentalnych umożliwiających wywoływanie OBE w sposób kontrolowany i odwracalny u osób niedotkniętych żadnymi schorzeniami. W dalszej części niniejszego artykułu pokrótce zostaną przedstawione owe metody, jak również przytoczone najważniejsze wyniki badań poszukujących neuronalnych i poznawczych korelatów OBE. Na zakończenie zostanie poruszona kwestia potencjalnych źródeł różnej podatności na doświadczenie eksterioryzacji. Zanim jednak powyższe aspekty zostaną opisane, istotne jest bliższe przyjrzenie się fenomenologii doświadczenia eksterioryzacji.

Gdzie jest ciało poza ciałem?

Fenomenologia poczucia eksterioryzacji była przedmiotem licznych dociekań filozofów oraz badaczy empirycznych [m.in. Blackmore 1982; Blanke i Dieguez 2007; Brugger i in. 1997; Cheyne i Girard 2009; Monroe 1971; Wilde 2011]. Aktualne stanowisko zakłada, że osoba doświadczająca OBE postrzega rzeczywistość z lokalizacji poza własnym ciałem zazwyczaj z perspektywy uniesionej (*elevated perspective*) w stosunku do rzeczywistej orientacji w przestrzeni. Kolejne cechy doświadczenia OBE, które były dyskutowane w ostatnich latach, to zrotowanie perspektywy oglądu rzeczywistości, tj. postrzeganie z pozycji zrotowanej o 180 stopni w stosunku do rzeczywistej. Najintensywniej dyskutowana jest natomiast sugestia niektórych badaczy, że o OBE można mówić wyłącznie wtedy, kiedy osoba doświadczająca zmienionego stanu świadomości widzi swoje ciało z perspektywy pozacieleśnej. Zważywszy na różnorodność doświadczeń określanych w literaturze mianem OBE, niektórzy badawcze podają w wątpliwość, czy nazywanie ich wszystkich tym samym terminem jest uzasadnione, i postulują opracowanie ścisłej definicji tego zjawiska oraz sporządzenie szczegółowej taksonomii doświadczeń pokrewnych [Braithwaite i Dent 2011].

Ustalenie jednoznacznej definicji OBE jest o tyle istotne, że stanowi warunek zaprojektowania metod umożliwiających eksperymentalne wywoływanie eksterioryzacji u osób zdrowych. Wyniki badań z udziałem osób zdrowych mogą być porównywane z wynikami badań na pacjentach z uszkodzeniami mózgu, epileptykach, pilotach etc. pod warunkiem, że doświadczenie wywołane eksperymentalnie będzie zbliżone do doświadczenia OBE występującego w wyżej wymienionych specyficznych

kontekstach. Prowadzenie kontrolowanych badań eksperymentalnych dotyczących eksterioryzacji utrudnia intymny charakter tego zjawiska – fakt doświadczania iluzji dostępny jest wyłącznie osobie, która ją przeżywa. W tym wypadku miary obiektywne, takie jak lokalizacja lezji wywołujących OBE czy analiza aktywacji mózgu u osób raportujących eksterioryzację, nie pozwalają skutecznie przewidywać występowania tego stanu u innych osób. Do pomyslenia jest sytuacja, w której takie samo uszkodzenie mózgu czy taki sam stan aktywacji kluczowych dla wywołania OBE struktur mózgowych u jednej osoby zaowocuje doświadczeniem eksterioryzacji, podczas gdy u innej osoby nie.

Pomimo licznych problemów definicyjnych, w ostatnich latach zaproponowano szereg koncepcji demitologizujących zjawisko OBE i proponujących metody empirycznego badania mechanizmów leżących u podłoża tego fenomenu.

