ว ทันต จุฬาฯ 2548;28:221-8
CU Dent J. 2005;28:221-8

บทวิทยาการ
Original Article

อิทธิพลของรสและอุณหภูมิของเครื่องดื่มชาเขียวต่ออัตราการไหลของน้ำลาย

ระวีวรรณ ปัญญางาม ท.บ., ส.ม.[1]
พรศรี ปฏิมานุเกษม วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), วท.ม. (ชีวเคมี)[2]

[1] ภาควิชาทันตกรรมทั่วไป คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
[2] ภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ ศึกษาอิทธิพลของรสและอุณหภูมิของเครื่องดื่มชาเขียวต่ออัตราการไหลของน้ำลาย

วัสดุและวิธีการ อาสาสมัครจำนวน 30 คน อายุ 20-22 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่ใช้ยาทุกชนิดอย่างน้อย 3 เดือน ก่อนเข้ารับการทดลอง ในวันแรก ทำการเก็บน้ำลายในระยะควบคุม โดยให้อาสาสมัครนั่งก้มหน้า ปล่อยน้ำลายให้ไหลลงในภาชนะเป็นเวลา 10 นาที ในวันที่สองถึงเจ็ด ให้อาสาสมัครดื่มน้ำปราศจากแร่ธาตุ หรือเครื่องดื่มชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 5, 30 หรือ 50 องศาเซลเซียส ชนิดละ 300 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยใช้หลอดดูด แล้วเก็บน้ำลายในระยะทดลอง ด้วยวิธีการเดิมเป็นเวลา 10 นาที คำนวณอัตราการไหลของน้ำลายทุกระยะเป็นมิลลิลิตร/นาที เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุม หลังดื่มน้ำ กับหลังดื่มชาเขียวที่อุณหภูมิต่างๆ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หากพบมีนัยสำคัญจึงทดสอบหาคู่ที่มีความแตกต่างกันทีละคู่ด้วยวิธีผลต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยที่สุด

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายระยะควบคุม เท่ากับ 0.47±0.27 มิลลิลิตร/นาที หลังการดื่มน้ำและชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 5, 30 และ 50 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.67±0.26, 0.48±0.26, 0.51±0.24, 0.75±0.28, 0.56±0.32 และ 0.60±0.30 มิลลิลิตร/นาที ตามลำดับ อัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสสูงกว่าอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุมและหลังดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่ไม่แตกต่างจากภายหลังดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้อัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 และ 50 องศาเซลเซียสไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย สำหรับอัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่า สูงกว่าอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุม และหลังดื่มชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และอัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 30 และ 50 องศาเซลเซียสแตกต่างกันน้อยมากจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับผลการทดลองที่ได้จากการดื่มน้ำ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มชาเขียวและหลังดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิเท่ากัน พบว่า อัตราการไหลของน้ำลายหลังดื่มชาเขียวสูงกว่าหลังดื่มน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกอุณหภูมิ ($p < .05$)

สรุป รสของเครื่องดื่มชาเขียวสามารถกระตุ้นให้น้ำลายมีอัตราไหลเพิ่มขึ้น และชาเขียวชนิดเย็นกระตุ้นให้น้ำลายมีอัตราไหลเพิ่มขึ้นได้มากกว่าชาเขียวชนิดร้อน

(ว ทันต จุฬาฯ 2548;28:221-8)

คำสำคัญ: *ชาเขียว; รส; โรคฟันผุ; อัตราการไหลของน้ำลาย; อุณหภูมิ*

ชาซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่นิยมไปทั่วโลกมีทั้งหมด 3 ชนิด คือ ชาดำ หรือ ชาจีน (black tea) ชาอูหลง (oolong tea) และชาเขียว (green tea) ชาเหล่านี้ต่างผลิตจากต้นชาตระกูลเดียวกัน คือ คาเมลเลีย ไซเนนซิส (Camellia sinensis) ซึ่งเป็นพืชพื้นเมืองที่มีต้นกำเนิดในทิเบต อินเดีย จีน และพม่า มีทั้งหมด 28 สกุล และแบ่งออกได้ 520 ชนิด สายพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในจีน จะมีขนาดใบเล็กเจริญเติบโตในแถบที่ราบสูงอากาศหนาวเย็น ส่วนสายพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในอินเดียจะมีขนาดใบใหญ่กว่าและเจริญเติบโตในภูมิอากาศร้อนปานกลาง ส่วนของต้นชาที่ใช้เป็นเครื่องดื่ม คือส่วนใบบริเวณยอดซึ่งจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวด้วยมือเท่านั้น ใบชาที่เก็บได้จะผ่านกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันเพื่อให้ได้ชาเขียว ชาอูหลง หรือชาดำ ตามต้องการ[1]

