

ЗМІНА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ

Т. М. Цонева, Г. Ф. Альохіна, В. П. Данилюк, А. І. Дудник

*Лабораторія вікової фізіології спорту кафедри анатомії і фізіології людини
Одеського педагогічного інституту*

В реалізації основного біологічного закону — єдності організму та середовища велике значення має реактивність живої системи. Реактивність — це здатність організму змінювати внутрішній стан, свою збудливість та характер свого специфічного реагування. Реактивність — один з найважливіших параметрів пристосування [1, 2].

У складних фізіологічних процесах перебудови організму при м'язовій діяльності велику роль відіграє реактивність його функціональних систем [3, 5—7].

Питання про механізм підвищення активності центральної нервової системи при спортивній діяльності, особливо у юних спортсменів, вивчено недостатньо.

Метою даної роботи було дослідження змін реактивності центральної нервової системи (ЦНС) у юних легкоатлетів в умовах спортивних тренувань. У зв'язку з цим ми вивчали реакції ЦНС на роботу «до відказу»; визначали характер змін реакцій ЦНС на дозоване м'язове навантаження, що виконується до і після роботи на витривалість; виявляли індивідуальні особливості цих змін функціонального стану ЦНС у підлітків, що займаються, або не займаються спортом.

Методика досліджень

Спостереження проведено на підлітках двох груп 11—12 років. До першої віднесли хлопчиків, які тренувалися з легкої атлетики, а до другої — що не займалися спортом, крім уроків фізкультури за шкільною програмою (контрольна група).

Стан реактивності ЦНС оцінювали за змінами біоелектричної активності кори головного мозку, яку реєстрували на електроенцефалографі при монополярному відведенні від лобної та потиличної областей лівої і правої півкуль. Електроенцефалограму (ЕЕГ) записували до м'язового навантаження та на першій, п'ятій, десятій і п'ятнадцятій хвилинах періоду відновлення після десятисекундного бігу в максимальному темпі після роботи «до відказу» на велостанку або у вигляді присідань.

Показниками функціонального стану головного мозку служили: фонові електроенцефалограма, реакції депресії альфа-ритму на відкривання очей та на суцільне світло, а також реакція засвоєння ритму світлових подразнень.

Про зрушення нейродинаміки під впливом м'язової діяльності судили за змінами швидкості виникнення сенсомоторної реакції, яку визначали за допомогою рефлексометра з автоматичною подачею серії позитивних та негативних подразнень.

Обслідування проведено двічі з інтервалом в 1,5 року. На 37 юнаках зроблено 703 записи ЕЕГ та 2590 вимірювань латентного періоду сенсомоторної реакції.

Результати досліджень

Роботу розпочато з обслідування фізичного розвитку підлітків експериментальної та контрольної груп і визначення вихідного фону реакцій їх центральної нервової системи на дозоване навантаження у

вигляді бігу в максимальному темпі на протязі 10 сек і на роботу «до відказу» у вигляді максимально можливої кількості присідань.

При порівнянні даних представників експериментальної та контрольної груп було виявлено, що у дітей експериментальної групи показники фізичного розвитку були дещо нижчі.

Дозоване м'язове навантаження (біг на протязі 10 сек) викликало у підлітків, що навчалися в секції легкої атлетики на протязі чотирьох-п'яти місяців, імовірні зміни біоелектричної активності кори головного мозку. У передніх відділах його збільшувалась частота альфа-ритму з 10,6 до 11,7 гц. Відзначене нашарування бета-ритму, зменшувалась амплітуда потенціалів з 26,0 до 23,4 мкв (в 55% випадків), підвищувався коефіцієнт (K_s) реактивних потенціалів (з 28,7 до 54,1%) та енергії синхронізації (ΣA_s) їх з 559 до 645 мкв (в 75% випадків). Латентний період реакції депресії на світло скорочувався з 180 до 150 мсек, вираженість депресії знижувалась з 54,8 до 44%.

У підлітків, що не займалися спортом, при цьому навантаженні спостерігались схожі з експериментальною групою зрушення фонового ритму, K_s та ΣA_s реактивних потенціалів, але амплітуда потенціалів збільшувалась в 60% випадків.

На фізичне навантаження (присідання в оптимальному ритмі «до відказу») підлітки експериментальної та контрольної груп показали однакову працездатність. Час роботи першої становив 48,6, а другої — 49,2 сек.

Зміни електроенцефалографічних показників характеризувались зменшенням частоти альфа-ритму (відповідно 50 і 60% випадків), збільшенням амплітуди (в 71 і 60% випадків і K_s в 100% випадків).

Отже, проведені спостереження показали, що обидві групи обслідуваних реагували спорідненими змінами електроенцефалографічних показників як на дозоване навантаження, так і на роботу «до відказу».

