

KAROLINA GŁOWACKA

Wydział Nauk Pedagogicznych, Dolnośląska Szkoła Wyższa, Wrocław
e-mail: glowac.karolina@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5908-2248

Hipoteza rozbitego lustra a trudności rozwijania teorii umysłu u osób ze spektrum autyzmu – przegląd literatury i aktualny stan badań

Zaburzenia ze spektrum autyzmu (ASD) są coraz częściej uznawane za ważną przyczynę niepełnosprawności społecznej i były przedmiotem intensywnego rozwoju badań w ostatnim dziesięcioleciu. Zestawienie niektórych odkryć psychologicznych z nowymi odkryciami w dziedzinie neurobiologii daje perspektywę nowego i potencjalnie silnego modelu zarówno wczesnego funkcjonowania społecznego, jak i zaburzeń z nim związanych, między innymi z autyzmem. Zdolność do rozumienia celów i zamiarów stojących za działaniami innych ludzi ma kluczowe znaczenie dla wielu interakcji społecznych. Wziąwszy pod uwagę głębokie trudności społeczne obserwowane w autyzmie, możemy oczekiwać pogorszenia zrozumienia celów u osób z zaburzeniami autyzmu. Dwie wpływowe teorie, „teoria rozbitego lustra” i teoria mentalizmu mogą przewidzieć ten wynik.

Słowa kluczowe: *autyzm, teoria rozbitego lustra, neurony lustrzane, teoria umysłu*

W niniejszym artykule został przedstawiony aktualny stan badań nad hipotezą „teorii rozbitego lustra” i trudnościami rozwoju „teorii umysłu” u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (ASD). Opracowanie prezentuje dotychczasowe teorie na temat przyczyn autyzmu. Na gruncie psychologii poznawczej ukazane zostały koncepcje teorii „rozbitego lustra” i podjęto próbę konsekwentnego przeanalizowania związku pomiędzy deficytem w obrębie neuronów lustrzanych, trudności w dzieleniu uwagi, niedostatku społecznej wzajemności, niedorozwojem teorii umysłu a osiowymi objawami widocznymi w zachowaniu u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu.

Autyzm jest coraz częściej uznawany za ważną przyczynę niepełnosprawności społecznej i stanowi przedmiot intensywnego rozwoju badań w ostatnim dziesięcioleciu. Zestawienie niektórych odkryć psychologicznych z nowymi odkryciami w dziedzinie neurobiologii daje perspektywę nowego i potencjalnie silnego modelu zarówno wczesnego funkcjonowania społecznego, jak i zaburzeń z nim związanych, między innymi z autyzmem (Williams, Whiten, Suddendorf 2001).

Zaburzenia ze spektrum autyzmu (ASD) są wszechobecnymi, rozwojowymi, neurologicznymi stanami, które negatywnie wpływają na zachowanie w trzech kluczowych dziedzinach: interakcji społecznych, komunikacji werbalnej i niewerbalnej oraz obsesyjnych i/lub stereotypowych wzorcach zachowań. Nieprawidłowe interakcje społeczne charakteryzują się brakiem skupienia uwagi, trudnościami w okazywaniu empatii i budowaniu relacji z innymi, a także zachowaniami nadaktywnymi (impulsywnymi) i lękiem społecznym. Komunikatywne deficyty w języku obejmują nieparzystą prozodję, brak zrozumienia metafor lub wypowiedzi, specyficzne użycie słów i opóźnienie rozwoju mowy. Osoby z ASD wykazują często obsesyjne zainteresowania i stereotypowe wzorce zachowań, w tym intensywne zainteresowanie konkretnym tematem, zaabsorbowanie drobnymi szczegółami w przeciwieństwie do globalnego funkcjonowania, nieelastyczne przestrzeganie niefunkcjonalnych rutyn i rytuałów oraz nieprawidłowe funkcjonowanie motoryczne i sensoryczne (Perkins, Stokes, McGillivray, Bittar 2010). U dzieci z autyzmem zaburzenie rozwija się przed ukończeniem trzeciego roku życia i wiąże się na początku z opóźnionym i nieprawidłowym rozwojem mowy. Wielość teorii wyjaśniających powstawanie autyzmu świadczy o ogromnym zróżnicowaniu tego zaburzenia. Odmienność czynników powodujących autyzm może wyjaśniać niejednorodność objawów u osób z autyzmem. Dalsze badania nad etiologią mogą przyczynić się do wydzielenia z tak szerokiego terminu, jakim jest „autyzm” bardziej szczegółowych i praktycznych terminów uściślających zaburzenia, które występują u poszczególnych osób dotkniętych tym zaburzeniem (Szmania 2015).

Zdolność do zrozumienia celów i zamiarów stojących za działaniami innych ludzi ma kluczowe znaczenie dla wielu interakcji społecznych. Biorąc pod uwagę głębokie trudności społeczne obserwowane w autyzmie, możemy oczekiwać pogorszenia zrozumienia celów u osób z zaburzeniami autyzmu. Dwie wpływowe teorie, teoria „rozbitego lustra” i teoria mentalizmu (teoria umysłu), mogą przewidzieć ten wynik. Jednak przegląd aktualnych danych zapewnia niewielkie empiryczne wsparcie. Niektóre badania demonstrują normalną wydajność autystycznych dzieci w zadaniach wymagających zrozumienia celów lub intencji. Bardziej subtelne teorie, które rozróżniają różne typy teorii lustrzanej i różne typy teorii mentalizmu, mogą wyjaśnić obecne dane, a dalsze badania są wymagane do przetestowania i udoskonalenia tych teorii. Mimo że przyczyny autyzmu nadal nie są do końca poznane, to istnieje szereg metod terapii, które wspomagają rozwój osób z autyzmem. Autyzm, czy szerzej, spektrum autyzmu, to nie jest choroba, którą można wyleczyć (przynajmniej w świetle aktualnej

wiedzy naukowej), lecz zaburzenie, którego natężenie można zmniejszać z pomocą metod terapeutycznych.