ชาเขียวเป็นชาที่ผ่านการคั่วหรืออบแห้งเพื่อทำลายเอนไซม์สำหรับทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidative enzymes) เช่น โพลีฟีนอล ออกซิเดส (polyphenol oxidase) และเพอร์ออกซิเดส (peroxidase) ทำให้ไม่เกิดการหมัก (fermentation) ใบชาจึงยังเป็นสีเขียวและมีสารที่มีประโยชน์คงเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก เช่น สารคาเทชินส์ (catechins) ซึ่งพบว่า ในชาเขียวมีสารดังกล่าวสูงถึงร้อยละ 20-30 ของน้ำหนักใบชาแห้งในขณะที่ชาดำซึ่งผ่านกระบวนการหมักอย่างเต็มที่จะมีปริมาณคาเทชินส์ เหลืออยู่เพียงร้อยละ 3-5 ของน้ำหนักใบชาแห้ง สารคาเทชินส์ ที่พบในชาเขียวมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ แกลโลคาเทชิน (gallocatechin, GC) เอพิคาเทชิน (epicatechin, EC) เอพิแกลโลคาเทชิน (epigallocatechin, EGC) เอพิคาเทชินแกลเลท (epicatechin gallate, ECG) และเอพิแกลโลคาเทชินแกลเลท (epigallocatechin gallate (EGEG)[2] สารคาเทชินส์เหล่านี้พบว่ามีคุณสมบัติต่อต้านการเกิดมะเร็งหลายชนิด[3-5] นอกจากนี้ การศึกษาเฉพาะสารเอพิแกลโลคาเทชินแกลเลทยังพบว่าสามารถยับยั้งการงอกเพิ่ม (proliferation) และการเปลี่ยนรูป (transformation) รวมทั้งชักนำให้เกิดกระบวนการสลายตัวเอง (apoptosis) ของเซลล์มะเร็งของมนุษย์ด้วย[6]

นอกจากฤทธิ์ต่อต้านการเกิดมะเร็งแล้วยังพบว่าการดื่มชาเขียวทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง[7] ทำให้น้ำหนักร่างกาย (body weight) ดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) รอบเอว (waist circumference) มวลไขมันในร่างกาย (body fat mass) และบริเวณไขมันใต้ชั้นผิวหนัง (subcutaneous fat area) ลดลง[8] นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า ผู้ที่ดื่มชาเขียวเป็นประจำมีอัตราการเกิดโรคต่างๆ น้อยกว่าผู้ที่ไม่ดื่มชา[9]

สำหรับผลของชาเขียวต่อสุขภาพช่องปาก มีการศึกษาเป็นจำนวนมากที่แสดงคุณสมบัติของชาเขียวต่อการยับยั้งการเกิดโรคในช่องปาก เช่น รายงานการวิจัยของ Sakanaka และ Okada[10] ได้พบว่าสารคาเทชินส์ในชาเขียวยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อพอร์ไฟโรโมนาส จินจิวาลิส (Porphyromonas gingivalis) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคปริทันต์ การศึกษาของ Otake และคณะ[11] ได้พบว่าสารประกอบโพลีฟีนอล (polyphenol) ในชาเขียวยับยั้งเอนไซม์กลูโคซิลทรานส์เฟอเรส (glucosyl transferase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่แบคทีเรียใช้ในการสร้างโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) และการศึกษาของ Zhang และ Kashket[12] ได้พบว่าชาเขียวสามารถยับยั้งเอนไซม์อะมีย์เลส (amylase) ของน้ำลาย ทำให้การย่อยแป้งเป็นน้ำตาลในช่องปากเกิดได้น้อยลง จากคุณสมบัติในด้านต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ชาเขียวได้รับความนิยมไปทั่วโลกในเวลาอันรวดเร็ว