Eksperymentalne metody wywoływania OBE

Jedną z pierwszych prób eksperymentalnego manipulowania poczuciem zlokalizowania siebie w przestrzeni podjął pod koniec XIX wieku George M. Stratton [1989, za: Blanke 2012]. Skonstruował on urządzenie składające się z zestawu lusterek, umożliwiające doświadczenie zmienionego postrzegania zlokalizowania swojego ciała w przestrzeni. Pionierskie badania Strattona stały się inspiracją dla wielu późniejszych rozwiązań, w tym eksperymentów dotyczących adaptacji pryzmatycznej (*prism adaptation*) [Redding i in. 2005] oraz okularów odwracających pole widzenia, zarówno w płaszczyźnie wertykalnej, jak i horyzontalnej [Linden i in. 1999]. Wpływ tego typu manipulacji ograniczał się jednak do zaburzania perspektywy wzrokowej, stąd iluzje w ten sposób wywołane można by nazywać iluzjami wzrokowymi. Zmianie ulegała wyłącznie perspektywa oglądu rzeczywistości, dlatego rzadko wpływało to na percepcję własnego ciała.

Krok dalej poszli Botvinick i Cohen, którzy w swoich pionierskich badaniach dotyczących iluzji gumowej ręki (*rubber hand illusion*, RHI) [Botvinick i Cohen 1998] wykorzystali tendencję układu nerwowego do scalania zdarzeń współwystępujących w czasie w jedno spójne doświadczenie percepcyjne. Podstawową manipulacją była synchroniczna stymulacja dotykowa gumowej ręki, widocznej dla osób badanych, oraz ręki rzeczywistej – ukrytej przed ich wzrokiem. W rezultacie wprowadzenia takiego konfliktu sensorycznego badani czuli dotyk na swojej fizycznej kończynie, lecz widząc go w tym samym czasie na ręce sztucznej, doświadczali iluzji, jakby dotykana gumowa ręka była częścią ich ciała. Eksperyment ten udało się wielokrotnie zreplikować, uzyskując wyniki potwierdzające, że synchroniczna (w porównaniu z asynchroniczną) stymulacja dotykowa może wywołać przejściowe i odwracalne zmiany w postrzeganiu własnego ciała. Ponadto udało się potwierdzić, że taka manipulacja wpływa na postrzegane zlokalizowanie własnego ciała w przestrzeni. W przypadku iluzji gumowej ręki efekt ten nazwano dryfem proprioceptywnym (*proprioceptive drift*) [Botvinick i Cohen 1998]. Zjawisko to polega na tym, że po synchronicznej stymulacji ręki gumowej i fizycznej badani systematycznie mylą się podczas oceny położenia swojej rzeczywistej kończyny w przestrzeni – lokalizują ją tak, jakby była

przesunięta w kierunku ręki gumowej. Co istotne, subiektywne miary poczucia iluzji nie zawsze korelują z miarami bardziej obiektywnymi [Rohde i in. 2011], co często używane jest jako argument na rzecz co najmniej dwóch rodzajów reprezentacji cielesnej – mniej świadomego, wykorzystywanego do planowania działania schematu ciała (*body schema*) oraz świadomego obrazu ciała (*body image*). Debata na temat różnych typów reprezentacji cielesnych nie jest jednak przedmiotem niniejszego artykułu, stąd osoby zainteresowane tym problemem odsyłam do licznych artykułów poświęconych tej kwestii [np. Holmes i Spence 2006; de Vignemont 2010].

W kolejnym kroku badacze połączyli idee zawarte w dwóch typach opisanych powyżej eksperymentów – manipulację perspektywą wzrokową zaproponowaną przez Strattona oraz manipulację wzrokowo-dotykową wykorzystaną w iluzji gumowej ręki. W rezultacie rozwinęli metody umożliwiające wywoływanie iluzji dotyczących całego ciała (*full-body illusion*, FBI) [Lenggenhager i in. 2007; Ehrsson 2007]. Wykorzystując hełmy do projekcji wirtualnej rzeczywistości (*head-mounted display*, HMD) oraz proste systemy robotyczne, udało się uzyskać między innymi efekt identyfikacji z wirtualnym ciałem oraz zaburzyć poprawne poczucie zlokalizowanie całego ciała w przestrzeni. Podczas klasycznego eksperymentu osoba badana widzi poprzez HMD wirtualne ciało bądź zdelocalizowane w stosunku do rzeczywistego położenia ciało własne. Następnie dotykana jest równocześnie w wybranym punkcie na ciele i widzi zsynchronizowany w czasie i przestrzeni dotyk na ciele iluzorycznym. Na skutek tego doświadczą przejściowych zmienionych stanów samoświadomości cielesnej [przełład: Blanke 2012] – między innymi poczucia oglądu rzeczywistości z perspektywy poza własnym ciałem.

