ว ทันต จุฬาฯ 2546;26:221-7

Pulpal blood flow in streptozotocin-induced diabetic rats measured by laser Doppler flowmetry

Supathra Amatyakul B.Sc., M.Sc., Ph.D.[1]
Daroonwan Chakraphan B.Sc., M.Sc., Ph.D.[2]
Siriporn Chotipaibulpan D.D.S.(Hons)[1]
Suthiluk Patumraj B.Sc., M.Sc., Ph.D.[3]

[1] Department of Physiology, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
[2] School of Sports Science, Chulalongkorn University
[3] Department of Physiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Abstract

Objective The aim of this study is to investigate the pulpal blood flow in streptozotocin-induced diabetic rats by using laser Doppler flowmeter

Materials and methods The animal model of streptozotocin (STZ)-induced diabetic rats (i.v. injection of STZ 55 mg/kg BW) was used. Thirty-two male Sprague-Dawley rats weighing 200-250 g were divided equally into 2 groups; non-diabetes (CON) and diabetes (STZ). At 12 weeks (wks) and 24 wks after the STZ injection, the laser Doppler flowmeter (Model ALF 21, USA.) was used to measured pulpal blood flow of the right lower incisor while the animals were anesthetized with an intraperitoneal injection of sodium pentobarbital (50 mg/kg BW).

Results The present study demonstrated that STZ-rats developed hyperglycemia (blood glucose,mg/dl: CON-rats = 85.13 ± 8.69, STZ-rats = 402.88 ± 24.81 at 12 wks; CON-rats = 98.00 ± 5.11, STZ-rats = 327.75 ± 16.08 at 24 wks), higher glycosylated hemoglobin levels (glycosylated hemoglobin,%: CON-rats = 3.68 ± 0.05, STZ-rats = 10.86 ± 0.24 at 12 wks; CON-rats = 3.41 ± 0.09, STZ-rats = 11.20 ± 0.38 at 24 wks), higher mean arterial blood pressure (mean arterial blood pressure,mmHg: CON-rats = 93.75 ± 6.48, STZ-rats = 114.50 ± 2.80 at 12 wks; CON-rats = 87.29 ± 2.44, STZ-rats = 115.00 ± 8.09 at 24 wks), and loss of body weight (body weight,g: CON-rats = 424.88 ± 5.08, STZ-rats = 183.38 ± 8.87 at 12 wks; CON-rats = 487.88 ± 13.52, STZ-rats = 333.38 ± 28.15 at 24 wks) Plasma level of vitamin C in STZ-rats was significantly lower than CON-rats (plasma vitamin C,g/l: CON-rats = 1.30 ± 0.15, STZ-rats = 0.62 ± 0.02 at 12 wks; CON-rats = 1.24 ± 0.10, STZ-rats = 0.65 ± 0.08 at 24 wks). The decrease of pulpal blood flow in intact right lower incisor was observed in STZ-rats (pulpal blood flow,ml/min/100g tissue: CON-rats = 30.40 ± 1.95, STZ-rats = 16.73 ± 2.77 at 12 wks; CON-rats = 29.54 ± 3.08, STZ-rat s= 16.09 ± 1.58 at 24 wks).

Conclusion By using laser Doppler flowmeter, the present study shows the decrease of pulpal blood flow in streptozotocin-induced diabetic rats.

(CU Dent J 2003; 26:221-7)

Key words: *laser Doppler flowmetry; pulpal blood flow; rats; streptozotocin-induced diabetes*

ปริมาณการไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟันของหนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานด้วยสเตรปโตโซโตซินเมื่อวัดโดยเลเซอร์ดอปเปลอร์โฟลเม็ททรี

สุภัทรา อมาตยกุล วท.บ., วท.ม., วท.ด.[1]
ดรุณวรรณ จักรพันธุ์ วท.บ., วท.ม., วท.ด.[2]
ศิริพร โชติไพบูลย์พันธุ์ ท.บ. (เกียรตินิยม)[1]
สุทธิลักษณ์ ปทุมราช วท.บ., M.Sc., Ph.D.[3]

[1] ภาควิชาสรีรวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2] สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[3] ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณการไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟันของหนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานด้วยสเตรปโตโซโตซิน โดยวัดด้วยเครื่องเลเซอร์ดอปเปลอร์โฟลมิเตอร์

วัสดุและวิธีการ ศึกษาในหนูแรทพันธุ์ Sprague-Dawley เพศผู้น้ำหนัก 200-250 กรัม แบ่งหนูออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มหนูควบคุมและกลุ่มหนูเบาหวาน หนูถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานโดยการฉีดสเตรปโตโซโตซินขนาด 55 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเข้าทางหลอดเลือดดำที่หาง ทำการวัดปริมาณการไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟันของฟันหน้าล่างขวาของหนูทั้ง 2 กลุ่มด้วยเครื่องเลเซอร์ดอปเปลอร์โฟลมิเตอร์ ในสัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 24 หลังจากฉีดสเตรปโตโซโตซิน โดยวัดในขณะที่ทำให้หนูสลบด้วยการฉีดโซเดียมเพนโทบาร์บิทอลขนาด 50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเข้าทางช่องท้อง

ผลการศึกษา หนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานมีระดับน้ำตาลในเลือดและระดับฮีโมโกลบินที่มีน้ำตาลเกาะสูงขึ้น (น้ำตาลในเลือด, มิลลิกรัม/เดซิลิตร: หนูควบคุม=85.13±8.69, หนูเบาหวาน=402.88±24.81 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=98.00±5.11, หนูเบาหวาน=327.75±16.08 ที่ 24 สัปดาห์; ฮีโมโกลบินที่มีน้ำตาลเกาะ, %: หนูควบคุม=3.68±0..05, หนูเบาหวาน=10.86±0.24 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=3.41±0.09, หนูเบาหวาน=11.20±0.38 ที่ 24 สัปดาห์) ความดันเลือดแดงเฉลี่ยสูงขึ้น (ความดันเลือดแดงเฉลี่ย, มิลลิเมตรปรอท: หนูควบคุม=93.75±6.48, หนูเบาหวาน=114.50±2.80 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=87.29±2.44, หนูเบาหวาน=115.00±8.09 ที่ 24 สัปดาห์) น้ำหนักตัวลดลง (น้ำหนักตัว,กรัม: หนูควบคุม=424.88±5.08, หนูเบาหวาน=183.38 ± 8.87 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=487.88±13.52, หนูเบาหวาน=333.38±28.15 ที่ 24 สัปดาห์) ระดับวิตามินซีในพลาสมามีค่าลดลง (วิตามินซี,กรัม/ลิตร: หนูควบคุม=1.30±0.15, หนูเบาหวาน=0.62±0.02 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=1.24±0.10, หนูเบาหวาน=0.65±0.08 ที่ 24 สัปดาห์) ปริมาณการไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟันมีค่าลดลง (ปริมาณการไหลของเลือด, มิลลิลิตร/นาที/เนื้อเยื่อ 100 กรัม: หนูควบคุม=30.40±1.95, หนูเบาหวาน=16.73±2.77 ที่ 12 สัปดาห์; หนูควบคุม=29.54±3.08, หนูเบาหวาน=16.09±1.58 ที่ 24 สัปดาห์)

สรุป ปริมาณการไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟันของหนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานด้วยสเตรปโตโซโตซินเมื่อวัดโดยใช้เครื่องเลเซอร์ดอปเปลอร์โฟลมิเตอร์พบว่ามีค่าลดลง

(ว ทันต จุฬาฯ 2546;26:221-7)

คำสำคัญ: *การไหลของเลือดที่เลี้ยงเนื้อเยื่อในโพรงฟัน เบาหวานที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสเตรปโตโซโตซิน เลเซอร์ดอปเปลอร์โฟลเม็ททรี หนูแรท*