Zaburzenie ze spektrum autyzmu (ASD)

Zaburzenie ze spektrum autyzmu (ASD) jest całościowym zakłóceniem rozwoju, które najczęściej ujawnia się w ciągu pierwszych trzech lat życia jako rezultat niprawidłowości neurologicznej, które oddziałuje na funkcje pracy mózgu. Jest zaburzeniem determinującym funkcje poznawcze oraz burzącym integrację sensoryczną, w różnym natężeniu jakościowym i ilościowym. Nie jest łatwo podać definicję autyzmu bez uszczerbku dla rzeczywistego obrazu tego zaburzenia. Bez wątplenia należy mówić o trzech sferach, które w autyzmie funkcjonują odmiennie. Taki charakterystyczny wzorzec objawów jest podstawą definicji autyzmu formułowanej przez aktualnie obowiązujące psychiatryczne klasyfikacje chorób i zaburzeń:

- zaburzenia funkcjonowania społecznego – niezdolność do angażowania się we wzajemne, dwustronne reakcje, zwłaszcza z rówieśnikami;
- zaburzenia komunikacji – niezdolność do komunikowania się werbalnego i pozawerbalnego;
- brak zabaw opartych na wyobraźni, zachowania o charakterze repetytywnym – niezdolność do angażowania się w zabawę symboliczną, schematyczne zachowania.

Triada zaburzonych sfer dotyczy komunikacji, interakcji społecznych i zachowań. Sporną kwestią w literaturze przedmiotu pozostają jednak zależności tychże zaburzeń. Zakłócenia mowy są pierwotne, a wszelkie rozwijające się objawy kliniczne autyzmu są ich pochodnymi. Zaburzenia komunikacji zajmują w autyzmie miejsce centralne i zakłócają nawiązywanie kontaktów społecznych. Zaburzenia rozwoju społecznego odgrywają nadrzędną rolę i rzutują na cały rozwój dziecka. Brak potrzeby kontaktów społecznych wywiera negatywny wpływ na rozwój językowy dziecka z autyzmem. Niezależnie od różnic poglądów, kwestią bezsporną pozostaje fakt, że dzieci z autyzmem przejawiają zaburzenia we wszystkich trzech wymienionych sferach, co pozwala myśleć o autyzmie jako o syndromie. To również przypomina o istnieniu pewnego kontinuum i spektrum, dzięki któremu zauważyć można różne przejawy zaburzenia autystycznego, a co za tym idzie – różne stopnie ich nasilenia (Jaklewicz 1994).

Chociaż zobrazowanie poszczególnych cech różni się w zależności od poszczególnych przypadków, te podstawowe przymioty określa się jako odbiegające od poziomu normy rozwoju danej osoby. Tam gdzie funkcjonowanie intelektualne jest w normie (IQ > 70–85) u osób z zaburzeniami autyzmu, warunek ten określa się jako wysoko

funkcjonujący autyzm (HFA). Analiza 43 badań szacuje, że rozpowszechnienie autyzmu (AD i HFA) dotyczy około 0,13% populacji. Ważnym problemem, przed którym stawali klinicyści i badacze, był brak definiowalnych i niezawodnych neurofizjologicznych markerów tego zaburzenia. Diagnozę przeprowadzono na podstawie objawów behawioralnych, co zmniejszało przejrzystość diagnostyczną i ograniczało zdolność do wczesnego i dokładnego rozpoznania tych stanów (Perkins i in. 2010).

„Teoria umysłu” a autyzm

Termin „teoria umysłu” został szybko zaakceptowany i stał się popularny wśród badaczy. Samo pojęcie „teoria umysłu” (ToM) jest trudne do zdefiniowania. Obejmuje ono wiele różnych zjawisk. Według badaczy rozwoju społecznego dziecka „teoria umysłu” jest *intuicyjnym rozumieniem stanów umysłowych, zarówno własnych, jak i innych ludzi*. Termin odnosi się do umiejętności, która opiera się na postrzeganiu innych ludzi jako tych, którzy posiadają wewnętrzne stany mentalne – pragnienia i przekonania. Stany te wpływają na nasze zachowania. Pojęcie „teorii umysłu” jest niezwykle szerokie. Obejmuje zarówno stany motywacyjne (pragnienia), jak i stany epistemiczne (przekonania).

Pojęcie „teorii umysłu” występuje również często w kontekście komunikowania się. Porozumiewanie się zakłada rozumienie komunikatów i intencji drugiej osoby, czyli odczytywanie jej myśli oraz odczuć. W badaniach nad rozwojem teorii umysłu poruszany jest problem psychologii i rozwoju, problem relacji myślenie – mowa.

Grupy wyrazów bliskoznacznych definiują „teorię umysłu” jako „naiwną psychologię” lub „poznanie społeczne”, inne określają ją jako „metapoznanie” lub „metaprezentację”. „Teoria umysłu” to przede wszystkim zdolność do przewidywania zachowań innych, wyjaśniania ich, a także postrzegania tych zachowań jako stanów wewnętrznych w danej sytuacji (Białecka-Pikul 2012).

Jednym z konsekwentnie zgłaszanych deficytów funkcji poznawczych w zaburzeniach ze spektrum autyzmu (ASD) jest właśnie „teoria umysłu” (ToM), czyli społeczna zdolność poznawcza stanów psychicznych innych, takich jak przekonania i intencje (Hoffmann i in. 2016).

Zgodnie z tym poglądem deficyt poznawczy występujący w autyzmie sprawia, że osoby z tym zaburzeniem rozumieją świat zupełnie inaczej niż pozostali ludzie. A zatem, samodzielne i normalne funkcjonowanie w społeczeństwie ludzi z autyzmem jest trudne. Wymagają oni wsparcia ze strony społeczeństwa, by móc funkcjonować na odpowiednim poziomie. Konieczne jest dalsze prowadzenie badań nad autyzmem w celu poznania i wyjaśnienia zachodzących w umyśle osoby autystycznej nieprawidłowości, aby choć trochę zniwelować ich skutki bądź całkowicie je wyeliminować.

Dotychczasowe badania i doświadczenia potwierdziły, że u dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu upośledzona jest zdolność do wyobrażania sobie i zrozumienia stanów psychicznych innych osób. Umiejętność ta jest zdolnością wrodzoną, która ujawnia się już we wczesnym okresie rozwoju i ma szereg konsekwencji dla rozwoju poznawczego i rozwoju świadomości. Jest to wyjątkowa właściwość ludzkiego umysłu, dzięki której wiemy, że mamy świadomość oraz potrafimy przewidywać i wyjaśniać motywy zachowania innych ludzi niewynikających z bezpośrednich fizycznych przesłanek (Frith 2008).