Wirtualnie poza ciałem

Opisany powyżej paradygmat postanowiono wykorzystać do wywołania poczucia eksterioryzacji. Jak dotychczas zastosowano w tym celu dwa nieco odmienne podejścia, z których jedno rozwinęli szwajcarscy badacze z zespołu Olafa Blankego, a drugie szwedzcy badacze pod kierunkiem Hendrika Ehrssona. W pierwszym przypadku [Lenggenhager i in. 2007] osoba badana za pośrednictwem HMD oraz systemu kamer umieszczonego około dwóch metrów za jej plecami widzi swoje ciało, tak jakby znajdowało się ono przed nią (tj. widzi swoje plecy około dwóch metrów przed sobą). Następnie w celu wywołania iluzji znajdowania się poza własnym ciałem osoba badana dotykana jest przez eksperymentatora po plecach. W rezultacie widzi ona przed sobą własne ciało dotykane przez eksperymentatora i jednocześnie doświadcza zsynchronizowanego czasowo i przestrzennie dotyku na własnych plecach. Analogicznie do iluzji gumowej ręki manipulacja ta wywołuje iluzję jakoby widziane za pośrednictwem hełmu ciało było ich własnym, tj. wprowadza dysocjację pomiędzy faktycznym a odczuwanym zlokalizowaniem ciała. Innymi słowy, wywołano wrażenie postrzegania własnego ciała z perspektywy pozacielesnej, co zgodne jest z kluczowym kryterium fenomenologii OBE².

² „feeling of spatial separation of the observing self from the body” [Brugger 2002].

Alternatywny sposób eksperymentalnego wywołania poczucia eksterioryzacji zaproponował Ehrsson [2007]. Wprawdzie wykorzystał on także system kamer oraz hełm do projekcji wirtualnej rzeczywistości, niemniej w tym wypadku stymulacja dotykowa była dostarczana do klatki piersiowej osoby badanej. Również w tej wersji osoba badana za pośrednictwem HMD widziała przed sobą obraz swoich pleców, rejestrowany przez system kamer umieszczony za nią. Tym razem jednak badacz delikatnie uderzał w klatkę piersiową osoby badanej, jednocześnie wykonując zsynchronizowany w czasie ruch imitujący dotykanie wirtualnej klatki piersiowej poniżej pola widzenia kamery, z której obraz był prezentowany badanym. Skutkiem tego osoba badana miała wrażenie, że znajduje się poza własnym ciałem – w miejscu, w którym była zlokalizowana kamera – i z tej perspektywy ogląda swoje ciało. Ponownie zatem doświadczenie to zdaje się nosić znamiona kluczowego aspektu doświadczenia eksterioryzacji, jakim jest przestrzenna dysocjacja poczucia zlokalizowania ciała i perspektywy wzrokowej.

Podsumowując, w przypadku obydwu podejść rezultatem było doświadczenie postrzegania rzeczywistości spoza własnego ciała. Powstaje pytanie, czy rzeczywiście eksperymenty tego typu można uznać za odpowiednik doświadczenia eksterioryzacji, które dotyka między innymi pacjentów po urazach mózgu? Odpowiedź na to pytanie wymaga zdefiniowania zjawiska OBE, jak również wyczerpującego opisu fenomenologii eksterioryzacji. Niemniej zanim badacze ustalą wspólne stanowisko w tej kwestii, warto skupić się na dokładniejszej analizie mechanizmów, które odpowiadają za pojawienie się iluzji wywołanych eksperymentalnie, i porównać je z dotychczasową wiedzą na temat mechanizmów powstawania OBE w warunkach „naturalnych”.