สำหรับโรคฟันผุซึ่งเป็นโรคที่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของน้ำลายอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นอัตราการไหลของน้ำลาย ปริมาณไบคาร์บอเนตและความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลาย กล่าวคือ เมื่ออัตราการไหลของน้ำลายเพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณไบคาร์บอเนตเพิ่มขึ้นด้วย ไบคาร์บอเนตเป็นสารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นด่างอ่อนจึงทำให้น้ำลายมีความเป็นด่างเพิ่มขึ้นหรือมีพีเอช (pH) สูงขึ้น นอกจากนี้อัตราการไหลของน้ำลายที่เพิ่มขึ้นยังทำให้ส่วนประกอบของน้ำลายเปลี่ยนแปลงส่งผลให้ความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลายเพิ่มขึ้นด้วย[13] ดังนั้น อัตราการไหลของน้ำลาย ความเป็นด่างและความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลายจึงมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเกิดโรคฟันผุ เช่น การศึกษาของ Shannon และ Terry[14] ที่ได้พบว่าคนที่มีอัตราการไหลของน้ำลายเร็วเกิดโรคฟันผุได้น้อยกว่าคนที่มีอัตราการไหลของน้ำลายช้า และการศึกษาของยุทธนาและคณะ[15] ที่ได้พบว่าคนที่มีความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลายสูงเกิดโรคฟันผุได้น้อยกว่าคนที่มีความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลายต่ำ เนื่องจากกลไกการหลั่งของน้ำลายอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทสัมผัส ดังนั้น กลิ่น รส และอุณหภูมิของอาหารจึงเป็นตัวกระตุ้นการหลั่งน้ำลาย และเนื่องจากชาเขียวเป็นเครื่องดื่มที่มีรสเฉพาะตัวซึ่งนิยมดื่มกันใน 2 ลักษณะคือ ชนิดร้อนและชนิดเย็น งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาอิทธิพลของรสและอุณหภูมิของ

เครื่องดื่มชาเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหลของน้ำลายซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดโรคฟันผุ

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครเป็นนิสิตคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน อายุ 20-22 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ใช้ยาทุกชนิดอย่างน้อย 3 เดือนก่อนเข้ารับการทดลอง การทดลองทำติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน ในเวลาประมาณ 10.00 น. ตรงกันทุกวัน โดยวันแรกเป็นการเก็บน้ำลายในระยะควบคุม วันที่ 2-7 จะเป็นการเก็บน้ำลายในระยะทดลอง คือ หลังการดื่มน้ำปราศจากแร่ธาตุและเครื่องดื่มชาเขียวสำเร็จรูปชนิดปราศจากน้ำตาล ที่มีอุณหภูมิห้องปกติและที่มีอุณหภูมิ 5, 30 หรือ 50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปริมาณ 300 มิลลิลิตร โดยใช้หลอดดูด กำหนดให้ดื่มจนหมดในเวลา 2 นาที

การเก็บน้ำลายทั้งในระยะควบคุมและระยะทดลองจะเป็นการเก็บน้ำลายในระยะพัก โดยให้อาสาสมัครนั่งก้มหน้าเมื่อมีน้ำลายค้างอยู่ในช่องปากจึงปล่อยให้น้ำลายไหลลงในภาชนะจนครบเวลา 10 นาที[13] ชั่งน้ำหนักของน้ำลายด้วยเครื่องชั่งชนิดละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Mettler AE 2000, Switzerland) คำนวณปริมาตรเป็นมิลลิลิตรของน้ำลายจากน้ำหนัก[16] และคำนวณอัตราการไหลของน้ำลายเป็นมิลลิลิตรต่อนาที

เนื่องจากในการทดลองนี้ กระทำในห้องทดลองที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ดังนั้น "อุณหภูมิห้องปกติ" จึงหมายถึงอุณหภูมิของน้ำและชาเขียวที่ตั้งไว้ในห้องทดลองซึ่งเมื่อนำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิได้เท่ากับ 30 องศาเซลเซียส สำหรับการปรับอุณหภูมิของน้ำปราศจากแร่ธาตุและเครื่องดื่มชาเขียวชนิดเย็นและร้อนที่ใช้ในการทดลองกระทำโดยนำไปแช่ในอ่างน้ำ (water bath) เพื่อทำให้มีอุณหภูมิ 5 และ 50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราไหลของน้ำลายระยะควบคุมและระยะทดลองหลังดื่มน้ำและหลังดื่มชาเขียวที่อุณหภูมิต่างๆ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หากพบมีนัยสำคัญจึงทำการทดสอบหาคู่ที่มีความแตกต่างกันทีละคู่ด้วยวิธีผลต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least significance difference)

