

นักศึกษา	นายฤทธิชัย อุดมทรัพย์
รหัสประจำตัว	5706466
นักศึกษา	นายกฤติน ภมรสูทร
รหัสประจำตัว	5705019
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ชีพสมน วิบูลย์วรกุล
เรื่อง	ผลของการฝึกออกกำลังกายต่อความหนาแน่นของ หลอดเลือดจุลภาคและการแสดงออกของเอ็นอาร์เอฟ 2 ในสมองของหนูแก่
คำสำคัญ	การฝึกออกกำลังกาย, ภาวะเครียดออกซิเดชัน, หลอด หลอดเลือดจุลภาคสมอง

บทคัดย่อ

การลดลงของหลอดเลือดจุลภาคพบได้ในสมองของผู้สูงอายุ ซึ่งการลดลงของหลอดเลือดจุลภาคในสมองช่วงสูงวัยสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน โดยพบว่าเอ็นอาร์เอฟ 2 (Nrf2) ซึ่งมีหน้าที่สำคัญต่อการต้านภาวะเครียดออกซิเดชันของเซลล์นั้นมีการทำงานบกพร่องในช่วงสูงวัย การออกกำลังกายสามารถเพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดสมองและเพิ่มจำนวนของหลอดเลือดจุลภาคสมอง อย่างไรก็ตามกลไกของการฝึกออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดจุลภาคและ Nrf2 ของสมองช่วงสูงวัยยังไม่มีรายงาน งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของฝึกออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดจุลภาคและการแสดงออกของ Nrf2 ในสมองช่วงสูงวัย โดยใช้หนูแรทแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 4-6 เดือน ที่ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย (SE-Young), กลุ่ม 16-18 เดือน ที่ไม่ได้รับออกกำลังกาย (SE-Aged) และกลุ่ม 16-18 เดือน ที่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย (EX-Aged) โดยสมองของหนูทั้ง 3 กลุ่มนำไปตรวจวิเคราะห์หาการแสดงออกของ CD31ซึ่งใช้หาดัชนีของความหนาแน่นของหลอดเลือดจุลภาค และการแสดงออกของ Nrf2 ด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมีสเทรี ผลการศึกษาพบว่า %CD31 intensity และ %Nrf2 intensity ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่ม SE-Aged เมื่อเทียบกับกลุ่ม SE-Young อย่างไรก็ตาม %CD31 intensity และ %Nrf2 intensity เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่ม EX-Aged เมื่อเทียบกับกลุ่ม SE-Aged ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการฝึกออกกำลังกายสามารถป้องกันการลดลงของหลอดเลือดจุลภาคในช่วงสูงวัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไกการต้านอนุมูลอิสระของ Nrf2

Student	Mr.Rittichai Udomsab
Student ID	5706466
Student	Mr.Krittin Pamonsout
Student ID	5705019
Degree	Bachelor of Science
Program	Biomedical Sciences
Academic Year	2017
Research Advisor	Dr. Sheepsumon Viboolvorakul
Title	Effect of exercise training on microvascular density and Nrf2 expression in aged-rat brain
Keyword	exercise training, oxidative stress, cerebral microvasculature

ABSTRACT

Reduction of microvascular loss in the brain contributes tissue perfusion insufficiency with advancing age. Microvascular deterioration in aged brain relates to oxidative stress. Nrf2, a transcription factor plays an important role in cellular antioxidant defense, markedly dysfunction in aged-tissues. Exercise training has beneficial effects to brain health, including promoted blood flow and enhanced angiogenesis in elders. However, the mechanism of exercise training on Nrf2-related microvascular alterations in brain during aging has not been fully elucidated. This study aimed to investigate the effect of exercise training on Nrf2 expression and microvascular density in aged brain. Male rats were divided into 3 groups: sedentary-young (aged 4-6 months; SE-Young), sedentary-aged (age 16-18 months; SE-Aged), and trained-aged (age 16-18 months; EX-Aged). Exercise program included swimming exercise for 8 weeks. The brain tissues were harvested to determine CD31 expression, as an indicator of microvascular density, and Nrf2 expression by immunohistochemistry. The results showed that %CD31 intensity and %Nrf2 intensity significantly decreased in SE-Aged when compared to those in SE-Young, however, in EX-Aged, %CD31 intensity and %Nrf2 intensity significantly increased when compared to those in SE-Aged. These results suggest that exercise training can protect brain microvascular deterioration against aging, associated with Nrf2-dependent antioxidant defense.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับคำแนะนำและให้คำปรึกษาการทำวิจัยเพื่อปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้จาก ดร.ชีพสมน วิบูลย์วรกุล และสละเวลาช่วยเหลือในการตรวจสอบปริญญาานิพนธ์จนสำเร็จเป็นอย่างดี ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ปานันท์ กาญจนภูมิ และ ดร.วัชระ จงสา ที่สละเวลาให้ความช่วยเหลือแนะนำและตรวจสอบปริญญาานิพนธ์ในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ดร.สุธารทิพย์ เรื่องประภาวุฒิ หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ที่ได้เข้าฟังการนำเสนอปริญญาานิพนธ์และให้การแนะนำในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศ.ดร.สุทธิลักษณ์ ปทุมราช และบุคคลากรศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านหลอดเลือดจุลภาค คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยเพื่อปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบคุณคุณศุภกานดา สุขแพทย์ ในการสอนใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ภาพขั้นสูง ขอขอบคุณคุณจันทนิภา จันทร์ภักดี ในการสอนการย้อมชิ้นเนื้อด้วยวิธีอิมมูโนฮิสโตเคมีสเทรี ขอขอบคุณคุณจิตติภรณ์ เมฆรุ่งเรืองวงศ์ ในการดูแลหนูทดลองและนำหนูทดลองออกกำลังกาย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณชัยชาญ ศรีโพธิ์ ผู้ช่วยอาจารย์หมวดวิชาสรีรวิทยา ที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์การทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยเพื่อปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้

ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและให้โอกาสได้รับการศึกษาในระดับต่างๆ จนกระทั่งได้สำเร็จวิทยาศาสตร์บัณฑิตนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และคำสั่งสอนให้กับผู้ทำโครงการในการเรียนทุกระดับชั้น

สุดท้ายความรู้และประโยชน์ที่ได้รับปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบความดีที่ได้รับให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ฤทธิชัย อุดมทรัพย์

กฤติน ภมรสูตร