Out-of-brain experience?

Jednym ze wspomnianych już powodów występowania OBE jest uszkodzenie obszarów kory zaangażowanych w scalanie informacji docierających z różnych zmysłów. Analiza lokalizacji lezji u pacjentów doświadczających eksterioryzacji wykazała, że obszarem szczególnie istotnym, którego dysfunkcja skutkuje występowaniem OBE, jest styk skroniowo-ciemieniowy (TPJ) [Blanke i in. 2004]. Dalszego potwierdzenia znaczenia tego obszaru dostarczyły badania, w których elektryczna stymulacja TPJ wywołała doświadczenie eksterioryzacji [Blanke i Thut 2007]. Także mniej inwazyjne badania z wykorzystaniem przeczaskowej stymulacji magnetycznej (*transcranial magnetic stimulation*, TMS) [Blanke i in. 2005] wykazały, że przejściowe zaburzenie funkcjonowania obszaru styku może skutkować problemami z poprawnym postrzeganiem zlokalizowania swojego ciała w przestrzeni.

Niedawno z wykorzystaniem metody zaproponowanej przez laboratorium Blankego powiodło się eksperymentalne wywołanie OBE w skanerze rezonansu magnetycznego, co umożliwiło zlokalizowanie obszarów kory specyficznie aktywowanych podczas doświadczania eksterioryzacji [Ionta i in. 2011]. W eksperymencie tym osoby badane widziały przed sobą plecy wirtualnego ciała, podczas gdy specjalnie skonstruowana platforma robotyczna [Duenas i in. 2011] dostarczała zsynchronizowanej czasowo i przestrzennie (z obserwowaną na wirtualnym ciele) stymulacji doty-

kowej. Manipulacja wywoływała doświadczenie identyfikacji z ciałem wirtualnym oraz poczucie oglądu rzeczywistości z perspektywy pozacielesnej. Wyniki ponownie potwierdziły istotne znaczenie TPJ, którego silniejszą aktywację zarejestrowano podczas doświadczenia eksterioryzacji w porównaniu z warunkiem kontrolnym.

Powtarzając się w badaniach z wykorzystaniem różnych metod i ujęć badawczych wyniki sugerujące, że zaburzenie funkcjonowania styku skroniowo-ciemieniowego może skutkować doświadczeniem eksterioryzacji, doprowadziły badaczy do wniosku, że obszar ten jest szczególnie istotny dla wytworzenia się poprawnego poczucia zlokalizowania ciała w przestrzeni. Zestawiając wyniki badań nad OBE z dotychczasową wiedzą na temat funkcjonalnego znaczenia TPJ, zasugerowano, że eksterioryzacja występująca po uszkodzeniu styku może być wynikiem zaburzenia funkcjonowania mechanizmu scalającego informacje docierające z kluczowych dla postrzegania ciała w przestrzeni zmysłów, tj. wzroku, dotyku, propriocepcji oraz układu przedsionkowego [Blanke i in. 2005; Cheyne i Girard 2009; Ionta i in. 2011]. W szczególności zwraca się uwagę na występujące po uszkodzeniu TPJ problemy z integracją danych wzrokowych z informacjami dopływającymi z organów ucha wewnętrznego – kanałów półkolistych i otolitów [Lopez i in. 2008]. Skutkiem nieprawidłowego scalania tych danych może być błędne poczucie zlokalizowania głowy w stosunku do wektora grawitacji, a w rezultacie zniekształcona perspektywa wzrokowa. Sugestie badaczy dotyczące mechanizmów odpowiedzialnych za wytworzenie doświadczenia eksterioryzacji znajdują odzwierciedlenie w opisaną wcześniej fenomenologii OBE. Osoby w tym stanie postrzegają z zaburzonej w stosunku do rzeczywistej perspektywy oraz często raportują doświadczenia unoszenia się, rotowania etc., które mogą być wynikiem błędów w przetwarzaniu informacji z układu przedsionkowego oraz ich scalaniu z danymi wzrokowymi [Cheyne i Girard 2009].