Według przeprowadzonych badań u dzieci autystycznych już we wczesnym okresie życia nie obserwuje się prawidłowego rozwoju zdolności naśladowania, rozwoju zabawy poprzez udawanie i zabawy symbolicznej. Nie obserwuje się również zachowań dzielenia wspólnego pola uwagi, intencjonalności działań, oczekiwania reakcji drugiego człowieka oraz pojawia się problem na poziomie rozumienia komunikatów werbalnych, niewerbalnych i sytuacji społecznych. Wszystkie te elementy w znaczny sposób utrudniają rozwój teorii umysłu, a w związku z tym również kompetencji komunikacyjnych u dzieci ze spektrum autyzmu. Pewne umiejętności można u dziecka kształtować, np. naśladowanie, nawiązywanie kontaktu wzrokowego, rozumienie pewnych komunikatów i zachowań drugiego człowieka, ale trudno jest ocenić, w jakim stopniu osoba ta jest w pełni zdolna do osiągnięcia kompetencji komunikacyjnych (Wojciechowska 2011).

Pierwsze zastosowanie tego terminu w badaniach nad zaburzeniami ze spektrum autyzmu było eksperymentem. W trakcie tego badania dzieciom ze spektrum autyzmu i dzieciom z grupy kontrolnej przedstawiono scenariusz, w którym lalka Sally była przekonana, że jej mała piłeczka znajduje się w koszu, w którym ją zostawiła. Dziecko i eksperymentator przez cały czas obserwowali sytuację. Podczas gdy lalka Sally znajdowała się w innym pomieszczeniu, inna lalka przeniosła jej piłeczkę z kosza do pudełka. Kluczowe pytanie brzmiało: „Gdzie Sally będzie szukać swojej piłeczki po powrocie?” Zazwyczaj prawidłowo rozwijające się dzieci w wieku od czterech lat, czasami wcześniej, potrafią prawidłowo stwierdzić, że Sally będzie szukała piłeczki w koszu. Dzieci z ASD znacznie rzadziej udzielają poprawnej odpowiedzi na to pytanie w wieku czterech lat. Zazwyczaj twierdzą, że Sally będzie szukać piłki w pudełku, zgodnie z rzeczywistością, ale niezgodnie z wiedzą Sally o zaistniałej sytuacji (Fletcher-Watson i in. 2014).

Trudności społeczne są odzwierciedlone przez nietypowe przetwarzanie nerwowe, przy czym większość badań przeprowadzonych metodą obrazowania za pomocą rezonansu magnetycznego (fMRI) do tej pory raportowało zmniejszone reakcje nerwowe u dorosłych i dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu w sieci regionów mózgu związanych z teorią umysłu – tylne górne bruzdy skroniowe (pSTS), skrzyżowanie skroniowe (TPJ), przyśrodkowa kora przedczołowa (mPFC) i bieguny skroniowe. Metody obrazowania mogą wykryć subtelne różnice, które nie zawsze są wykrywalne na poziomie poznawczym lub behawioralnym, i dać jaśniejszy obraz tego, czy niety-

powe przetwarzanie związane z ToM jest ograniczone do osób z ASD (Hoffmann i in. 2016).

Jedno z przeprowadzonych badań w grupie dzieci ze spektrum autyzmu i grupie kontrolnej dzieci zdrowych wykazują wyraźne deficyty społeczne osób z ASD. Badanie polegało na ocenie intencjonalności i stanów mentalnych bohaterów kreskówki. Zastosowano statyczne bodźce animacyjne u dzieci w wieku od 7 do 16 lat z ASD i dzieci zdrowych. Odnotowano znamienne mniejszą aktywację w obszarach mPFC, pSTS, lewym biegunie skroniowym i przedklinku u dzieci ze spektrum autyzmu podczas zadania opartego na teorii umysłu. Odkrycia te wskazują, że dzieci autystyczne wykazują nietypowe przetwarzanie nerwowe. Jest to zgodne z modelami neurokognitywnymi, które identyfikują podstawowy deficyt w ASD jako „brak wiedzy” na temat stanów mentalnych innych. Region mózgu mPFC jest uważany za najbardziej znaczący w przetwarzaniu „teorii umysłu”. Obszar ten może być związany z naszą zdolnością rozumowania o umysłach innych osób w sposób abstrakcyjny i integrować wiedzę na temat ich właściwości przy ciągłym przetwarzaniu intencji danych osób (Wojciechowska 2011). Ponadto, podczas przeprowadzania badań z zakresu teorii umysłu u osób z ASD zaobserwowano wysoki egocentryzm w porównaniu z osobami nieautystycznymi. Ludzkie rozumienie interpersonalne często opiera się na mechanizmach autoprojektowania i symulacji. Jednak takie mechanizmy projekcji zawiodą w pojmowaniu stanów psychicznych innych osób w sytuacjach, w których obrazy mentalne swojej osoby i innych wyraźnie się różnią. Aby uniknąć zachowań o charakterze egocentrycznym, musi istnieć mechanizm różnicujący perspektywę „ja” i perspektywę „innych ludzi”. Niewłaściwe zróżnicowanie siebie i innych może być przyczyną wielu deficytów społeczno-poznawczych widocznych w zaburzeniach ze spektrum autyzmu (Hoffmann i in. 2016).

Rozróżnienie relacji „ja” – „inni ludzie” wydaje się kluczowe zarówno w „teorii umysłu”, jak i podczas sytuacji wymagających empatii. Empatia polega na dzieleniu stanów emocjonalnych z innymi, mając jednocześnie świadomość, że drugi człowiek jest źródłem tego stanu. Wymaga to emocjonalnego samorozróżnicowania, szczególnie w przypadkach, gdy stany emocjonalne własnej osoby i innych są ze sobą niezgodne. Niepowodzenie rozróżniania tych stanów w empatii skutkuje egocentrycznymi reakcjami emocjonalnymi, np. nieumiejętnością dzielenia się smutkiem przyjaciela, gdy jest się w dobrym nastroju. Podczas gdy deficyty w teorii umysłu u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu były konsekwentnie obserwowane i rejestrowane, wciąż występują wątpliwości na temat trudności osób z ASD z wyrażaniem i odczuwaniem empatii, szczególnie wtedy, gdy stany emocjonalne własne i innych się różnią. Niektóre badania donoszą o zmniejszonej empatii w zaburzeniach ze spektrum autyzmu, ale istnieje coraz więcej dowodów na to, że takie deficyty mogą powstawać ze współistniejących aleksytymii, czyli niemożności zidentyfikowania i opisanego własnych emocji. Wciąż pozostaje otwarte pytanie, czy w przypadku niespójnych stanów emocjonalnych osoby z ASD wykazywałyby zwiększoną emocjonalną egocentryczność,

wskazując na słabe rozróżnienie stanów mentalnych w relacji „ja” – „inni ludzie” (Hoffmann i in. 2016).

