Zastosowanie elektrostymulacji w neurologii

Elektrostymulację można wykorzystywać w wielu dysfunkcjach zarówno ortopedycznych jak i neurologicznych. Szczególnym rodzajem jest **elektrostymulacja funkcjonalna**, której celem jest wywołanie odpowiedzi ruchowej poprzez pobudzenie prądem elektrycznym mięśni wykazujących dysfunkcję, upośledzenie lub brak kontroli ich napięcia lub czynności. Również odpowiedź ruchową można uzyskać na drodze pobudzania nerwów zaopatrujących dany mięsień.

Istnieje kilka metod stosowania w praktyce elektrostymulacji czynnościowej. Najczęściej stosowana jest w stymulacji nerwu strzałkowego u pacjentów neurologicznych w przebiegu niedowładu lub porażenia połowiczego oraz u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. Metoda ta stosowana jest w celu reedukacji chodu lub poprawy funkcji chodu w szczególności u pacjentów **po udarze** stymuluje się stopę do zgięcia grzbietowe i nawracania. Do tego typu stymulacji stosuje się specjalne ortezy FES składające się z stymulatora, dwóch elektrod umieszczonych nad nerwem strzałkowym w okolicy bocznej dołu podkolanowego oraz wyłącznika umieszczonego we wkładce buta pod piętą. Elektrostymulacja rozpoczyna się w momencie oderwania pięty od podłoża, wyłącznik zostaje aktywowany i przesyła serię impulsów na elektrody, które stymulują nerw strzałkowy. W konsekwencji pacjent może wykonać zgięcie grzbietowe i nawrócenie stopy. Pacjent może wykonać fazę przenoszenia chodu bez tendencji do opadania stopy. W momencie oparcia pięty o podłożę (zapoczątkowanie fazy podporu) dezaktywowana jest stymulacja umożliwiająca pełne obciążenie stopy.

Podobną stymulację możemy przeprowadzić **u dzieci z mózgowym porażeniem**. Wtórny przykurcz zginaczy kończyn dolnych może predysponować do wytworzenia się stopy końsko-szpotawej. Stopa ustawia się w przywiedzeniu i odwróceniu. Aby zapobiec lub zmniejszyć istniejące kompensacje można również zastosować elektrostymulację nerwu strzałkowego. W wyniku zastosowania FES obserwuję się normalizację współdziałania mięśni (porażonych i ich antagonistów). Stymulacja przeprowadzana przez dłuższy czas powoduje usprawnianie mięśni stymulowanych oraz mięśni nie będących bezpośrednio stymulowanych.

U dzieci z MPD również stosuje się elektrostymulację nerwu promieniowego, w celu uzyskania funkcji chwytnej porażonej dłoni ale ta metoda jest jeszcze w fazie eksperymentów klinicznych gdyż nie udało się uzyskać precyzyjnego ruchu chwytnego.

Częstym problemem pacjentów neurologicznych jest występowanie **spastyczności.** Może ona pojawić się u osób po udarze mózgu , z stwardnieniem rozsianym, dzieci z MPD jak również pacjentów po ucisku, urazie lub zapaleniu rdzenia kręgowego. Towarzyszącymi objawami ujemnymi spastyczności są m.in. osłabienie siły mięśniowej, ograniczenie ruchomości stawowej, tworzenie się przykurczy. Stosuje się wiele metod zarówno farmakologicznych, operacyjnych, rehabilitacyjnych w celu przeciwdziałania narastania spastyczności. W rehabilitacji zastosowanie różnych metod elektrostymulacji może zmniejszyć spastyczność i objawy ujemne. Na przestrzeni lat uczeni starali się pośrednio lub bezpośrednio wpływać na charakter spastyczności.

Metody pośrednie charakteryzowały się zastosowaniem elektrostymulacji rdzenia kręgowego w celu:

- eliminacji bólu, który na drodze odruchowej wzmaga spastyczności,
- poprawy funkcji pęcherza aby nie dochodziło do wzrostu spastyczności na drodze odruchowej w wyniku np. infekcji urologicznej

oraz zastosowaniem elektrostymulacji przez skórnej w której pobudzenie rdzenia odbywa się w sposób pośredni a pobudzenie nerwów i mięśni w sposób bezpośredni.

Według literatury, elektrostymulacja rdzenia kręgowego wpływa na siłę mięśniową oraz na powrót niektórych prawidłowych odruchów, które uprzednio były nieobecne w wyniku zastosowania faradyzacji powłok rdzenia kręgowego czy też na poprawę funkcji ruchowych, koordynacji i zmniejszenie napięcia spastycznego mięśni u chorych ze stwardnieniem rozsianym.

Jedną z **metod bezpośredniego** wpływu na charakter spastyczności opracował Hufschmid. Omawiana metoda polega na stymulacji mięśnia spastycznego krótkim impulsem prostokątnym, który wywołuje jego drżenie, skurcz, a następnie trwające bardzo krótko rozluźnienie. W momencie gdy spastyczny mięsień zaczyna rozluźniać się to stosuje się następnym impuls ale w celu pobudzenia mięsinia antagonistycznego. W ten sposób uzyskuje się skurcz antagonistów w warunkach wyeliminowania oporu stawianego przez mięsień porażony spastycznie. Powtarzając tego rodzaju pobudzenia można symulować rytmiczne ruchy wywołane przez dwa przeciwstawne w swym działaniu mięśnie. Ruchy te pozwalają w pewnym stopniu normalizować tzw. grę mięśniową.

Modyfikacją metody Hufschmida dokonał Mika tworząc metodę zwaną tonolizą. Polega ona również na stymulacji mięśnia spastycznego krótkim impulsem prostokątnym lub trójkątnym, który wywołuje jego drżenie, skurcz, a następnie trwające bardzo krótko rozluźnienie. Natomiast w odróżnieniu od metody Hufschmida w czasie trwania rozluźnienia spastycznego mięśnia stosuje się stymulację antagonisty serią impulsów o obwiedni trapezowej, trójkątnej lub sinusoidalnej które pozwalają na dokładniejsze dobranie czasu opóźnienia wystąpienia impulsów dla danej pary mięśni.

Innymi metodami bezpośredniego zastosowania elektrostymulacji na spastyczne napięcie mięśniowe u osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego są:

- stymulacja dolnej przestrzeni lędźwiowej elektrodami implantowymi nadoponowo
- stymulacja przestrzeni lędźwiowej elektrodami implantowymi nadoponowo z przodu, tyłu i boku rdzenia kręgowego.

Literatura wskazuje na pozytywne oddziaływanie tych metod, charakteryzujące się obniżeniem spastyczności oraz polepszeniu stanu pęcherza neurogennego. Minusem tych metod są powikłania wynikające z zastosowania elektrod implantowych.

Niestety jest ograniczona ilość badań zajmująca się bezpośrednim zastosowaniem elektrostymulacji w spastyczności.

Bibliografia :

A.Franek - Nowoczesna elektroterapia