

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดกากชาเขียว (GTB) เปรียบเทียบกับชาเขียว (GT) เมื่อประยุกต์ให้ติดต่อกันทุกวันนาน 3 เดือน ต่อการเรียนรู้และความจำ และการเปลี่ยนแปลงของระดับการทำงานของเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) และ glutathione peroxidase (GPx) activity ในสมองส่วน hippocampus ในหนูหนุ่มที่ถูกชักทำให้เกิดภาวะความจำบกพร่องด้วย amyloid- β peptides (young-A β) และในหนูแก่ตามธรรมชาติ รวมทั้งศึกษาว่าผลการฟื้นฟูความจำนี้เป็นผลจากคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระหรือเป็นผลจากสารคาเฟอีนที่เป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของชาเขียวและกากชาเขียว

การทดลองในตอนที่มีจุดประสงค์เพื่อทำการตรวจหาขนาดของสารสกัดชาเขียว (GT) และกากชาเขียว (GTB) ที่มีผลกระทบระบบประสาทส่วนกลางในด้านการเพิ่มการเคลื่อนไหว ซึ่งพบว่า เมื่อหนูทดลองได้รับสารสกัดชาเขียวหรือกากชาเขียวเพียงครั้งเดียวในขนาด 3 หรือ 30 มก./กก. น้ำหนักตัว ไม่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการเคลื่อนไหว แต่เมื่อได้รับในขนาด 300 มก./กก. น้ำหนักตัว ทำให้การเคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้นและรวดเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

การทดลองตอนที่สอง เป็นการทดสอบผลของชาเขียวและกากชาเขียว ขนาด 30 และ 300 มก./กก. น้ำหนักตัว เมื่อให้ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 เดือนต่อการฟื้นฟูภาวะความจำบกพร่องในหนูหนุ่มที่ชักทำให้เกิดภาวะความจำบกพร่องโดยฉีด amyloid- β peptides และหนูแก่ ผลการทดลองพบว่า หนู young-A β ที่ได้รับชาเขียวและกากชาเขียวที่ขนาด 300 มก./กก. น้ำหนักตัว มีความจำด้านสถานที่และด้านการจดจำสิ่งของวัตถุดีกว่าหนู young-A β กลุ่มควบคุม เมื่อทดสอบโดยใช้วิธี Morris Water Maze test และ Novel Object Recognition test ตามลำดับ แต่ผลในการฟื้นฟูภาวะความจำบกพร่องด้านความจำอ้างอิง และความจำขณะทำงานเมื่อทดสอบโดยใช้วิธี Radial Arm Maze ยังไม่ชัดเจน สำหรับในกลุ่มหนูแก่ตามธรรมชาติที่ได้รับชาเขียวและกากชาเขียว ขนาดความเข้มข้น 300 มก./กก. น้ำหนักตัว มีความสามารถในการเรียนรู้และความจำอ้างอิง และความจำขณะทำงาน ความจำด้านสถานที่และด้านการจดจำวัตถุสิ่งของ ดีกว่าหนูแก่กลุ่มควบคุมที่ได้รับน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

การทดลองตอนที่สาม เป็นการวัดระดับการทำงานของเอนไซม์ SOD และ GPx ในสมองส่วน hippocampus ของหนูหนุ่มและหนูแก่ที่ใช้ในการทดลองตอนที่สอง ผลการทดลองพบว่า ในกลุ่มหนู young-A β และกลุ่มหนูแก่ที่ได้รับชาเขียวและกากชาเขียวเป็นระยะเวลา 3 เดือน มีค่า

ระดับการทำงานของเอนไซม์ทั้ง SOD และ GPx ในสมองส่วน hippocampus สูงกว่ากลุ่มหนูหนูหมูปกติ กลุ่มหนูหนูหมูปกติความจำบกพร่องและกลุ่มหนูหนูหมูปกติที่ได้รับน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