Można powiedzieć, że niezdolność do wyobrażenia sobie stanu mentalnego innych ludzi skutkuje niemożnością zrozumienia uczuć innych i ich emocji, a bez tych czynników nie jest możliwa empatia. Dlatego ludzie z autyzmem nie potrafią jej odczuwać i nie mają wewnętrznej potrzeby jej okazywania. Dzieci z autyzmem nie umieją bawić się „na niby”, bowiem nie potrafią posługiwać się wyobraźnią. Nie są w stanie odróżnić kłamstwa i obłudy, a zatem nie wiedzą, co to ironia, drwina, obłuda czy podtekst.

System neuronów lustrzanych i ich zaburzenia u osób z ASD

Na przełomie lat 80. i 90. minionego wieku włoscy naukowcy (Rizzolatti, Fabbri-Destro, 2010) ukończyli badania na temat organizacji neuronów w brzusznej korze przedruczowej u małp makaków. Utorowało to drogę do odkrycia neuronów lustrzanych. Ukazano, że neurony znajdujące się w brzusznej korze przedruczowej (obszar F5) reagują zarówno wtedy, gdy małpa wykonuje czynność motoryczną (np. chwytanie lub trzymanie), jak i wówczas, gdy obserwuje obiekt, który jest używany przez inną osobę/malpę. Podczas badań tych włoskich uczonych aktywowano te neurony zarówno wtedy, gdy małpa wykonywała pewien ruch motoryczny (np. chwytając obiekt), jak i obserwowała inną osobę (malpę lub człowieka) wykonującą to lub podobne działanie motoryczne. Te neurony są obecnie nazywane neuronami lustrzanymi (tamże).

Ramachandran stwierdził, że neurony lustrzane są niezbędne dla istoty ludzkiej, ponieważ dzięki nim możliwe jest odczytywanie intencji innych osób. Według niego neurony te umożliwiają naśladowanie działań innych ludzi i dlatego są postrzegane jako „neurony empatii” (za: de Lourdes Guedes Neta, Varanda 2016).

System neuronów lustrzanych (MNS) został zlokalizowany w mózgu człowieka jako zbiór neuronów odpowiedzialnych za takie funkcje, jak obserwacja, imitacja, dekodowanie i wdrażanie działań oraz ocenianie stanów psychicznych zarówno swojej osoby, jak i innych ludzi. MNS jest siecią neuronową, która obejmuje korę motoryczną płata czołowego (IFG, tj. Pars opercularis), górne bruzdy skroniowe (STS) i dolny płat ciemieniowy (IPL). Badania wykazały, że MNS aktywuje się w odpowiedzi na obserwację i naśladowanie ruchów biologicznych (Ng, Brown, Erhart, 2016). Jednak neurony lustrzane u ludzi nie tylko są zaangażowane w imitowanie ruchów innych, ale co ważniejsze w:

- uczenie się poprzez naśladowanie,
- wykrywanie i zauważanie inicjatywy do komunikacji,
- umiejętność odczuwania tych podobnych emocji jak u innych osób (empatii).

Teorie dotyczące społecznych funkcjonalnych korelatów MNS zostały rozszerzone, łącząc imitacje i neurony lustrzane z umiejętnością empatii, a nie tylko z podstawową umiejętnością interpretowania działań motorycznych. System neuronów lustrzanych jest szeroko badany w populacji osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, gdyż prawdopodobnie odpowiadają one za deficyty społeczne. Ostatnio ustalono, że nieprawidłowe zachowania społeczne związane z ASD mogą wynikać z dysfunkcji w obwodach tego systemu (tamże).

Dominująca teoria funkcji systemu neuronów lustrzanych opiera się na modelu bezpośredniego dopasowania, w którym obserwowane działania są bezpośrednio mapowane na własny system motoryczny obserwatorów. Ramy te podkreślają ideę, że MNS koduje cel działania, a nie tylko podstawowe funkcje motoryczne. Bezpośrednie kodowanie celu działania zapewnia podstawowy mechanizm zarówno rozumienia innych ludzi, jak i ich naśladowania. Twierdzi się, że system neuronów lustrzanych ma kluczowe znaczenie dla wykonania i zrozumienia sekwencji działań. System neuronów lustrzanych może również przyczynić się do rozwoju „teorii umysłu” oraz do rozwoju mowy. Model dopasowania bezpośredniego daje podstawę większości teorii łączących system neuronów lustrzanych z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (Andrade, Cecílio, Simões 2017).

V. Gallese i A. Goldman na podstawie przeprowadzonych badań zasugerowali, że aktywacja neuronów lustrzanych może pozwolić na wygenerowanie planu wykonawczego, aby zrealizować działanie podobne do obserwowanego, tym samym doprowadzając obserwatora do „mentalnej pozycji” obserwowanego. Badacze zauważają również, że jest to proces, który wymaga zdolności do kontrolowanego hamowania, aby zapobiec jednoczesnemu wykonaniu obserwowanego działania. Twierdzą oni, że taki mechanizm jest zgodny z modelem „symulacji” teorii umysłu, który wymaga również, aby obserwowane sekwencje działań były reprezentowane w obserwatorze w systemie *offline*, w celu zapobieżenia automatycznego kopiowania, a także ułatwienia dalszego przetwarzania tego wysokiego poziomu informacji społecznościowych (Williams i in. 2001).

Niemniej jednak stany emocjonalne są ściśle związane z wyrazami twarzy obserwowanej osoby. Obserwacja wyrazu twarzy innej osoby może skutkować odbiciem lustrzanym w obserwatorze i odpowiadającym mu stanem emocjonalnym. Taki proces może pomóc wyjaśnić zjawisko emocjonalnego „zarażania”, w którym ludzie automatycznie odzwierciedlają postawy i nastroje innych. Wydaje się to szczególnie prawdopodobne ze względu na bliskie powiązania między neuronami górnych bruzd skroniowych (STS), obwodami neuronów lustrzanych i jądrem migdałowatym. Umiejętność koncentracji uwagi na drugiej osobie lub bycia w stanie skupić uwagę innych na sobie, to kolejne prawdopodobieństwo, że neurony lustrzane mogą odgrywać w tym znaczącą rolę. Wiele przeprowadzonych badań potwierdza, że neurony lustrzane (MN) działają jako swoisty pomost łączący wyższe obszary przetwarzania obrazu i korę ruchową (widzenie i działanie). Jak dotąd, MN były badane w odniesie-

niu do czynności rąk, ale wydaje się prawdopodobne, że zaangażowane również mogą być: wyraz twarzy, mowa, a także ruchy gałek ocznych (Williams i in. 2001).

