

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระดับสารอนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระในผู้ที่ เป็นพาหะธาลัสซีเมียชนิด
ฮีโมโกลบินอีที่ออกกำลังกายอย่างหนักอย่างเฉียบพลัน

The Expression Levels of Oxidative Stress and Antioxidant in Hemoglobin
E-trait after Acute Exhaustive Exercise

คณะนักวิจัย

ดร.ณัฐฐาภรณ์ ณ นคร

อาจารย์สายแก้ว เจือจันทร์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประเภททุนพัฒนานักวิจัย
ประจำปีงบประมาณ 2559

รหัสโครงการ MET5903755

บทคัดย่อ

พาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีเป็นความผิดปกติของการสร้างฮีโมโกลบินที่พบได้บ่อยในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย แม้ว่าผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดนี้จะไม่มีอาการแสดงใดๆ แต่อย่างไรก็ตามเม็ดเลือดแดงของผู้ที่เป็นพาทะฯ กลุ่มนี้ยังคงมีความผิดปกติส่งผลให้ไม่เสถียรและถูกทำลายด้วยออกซิเดชันได้ การออกกำลังกายอย่างหนักเฉียบพลันส่งผลทำให้เกิดการสร้างอนุมูลอิสระออกมามากขึ้น นำไปสู่การถูกทำลายของเซลล์ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของสารต้านอนุมูลอิสระ (total antioxidant capacity (TAC)) และสารอนุมูลอิสระ (malondialdehyde (MDA), protein carbonyl (PC), 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8OHdG)) ในผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอี หลังออกกำลังกายอย่างหนักเฉียบพลันเปรียบเทียบกับคนปกติ โดยทำการเก็บเลือดจากอาสาสมัครกลุ่มละ 14 คนก่อนออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งที่ความหนัก 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด หลังออกกำลังกายทันทีและหลังจากพัก 1 ชั่วโมง และทำการวัดสารอนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการออกกำลังกายผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีมีระดับของสารอนุมูลอิสระสูงกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.348 ± 0.140 mM และ 4.114 ± 0.315 mM ตามลำดับ, $p\text{-value} < 0.05$) และเมื่อทำการออกกำลังกายอย่างหนักเฉียบพลันระดับของ TAC ในผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากพัก 1 ชั่วโมงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายทันที (E-trait: pre-exercise= 4.348 ± 0.140 mM, post-exercise= 4.365 ± 0.090 mM, และ recovery= 3.998 ± 0.384 mM) ในขณะที่ระดับของ TAC ในคนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงเวลา (normal: pre-exercise= 4.114 ± 0.315 mM, post-exercise= 4.174 ± 0.380 mM, และ recovery= 4.178 ± 0.412 mM) นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบระดับของสารอนุมูลอิสระในช่วงก่อนออกกำลังกาย พบระดับของ MDA, PC, และ 8OHdG ในผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีไม่แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติ แม้ว่าระดับของ MDA ในผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดนี้มีแนวโน้มสูงกว่าคนปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อทำการเปรียบเทียบตามช่วงเวลา พบว่าระดับของ MDA และ PC ทั้งผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีและคนปกติมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นหลังจากออกกำลังกายทันทีและกลับสู่ระดับใกล้เคียงกับก่อนออกกำลังกายหลังจากได้พัก 1 ชั่วโมงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระดับของ 8OHdG มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปทั้ง 2 กลุ่มแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน จากการศึกษาครั้งนี้แสดงว่าผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีในภาวะปกติสามารถที่จะรักษาสมดุลของ oxidative stress ได้ แต่หากให้ผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีเหล่านี้ทำการออกกำลังกายอย่างหนักแบบเฉียบพลันจะส่งผลให้ระดับของสารต้านอนุมูลอิสระลดลง จากการศึกษาสมดุลของ oxidative stress ดังนั้นผู้ที่เป็นพาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอีจึงควรระมัดระวังตนเองหากต้องทำกิจกรรมหนักๆ หรือออกกำลังกายอย่างหนักแบบเฉียบพลัน

คำสำคัญ: พาทะธาลัสซีเมียชนิดฮีโมโกลบินอี, อนุมูลอิสระ, สารต้านอนุมูลอิสระ, ออกกำลังกาย

Abstract

Hb E trait is the most common inherited hemoglobinopathy in Southeast Asia including Thailand. Although most of the Hb E traits are asymptomatic, they still have red blood cell abnormality such as mild hypochromic microcytic erythrocytes. Lower β -globin synthesis results in highly susceptible to oxidative damages. Acute exhausted exercise effects on metabolism elevation contributing to more reactive oxygen species (ROS) formation. Therefore, the aim of this study was to determine the levels of total antioxidant capacity (TAC); together with oxidative markers such as malondialdehyde (MDA), a lipid peroxidation marker, protein carbonyl (PC), a marker of protein carbonylation, and 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8OHdG), an oxidative DNA damage marker, after participating in an acute single bout of treadmill in Hb E trait and healthy control. Fourteen Hb E trait and equal healthy subjects performed the single bout of treadmill exercise at 80% maximum heart rate (MHR) by using Bruce protocol. Blood samples were collected on pre-exercise, post-exercise, and 60 minutes post-exercise. Then the TAC, MDA, PC, and 8OHdG tests were analyzed. All participants had the same physical fitness. At baseline, the TAC levels in Hb E trait were significantly higher than that when compared to control group (4.348 ± 0.140 mM and 4.114 ± 0.315 mM respectively, p -value <0.05). The TAC levels in Hb E trait were elevated after exercise and subsequently statistically significant reduced at 60 minutes post-exercise (E-trait: pre-exercise= 4.348 ± 0.140 mM, post-exercise= 4.365 ± 0.090 mM, and recovery= 3.998 ± 0.384 mM). Meanwhile, the capacities of antioxidant in control group at different time points were no statistical significance (normal: pre-exercise= 4.114 ± 0.315 mM, post-exercise= 4.174 ± 0.380 mM, and recovery= 4.178 ± 0.412 mM). Moreover, the oxidative markers analysis showed the levels of MDA, PC, and 8OHdG at pre-exercise in Hb E trait were no statistical significant differences when compared to controls. The levels of MDA in HbE trait were tended to higher than that compared with control. According to time point investigation, the levels of MDA and PC in both Hb E trait and healthy controls were tended to increase after exercise and returned to baseline after 60 minutes post-exercise but failed to reach statistical significance. Furthermore, the 8OHdG level continuously tended to increase overtime in both groups. This study suggested that the levels of antioxidant capacity in Hb E trait were decreased after 60 minutes recovery. Meanwhile, the oxidative stress was not difference. The Hb E traits were loss of oxidative stress homeostasis after acute exhausted exercise. Therefore, oxidative stress imbalance in Hb E trait should be considerable when they were doing heavy activities in daily life.

Keyword: Hb E trait, malondialdehyde, protein carbonyl, 8OHdG, antioxidant, exercise