

Project Code : MRG5680084

(รหัสโครงการ)

Project Title :

(ชื่อโครงการ)

ผลของการฝึกออกกำลังกายบนที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลต่อตัวแปรในเลือดและ กลไกที่อยู่

เบื้องหลังของกลุ่มที่ตอบสนองดี และไม่ดีต่อการฝึกบนที่สูงในนักกีฬาฟุตบอล

(The effects of low altitude training on hematological variables and mechanisms behind responders and non responders in soccer athletes)

Investigator : ชื่อนักวิจัย และสถาบัน

ผศ.ดร. อภิวัฒน์ มนินนากร ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail Address : Apiwanta@yahoo.com, mapiwa@kku.ac.th

Project Period : 2 ปี

บทคัดย่อ

การฝึกออกกำลังกายบนที่สูงคือการศึกษาศึกษาเกี่ยวกับการนำนักกีฬาซึ่งมีที่อยู่อาศัยที่พื้นราบหรือระดับน้ำทะเลขึ้นไปฝึกซ้อมบนที่สูงทั้งระยะเวลาสั้นและยาวเพื่อผลในการปรับตัวของร่างกาย เช่น การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดแดง (RBC) และฮีโมโกลบิน (Hb) ปัจจัยสำคัญต่อการปรับตัวเหล่านี้รวมทั้งการสร้างสารอีริโทรพอยอีทิน (EPO) ขึ้นอยู่กับเวลาและความหนักของภาวะขาดออกซิเจนและการฝึกเมื่ออยู่บนที่สูง การศึกษาเพื่อเพิ่มสมรรถภาพในกีฬาฟุตบอลนั้นต้องการร่างกายที่มีความทนทาน ความแข็งแรงและความเร็ว การฝึกออกกำลังกายบนที่สูงอาจเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มสมรรถภาพในกีฬาฟุตบอลดังกล่าวได้

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาผลของการฝึกบนที่สูงจริงร่วมกับเครื่องจำลองบรรยากาศและการให้ธาตุเหล็กเสริมต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในเลือด และสมรรถภาพทางกาย อีกทั้งต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเช่น ความแปรปรวนของอัตราเต้นของหัวใจ (HRV) ส่วนประกอบของร่างกายและความเข้มข้นของแล็กเตทในเลือดในนักกีฬาฟุตบอล

วิธีการทดลอง

อาสาสมัครนักกีฬาฟุตบอล เพศชาย 40 คน ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 10 คน ได้แก่ 1. กลุ่มฝึกที่พื้นราบ (ST) 2. กลุ่มฝึกที่พื้นราบร่วมกับได้รับธาตุเหล็ก (SI) 3. กลุ่มฝึกบนที่สูง (AT) 4. กลุ่มฝึกบนที่สูงร่วมกับได้รับธาตุเหล็ก (AI) ได้มีการจัดให้นักกีฬาเข้ากลุ่มโดยมีทักษะทางกีฬาฟุตบอลโดยเฉลี่ยเท่ากันทุกกลุ่ม การฝึกใช้โปรแกรมการฝึกฟุตบอลนาน 8 สัปดาห์เหมือนกันทุกกลุ่ม ทั้งบนที่สูง 852 เมตร ร่วมกับเครื่องจำลองบรรยากาศเทียบเท่าความสูง 3,300 เมตร และฝึกที่พื้นราบ 123 เมตร เหนือกว่าระดับน้ำทะเล นักกีฬาถูกวัดค่าต่างๆทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 1 วันและ 14 วัน

ผลการทดลอง

สาร EPO เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ใน AI (31.7 ± 29.4), AT (14.8 ± 11.0) มากกว่า กลุ่ม ST (4.8 ± 14.2) ภายหลัง 8 สัปดาห์ของการฝึกบนที่สูง RBC เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ใน AI (3.0 ± 2.8), AT (2.8 ± 2.8) เทียบกับกลุ่ม ST (-1.8 ± 4.1) ภายหลัง 8 สัปดาห์ของการฝึกบนที่สูง การวัดภายหลังจากการฝึก 14 วัน พบว่า ค่า HRV (RMSSD and HF) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในกลุ่ม AT (10.7 ± 55.6 ms และ 12.4 ± 96.5 ms²) เทียบกับกลุ่ม ST (53.0 ± 53.0 ms และ -54.8 ± 106.3 ms²), $\pm 90\%$ CL ร้อยละของไขมันร่างกาย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในทุกกลุ่มเมื่อเทียบกับค่าตั้งต้น (AT=18.4, 14.9%; AI=17.5, 14.8%; ST=18.9, 16.1%; SI=17.0, 14.3%) mean \pm SD การวัดภายหลังจากการฝึก 1 วัน พบว่า ค่าแล็กเตทในเลือด ในกลุ่ม AT และ AI เมื่อเทียบกับค่าตั้งต้น อย่างไรก็ดีตามในกลุ่ม ST และ SI พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ทั้งภายหลังจากการฝึก 1 วันและ 14 วัน