G. Rizzolatti i A.M. Arbib na podstawie przeprowadzonych badań zasugerowali, że część mózgu małpy, która zawiera neurony lustrzane zajmujące się czynnościami rąk, rozwinęła się u ludzi w celu zachowania funkcji mowy. Język kształtował się na podstawie „prelingwistycznej gramatyki czynności” istniejącej już w mózgu naczelników. Ponieważ neurony lustrzane działają jako pomost między postrzeganą a wykonywaną czynnością i mową, sugeruje się, że system MN stanowił podstawę ewolucji dialogu (tamże).

Zaburzenia ze spektrum autyzmu to zaburzenie rozwojowe, neurologiczne. Mają one swoje podstawy w nieprawidłowo funkcjonującym systemie neuronów lustrzanych. Neurony lustrzane, odpowiadające za umiejętności społeczne, u osób z ASD są przerzedzone lub w ogóle nie występują. Związek pomiędzy zaburzeniem autyzmu a systemem neuronów lustrzanych wydaje się oczywisty, ponieważ biorą one udział w doświadczaniu empatii i rozeznawaniu intencji innych osób. Badania wykazały również u osób autystycznych obniżoną aktywność neuronów lustrzanych w obszarach dolnego zakrętu czołowego, który odpowiada za niezdolność oceny zamiarów innych osób, natomiast nieprawidłowości w korze przedniej obręczy mózgu mogą powodować brak empatii. Wykazano również zmiany w strukturze budowy mózdzku i pniu mózgu (Nistor, Onac, Perju-Dumbravă 2017).

Upośledzenie systemu neuronów lustrzanych może wpływać na naśladowanie, tworząc konstelację symptomów, które charakteryzują zaburzenie ze spektrum autyzmu. Hipotezę tę potwierdzają badania wykonane rezonansem magnetycznym (fMRI), czyli technikami pomiaru aktywności mózgu, i badania elektroencefalograficzne monitorujące aktywność mózgu. W większości tych badań monitorowane były neurony lustrzane osób z ASD i kontrolnych grup osób podczas obserwowania działania innej osoby. Propozycja przeglądu została zatem poddana najnowszym badaniom neurologicznym dotyczącym grupy neuronów lustrzanych i jej związku z autyzmem (de Lourdes Guedes Neta, Varanda 2016).

N. Hadjikhani i współautorzy (2006) stosując metody rezonansu magnetycznego (fMRI), zaobserwowali korowe pocienienie struktur MNS u osób autystycznych, co korelowało z nasileniem objawów autyzmu. W podobnym duchu Wallace i współpracownicy (2012) również znaleźli związki pomiędzy korowym przerzedzeniem STS i IPL a dysfunkcją społeczną u osób z ASD. Badania funkcjonalne fMRI u osób z autyzmem także wykazały obniżoną aktywność IFG (tj. *pars opercularis*) podczas obserwacji i naśladowania wyrazu twarzy afektywnych. Jednak podczas obserwacji ruchów rąk ten sam obszar był pobudzony u osób z ASD i u osób z grupy kontrolnej. P.G. Enticott i in. (2012), stosując technikę przezczaszkowej stymulacji magnetycznej, dodatkowo dostarczył dowodów na związek niedoczynności aktywacji MNS, w szczególności IFG, z upośledzeniem dotyczącym funkcjonowania społecznego osób autystycznych. Co więcej, niedawne badanie funkcjonalne fMRI wykazało, że osoby z ASD wyka-

zują nietypową nadpobudliwość między obszarami systemu neuronów lustrzanych a obszarami mózgu zaangażowanymi w teorię umysłu (tj. przyśrodkową korę przedczołową, skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe i korę obręczy tylnej), co było związane z nasileniem dysfunkcji społecznych (Ng i in., 2016).

Niektóre dysfunkcje w systemie neuronów lustrzanych mogą być zaangażowane w generowanie konstelacji cech klinicznych, które stanowią syndrom autystyczny. Podstawowym wnioskiem było stwierdzenie zniekształcenia rozwoju systemu neuronów lustrzanych. Może to być spowodowane przyczynami genetycznymi lub innymi przyczynami endogennymi, zewnętrznymi warunkami niekorzystnymi dla funkcjonowania neuronów lustrzanych lub niektórymi interakcjami między nimi. Takie czynniki mogą wpływać na wszystkie grupy neuronów lustrzanych lub ograniczać się jedynie do niektórych grup, takich jak te w korze ciemieniowej. Tego typu dysfunkcje mogą zapobiec imitacji lub zakłócić ją, a nawet, bardziej radykalnie, prowadzić do objawów leżących u podstaw autyzmu. To z kolei może tłumaczyć brak rozwijania zdolności społecznych, brak rozwoju gestów i mowy (jej aspektów społecznych), jak również zaburzenia w rozwoju empatii i teorii umysłu (Williams i in. 2001).

„Teoria umysłu” a „koncepcja rozbitego lustra” w zaburzeniach ze spektrum autyzmu

Dominująca teoria funkcji systemu neuronów lustrzanych (MNS) opiera się na modelu bezpośredniego dopasowania, w którym obserwowane działania są mapowane na własny system motoryczny obserwatorów. W ramach tego modelu zawiera się idea, że MNS koduje cel działania, a nie tylko podstawowe funkcje motoryczne, oraz że to bezpośrednie kodowanie celu zapewnia podstawowy mechanizm zarówno zrozumienia innych ludzi, jak i ich naśladowania. Twierdzi się, że MNS ma kluczowe znaczenie dla wykonania i zrozumienia sekwencji działań. MNS może również przyczynić się do rozwoju teorii umysłu lub do rozwoju mowy, ale te twierdzenia są bardziej spekulatywne. Wiele innych modeli systemu neuronów lustrzanych jest możliwych i może nawet bardziej prawdopodobnych, ale model dopasowania bezpośredniego daje podstawę większości teorii łączących MNS z autyzmem (Hamilton 2012).

