

Adaptacje wpływów proprioceptywnych z wrzecion mięśniowych na motoneurony w następstwie treningu siłowego i wytrzymałościowego

Rdzeń kręgowy zawiera wyspecjalizowane neurony ruchowe (motoneurony), których aksony przekazują impulsy elektryczne z układu nerwowego do włókien mięśniowych, powodując skurcz mięśni. Pobudliwość i wyładowania elektryczne motoneuronów bezpośrednio determinują włączanie jednostek motorycznych do skurczu i wpływają na generowaną siłę mięśniową, a wraz z połączeniami aferentnymi z receptorów mięśniowych mają kluczowe znaczenie dla przebiegu odruchów rdzeniowych. Układ nerwowo-mięśniowy ma przez całe życie zdolność do reorganizacji struktury i funkcji neuronów i/lub włókien mięśniowych w następstwie zmienionego poziomu aktywności ruchowej. Ćwiczenia siłowe i wytrzymałościowe mają przeciwstawne cele i w wielu aspektach wywołują przeciwstawne adaptacje nerwowo-mięśniowe. Trening siłowy prowadzi do wzrostu siły mięśniowej i powoduje zmiany morfologiczne, histochemiczne i biochemiczne we włóknach mięśniowych. Z drugiej strony efekty treningu wytrzymałościowego uważane są za najważniejsze dla poprawy wydolności fizycznej i tolerancji wysiłku.

Zmiany adaptacyjne neuronów ruchowych i jednostek motorycznych wywołane wysiłkiem fizycznym są w zasadzie znane, nadal jednak nie wiadomo, czy trening fizyczny wpływa na dośrodkową transmisję informacji poprzez synapsy na neuronach ruchowych. Wrzeciona mięśniowe są receptorami, które reagują przede wszystkim na rozciąganie mięśni, ale są również aktywowane podczas ruchów dowolnych. Są one źródłem bezpośrednich (monosynaptycznych) wpływów proprioceptywnych do motoneuronów rdzenia kręgowego. Wyniki planowanych badań będą nowatorskie, gdyż po raz pierwszy wykażą wpływ przewlekłych zmian aktywności ruchowej (podczas treningu siłowego lub wytrzymałościowego) na efektywność pobudzenia synaptycznego neuronów ruchowych z włókien dośrodkowych, przewodzących informacje czuciowe z mięśni.

Badania zostaną przeprowadzone na modelu zwierzęcym - dorosłych samcach szczurów, w tych samych warunkach doświadczalnych, w jednorodnych grupach wiekowych i z tej samej hodowli. Szczury zostaną losowo przydzielone do grup kontrolnych i trenowanych. Mając na uwadze zasadę 3R planowane są eksperymenty na 60 zwierzętach – procedury zostaną zatwierdzone przez Lokalną Komisję Etyczną. Eksperymenty elektrofizjologiczne będą prowadzone w znieczuleniu ogólnym, w warunkach w pełni kontrolowanych (sztuczna wentylacja, monitorowanie temperatury ciała, EKG i poziomu wydychanego CO₂).

Projekt składa się z dwóch głównych zadań badawczych. W zadaniu 1 oceniony zostanie wpływ 5-tygodniowego treningu siłowego (podnoszenie ciężarów) na potencjały monosynaptyczne wywołane w neuronach ruchowych z włókien doprowadzających z mięśni. Dowiemy się, czy wpływy proprioceptywne z wrzecion mięśniowych na neurony ruchowe ulegają modyfikacji wskutek powtarzanych ćwiczeń oporowych podczas treningu siłowego. W zadaniu 2 zbadany zostanie wpływ 5-tygodniowego treningu wytrzymałościowego (bieganie na bieżni) na potencjały monosynaptyczne wywołane w neuronach ruchowych z włókien doprowadzających z mięśni. Dowiemy się, czy wpływy proprioceptywne z wrzecion mięśniowych na neurony ruchowe mogą być modyfikowane przez regularne ćwiczenia biegowe podczas treningu wytrzymałościowego.

Wyniki zostaną opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych indeksowanych w międzynarodowych bazach danych. Efekty projektu rozwiną wiedzę z zakresu neurofizjologii, kinezylogii i rehabilitacji oraz przyczynią się do zrozumienia podstaw treningu sportowego.