



7 . III 1993

EFFECTS OF SOME COMMERCIAL BEVERAGES
ON INTERMITTENT EXERCISE PERFORMANCE

CHATREE UTAILAWON

อภินันทนาการ

จาก

"นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล"

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENTS OF THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

1993

23239

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของเครื่องดื่มเกลือแร่บางชนิดต่อสมรรถภาพ
ความอดทนในระหว่างการออกกำลังกายของนักกีฬา

ผู้วิจัย ชาตรี อุทบลาวณิชย์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ไพฑูรณ์ เจริญชัย, M.Sc.
เฉลิมชัย วัชรภรณ์, Ph.D.
จตุรพร วัฒนคร, M.D.

วันที่สำเร็จการศึกษา 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2536

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การศึกษาผลของเครื่องดื่มเกลือแร่ (เกลือแร่) และผงเกลือแร่ละลายน้ำ (ORS) เปรียบเทียบกับการดื่มน้ำเปล่า ขณะออกกำลังกายแบบไม่ต่อเนื่อง (สลับกับการพัก) เป็นเวลานานประมาณ 2 ชั่วโมง ต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา และต่อสมรรถภาพความอดทนของนักกีฬาชายจำนวน 7 คน อายุระหว่าง 17-22 ปี นักกีฬาแต่ละคนจะถูกทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันนาน 1 สัปดาห์ และได้รับเครื่องดื่มระหว่างการออกกำลังกาย ต่างชนิดกัน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขณะทดสอบมีค่าระหว่าง 25-27 °C และ 65-68% ตามลำดับ ในการทดสอบแต่ละครั้งผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มต้นด้วยการนั่งพักบนจักรยานนาน 15 นาที แล้วปั่นจักรยานที่ความถี่ 50 รอบต่อนาที ที่ระดับความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราเต้นสูงสุดของหัวใจ เป็นเวลานาน 15 นาที และปั่นจักรยานต่อเนื่องที่ระดับความหนักของงานเท่ากับ 75% ของอัตราเต้นสูงสุดของหัวใจ เป็นเวลานาน 15 นาที อีก 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งสลับด้วยการพักนาน 5 นาที ก่อนเริ่มต้นการปั่นจักรยานครั้งสุดท้ายที่ระดับความหนักของงานเท่ากับ 80% ของอัตราเต้นสูงสุดของหัวใจจนกระทั่งหมดแรง ผู้เข้ารับการทดสอบ

พจนาน 15 นาที ในการปั่นจักรยานครั้งสุดท้ายนี้ ผู้เข้ารับการทดสอบ ต้องพยายามปั่นจักรยานให้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้จนกว่าจะหมดแรง ในช่วง เวลาของการพักแต่ละครั้งให้ผู้เข้ารับการทดสอบดื่มเครื่องดื่มในปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในการศึกษาค้างนี้พบว่า การเปลี่ยนแปลง ระดับความเข้มข้นของไขมัน, ไรบัส, ซีรัม, กรดแลคติก, ความเข้มข้นของ ไรบัสในเลือด, ความเข้มข้นของโปรตีน-ต่างของเลือด, การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของพลาสมา, อัตราการเต้นของหัวใจ, ระดับความเหนื่อยล้า และ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกายนักกีฬา ในระหว่างและหลังการทดสอบทันที อันเนื่องมาจากการดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่ต่างชนิดกัน แตกต่างจากการดื่มน้ำเปล่า และพบว่าในการทดสอบแต่ละครั้งความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และความเข้มข้นของโปรตีนในระหว่างและหลังการออกกำลังกายทันที มีค่าสูงกว่าก่อนออกกำลังกาย ในการทดสอบด้วยน้ำเปล่าพบว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดในระหว่างการออกกำลังกายต่ำกว่าค่าที่วัดได้ก่อนออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยล้าของ นักกีฬาในทุกการทดสอบสูงขึ้นเป็นลำดับระหว่างการออกกำลังกาย และถึงจุดสูงสุดในระหว่างการปั่นจักรยานครั้งสุดท้ายในระดับความหนักสูงสุดที่ 80% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ระยะเวลาที่ใช้ในการปั่นจักรยานให้นานที่สุด จนหมดแรงที่ระดับความหนัก 80% นี้ ในการทดสอบด้วยน้ำเปล่า, เกลือแร่ และผงเกลือแร่ละลายน้ำ เท่ากับ 342.7 ± 54 , 380.9 ± 74 และ 352.7 ± 74 วินาที ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในการทดสอบด้วยน้ำเปล่าพบว่า เวลาที่ใช้ในการปั่นจักรยานในช่วงสุดท้ายมีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ ($r = 0.793$, $P < 0.05$) และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรพลาสมา ($r = 0.685$, $P < 0.05$) ในการทดสอบด้วยเกลือแร่พบว่า เวลาที่ใช้ในการปั่นจักรยานช่วงสุดท้ายมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกาย ($r = 0.887$, $P < 0.01$) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะปั่นจักรยานด้วยความหนักสูงสุด ($r = 0.857$, $P < 0.001$) ในการทดสอบด้วยผงเกลือแร่ (ORS)