Twierdzenie, że dysfunkcja MNS jest czynnikiem sprawczym w słabym poznaniu społecznym w zaburzeniach ze spektrum autyzmu, potocznie nazywa się teorią rozbitego lustra (BMT). Rozróżniane są trzy warianty BMT, które podają nieco odmienne twierdzenia. Po pierwsze, obszernie dowody behawioralne słabych zdolności osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu do naśladowania w połączeniu z domniemaną rolą neuronów lustrzanych w imitacji doprowadziły do przekonania, że dysfunkcja MNS jest przyczyną słabej imitacji w zaburzeniach ASD. Teoria przedstawiona przez J. Williamsa

wyraźnie łączy MNS z funkcją mapowania w relacji „ja” – „inni ludzie”. Sugeruje, że niepowodzenie w tych relacjach u osób z ASD może powodować trudności zarówno w naśladowaniu, jak i innych aspektach poznania społecznego, takich jak teoria umysłu. Podobne założenie potwierdza V. Gallese (2009) i nazywa to imitacją BMT. Po drugie, wersja symulacyjna teorii rozbitego lustra opiera się na założeniu, że system neuronów lustrzanych stanowi podstawę do symulacji działań, emocji i stanów psychicznych innych ludzi. Symulacja BMT dowodzi, że niepowodzenie podstawowego systemu symulacji w neuronach lustrzanych u osób autystycznych spowodowałoby bardzo szerokie trudności w teorii umysłu, języka i empatii. Teoria ta przewiduje, że zrozumienie działań i emocji w szerszym systemie neuronów lustrzanych powinna być deficytowa u osób z zaburzeniami ASD. Po trzecie, łańcuchowa wersja BMT jest bardziej subtelną teorią, która opiera się na twierdzeniu, że niektóre neurony lustrzane reprezentują łańcuchy lub sekwencje działań. Te neurony lustrzanych połączeń są aktywne tylko wtedy, gdy mała widzi lub wykonuje działanie osadzone w określonej sekwencji, na przykład chwytanie, aby zjeść, a nie chwytanie, aby przemieścić obiekt. Aktywacja neuronów lustrzanych w łańcuchach na początku sekwencji mogłaby potencjalnie pozwolić małpie przewidzieć, jak rozwinie się ta sekwencja, i w ten sposób zrozumieć zamiar aktora. G. Rizzolatti i M. Fabbri-Destro (2010) sugerują, że tylko te neurony lustrzane, które działają w łańcuchach, są nieprawidłowe u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu i że dysfunkcja tych konkretnych neuronów prowadzi do trudności w innych obszarach społecznego poznania. Teoria łańcuchowa neuronów lustrzanych nie zawiera bezpośrednich twierdzeń dotyczących upośledzenia rozumienia języka lub emocji (Hamilton, 2012).

Przegląd początków i najsilniejszych dowodów hipotezy mentalizacyjnej („teorii umysłu”) i hipotezy rozbitego lustra, podkreśla zarówno podobieństwa, jak i różnice między nimi. Teoria mentalizacyjna w autyzmie, znana również jako „teoria umysłu”, opiera się na stwierdzeniu, że dzieci z autyzmem mają specyficzne trudności z zadaniami fałszywej wiary oraz z udawaną grą. Proponuje się, aby trudności te były objawami niezdolności do reprezentowania stanów mentalnych innych ludzi lub do oddzielenia stanów mentalnych od rzeczywistości. Nie ma zgody co do tego, co dokładnie liczy się jako stan umysłu. Często podaje się jako przykład przekonania, pragnienia, cele, emocje i percepcje. Ponieważ reprezentacje stanu umysłowego są fundamentalne dla wielu społecznych i komunikacyjnych interakcji, specyficzny deficyt poznawczy w reprezentowaniu stanów psychicznych może spowodować znacznie szerszy wachlarz problemów behawioralnych w dziedzinie społecznej. Na przykład zrozumienie przekonania innych ludzi i koncepcja, że przekonania różnią się między poszczególnymi osobami, ma fundamentalne znaczenie dla większości komunikacji międzyludzkiej. Dziecko, które nie zdaje sobie sprawy, że jego matka jest nieświadoma swoich pragnień, nie ma motywacji, aby prosić o to, czego chce. Zatem niezdolność do reprezentowania abstrakcyjnych stanów psychicznych wpłynie na proste zachowania społeczne. Przeciwnie, teoria rozbitego lustra w zaburzeniach ze spektrum autyzmu koncentruje się po-

czątkowo na mechanizmach zachowań społecznych na niskim poziomie, takich jak rozpoznawanie działań i emocji. Teoria oparta jest na dowodach neuroobrazowania dla równoważnego systemu neuronów lustrzanych w ludzkim mózgu. Ludzki system neuronów lustrzanych (MNS) wydaje się umożliwiać ludziom dopasowanie ich własnych zachowań do zachowania innych i dlatego został okrzyknięty jako jednocząca podstawa poznania społecznego. Na przykład ludzki MNS jest zaangażowany w naśladowanie, a imitacja jest zaangażowana w zarażanie emocjonalne. Niektórzy sugerują, że te procesy mogą stanowić podstawowy krok w kierunku umiejętności językowych, empatii, a nawet mentalizacji. Jednak dowody na niektóre z tych hipotez pozostają wciąż niewystarczające. Dzieci z autyzmem mogą mieć problemy z zadaniami naśladowania, co podsumowano w ostatniej metaanalizie. Niektóre badania wskazują na nieprawidłowe reakcje mózgu u dzieci autystycznych podczas naśladowania i obserwacji działań. Na podstawie tych wyników zasugerowano, że dysfunkcja MNS u dzieci z autyzmem może początkowo powodować brak imitacji, a później trudności w zrozumieniu intencji i emocji innych osób w sytuacjach społecznych. Tak więc teoria rozbitego lustra sugeruje, że problemy z naśladownictwem oraz z dopasowaniem działań w relacji „ja” – „inni ludzie” są główną przyczyną trudności z mentalizacją i bardziej złożonymi interakcjami społecznymi. Porównując te dwie teorie, pojawiają się pewne istotne różnice. Tradycyjna teoria mentalizacji wywodzi się z symbolicznego, abstrakcyjnego poglądu na temat poznania, podczas gdy teoria rozbitego lustra jest powiązana z ucieleśnionym podejściem, które podkreśla rolę symulacji w zrozumieniu innych. Podobnie „teoria umysłu” zakłada główny deficyt w reprezentacji stanów mentalnych i mówi, że nieprawidłowe zachowanie społeczne w prostych sytuacjach jest tego konsekwencją. Tymczasem „teoria rozbitego lustra” skupia się na problemach z imitacją i zakłada, że niepowodzenia w zadaniach dotyczących teorii umysłu powstają, ponieważ prostsze mechanizmy symulacyjne są dysfunkcjonalne w autyzmie. Żadna z teorii nie stara się wyjaśnić wszystkich cech autyzmu, w tym problemów niesocjalnych, takich jak powtarzające się zachowania lub różnice w przetwarzaniu percepcyjnym, które można przypisać słabej centralnej koherencji. Aby przetestować i rozróżnić „teorię mentalizacji” od „teorii rozbitego lustra”, niezbędne jest zbadanie obszarów, w których się one nakładają. W szczególności istotne tu są cele i zamiary obu teorii. Lustrzane neurony u małp makaków reagują tylko na działania ukierunkowane na cel. Ludzki MNS wydaje się bardziej ogólny, z pewną reakcją nawet na działania bez celu, ale działania ukierunkowane na cel są potężnym bodźcem, który silnie aktywuje ten system. Uszkodzenie ludzkiego systemu neuronów lustrzanych, na przykład na skutek udaru mózgu, powoduje trudności w zrozumieniu i wykonaniu znaczących lub ukierunkowanych działań. Dlatego brak zrozumienia celu w autyzmie jest kluczową prognozą „teorii rozbitego lustra”. Cele mogą być również uważane za stany mentalne, a zrozumienie celów może wymagać pewnego stopnia mentalizacji, przynajmniej w ramach szerokiej „teorii umysłu”. Na przykład badania, które zrodziły pole „teorii umysłu”, wykazały, w jaki sposób mały