Czy każdy może uwolnić się od swojego ciała?

Dotychczasowe badania dotyczące mechanizmów powstawania OBE prowadzone były głównie w ujęciu psychologii ogólnej, tj. poszukiwano jednego mechanizmu wyjaśniającego proces powstawania tego stanu zmienionej świadomości. Niemniej badania wykazały, że poszczególne osoby w sposób istotny różnią się podatnością na eksperymentalnie wywołane stany eksterioryzacji [Braithwaite i in. 2013; Ionta i in. 2011]. Stąd w ostatnich latach badacze zaczęli uwzględniać indywidualne zróżnicowanie w tym zakresie, a nawet poszukiwać jego podstaw poznawczych, rozwojowych oraz neuronalnych.

Powstaje pytanie: jakie mogą być podstawowe źródła zróżnicowania tej podatności? Jak dotychczas kwestii tej poświęcono niewiele uwagi, a pierwsze próby odpowiedzi na to pytanie stanowią przedmiot badań kilku zespołów na całym świecie. W niniejszym artykule zaprezentowane zostaną trzy hipotetyczne źródła różnic indywidualnych w podatności na eksperymentalnie wywołane doświadczenie eksterioryzacji.

Pierwszym z nich może być wskazana przez Iontę i współpracowników [2011] preferencja do polegania w procesie lokalizowania siebie w przestrzeni na danych pochodzących z układu wzrokowego, ponad danymi docierającymi z układu przed-

sionkowego. Zważywszy na sposób, w jaki wywołuje się metodami eksperymentalnymi stany typu OBE, tj. poprzez wykorzystanie technologii VR, oddziałujących głównie na zmysł wzroku, można przypuszczać, że efekt, który próbuje się uzyskać, jest próbą wprowadzenia w błąd organów układu przedsionkowego odnośnie do realnego zlokalizowania ciała w stosunku do wektora grawitacji. Stąd osoby, które na co dzień bardziej polegają na danych wzrokowych, powinny ulegać silniejszym iluzjom wywołanym wskazanymi metodami eksperymentalnymi.

Kolejnym hipotetycznym powodem może być odmienna skuteczność mechanizmu integrującego dane pochodzące z układu przedsionkowego i wzrokowego. Innymi słowy, osoby mogą dysponować mechanizmem scalania o zróżnicowanej odporności na konflikt między danymi na temat zlokalizowania w przestrzeni docierającymi z tych dwóch zmysłów. Jednym z parametrów, którego silne zróżnicowanie międzypersoniczne zaobserwowano w badaniach dotyczących integracji polisensorycznej, jest szerokość okna czasowego (*temporal binding window*, TBW) [Stevenson i in. 2012], w ramach którego możliwe jest scalenie informacji docierających z różnych zmysłów w jeden percept. Innymi słowy – maksymalny czas pomiędzy prezentacją dwóch bodźców w dwóch modalnościach, przy którym obydwie bodźce wciąż są postrzegane jako współwystępujące w czasie i przestrzeni. Poparciem dla przypuszczenia, że zróżnicowana szerokość tego okna może mieć znaczenie dla podatności na eksperymentalnie wywołane zmienione stany świadomości cielesnej, są wyniki badań dotyczące osób z zaburzeniami ze spektrum autystycznego (*autism spectrum disorder*, ASD). Z jednej strony badania potwierdzają, że szerokość okna scalania czasowego jest u tych osób wydłużona w stosunku do populacji zdrowej [Foss-Feig i in. 2010]. Z drugiej zaś udało się potwierdzić, że są oni bardziej podatni na wspomnianą wcześniej iluzję gumowej ręki [Cascio i in. 2012].