Відсутність істотних відмінностей реакції центральної нервової системи на м'язову роботу між групами підтверджено також рефлексометрично.

При повторному обслідуванні, проведеному через півтора року, особливості реактивності центральної нервової системи виявились на роботу «до відказу», що виконувалась на велостанку.

Швидкісне м'язове навантаження викликало у передніх відділах мозку юних легкоатлетів посилення бета-ритму, збільшення частоти і зменшення амплітуди коливань альфа-ритму відповідно в 75 і 71% випадків. Одночасно з цим відзначалось зменшення коефіцієнта та енергії синхронізації реактивних потенціалів в 61,5% випадків, що свідчать про підвищення активності коркових структур мозку. У 23,6% обслідуваних виникла протилежна реакція: зменшувались частота і амплітуда альфа-ритму, коефіцієнт синхронізації. Спектр фоновой активності змінювався у бік повільних хвиль. Тільки у одного підлітка відзначалась інактивація коркових структур лобових і потиличних областей.

Після роботи на велостанку спостерігалось зменшення частоти альфа-ритму в 64% випадків, збільшення амплітуди коливань потенціалів мозку в 100% випадків, зниження коефіцієнта і енергії синхронізації на 10 та 12 подразників (67% випадків). На п'ятій — десятій хвилинах періоду відновлення виникали повільні хвилі. Порівняння функціонального стану передньої і потиличної областей кори півкуль дає можливість судити про дифузний або локальний розвиток процесів, зумовлених м'язовою роботою.

Після виконання фізичних вправ виникла односпрямована або протилежна реакція цих відділів кори мозку (табл. 1).

У юних легкоатлетів, які показали вищу працездатність, ніж підлітки контрольної групи, зміни електроенцефалографічних показників свідчили про зниження функціональної активності передніх відділів мозку в 76,4% випадків.

Обслідувані неспортсмени в 50% випадків припиняли роботу на фоні активації коркових структур мозку.

Дозоване навантаження до роботи на витривалість викликає односпрямовану реакцію центральної нервової системи в обох групах.

Різниця між ними виявлялась досить чітко після повторної функціональної проби.

Таблиця 1
Зміни функціонального стану кори головного мозку під впливом м'язової діяльності

Функціональний стан організму	Спортсмени				Контрольна група			
	Стан кори мозку (кількість випадків, %)							
	п+ з—	п+ з+	п— з+	п— з—	п+ з—	п+ з+	п— з+	п— з—
Після дозованого навантаження	5,9	70,5	23,6	0	33,3	44,4	16,7	5,6
		76,4		23,6		77,7		22,2
Після роботи «до відказу»	17,6	5,9	47,0	29,4	10,0	40,0	27,8	22,2
		23,6		76,4		50		50
Після повторного дозованого навантаження	11,8	52,9	29,4	5,9	5,8	41,3	29,4	23,5
		64,7		35,3		47,1		52,9

Примітка. п — лобні області; з — потиличні області; «+» — активація; «—» — дезактивація.

Дозоване навантаження, виконає після роботи на велостанку на 10-й хв періоду відновлення, використовувалось як тест для оцінки глибини зрушень, що виникали при напруженій м'язовій діяльності. Як свідчать дані, наведені в табл. 1, швидкісний біг на протязі 10 сек підвищує у юних легкоатлетів тонус переважно передніх відділів кори головного мозку та зменшує гальмівний вплив, викликаний роботою на витривалість. Це свідчить про те, що не всі випадки гальмівної реакції (76,4%) після роботи на велостанку були пов'язані з процесом стомлення.

Цей ефект зовсім не проявлявся у підлітків другої групи.

В 23,5% випадків (після роботи на велостанку — 22,2% випадків) спостерігалось зменшення частоти альфа-ритму, зрушення спектрів нової активності у бік повільних хвиль, посилення реакції нав'язування ритму світлових подразнень, а в окремих випадках дисоціація K^{∞} і ΣA_s , що є показником ослаблення «функціонального потенціалу» обох відділів центральної нервової системи.

У підлітків, у яких відзначене (47% випадків) поліпшення функціонального стану ЦНС на повторне дозоване навантаження, електроенцефалографічний показник реактивності зменшувався під впливом м'язової роботи з 64 до 40%.

У підлітків другої групи (52,9%) реакція депресії становила 42%, а після роботи «до відказу» вона знижувалась до 26%.

У стані м'язового спокою юні спортсмени відрізнялись від підлітків контрольної групи більш високими показниками рухливості нервових процесів та сили диференціовального гальмування.

Після напруженої м'язової роботи (на п'ятій хвилині періоду відновлення) всі юнаки виявляли значні індивідуальні відхилення у змінах функціональної активності ЦНС.