rozumieją intencjonalne działania innych ludzi. Tak więc pytanie: „czy osoby z autyzmem rozumieją cele?” ma wpływ zarówno na teorię rozbitego lustra, jak i na teorię mentalizacji (Hamilton 2009).

Neurony lustrzane są powiązane z możliwościami „teorii umysłu” (ToM). ToM wymaga wnioskowania o tym, co myślą inni, i pozwala ludziom oceniać zachowania innych w kontekście ich stanów mentalnych. Obejmuje to ich cele, pragnienia, emocje i opinie. Upośledzona „teoria umysłu” jest powiązana z zaburzeniami autyzmu. Wiele przeprowadzonych badań identyfikuje niedobory rozwoju ToM u osób autystycznych. Hipoteza, że neurony lustrzane odgrywają znaczną rolę w teorii umysłu jest wciąż badana i testowana. Teoria mówiąca o tym, że ludzie używają własnych umiejętności umysłowych do przewidywania i pojmowania procesów umysłowych oraz zachowań innych, pojawiła się ponad dekadę przed odkryciem neuronów lustrzanych. Próby poparcia tego twierdzenia do tej pory nie zakończyły się całkowitym sukcesem (Perkins i in. 2010). Jeśli „teoria umysłu” i związane z nią deficyty społeczne w autyzmie są wynikiem słabo funkcjonującego systemu neuronów lustrzanych, może to być widoczne w najnowszych badaniach neuroobrazowania z wykorzystaniem odpowiednich testów. Region neuronów lustrzanych jest związany z odczytywaniem emocji twarzy u zdrowych ludzi. Zadanie polegające na odczytywaniu emocji z oglądania wyrazu oczu wykazało, że osoby z autyzmem wykazywały mniejszą aktywność obszarów mózgu normalnie aktywowanych podczas interpretacji emocjonalnej, a mianowicie: lewy domniemany obszar neuronów lustrzanych (BA 44/45), górne obustronne zakręty skroniowe (BA 22), prawostronną wyspę (insula) i lewostronne ciało migdałowate. Niedawny przegląd badań – zarówno zdrowych osób, jak i osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu – mających na celu zidentyfikowanie miejsc aktywnych w funkcjach teorii umysłu, wykazał ich powiązanie z obszarem płatu ciemieniowego, czyli obszarem występowania neuronów lustrzanych. Deficyty naśladowcze powinny być widoczne w autyzmie, zwłaszcza gdy badania odbywają się w najwcześniejszych latach życia dziecka. Szczególnie istotne są aspekty naśladowania, jako te bardziej wrażliwe. Należy do nich naśladowanie obejmujące skoordynowaną aktywność pomiędzy różnymi rodzajami zmysłów, różnymi grupami neuronów kodujących czynności i transformacjami wizualnymi w relacji „ja” – „inni ludzie” (Williams i in. 2001).

Przewiduje się, że badania obrazowe będą wskazywały na zmienioną aktywację w przypuszczalnych obszarach neuronów lustrzanych w mózgu podczas wykonywania zadań imitacji podejmowanych przez osoby z autyzmem. Podobnie badania elektrofizjologiczne będą wykazywać zmienioną aktywność mięśni podczas obserwacji np. twarzy, głosu czy rąk (tamże).

Istnienie nieprawidłowej aktywności komórek lustrzanych w mózgu osób autystycznych zakłada hipoteza rozbitego lustra. Komórki lustrzane są odpowiedzialne za mentalne odwzorowywanie czynności ruchowych, emocji i doznań sensorycznych obserwowanych u innych osób. U ludzi z autyzmem obniżona aktywność tych komór-

rek może wyjaśniać brak umiejętności rozumienia zamiarów innych osób, trudności w rozumieniu stanów emocjonalnych, zaburzeń językowych (Rojewska-Nowak 2017).

Podsumowanie i dyskusja

Istnieją dowody na to, że regiony mózgu, w których prawdopodobnie znajdują się systemy neuronów lustrzanych, mogą być zaburzone strukturalnie i funkcjonalnie u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Chociaż przedwczesne jest interpretowanie wyników z tak małą bazą badawczą, to jednak obecne dowody sugerują, że zakłócenie neuronów lustrzanych jest wyraźne, gdy informacja ma charakter społeczny i emocjonalny lub wymaga dyskryminacji różnych elementów (takich jak czynności ruchowe lub emocje twarzy). Nieprawidłowości w obszarach systemów neuronów lustrzanych są silnie skorelowane z deficytami społecznymi w autyzmie. Względnie nowa hipoteza głosi, że autyzm charakteryzuje się wadliwą łącznością między regionami mózgu w korze mózgowej. Stwierdzono całkowitą brak łączności pomiędzy płatami czołowymi i ciemieniowymi, gdzie – jak się uważa – ludzki system neuronów lustrzanych istnieje.

Deficyty w układzie neuronów lustrzanych w płaszczyźnie ciemieniowo-czołowej, charakteryzujące się nieprawidłową łącznością, mogą być pierwszym niezawodnym markerem neuroanatomicznym związanym z autyzmem. Może to utorować drogę dla ukierunkowanych terapii, które mają poprawić funkcjonowanie w autyzmie. Funkcjonowanie neuronów lustrzanych u osób zdrowych jest procesem sztucznym i może być rozwijane lub wzmacniane poprzez ćwiczenia sensomotoryczne. Co więcej, ostatnie dowody sugerują, że interwencje skupiające się na umiejętnościach imitacji mogą być skuteczne w rozwijaniu konkretnych umiejętności u dzieci autystycznych (Perkins i in. 2010).