การทดลองชุดที่ 4 เป็นการทดสอบว่าสารคาเฟอีนในชาเขียวและกากชาเขียว มีผลต่อการฟื้นฟูภาวะความจำบกพร่องหรือไม่ การทดลองส่วนนี้เริ่มจากทดสอบพฤติกรรมเคลื่อนไหวในหนูถีบจักรโดยเปรียบเทียบผลของชาเขียวและกากชาเขียวปกติ ในขนาดความเข้มข้นที่กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง กับชาเขียวและกากชาเขียวที่ถูกดึงคาเฟอีนออก ผลการทดลองพบว่าชาเขียวและกากชาเขียวที่ถูกดึงคาเฟอีนออก ที่ขนาดความเข้มข้น 300 มก./กก. น้ำหนักตัว ไม่มีผลในการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาท และเมื่อหนูถีบจักรได้รับสารชาเขียวหรือกากชาเขียวที่ถูกดึงคาเฟอีนออกนี้เป็นระยะเวลานาน 4 สัปดาห์และทำให้เกิดภาวะความจำบกพร่อง มีความสามารถในการเรียนรู้และความจำดีกว่าหนูกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่าการได้รับสารสกัดกากชาเขียวติดต่อกันเป็นเวลา 90 วัน ด้วยขนาด 300 มก./กก. ช่วยเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และความจำ ในสัตว์ทดลองที่มีอายุมาก และในสัตว์ทดลองที่เป็นแบบจำลองของโรคอัลไซเมอร์ได้ โดยที่การทำงานของชาเขียวและกากชาเขียวอาจเกี่ยวข้องกับการเพิ่มระดับการทำงานของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระในสมองส่วน hippocampus มากกว่าเกิดจากสารคาเฟอีนที่มีฤทธิ์ในการกระตุ้นประสาท

ABSTRACT

The purposes of this study were to investigate the effects of green tea byproduct (GTB) and green tea (GT) extracts on the cognitive functions as well as superoxide dismutase (SOD) and glutathione (GPx) peroxidase activities in the hippocampus of naturally aging rats and amyloid β -induced amnesia rats (young-A β). We also investigated whether animal's memory improvement was due to its antioxidant activities or caffeine, one of constituents found in both GT and GTB extracts.

The first set of experiments was designed to screen the dosages of GT and GTB extract that stimulated the central nervous system (CNS) function, i.e., the motor activity. A single administration of GT or GTB at the dose of 3 or 30 mg/kg b.w. did not affect the animal's locomotor activity. However, both GT and GTB administrations at the dose of 300 mg/kg b.w. could induce significant increases in the number of movements and speed.

The second set of experiments was designed to investigate the memory improving effect of GT and GTB when administered at the doses of 30 and 300 mg/kg b.w./day for 3 months on young-A β and aging rats. The young-A β group that received GT or GTB at the dose of 300 mg/kg b.w. had better memories than the control group by using Morris Water Maze and Novel Object Recognition tests whereas the reference memory test using a Radial Arm Maze was inconclusive. The aging rats received GT or GTB at the dose of 300 mg/kg b.w. also showed a significant improvement of reference, working, spatial, and object-recognitive memories when compared to those of the control group.

The third set of experiments was designed to measure SOD and GPx activities in the hippocampus obtained from the animals used in the second set of experiments. Both young-A β and aging rats that received GT or GTB for 3 months showed significant increases in SOD and GPx activities when compared to the control group.

The forth set of experiments was designed to investigate whether caffeine in GT or GTB had any effects on the memory improvement. The experiment was begun with screening the CNS stimulating doses. The animals received either decaf GT (GT-C) or decaf GTB (GTB-C) at a single dose of 300 mg/kg b.w. showed significantly lower locomotor activities when compared to the GT or GTB group. However, these groups of animals (GT-C and GTB-C) could perform significantly better learning and memory than the control group that received distilled water.

Altogether, we concluded that a 90-day-period of GTB administration could help to restore the cognitive functions in naturally aging rats and could also protect a memory deficit in an animal model of Alzheimer's disease. The actions of GT and GTB may involve the enhancing of antioxidant activity in the hippocampus rather than stimulating action of caffeine.