Oprócz dwóch wymienionych mechanizmów, które można zaliczyć do bardziej podstawowych mechanizmów percepcyjnych, potencjalnym źródłem zróżnicowania może być także odmienna motywacja do osiągnięcia zmienionych stanów świadomości [Braithwaite i in. 2010]. Innymi słowy, niektóre osoby mogą aktywnie dążyć do osiągnięcia takich stanów, stąd być bardziej wyczulone na nieścisłości w przetwarzaniu danych sensorycznych i błędy integracji polisensorycznej. W rezultacie osoby takie mogą doświadczać OBE częściej i łatwiej.

Podsumowując, rozwój najnowszych metod badawczych umożliwił naukowe i systematyczne badania nad OBE z udziałem osób zdrowych, niepozostających pod wpływem środków psychoaktywnych. Obserwowane zróżnicowanie międzyludzkie w podatności na eksperymentalnie wywołane OBE prowokuje do pytań o podłoże tych odmienności. W niniejszym artykule zaproponowano trzy hipotetyczne źródła tegoż zróżnicowania, z których dwa dotyczą prostych procesów percepcyjnych, a trzecie – wyższych procesów poznawczych, w tym uwagi i motywacji. Na zakończenie należy jednak podkreślić, że powyższe propozycje dotyczące podstaw różnic indywidualnych w podatności na eksperymentalnie wywołane OBE mają charakter wysoce spekulacyjny i wyciągnięcie bardziej uzasadnionych wniosków wymaga przeprowadzenia cyklu badań weryfikujących te założenia.

BIBLIOGRAFIA

- Aspell J., Blanke O. (2009). *Understanding the out-of-body experience from a neuroscientific perspective* [w:] D. Murray (red.), *Psychological Scientific Perspectives on Out of Body and Near Death Experiences* (s. 73–88). New York: Nova Science Publishers Inc.
- Aspell J., Lenggenhager B., Blanke O. (2011). *Multisensory perception and bodily self-consciousness: from out-of-body to inside-body experience* [w:] M. Murray, M. Wallace, *The Neural Bases of Multisensory Processes, Frontiers in Neuroscience*, rozdz. 24 [online]. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92870/> (data pobrania: 15.09.2013).
- Blackmore S. (1982). *Beyond the Body: An Investigation of Out-of-the-Body Experiences*. London: Heinemann (wyd. I).
- Blackmore S. (1978). *Parapsychology and Out-of-the-Body Experiences*. Hove: Transpersonal Books.
- Blackmore S. (1987). *Where am I? Perspectives in imagery and the out-of-body experience*. „Journal of Mental Imagery” 11 (2), s. 53–66.
- Blanke O. (2012). *Multisensory brain mechanisms of bodily self-consciousness*. „Nature Reviews. Neuroscience” (July), s. 556–571.
- Blanke O., Arzy S. (2005). *The out-of-body experience: disturbed self-processing at the temporoparietal junction*. „The Neuroscientist” 11 (1), s. 16–24.
- Blanke O., Dieguez S. (2009). *Leaving body and life behind. Out-of-body and near-death experiences* [w:] S. Laureys, G. Tononi (red.), *The Neurology of Consciousness* (s. 303–325). London: Elsevier Ltd.
- Blanke O., Mohr C. (2005). *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” 50 (1), s. 184–199.
- Blanke O., Mohr C., Michel C.M., Pascual-Leone A., Brugger P. (2005). *Linking out-of-body experience and self processing to mental own-body imagery at the temporoparietal junction*. „The Journal of Neuroscience” 25 (3), s. 550–557.
- Blanke O., Thut G. (2007). *Inducing out-of-body experiences* [w:] S.D. Salla (red.), *Tall Tales about the Mind and Brain: Separating Fact from Fiction* (s. 425–439). Oxford: Oxford University Press.
- Botvinick M., Cohen J. (1998). *Rubber hands “feel” touch that eyes see*. „Nature” 391 (6669), s. 756.
- Braithwaite J.J., Brogna E., Bagshaw A.P., Wilkins A.J. (2013). *Evidence for elevated cortical hyperexcitability and its association with out-of-body experiences in the non-clinical population: New findings from a pattern-glare task*. „Cortex” 49 (3), s. 793–805.
- Braithwaite J.J., Dent K. (2011). *New perspectives on perspective-taking mechanisms and the out-of-body experience*. „Cortex” 47 (5), s. 628–632.
- Braithwaite J.J., Samson D., Apperly I., Brogna E., Hulleman J. (2010). *Cognitive correlates of the spontaneous out-of-body experience (OBE) in the psychologically normal population: evidence for an increased role of temporal-lobe instability, body-distortion processing, and impairments in own-body transformations*. „Cortex” 47 (7), s. 839–853.
- Brugger P. (2002). *Reflective mirrors: perspective-taking in autoscopic phenomena*. „Cognitive Neuropsychiatry” 7, s. 179–194.
- Brugger P., Regard M., Landis T. (1997). *Illusory reduplication of one’s own body: Phenomenology and classification of autoscopic phenomena*. „Cognitive Neuropsychiatry” 2 (1), s. 19–38.
- Cardeña E., Krippner S., Powers S.M. (1997). *The Etiologies of Dissociation. Broken Images, Broken Selves*. New York, NY: Brunner/Mazel.
- Cascio C., Foss-Feig J., Burnette C., Heacock J., Cosby A. (2012). *The rubber hand illusion in children with autism spectrum disorders: delayed influence of combined tactile and visual input on proprioception*. „Autism” 16 (4), s. 406–419.