Jeśli wynikiem słabo funkcjonującego systemu neuronów lustrzanych są deficyty „teorii umysłu” i inne związane z nim deficyty społeczne, to może to być widoczne w najnowszych badaniach neuroobrazowania w połączeniu z wykonywaniem przez osoby autystyczne odpowiednich zadań. W rozwoju dziecka prawidłowo funkcjonujące neurony lustrzane mogą być kluczowymi elementami ułatwiającymi wczesne naśladowanie działań, rozwój języka, funkcji wykonawczych i wiele innych komponentów „teorii umysłu”. Zaburzenia w rozwoju wrażliwego układu lustrzanego neuronu może zatem osłabiać rozwój tych ważnych ludzkich możliwości, które są charakterystyczne również w zaburzeniach ze spektrum autyzmu (Williams i in. 2001).

Potrzebne są dalsze badania, aby dokonać rozróżnienia między celami a intencjami, wynikami a pragnieniami, oraz przetestować zrozumienie (nie tylko naśladowanie) tych różnych stanów wewnętrznych zarówno u dzieci typowo rozwija-

jących się, jak i u osób z autyzmem. Wyniki takich badań będą miały istotne teoretyczne implikacje dla naszego zrozumienia autyzmu i poznania społecznego. Ani „teoria rozbitego lustra”, ani „szeroka teoria mentalizacyjna” nie mogą w pełni uwzględniać aktualnych danych. Prawdopodobnie przyszłe teorie będą musiały być bardziej subtelne i rozróżniać różne typy systemu neuronów lustrzanych i różne typy mentalizacji. Zatem ogólne stwierdzenia dotyczące deficytów w „systemie neuronów lustrzanych” lub „mentalizacji” w autyzmie przestaną być wystarczające. Zamiast tego pojawia się teraz możliwość lepszego sformułowania obecnych teorii i uzyskania lepszych danych empirycznych, aby zrewolucjonizować nasze rozumienie stanów mentalnych w poznaniu.

Bibliografia

- ANDRADE J., CECÍLIO J., SIMÕES M., 2017, *Separability of motor imagery of the self from interpretation of motor intentions of others at the single trial level: an EEG study*, Andrade et al. Journal of Neuro-Engineering and Rehabilitation, 63.
- BIAŁECKA-PIKUL M., 2012, *Narodziny rozwój refleksji nad myśleniem. Teoria umysłu*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- HAMILTON A.F. de C., 2009, *Research review: Goals, intentions and mental: challenges for theories of autism*, Journal of Child Psychology and Psychiatry, 50.
- ENTICOTT P.G., KENNEDY H.A., RINEHART N.J., TONGE B.J., BRADSHAW J.L., TAFFE J.R., DASKALAKIS Z.J., FITZGERALD P.B., 2012, *Mirror neuron activity associated with social impairments but not age in autism spectrum disorder*, Biological Psychiatry, 71.
- FLETCHER-WATSON S., MCCONNELL F., MANOLA E., MCCONACHIE H., 2014, *Interventions based on the Theory of Mind cognitive model for autism spectrum disorder (ASD)*. Cochrane database of systematic reviews, John Wiley and Sons, Ltd., University of Edinburgh, Edinburgh.
- FRITH U., 2008, *Autyzm. Wyjaśnienie tajemnicy*, GWP, Gdańsk.
- HADJIKHANI N., JOSEPH R.M., SNYDER J., TAGER-FLUSBERG H., 2006, *Anatomical differences in the mirror neuron system and social cognition network in autism*, Cerebral Cortex, 16.
- HAMILTON A., 2012, *Reflecting on the mirror neuron system in autism: A systematic review of current theories*, School of Psychology, University of Nottingham, Nottingham.
- HOFFMANN F., KOEHNE S., STEINBEIS N., DZIOBEK I., SINGER T., 2016, *Preserved Self-other Distinction During Empathy in Autism is Linked to Network Integrity of Right Supramarginal Gyru*, Journal of Autism and Developmental Disorders, 46.
- JAKLEWICZ H., 1994, *Zaburzenia mowy w autyzmie wczesnodziecięcym* Postępy Psychiatrii i Neurologii, 3.
- LOURDES GUEDES NETA M. DE, VARANDA C., 2016, *The Role of Mirror Neurons in Autism Spectrum Disorder*, Austin Journal of Autism and Related Disabilities, 125.
- NG R., BROWN T., ERHART M., 2016, *Morphological differences in the mirror neuron system in Williams syndrome*, Social Neuroscience, 11.
- NISTOR A., ONAC I., PERJU-DUMBRAVĂ L., 2017, *Mirror therapy in neurological rehabilitation*, Paes-trica of the third millennium – Civilization and Sport, 18.
- PERKINS T., STOKES M., MCGILLIVRAY J., BITTAR R., 2010, *Mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders*, Journal of Clinical Neuroscience, 17.
- RIZZOLATTI G., FABBRI-DESTRO M., 2010, *Mirror neurons: from discovery to autism*, Experimental Brain Research, 200.

- ROJEWSKA-NOWAK A., 2017, *Terapia tańcem i ruchem kluczem do świata wewnętrznego osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (ASD)*, Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy, 23.
- SZMANIA L., 2015, *Etiologia zaburzeń spektrum autyzmu – przegląd koncepcji*, Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej, 11.
- WALLACE S., FEIN D., ROSANOFF M., DAWSON G., HOSSAIN S., BRENNAN L., COMO A., SHIH A., 2012, *A Global Public Health Strategy for Autism Spectrum Disorders*, Autism Research, 5.
- WILLIAMS J., WHITEN A., SUDDENDORF T., 2001, *Imitation, mirror neurons and autism*, Neuroscience and Behavioural Reviews, 25.
- WOJCIECHOWSKA A., 2011, *Charakterystyka języka i komunikacji osób z autyzmem i zespołem Aspergera. O utrudnieniach w porozumiewaniu się. Perspektywa języka i komunikacji*, Wyd. Naukowe Wydziału Nauk Społecznych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań.

Hypothesis of a broken mirror versus difficulties of developing mind theory in people suffering from autism spectrum – literature review and current research status

Disorders from autism spectrum are more and more often recognised as an important cause of social disability and they have been a subject of a rapid research development during the last decade. Combining some psychological discoveries with latest discoveries in neurobiology gives a perspective of a new and potentially strong model of both social functioning and disorders connected therewith, amongst others, with autism. The ability to understand aims and plans behind other people's actions have a crucial meaning for many social interactions. Taking into account deep social difficulties observed in autism one can expect the deterioration of understanding the goals of people suffering from autism disorders. Two influential theories: "the theory of a broken mirror" and the theory of mentalism may predict that result.

Keywords: *autism, "the theory of a broken mirror", mirror neurons, mind theory*