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการฝึกบนที่สูงร่วมกับการฝึกด้วยเครื่องจำลองบรรยากาศสามารถเพิ่มค่าตัวแปรในเลือดและค่าสมรรถภาพทางกายบางตัวในนักกีฬาฟุตบอล นอกจากนี้ยังความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงดีขึ้นซึ่งมีความสำคัญกับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้นอาจมีอิทธิพลต่อความสามารถในการฝึกซ้อมในนักกีฬาฟุตบอลและอาจส่งผลต่อการแพ้ชนะในการแข่งขัน

คำสำคัญ : red blood cells, erythropoietin, root mean square, body fat mass, blood lactate, live high train high

Abstract

Training at altitude is the study that brings the athletes from the sea level to a higher altitude for short or long training periods in order to study the effects of adaptation of their bodies such as hemoglobin production and red blood cell content. As the hypoxic dose emerges as a key factor of erythropoietin adaptations, selection of the appropriate altitude and duration of the stay or training period are important factors. Studies to improve soccer performance have often focused on technique and tactics at the expense of physical resources such as endurance, strength, and speed. The altitude training is the potent method that may use to improve the performance and ability of athletics.

Objectives: For these reasons, in our research, we mainly focused on studying and comparing the results of training at altitudes that affect hematological variables and physical fitness. This research also aimed to investigate the effects of natural altitude training supplemented with intermittent hypoxic training (IHT) and iron supplementation on heart rate variability (RMSSD, LF, HF LF/HF ratio), body composition in and blood lactate concentration in soccer players.

Methods: The forty volunteer soccer players were divided into four groups to investigate the effects of iron supplementation in both altitude and sea level training athletes. The first group, the sea-level training (ST;N=10), the second group, Sea-level training with iron supplementation (SI;N=10), group, the third group altitude training (AT;N=10) and lastly the fourth group. Altitude training with iron supplementation (AI;N=10). All athletes were matched on their soccer ability. Training soccer program in eight weeks similarly all group. This study was conducted at the two stations; the altitude group was trained Khonkaen University observatory on Chulaporn Dam, Chaiphum province which is 852 m high above the sea level plus simulate altitude which is about 3,300 meters above the sea level, sea level group was trained at Nakhonratchasima Ratchabhat University Stadium, Nakhonratchasima province which is about 123 meters above the sea level.

Results: There was a significantly increased ($p<0.05$) in EPO in AI (31.7 ± 29.4), AT (14.8 ± 11.0) greater than ST (4.8 ± 14.2) groups following 8 week altitude training, Red blood cell significantly increased ($p<0.05$) in AI (3.0 ± 2.8), AT (2.8 ± 2.8) compared ST (-1.8 ± 4.1) groups following 10 week altitude training. By day 14 post

camp, RMSSD and HF increased substantially in the AT group (10.7 ± 55.6 ms and 12.4 ± 96.5 ms²) compared with ST group (53.0 ± 53.0 ms and -54.8 ± 106.3 ms²), \pm 90% CL. Percent body fat were substantially reduced in all groups compared to their baselines (AT=18.4, 14.9%; AI=17.5, 14.8%; ST=18.9, 16.1%; SI=17.0, 14.3%) mean \pm SD. By day 1 post camp, blood lactate concentration showed higher level in both altitude training groups (AT and AI) compared to baseline. However, sea-level groups (ST and SI), blood lactate concentration significantly decreased in all day 1 and day 14 post camp.

Conclusion: Our data strongly suggested that training at altitude significantly enhanced some hematological variables and physical performances in soccer players. The eight weeks of living and training at low altitude with 15 min daily of IHT improves heart rate variability important to autonomic nervous system especially parasympathetic function improvement. These changes may influence training ability for soccer players and may lead to win in match competition.

Keywords: red blood cells, erythropoietin, root mean square, body fat mass, blood lactate, live high train high