พบว่า เวลาที่เข้ารับการปั่นจักรยานช่วงสุดท้ายมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการวิ่งออกซิเจนสูงสุด ($r = -0.701, P < 0.05$) และได้หาค่าความสัมพันธ์ของภาคสอรวมทุกกลุ่ม (น้ำเปล่า+เกลือ+ผงเกลือแร่ละลายน้ำ) พบว่า เวลาที่เข้ารับการปั่นจักรยานช่วงสุดท้ายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด ($r = 0.419, P < 0.05$) เปรี่ขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาตรพลาสมา ($r = -0.439, P < 0.05$) และความสามารถในการวิ่งออกซิเจนสูงสุด ($r = -0.450, P < 0.05$) และยิ่งพบว่า เวลาที่เข้ารับการปั่นจักรยานช่วงสุดท้ายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกาย ($r = 0.650, P < 0.001$) และอัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกายทันที ($r = 0.675, P < 0.001$) จากการศึกษาี้สรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา และสมรรถภาพความอดทนของนักกีฬา อันเนื่องมาจากการดื่มเกลือแร่ หรือผงเกลือแร่ (ORS) ในขณะที่ออกกำลังกายแบบไม่ต่อเนื่อง (สลับด้วยการพัก) เป็นเวลานานประมาณ 105 นาที ในสภาวะอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 25 °C และ 66% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการดื่มน้ำเปล่า

Thesis Title Effects of some Commercial Beverages
 on Intermittent Exercise Performance
Name Chatree Utailawon
Degree Master of Science (Physiology)
Thesis Supervisory Committee
 Pipat Cherdrungsi, M.S.
 Chalerm Chawatcharaporn, Ph.D.
 Chaturaporn Na Nakorn, M.D.
Date of Graduation 24 May B.E. 2536 (1993.)

ABSTRACT

This study assessed the effect of two commercial rehydration beverages, gatorade (SG) and oral rehydration solution (ORS), compared with water placebo (WP) on physiologic function and performance during 2 h of intermittent submaximal cycling exercise. Seven male subjects (17 to 22 yr) completed three separate rides. Each consisted of intermittent steady-state cycling (at 75% HR_{max}) interspersed with four rest periods and a high intense performance ride (80% HR_{max}) until exhaustion. During each rest period, subjects consumed 2 ml.kg⁻¹ body weight of WP, SG, or ORS. Beverages were administered in double-blind, counter-balanced order. No differences were observed among subjects in response to beverage treatments for changes in plasma concentration of sodium, potassium, lactate, and total protein, as well as plasma pH, percent change in plasma volume (% Δ PV), heart rate (HR), rating of perceived exertion (RPE), rectal temperature (T_r), and mean skin temperature (T_{sk}). In all treatments, blood lactate concentration was significantly higher during and after exercise than resting ($p < 0.05$) and the post-exercise plasma pH was

lower than the initial value ($p < 0.05$). In WP treatment, plasma glucose concentration during exercise was lower than baseline ($p < 0.05$) while heart rate and rating of perceived exertion were higher during exercise and reach peak at the high intense performance ride. The time to exhaustion (PT) for the high intense performance ride for the WP, SG, and OR treatments were 342.7 ± 54 , 380.9 ± 76 , 352.7 ± 74 s respectively. No significant differences in the time to exhaustion among the three beverage treatments were observed. In the WP treatment, the time to exhaustion was found to be significantly correlated with the high-intense exercise HR ($r = 0.793$, $P < 0.05$) and the $\% \Delta PV$ ($r = 0.685$, $P < 0.05$); whereas in the SG treatment, PT was found to be significantly correlated with the post-exercise blood lactate ($r = 0.887$, $P < 0.01$) and the high-intense exercise HR ($r = 0.857$, $P < 0.01$). When the total treatments (WP+SG+ORS) were analyzed together, it was found that PT was significantly correlated with the blood lactate ($r = 0.419$, $P < 0.05$), the $\% \Delta PV$ ($r = -0.439$, $P < 0.05$), and $VO_2 \max$ ($r = -0.450$, $P < 0.05$). In addition, the time to exhaustion was also found to be significantly correlated with the post-exercise blood lactate ($r = 0.650$, $P < 0.001$) and the post-exercise HR ($r = 0.675$, $P < 0.001$). The results of the present study indicated that physiologic function in SG and ORS treatments were similarly maintained during prolonged submaximal intermittent cycling as the WP treatment and the performance time to exhaustion was similar in all beverage treatments.