ผลการทดลอง

อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายระยะควบคุมเท่ากับ 0.47±0.27 มิลลิลิตรต่อนาที ภายหลังการดื่มน้ำอุณหภูมิห้องปกติ น้ำเย็น และน้ำร้อน ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายเท่ากับ 0.48±0.26, 0.67±0.26 และ 0.51±0.24 มิลลิลิตรต่อนาที ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุม และในระยะทดลองหลังการดื่มน้ำอุณหภูมิห้องปกติ และน้ำร้อน มีความแตกต่างกันน้อยมากจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายหลังการดื่มน้ำเย็นสูงกว่าค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุมและหลังการดื่มน้ำอุณหภูมิห้องปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (ตารางที่ 1)

สำหรับค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองหลังการดื่มชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติ ชนิดเย็น และชนิดร้อนเท่ากับ 0.56±0.32, 0.75±0.28 และ 0.60±0.30 มิลลิลิตรต่อนาที ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองหลังการดื่มชาเขียวทุกชนิดสูงกว่าอัตราการไหลของน้ำลายในระยะควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของน้ำลายหลังการดื่มชาเขียวชนิดเย็นสูงกว่าค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายหลังการดื่มชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติและชนิดร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายหลังการดื่มชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติและชนิดร้อนแตกต่างกันน้อยมากจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองภายหลังการดื่มน้ำและการดื่มชาเขียวระหว่างคู่ที่มีอุณหภูมิเท่ากัน พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองหลังการดื่มชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติ ชนิดร้อน และชนิดเย็น แตกต่างจากค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองหลังการดื่มน้ำอุณหภูมิห้องปกติ น้ำร้อน และน้ำเย็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ทุกคู่ (รูปที่ 1)

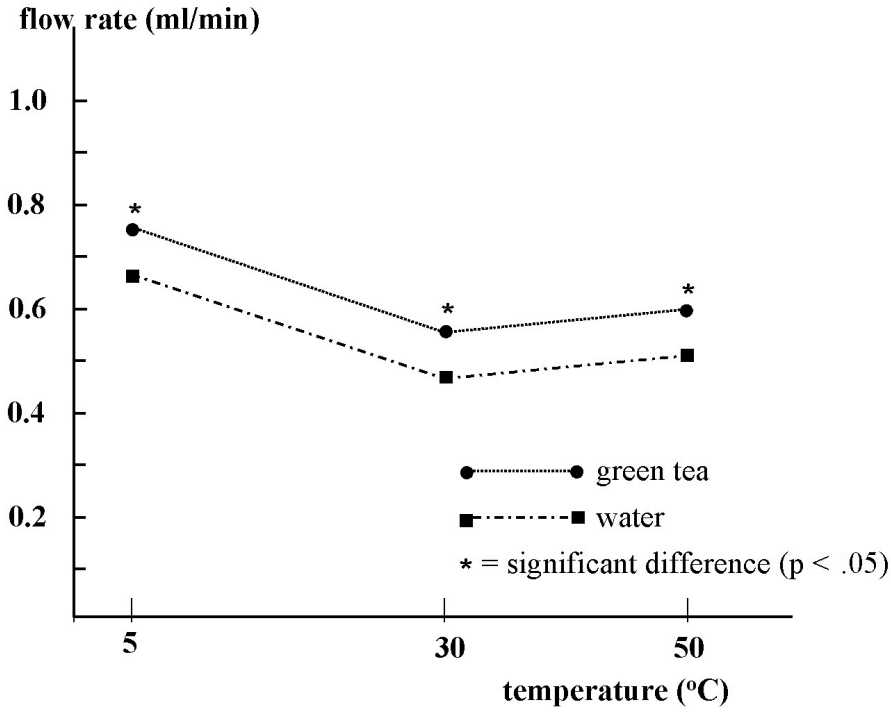
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลาย (มิลลิลิตร/นาที) ในระยะควบคุม และหลังการดื่มน้ำ หรือเครื่องดื่มชาเขียวที่อุณหภูมิต่างๆ กัน

Table 1 Mean of salivary flow rate (ml/min) at control and after drinking of water or green tea beverage at different temperature

		The mean of salivary flow rate (ml/min)			
		Control	Experiment		
	No.		5°C	30°C	50°C
water	30	0.47 (0.27)	0.67 (0.26)	0.48 (0.26)	0.51 (0.24)
green tea	30	0.47 (0.27)	0.75 (0.28)	0.56 (0.32)	0.60 (0.30)

( ) = S.D.

