

АНОТАЦІЯ

Сосновський В.В. Індивідуальні особливості адаптації спортсменів до фізичних навантажень в умовах середньогір'я. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2019.

Висока ефективність гірської підготовки як засобу підвищення функціональних можливостей спортсменів і спортивних результатів у всіх видах спорту, пов'язаних з проявом витривалості спортсменів, доведена багатьма дослідниками, які працюють в галузі спортивної фізіології. Однак значно менше робіт присвячені підготовці спортсменів у гірських умовах, у спортивній діяльності яких витривалість не є визначальним чинником, а фізична активність забезпечується переважно анаеробними механізмами. Недостатньо уваги звертається на дослідження індивідуальних особливостей адаптації організму спортсменів до умов гіпоксії, пов'язаних, зокрема, з типом центральної нервової системи і вегетативного гомеостазу.

У зв'язку з цим, метою дисертаційної роботи було визначити індивідуальні особливості адаптації до гіпоксії спортсменів в умовах напруженої м'язової діяльності анаеробного енергозабезпечення.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

1. Дослідити індивідуальні адаптаційні процеси за станом регуляторних систем організму спортсменів до умов середньогір'я в залежності від особливостей вегетативної регуляції.

2. Встановити особливості індивідуальних компенсаторно-приспосувальних реакцій адаптації функціональних систем і механізмів регуляції організму спортсменів після перебування в умовах середньогір'я.

3. Провести порівняльний аналіз функціональних можливостей організму у спортсменів після навчально-тренувальних зборів в умовах середньогір'я і на рівні моря.

4. Розробити практичні рекомендації з оцінювання поточного функціонального стану організму у спортсменів у спокої, при функціональних навантаженнях і дії факторів зовнішнього середовища на основі структурно-лінгвістичного, спектрального та кластерного аналізу варіабельності серцевого ритму.

Об'єкт дослідження – впливи гіпобаричної гіпоксії в умовах інтенсивної м'язової діяльності на функціональний стан і фізичну працездатність спортсменів, які спеціалізуються в видах спорту з переважно механізмами анаеробного енергозабезпечення.

Предмет дослідження – індивідуальні особливості впливів адаптації до гіпоксії в умовах інтенсивної м'язової діяльності на фізичний стан і працездатність спортсменів з різним типом вегетативного гомеостазу, які спеціалізуються в видах спорту з переважно механізмами анаеробного енергозабезпечення.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури; ритмокардіографія; спірографія, газоаналіз, функціональні проби (активна ортостатична проба, велоергометрія), антропометрія, динамометрія, комплексні педагогічні тести для визначення рівня фізичної підготовленості, розвитку рухових якостей, математичний і структурно-лінгвістичний аналіз варіабельності серцевого ритму; методи математичної статистики.

За результатами дослідження показано, що всі обстежені спортсмени в початковий період адаптації до умов середньогір'я на підставі аналізу особливостей варіабельності серцевого ритму були розділені на дві групи. До першої групи ввійшли спортсмени з високими значеннями показників варіабельності серцевого ритму, що свідчить про підвищену напруженість регуляторних процесів в організмі в спокої і перенапруження під час функціональних навантажень та перевагу у вегетативному балансі симпатичних впливів. До другої – спортсмени, у яких межі показників лежать у діапазоні помірної напруженості регуляторних процесів і збалансованості симпатичних і парасимпатичних впливів або переваги

парасимпатичних. У спортсменів першої групи реєстрували достовірно ($p < 0,01$) більш високі значення індексу напруження (ІН), показників адекватності (ПАПР) і активності (ПАРС) процесів регуляції, що свідчить про підвищену напруженість регуляторних процесів в організмі. Високі значення індексу вегетативної рівноваги (ІВР), вегетативного показника ритму (ВПР), співвідношення потужностей низькочастотних та високочастотних хвиль (LF/HF) вказують на перевагу у вегетативному балансі у даних спортсменів симпатичних впливів. У спортсменів другої групи спостерігається баланс симпатичних і парасимпатичних впливів і помірне напруження регуляторних систем організму. Спортсмени першої групи становили меншість (41,7%), другої - більшість (58,3%).

У початкову фазу адаптації до умов середньогір'я визначено факторну структуру функціональних станів спортсменів у стані відносного спокою і під час навантажень. В цілому по групі найбільший внесок робив фактор централізації регуляторних механізмів і симпатичних впливів. На другому місці - фактор вагусних впливів, на третьому - фактор повільних хвиль або адаптаційних механізмів серцево-судинної системи, на четвертому - фактор нестійких станів, що відображає рівень активності регуляторних систем організму, який включається при нездатності інших ланок регуляторної системи утримати організм устійкому функціональному стані, на п'ятому - фактор активності гуморального каналу. У спортсменів першої групи вищі внески факторів нестійких станів і централізації регуляторних механізмів, значно знижений внесок чинника адаптаційних механізмів серцево-судинної системи. У спортсменів другої групи структура і співвідношення ваги факторів, що описують варіабельність серцевого ритму, мало відрізняється від даних для спільної групи.