- Cheyne J.A., Girard T. (2009). *The body unbound: vestibular-motor hallucinations and out-of-body experiences*. „Cortex” 45 (2), s. 201–215.
- Corbetta M., Patel G., Shulman G.L. (2008). *The reorienting system of the human brain: from environment to theory of mind*. „Neuron” 58 (3), s. 306–324.
- Decety J., Lamm C. (2007). *The role of the right temporoparietal junction in social interaction: how low-level computational processes contribute to meta-cognition*. „The Neuroscientist” 13 (6), s. 580–593.
- Decety J., Sommerville J. (2003). *Shared representations between self and other: a social cognitive neuroscience view*. „Trends in Cognitive Sciences” 7 (12), s. 527–533.
- Duenas J., Chapuis D., Pfeiffer C., Martuzzi R., Ionta S., Blanke O., Gassert R. (2011). *Neuroscience robotics to investigate multisensory integration and bodily awareness*. Conference Proceeding IEEE Engineering in Medicine Biology Society, s. 8348–8352.
- Easton S., Blanke O., Mohr C. (2009). *A putative implication for fronto-parietal connectivity in out-of-body experiences*. „Cortex” 45 (2), s. 216–227.
- Ehrsson H.H. (2007). *The experimental induction of out-of-body experiences*. „Science” 317 (5841), s. 1048.
- Foss-Feig J.H., Kwakye L.D., Cascio C.J., Burnette C.P., Kadivar H., Stone W.L., Wallace M.T. (2010). *An extended multisensory temporal binding window in autism spectrum disorders*. „Experimental Brain Research” 203 (2), s. 381–389.
- Heydrich L., Lopez C., Seeck M., Blanke O. (2011). *Partial and full own-body illusions of epileptic origin in a child with right temporoparietal epilepsy*. „Epilepsy & Behavior” 20 (3), s. 583–586.
- Holmes N.P., Spence C. (2006). *Beyond the body schema. Visual, prosthetic and technological contributions to bodily perception and awareness*, [w:] G. Knoblich, I.M. Thornton, M. Grosjean, M. Shiffrar, *Human Body Perception from the Inside Out*. New York: Oxford University Press.
- Ionta S., Heydrich L., Lenggenhager B., Mouthon M., Fornari E., Chapuis D., Gassert R. i in. (2011). *Multisensory mechanisms in temporo-parietal cortex support self-location and first-person perspective*. „Neuron” 70 (2), s. 363–374.
- Jimura K., Cazalis F., Stover E.R.S., Poldrack R. (2014). *The neural basis of task switching changes with skill acquisition*. „Frontiers in Human Neuroscience” 8 (May), s. 339.
- Kornilova L.N. (1997). *Orientation illusions in spaceflight*. „Journal of Vestibular Research” 7, s. 429–439.
- Lenggenhager B., Tadi T., Metzinger T., Blanke O. (2007). *Video ergo sum: manipulating bodily self-consciousness*. „Science” 317 (5841), s. 1096–1099.
- Linden D.E.J., Kallenbach U., Heinecke A., Singer W., Goebel R. (1999). *The myth of upright vision. A psychophysical and functional imaging study of adaptation to inverting spectacles*. „Perception” 28 (4), s. 469–481.
- Lopez C., Blanke O. (2011). *The thalamocortical vestibular system in animals and humans*. „Brain Research Reviews” 67 (1–2), s. 1–28.
- Mars R.B., Sallet J., Schüffelgen U., Jbabdi S., Toni I., Rushworth M.F.S. (2012). *Connectivity-based subdivisions of the human right “temporoparietal junction area”: Evidence for different areas participating in different cortical networks*. „Cerebral Cortex” 22 (8), s. 1894–1903.
- Monroe R. (1971). *Journeys Out of the Body*. New York: Doubleday (wyd. I).
- Nagy E., Bognár L., Csengery A., Almási A., Bencze G. (2000). *Effect of microgravitation on the human equilibrium*. „The International Tinnitus Journal” 6 (2), s. 120–123.
- Podoll K., Robinson D. (1999). *Out-of-body experiences and related phenomena in migraine art*. „Cephalalgia” 19, s. 886–896.
- Redding G.M., Rossetti Y., Wallace B. (2005). *Applications of prism adaptation: A tutorial in theory and method*. „Neuroscience and Biobehavioral Reviews” 29 (3), s. 431–444.
- Rohde M., di Luca M., Ernst M.O. (2011). *The rubber hand illusion: Feeling of ownership and proprioceptive drift do not go hand in hand*. „PLoS ONE” 6 (6). doi: 10.1371/journal.pone.0021659.