* = significant difference ($p < .05$)



รูปที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำลาย (มิลลิลิตร/นาที) หลังการดื่มน้ำ หรือเครื่องดื่มชาเขียวที่อุณหภูมิต่างๆ กัน

Fig. 1 The mean salivary flow rate (ml/min) after drinking of water or green tea beverage at different temperature

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิง 9 คน และเพศชาย 21 คน จากรายงานของ Dawes[17] ที่ได้กล่าวว่า ปัจจัยด้านเพศไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออัตราการไหลของน้ำลาย จึงได้นำอัตราการไหลระยะพักของอาสาสมัครทุกคนมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 0.47±027 มิลลิลิตร/นาที ซึ่งใกล้เคียงกับค่าปกติของอัตราการไหลของน้ำลายในระยะพักที่ Sreebny ได้รายงานไว้ว่ามีค่าประมาณ 0.30 ถึง 0.40 มิลลิลิตร/นาที[18]

เนื่องจากปัจจัยด้านจิตใจเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถกระตุ้นอัตราการไหลของน้ำลายได้[17] การศึกษาครั้งนี้จึงให้อาสาสมัครดื่มน้ำปราศจากแร่ธาตุที่มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องปกติ เพื่อควบคุมปัจจัยด้านจิตใจที่อาจเกิดขึ้นจากลักษณะท่าทางและการสัมผัสของน้ำกับเยื่อบุช่องปากโดยไม่มีผลกระทบจากปัจจัยด้านรสชาติและอุณหภูมิร้อนหรือเย็น จากผลการทดลองพบว่า การดื่มน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถกระตุ้นให้อัตราการไหลของน้ำลายทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราการไหลของน้ำลายเมื่อไม่ดื่มน้ำเพียงเล็กน้อยจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของระวีวรรณและคณะ[19] จึงแสดงว่าการดื่มน้ำกระตุ้นอัตราการไหลของน้ำลายได้น้อย แต่การที่ชาเขียวซึ่งมีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถกระตุ้นอัตราการไหลของน้ำลายในระยะทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราการไหลของน้ำลายเมื่อไม่ดื่มน้ำอย่างชัดเจนนั้นอาจเป็นผลมาจากรสของชา จากผลการศึกษาที่ผ่านมา[17,20,21] พบว่ารสชาติของอาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออัตราการไหลของน้ำลาย ชาซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่มีรสขมอ่อนๆ และเป็นของเหลวชนิดฝาดสมาน (astringent fluid) กระตุ้นความรู้สึกแบบสัมผัส (tactile sensation) ของเนื้อเยื่อในช่องปากได้[22] การทดลองครั้งนี้จึงพบว่า เมื่อเปรียบเทียบอัตราการไหลของน้ำลายภายหลังการดื่มน้ำและชาเขียวที่มีอุณหภูมิเท่ากัน การดื่มชาเขียวสามารถกระตุ้นให้มีอัตราการไหลของน้ำลายสูงกว่าการดื่มน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < .05$)

สำหรับอิทธิพลของอุณหภูมิ พบว่า อัตราการไหลของน้ำลายทดลองหลังดื่มน้ำเย็นสูงกว่าอัตราการไหลของน้ำลายควบคุมและอัตราการไหลของน้ำลายทดลองหลังดื่มน้ำอุณหภูมิห้องปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และเมื่อเปลี่ยนให้อาสาสมัครดื่มเครื่องดื่มชาเขียวแทนน้ำ พบว่า อัตราการไหลของน้ำลายหลังการดื่มชาเขียวชนิดเย็นสูงกว่าอัตราการไหลของน้ำลายระยะควบคุมและหลังการดื่มชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการทดลองของ Dawes และคณะ[22] ที่พบว่าน้ำหรือชาดำที่มีอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการไหลของน้ำลายสูงกว่าน้ำและชาดำที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0001$) ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่า ความเย็นของน้ำหรือชาเขียวที่สัมผัสกับเนื้อเยื่อในช่องปากสามารถกระตุ้นต่อมน้ำลายให้หลั่งน้ำลายออกมามากกว่าการไม่ดื่มน้ำหรือชาเขียว หรือการดื่มน้ำหรือชาเขียวที่มีอุณหภูมิห้องปกติอย่างชัดเจน