На 10-12 добу перебування в умовах середньогір'я при збереженні переваги симпатичних впливів спостерігалась тенденція до нормалізації вегетативного балансу у спортсменів першої групи і зсув вегетативного

балансу в область переваги парасимпатичних впливів у спортсменів другої. Про це свідчать показники LF/HF, які у спортсменів першої групи знизилися від 1,58 до 1,17, а у другої групи стали менше одиниці. Крім того, відзначалась тенденція до зниження напруження функціонування регуляторних систем. ІН на 12 добу перебування в середньогір'ї знизився в цілому по групі з $179 \pm 27,1$ до $162 \pm 20,9$. Однак у спортсменів першої групи все ще відзначалась висока напруженість адаптаційних процесів (ІН = $265 \pm 85,3$). У той же час збереглася на 12 день перебування в горах висока вага факторів централізації регуляторних механізмів та активності адаптаційних механізмів серцево-судинної системи, що вказували на неповну завершеність адаптації до хронічної гіпоксії.

Після повернення з гір було проведено порівняння фізичного стану спортсменів, які пройшли навчально-тренувальний збір в умовах середньогір'я, і спортсменів, які тренувалися на рівні моря. У спортсменів, які провели навчально-тренувальний збір на рівні моря, і у спортсменів першої групи у спокої і при проведенні активної ортопроби спостерігалось дещо більше напруження регуляторних систем організму, ніж у спортсменів другої групи. На це вказують достовірно ($p < 0,05$) більш високі значення ІН. Більше напруження функціональних систем даних спортсменів може бути обумовлене надмірною активацією симпатичного відділу автономної частини периферичної нервової системи, що підтверджують високі значення АМо і LF, а також достовірно ($p < 0,05$) більш високі потужності надвисокочастотної компоненти (VHF) у спектрі варіабельності серцевого ритму. Крім того, фактор нестійких станів у цих спортсменів грає певну роль у формуванні реакції на навантаження, в той час як у спортсменів другої групи після тренувань у горах цей фактор відсутній.

Також за допомогою тестування було показано, що найбільш значущі позитивні зміни рівня фізичної підготовленості після навчально-тренувального збору в горах спостерігалися у спортсменів другої основної групи, у яких адаптація до гіпоксії супроводжувалася меншим напруженням регуляторних механізмів. Про це свідчило достовірно значуще ($p < 0,001$) підвищення у

спортсменів даної групи такого інтегрального показника, як рівень фізичної підготовленості з $3,03 \pm 0,21$ балів до $4,01 \pm 0,54$ балів, що відповідає рівню вищому за середній. У спортсменів першої основної групи рівень фізичної підготовленості оцінений в $3,35 \pm 0,26$ балів, що також достовірно ($p < 0,05$) вище за початковий ($2,98 \pm 0,31$ балів) і відповідає середньому рівню. У контрольній групі спортсменів, які провели навчально-тренувальний збір на рівні моря, в середньому по групі рівень фізичної підготовленості становить $3,49 \pm 0,42$ балів, що відповідає середньому рівню і трохи вищий за початковий рівень ($3,20 \pm 0,24$ балів).

Показано, що проведення навчально-тренувальних зборів в умовах середньогір'я є ефективним засобом підвищення фізичної працездатності спортсменів, які спеціалізуються в бігу на середні дистанції. Після повернення з гір у спортсменів відзначалося зменшення кисневої вартості роботи внаслідок зниження кисневого запиту на роботу і кисневого боргу, що свідчило про підвищення економічності реакції організму спортсменів на фізичне навантаження. Зросла потужність анаеробних процесів і в той же час знизилася аеробних. Потужність анаеробних процесів у спортсменів стала вище, ніж аеробних, що відповідало їх спеціалізації бігунів на середні дистанції. Зниження відносного внеску аеробного обміну в загальну систему енергозабезпечення організму, на думку ряду авторів, підвищує стійкість спортсменів обох груп до гіпоксії, також і до гіпоксії навантаження, що є підтвердженням ефективності гірської підготовки. При цьому ефект гірської підготовки посилювався на 24-25 добу після повернення з гір.

У наших дослідженнях було показано, що не для всіх спортсменів адаптаційні впливи гірського тренування однаково ефективні. Найбільш значущі позитивні зміни рівня фізичної працездатності після навчально-тренувального збору в горах спостерігалися у спортсменів, у яких адаптація до умов середньогір'я супроводжувалася помірним напруженням регуляторних механізмів і переважав ваготонічеській тип вегетативного гомеостазу. Ці дані добре узгоджуються з думкою ряду інших авторів, які відмінності у реакціях на

гіпоксію пояснюють індивідуальними особливостями організму спортсменів: генетичною схильністю до сприятливої реакції на гіпоксію, типом центральної і автономною частиною периферичної нервових систем, а також раціонально або нераціонально спланованою гірської підготовкою. У зв'язку з цим важливе значення для підвищення ефективності гірської підготовки і планування оптимального тренувального процесу в умовах середньогір'я набуває попередній поділ спортсменів на групи з високим і низьким рівнем реакції на гіпоксію.

Таким чином, одержані в роботі дані дають підстави стверджувати, що у спортсменів, у яких у початковому вегетативному балансі переважали парасимпатичні впливи, адаптація до гірських умов проходила успішно на тлі помірного напруження регуляторних систем організму і призводила до позитивних ефектів, а саме поліпшення функціонального стану спортсменів, посилення у вегетативному балансі вагусних впливів, підвищення фізичної працездатності і стійкості до функціональних навантажень. Менш ефективна гірська підготовка для спортсменів з високим початковим тонусом симпатичного відділу автономної частини периферичної нервової системи, у яких протягом усього перебування в гірських умовах спостерігався підвищене напруження адаптаційних механізмів.

Ключові слова: бігуни на середні дистанції, адаптація, гірська підготовка, гіпоксія, ритмокардіографія, регуляторні системи, вегетативний гомеостаз, функціональний стан, фізична працездатність, фізична підготовленість.