

Współdziałanie ruchu stawu kolanowego i stopy w lokomocji dzieci z porażeniem mózgowym

Analiza wzajemnych zależności między ruchami stawu kolanowego a ustawieniem stopy jest kluczowa dla zrozumienia zaburzeń chodu u dzieci z porażeniem mózgowym (PM). Nawet niewielkie zaburzenia w ustawieniu stawu skokowego mogą znacząco modyfikować mechanikę kolana i odwrotnie, wpływając na efektywność i bezpieczeństwo lokomocji.

Biomechanika i typowe wzorce chodu

W porażeniu mózgowym najczęściej obserwowane są wzorce chodu takie jak chód na palcach (equinus), chód przykurczowy kolan (crouch gait) oraz nadmierna addukcja bądź rotacja stawu biodrowego. Chód na palcach często prowadzi do nadmiernej fleksji w kolanie w okresie podparcia, ponieważ zgięcie podeszwowe stawu skokowego przesuwając środek ciężkości i wymusza kompensacyjne ustawienie kolana. Analogicznie przykurcz kolanowy wpływa na ustawienie stopy — zwiększona fleksja kolana zmienia kinematykę stawu skokowego i może pogarszać kontakt stopy z podłożem.

Mięśnie kluczowe dla komunikacji między kolaniem a stopą to m.in. mięsień trójgłowy łydki (gastrocnemius i soleus), który poprzez wspólne działanie na staw skokowy i częściowo na kolano (gastrocnemius) wpływa na kontrolę wyprostu kolana w fazie podparcia, oraz mięśnie uda (czworogłowy, kulszowo-goleniowe), decydujące o stabilności kolana.

Implikacje kliniczne

Zrozumienie współzależności kolano–stopa ma bezpośrednie znaczenie dla planowania terapii fizjoterapeutycznej i doboru zaopatrzenia ortopedycznego. Nieprawidłowe ustawienie stopy może zwiększać zużycie energii podczas chodu oraz ryzyko upadków. W praktyce klinicznej oznacza to, że interwencje powinny uwzględniać cały łańcuch kinematyczny, a nie tylko izolowane stawy.

Strategie rehabilitacyjne (wybiórcze)

- Ocena i korekcja ustawienia stopy za pomocą odpowiednio dobranych ortez (AFO) — ortozy mogą poprawić kontrolę stawu skokowego i pośrednio zmniejszyć patologiczną fleksję kolana.
- Trening siły i wytrzymałości mięśniowej, ze szczególnym uwzględnieniem

nadwreżonych antagonistów (np. wzmacnianie mięśnia czworogłowego przy chodu przykurczowym).

- Praca nad selektywną kontrolą motoryczną i koordynacją — ćwiczenia funkcjonalne, ćwiczenia z biofeedbackiem oraz praca nad wzorcami aktywacji mięśniowych.
- Mobilizacje i techniki rozciągające w przypadku przykurczów mięśniowych (np. ścięgna Achillesa), planowane indywidualnie i monitorowane pod kątem wpływu na kinematykę kolana.
- Gait training z użyciem bieżni z częściowym odciążeniem ciała lub treningu wspomagane ruchem, co pozwala na bezpieczną korektę wzorców chodu i redukcję kompensacji.

Ocena i monitorowanie

Kompleksowa ocena powinna obejmować badanie kliniczne zakresu ruchu, siły mięśniowej, selektywnej kontroli ruchu oraz obserwację chodu (najlepiej z analizą kinematyczną, gdy dostępna). Regularne monitorowanie efektów terapii oraz dostosowywanie ortez i programów ćwiczeń jest niezbędne ze względu na rozwój dziecka i zmiany w napięciu mięśniowym.

Podsumowanie

Współdziałanie stawu kolanowego i stopy w lokomocji dzieci z porażeniem mózgowym jest złożone i wymaga podejścia holistycznego. Skuteczna terapia łączy ocenę biomechaniczną, indywidualnie dobrane zaopatrzenie ortopedyczne oraz ukierunkowane interwencje fizjoterapeutyczne, mające na celu poprawę funkcji, zmniejszenie pracy metabolicznej i ograniczenie ryzyka powikłań ortopedycznych.