การศึกษาเกี่ยวกับผลของความร้อน ได้ทดลองให้อาสาสมัครดื่มน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 50, 60 และ 70 องศาเซลเซียส เพื่อเลือกระดับของอุณหภูมิที่เหมาะสม อาสาสมัครกลุ่มนี้มีความเห็นร่วมกันให้เลือกใช้น้ำที่มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นระดับอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจนเกินไป ทำให้สามารถดื่มได้ครบ 300 มิลลิลิตรภายในเวลา 2 นาที ส่วนน้ำที่มีอุณหภูมิ 60 และ 70 องศาเซลเซียส ต้องค่อยๆ ดื่มจึงใช้เวลานานเกินไป แต่จากผลของการดื่มน้ำและชาเขียวที่มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส พบว่า อัตราการไหลของน้ำลายสูงกว่าหลังการดื่มน้ำและชาเขียวอุณหภูมิห้องปกติน้อยมากจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ Dawes และคณะ[22] ได้พบว่าน้ำและชาดำที่มีอุณหภูมิเท่ากับ 70 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการไหลของน้ำลายสูงกว่าน้ำและชาดำที่มีอุณหภูมิเท่ากับ 37 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0001$) โดยระบุว่า อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิของเครื่องดื่มชนิดร้อนทั่วไปและเป็นอุณหภูมิที่ทดลองได้โดยปราศจากความลำบาก (discomfort) แต่ในการทดลองของ Dawes และคณะ[22] ได้ใช้ปริมาตรของเหลวเพียง 5 มิลลิลิตรเท่านั้นและใช้วิธีอมกลั้วปากเป็นเวลา 30 วินาทีก่อนบ้วนลงภาชนะเก็บน้ำลาย ส่วนการทดลองครั้งนี้ ใช้วิธีดื่มของเหลว 300 มิลลิลิตร ดังนั้น เพื่อให้สามารถดื่มได้อย่างสะดวกรวดเร็วและเป็นไปตามความพอใจของอาสาสมัคร จึงจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิเพียง

50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นผลให้อุณหภูมิของน้ำและชาเขียวที่ใช้ในการทดลองนี้อาจไม่สูงเพียงพอที่จะกระตุ้นให้มีการหลั่งน้ำลายเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

สรุป

การศึกษาอิทธิพลของรสและอุณหภูมิของเครื่องดื่มชาเขียวต่ออัตราการไหลของน้ำลาย พบว่า รสของเครื่องดื่มชาเขียวสามารถกระตุ้นให้อัตราการไหลของน้ำลายเพิ่มขึ้นมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เครื่องดื่มชาเขียวชนิดเย็นสามารถกระตุ้นให้อัตราการไหลของน้ำลายเพิ่มขึ้นมากกว่าชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติและชาเขียวร้อนอย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่ชาเขียวร้อนกระตุ้นให้อัตราการไหลของน้ำลายเพิ่มขึ้นมากกว่าชาเขียวชนิดอุณหภูมิห้องปกติได้น้อยมากจนไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณนิสิตทันตแพทย์ทุกคนที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองด้วยความตั้งใจและอดทน และขอขอบคุณคุณวันเพ็ญ อยู่ศิริ พนักงานธุรการประจำภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยจัดพิมพ์ต้นฉบับและอำนวยความสะดวกในการประสานงานกับหน่วยงานอื่น งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนบริหารวิชาการ ภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รหัสกองทุน 1.1.1.13

