

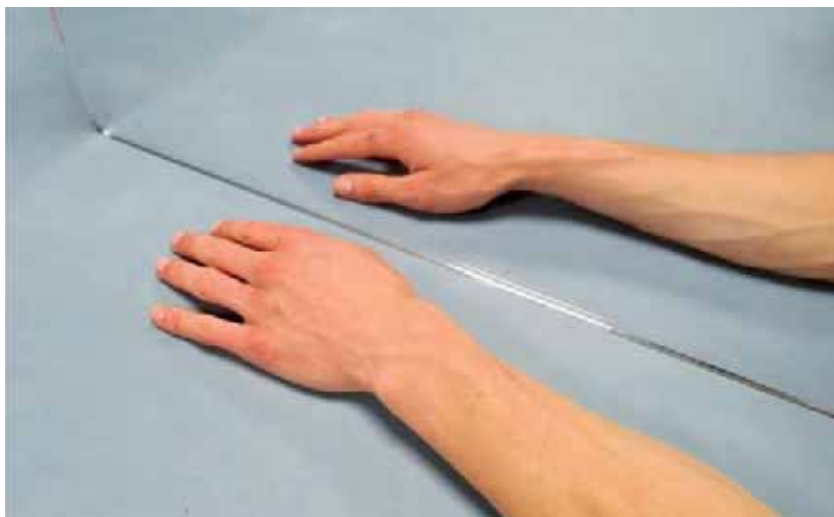
celu wykonywania danej czynności. Działanie złożonego mechanizmu neuronów lustrzanych potwierdza diagnostyka obrazowa, w tym elektroencefalograficzna (*electroencephalography*, EEG), elektromiograficzna (*electromyography*, EMG), funkcjonalny rezonans magnetyczny (*functional magnetic resonance imaging*, fMRI) oraz pozytonowa tomografia emisyjna (*positron emission tomography*, PET).

Sumitani i wsp., podobnie jak inni autorzy, potwierdzają zalety stosowania technik neurorehabilitacyjnych w celu zmniejszenia bólu neuropatycznego. Ich zdaniem kreowanie mechanizmów terapeutycznych wpływających na reorganizację czuciowych i ruchowych pól kory mózgowej S1/M1 wykazuje największą skuteczność w leczeniu bólu fantomowego. Terapia lustrzana wykazuje dużą skuteczność w zmniejszaniu bólu fantomowego, ale ma również pewne terapeutyczne ograniczenia, w tym m.in. może być wykorzystana jedynie u osób po jednostronnej amputacji kończyny. Ewentualne próby wykonywania ćwiczeń przez chorych po amputacji obustronnej z wykorzystaniem jednej protezy, jako uzupełnienia schematu ciała, nie przynoszą oczekiwanych efektów. „Poruszanie” fantomem za pomocą lustra i dodatkowo z pomocą pomniejszających soczewek oddaje odbicie „zmniejszonej” kończyny, co przyczynia się do wzmocnienia przeciwbólowego działania terapii

lustrzanej. „Poruszanie” kończyną fantomową pomaga często zmniejszyć jej nienaturalne ustawienie lub odblokować jej „zastygłą – zamrożoną”, czy też „zabetonowaną” pozycję. Kilkunastoletnie doświadczenia własne wskazują, że „poruszanie” kończyną fantomową redukuje intensywność bólu fantomowego. Terapia lustrzana z równym powodzeniem może być stosowana u chorych po amputacjach kończyn górnych, jak i dolnych.

Zaletą terapii lustrzanej jest brak istotnych przeciwwskazań do jej zastosowania. Jednak niemożliwe jest jej przeprowadzenie u osób niewidomych, z chorobami psychicznymi (schizofrenia) oraz cierpiących z powodu padaczki. Z oczywistych względów nie można również jej przeprowadzić u osób po obustronnej amputacji kończyn, ponieważ warunkiem jej skuteczności jest uzyskanie obrazu jednej pełnej, nieamputowanej kończyny, w celu „uzupełnienia” schematu ciała.

Powszechnie obecnie stosowane nowoczesne i technologicznie zaawansowane systemy informatyczne, w tym trójwymiarowe obrazowanie przestrzenne 3D (technika przekształceń objętościowych), pozwalają na modyfikację terapii lustrzanej i wykreowanie pełnej formy brakującej (amputowanej) części kończyny, a tym samym „manipulowanie” kończyną fantomową. Chorego „zanurza się” (poddaje immersji, *immersion*) w wirtualnym świecie, czyli wprowadza się go w stan, w którym



Rycina 9.1. Terapia lustrzana zastosowana u chorego po amputacji kończyny górnej prawej – widok od powierzchni grzbietowej ręki i przedramienia.

Źródło: materiał Institut Robert Merle d'Aubigné, Valenton, Francja.



Rycina 9.2. Terapia lustrzana zastosowana u chorego po amputacji kończyny dolnej lewej – widok od powierzchni grzbietowej stopy i powierzchni przedniej goleni.

Źródło: materiał Institut Robert Merle d'Aubigné, Valenton, Francja.

staje się mniej świadomy swojego rzeczywistego ciała po amputacji kończyny i postrzega jedynie jego wirtualnie wykreowaną formę. W ten sposób mózg chorego zaczyna postrzegać wirtualny stan jako rzeczywisty, co podobnie jak w terapii lustrzanej może zmniejszyć intensywność bólu fantomowego. Jednak ten sztucznie wykreowany obraz pełnej kończyny chorego nie jest rzeczywistym obrazem jego własnej kończyny w przeciwieństwie do odbicia lustrzanego, co stanowi pewne terapeutyczne ograniczenie. Spektakularny rozwój informatyki z pewnością pozwoli na kolejne udoskonalenia tej techniki, tak aby obraz stał się jak najbardziej naturalny i bliski rzeczywistości.

Kolejną barierą terapii wirtualnej w pełnej immersji okazuje się fakt, że nie wszyscy chorzy ją dobrze tolerują. U niektórych z nich w trakcie seansu terapeutycznego pojawiają się nagłe zawroty głowy i nudności, przez co nie są w stanie w nim uczestniczyć. Łagodniej znoszą terapię lustrzaną chorzy, którzy nie są całkowicie odizolowani od otaczającej ich rzeczywistości.

Terapię lustrzaną należy rozpocząć od wstępniego zbadania chorego oraz ustalenia i zrozumienia

charakteru (morfologii) występujących u niego wrażeń fantomowych. Badanie wstępne oznacza przeprowadzenie dokładnego wywiadu, czyli badania podmiotowego, pozwalającego uzyskać takie dane, jak:

- wiek i płeć chorego;
- wskazania do amputacji (w amputacjach urazowych należy ustalić okoliczności i przebieg zdarzenia wypadkowego – jeżeli stan ogólny chorego na to pozwala);
- czas trwania choroby skutkującej amputacją kończyny (cukrzyca, stopa cukrzycowa, zespół stopy cukrzycowej, wskazania naczyniowe, metaboliczne, nowotworowe, neurologiczne);
- wysokość (poziom) amputacji i przebieg gojenia się kikuta (niepowikłany, powikłany);
- czas, jaki upłynął od amputacji do rozpoczęcia terapii lustrzanej;
- choroby współistniejące (miejscowe, ogólnoustrojowe, przeszłość chorobowa i operacyjna, przyjmowane leki);
- stopień akceptacji przez chorego przebytej amputacji kończyny (kończyn);
- typ osobowości i stan emocjonalny chorego.