

บทคัดย่อ

กล้วยน้ำว้าหรือ *Musa sapientum*, Linn เป็นผลไม้ที่มีพบมากแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนผลประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต แครโทีน โดปามีน อีพิเนฟริน นอร์อีพิเนฟริน ซีโรโทนิน วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ เนื่องจากส่วนประกอบของกล้วยบางตัวทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาท และยังไม่มีการวิจัยศึกษาผลของกล้วยต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความจำ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้มุ่งศึกษาผลของการบริโภคกล้วยเป็นระยะเวลานาน (3 เดือน) ต่อการฟื้นฟูความจำบกพร่องจากการเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความจำบกพร่องด้วยการฉีดอะไมลอยด์เบต้าเปปไทด์ ($A\beta_{25-35}$) และทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับสารสื่อประสาทชนิดกรดอะมิโนและแคทีโคลามีนที่ในสมองส่วนฮิปโปแคมปัสและเปลือกสมองซีรีบรัม

ในการทดลองนี้หนูทดลองคือ Sprague-Dawley เพศผู้ อายุ 8 สัปดาห์ ได้ถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (control sham) ที่ถูกฉีดน้ำเกลือที่โพรงสมองและป้อนน้ำกลั่น กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่ม control $A\beta$ ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความจำบกพร่องโดยการฉีดด้วยสารละลาย $A\beta_{25-35}$ peptides ที่โพรงสมอง และได้รับการป้อนน้ำกลั่น กลุ่มที่ 3-6 เป็นกลุ่มที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความจำบกพร่องโดยการฉีดด้วยสารละลาย $A\beta_{25-35}$ peptides ที่โพรงสมอง และได้รับกล้วยขนาดต่างๆ อีก 4 ขนาด คือ 0.5, 5, 10 และ 40 ก./ก. น้ำหนักตัว ตามลำดับ จากผลการศึกษา พบว่าการบริโภคกล้วยในขนาดสูงส่งผลให้มีพฤติกรรมเคลื่อนไหวลดลง และหนูทุกตัวยังคงแสดงความวิตกกังวลเมื่อทดสอบด้วยวิธี Elevated Plus Maze

หนูทดลองที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความจำบกพร่อง มีพฤติกรรมที่แสดงความบกพร่องในการจดจำเกี่ยวกับวัตถุสิ่งของโดยใช้ระยะเวลาในการสำรวจวัตถุเก่ามากกว่าวัตถุใหม่อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบด้วยวิธี Novel Object Recognition และยังแสดงถึงความจำเกี่ยวกับสถานที่บกพร่องโดยใช้ระยะเวลาในการหาแทนได้นานกว่าหนูในกลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญเมื่อทดสอบด้วยวิธี Morris Water Maze หนูความจำบกพร่องที่ได้รับกล้วยในขนาดสูง 10 และ 40 ก./ก. น้ำหนักตัว มีการจดจำเกี่ยวกับวัตถุสิ่งของและมีความจำเกี่ยวกับสถานที่ ดีกว่าหนูกลุ่มควบคุมความจำบกพร่องที่ได้รับตัวทำละลาย

ผลการวิเคราะห์ระดับของสารสื่อประสาทในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส พบว่าหนูกลุ่มควบคุมความจำบกพร่อง มีค่าเฉลี่ยของระดับของแอสปาเตต กลูตาเมต ต่ำกว่าในหนูกลุ่มควบคุมปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสารทั้งสองนี้มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูงขึ้นในหนูกลุ่มที่ได้รับกล้วยขนาดสูง ในการทดลองนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับสารสื่อประสาทชนิดกรดอะมิโนตัวอื่นๆ (เช่น เซอริน กลูตามีน ไกลซีน และกาบา) หรือสารสื่อประสาทชนิดแคทีโคลามีน ในหนูแต่ละกลุ่ม

จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่าการฉีด $A\beta_{25-35}$ peptides เข้าไปที่โพรงสมองสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดความบกพร่องในการจดจำ และความจำเกี่ยวกับสถานที่ รวมทั้งการลดระดับของสารสื่อประสาทชนิดแอสปาเตตและกลูตาเมต การได้รับกล้วยที่ขนาดสูงเป็นเวลานาน 3 เดือน สามารถช่วยฟื้นฟูภาวะความจำบกพร่องที่เหนี่ยวนำด้วย $A\beta_{25-35}$ peptides ได้ ซึ่งการฟื้นฟูความจำบกพร่องนี้อาจเกิดจากการเพิ่มระดับสารสื่อประสาทชนิดกรดอะมิโนคือแอสปาเตตและกลูตาเมตในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส

คำสำคัญ: กล้วยน้ำว้า, ความจำบกพร่อง, ฮิปโปแคมปัส, สารสื่อประสาทชนิดกรดอะมิโน

Abstract

'Nam-wa' banana or *Musa sapientum*, Linn (BN) is mostly found in the Southeast Asia. The fruit part of BN contains carbohydrate, carotene, dopamine, epinephrine, norepinephrine, serotonin, vitamins and minerals. Since, some biochemical constituents of BN are the neurotransmitters and so far, no study has been conducted to investigate the effects of BN on function of the nervous system, especially on learning and memory. Therefore, this study aimed to investigate effects of a long-term BN oral administration on the improvement of cognitive function in amnesic rats induced by amyloid β_{25-35} ($A\beta$) peptides injection. Changes in the levels of amino acid and catecholaminergic neurotransmitters in the hippocampus and the cerebral cortex were investigated.

The animals used in this study were male 8-week old Sprague-Dawley rats. The rats were divided into 6 groups as Group 1: control sham group which received an intracerebroventricular (i.c.v.) injection of normal saline (NSS) and oral administration of distilled water, Group 2: control $A\beta$ group which received an i.c.v. injection of $A\beta_{25-35}$ peptides and oral administration of distilled water and Groups 3-6: $A\beta$ +BN 0.5, $A\beta$ +BN5, $A\beta$ +BN10, $A\beta$ +BN40-treated groups which received an i.c.v. injection of $A\beta_{25-35}$ peptides and oral administration of BN at the doses of 0.5, 5, 10 and 40 g/kg b.w., respectively.

A high BN administration induced hypolocomotion. In addition, all rats still showed anxiety as tested by Elevated Plus maze. The control amnesia group showed impairment in recognition ability as they significantly spent longer time to investigate familiar object more than novel object as tested by Novel Object Recognition. They also showed spatial impairment as their escape latencies were significantly higher than other groups of rats when tested by Morris Water Maze. Among the BN-treated groups, only $A\beta$ +BN10 and $A\beta$ +BN40 groups showed better recognition ability and spatial memory when compared to the control $A\beta$ that received vehicle.

For the analyses of neurotransmitters in the hippocampus, we found that there were significant decreases in levels of aspartate and glutamate in the control $A\beta$ group. However, these amino acids trended to be increased in the amnesia rats that received high BN. In this study, we did not find any significant change in the level of other amino acid

neurotransmitters (i.e., serine, glutamine, glycine, and GABA) and catecholamine neurotransmitters among group of animals.

In conclusion, the injection of $A\beta_{25-35}$ peptides into the ventricles induced impairment in recognition ability and spatial memory as well as a reduction in the levels of aspartate and glutamate in the hippocampus. A 3-months-period of high dose of banana consumption could help to restore the memory deficits caused by $A\beta_{25-35}$ peptides. This cognitive improvement may probably produce by enhancing levels of some excitatory amino acid neurotransmitters such as aspartate and glutamate in the hippocampus.

Key Words: banana, amnesia, hippocampus, amino acid neurotransmitters