- SKYbrary (2013). *Vestibular System and Illusions. Operator's Guide to Human Factors in Aviation: Human Performance and Limitation* [online]. URL: [http://www.skybrary.aero/index.php/Vestibular_System_and_Illusions_\(OGHFA_BN\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Vestibular_System_and_Illusions_(OGHFA_BN)) (data pobrania: 15.09.2013).
- Stevenson R.A., Zemtsov R.K., Wallace M.T. (2012). *Individual differences in the multisensory temporal binding window predict susceptibility to audiovisual illusions*. „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” 38 (6), s. 1517–1529.
- Stratton G.M. (1899). *The spatial harmony of touch and sight*. „Mind” 8, s. 492–505.
- Stumbrys T., Erlacher D., Schädlich M., Schredl M. (2012). *Induction of lucid dreams: a systematic review of evidence*. „Consciousness and Cognition” 21 (3), s. 1456–1475.
- Uddin L.Q., Molnar-Szakacs I., Zaidel E., Iacoboni M. (2006). *rTMS to the right inferior parietal lobule disrupts self-other discrimination*. „Social Affective & Cognitive Neuroscience” 1, s. 65–71.
- Ustinova Y. (2011). *Consciousness alteration practices in the West from prehistory to late antiquity*, [w:] E. Cardena, M. Winkelman (red.), *Altering Consciousness. Multidisciplinary Perspectives* (s. 1–45). Westport: Praeger.
- Vignemont F. de (2010). *Body schema and body image – pros and cons*. „Neuropsychologia” 48 (3), s. 669–680.
- Wilde D.J. (2011). *Finding meaning in out-of-body experiences: an interpretative phenomenological analysis*. PhD thesis, the University of Manchester, Faculty of Medical and Human Sciences.
- Wilkins L.K., Girard T., Cheyne J.A. (2011). *Ketamine as a primary predictor of out-of-body experiences associated with multiple substance use*. „Consciousness and Cognition” 20 (3), s. 943–950.
- Zubek J.P. (red.) (1969). *Sensory Deprivation: Fifteen Years of Research*. New York: Appleton-Century-Crofts.