เอกสารอ้างอิง

1. ดาเรศ บรรเทิงวิจิตร. ชาเขียว. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 2547;52:10-3.
2. Chemistry of Tea. UPASI Tea Research Foundation Site Design. 2003. Available from : http://www.upasitearesearch.org/.
3. Jones CLA. Tea: Steeped in anticancer properties. Nutrition Science News. 1999;4:118. Available from : http://www.newhope.com/nutritionsciencenews/NSN_backs/Mar_99/tea.cfm.
4. Katiyar SK, Mukhtar H. Tea antioxidants in cancer chemoprevention. J Cell Biochem Suppl. 1997;27: 59-67.
5. Mukhtar H, Wang ZY, Katiyar SK, Agarwal R. Tea components: antimutagenic and anticarcinogenic effects. Prev Med. 1992;21:351-60.
6. Kuhn D, Lam WH, Kazi A, Daniel KG, Song S, Chow LM, et al. Synthetic peracetate tea polyphenols as potent proteasome inhibitors and apoptosis inducers in human cancer cells. Front Biosci. 2005;10:1010-23.
7. Maron DJ, Lu GP, Cai NS, Wu ZG, Li YH, Chen H, et al. Cholesterol-lowering effect of a theaflavin-enriched green tea extract: a randomized controlled trial. Arch Intern Med. 2003;163:1448-53.
8. Nagao T, Komine Y, Soga S, Meguro S, Hase T, Tanaka Y, et al. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. Am J Clin Nutr. 2005;81:122-9.
9. Siddiqui IA, Afag F, Adhami VM, Ahmad N, Mukhtar H. Antioxidants of the beverage tea in promotion of human health. Antioxid Redox Signal. 2004;6:571-82.
10. Sakanaka S, Okada Y. Inhibitory effects of green tea polyphenols on the production of a virulence factor of the periodontal disease-causing anaerobic bacterium Porphyromonas gingivalis. J Agric Food Chem. 2004; 52:1688-92.
11. Otake S, Makimura M, Kuroki Y, Nishimura Y, Hirasawa M. Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. Caries Res. 1991;25: 438-43.
12. Zhang J, Kashket S. Inhibition of salivary amylase by black and green teas and their effects on the intraoral hydrolysis of starch. Caries Res. 1998;32:233-8.
13. Thylstrup A, Fejerskow O. Textbook of clinical cariology. 2nd ed. Copenhagen: Munksgard, 1994:17-43.
14. Shannon IL, Terry JM. A higher parotid fluid flow rate in subjects with resistance to caries. J Dent Med. 1965; 20:128-32.
15. ยุทธนา ปัญญางาม, ดลฤดี แก้วสวาท, อรพินท์ อัจฉรานุกูล. การกำจัดน้ำตาลกลูโคส และคุณสมบัติความเป็นบัฟเฟอร์ของน้ำลายในกลุ่มที่มีฟันผุมากและกลุ่มที่มีฟันผุน้อย. ว ทันต จุฬาฯ 2536;16:101-10.

16. อารีย์ เจนกิตติวงศ์, ชลธิชา พิพิธพัฒนากร, นิศา จิตติวัฒนพงศ์, หทัยชนก เจริญพงศ์. อัตราการหลั่งของน้ำลาย และค่าความเป็นกรดด่างของน้ำลายภายหลังการกระตุ้นด้วยการเคี้ยวหมากฝรั่ง. ว ทันต จุฬาฯ 2545;25:103-11.
17. Dawes C. Factors influencing salivary flow rate and composition. In: Edgar WM, O'Mullane DM, editors. Saliva and health. 2nd ed. London: Thanet Press Limited, 1996:27-43.
18. Sreebny LM. Xerostomia:diagnosis, management and clinical complications. In: Edgar WM, O'Mullane DM, editors. Saliva and oral health. 2nd ed. London: Thanet Press Limited, 1996:43-66.
19. ระวีวรรณ ปัญญางาม, พรศรี ปฏิมานุเกษม, ยุทธนา ปัญญางาม. ผลของเครื่องดื่มชาเขียว ชนิดปราศจากน้ำตาลและชนิดเติมน้ำตาลต่ออัตราการไหลและความเป็นกรดด่างของน้ำลาย. ว ทันต จุฬาฯ 2548;28:11-8.
20. Spielman AI. Interaction of salivary and taste. J Dent Res. 1990;69:838-43.
21. Watanabe S, Dawes C. A comparison of the effects of tasting and chewing foods on the flow rate of whole saliva in man. Arch Oral Biol. 1988;33:761-4.
22. Dawes C, O'Connor AM, Aspen JM. The effect on human salivary flow rate of the temperature of a gustatory stimulus. Arch Oral Biol. 2000;45:957-61.

The influences of taste and temperature of green tea beverages on salivary flow rate

Raveewan Punya-ngarm D.D.S., M.P.H.[1]

Pornsri Patimanukaseam B.Sc. (Med.Tech.), M.Sc. (Biochemistry)[2]

[1] General Dentistry Department, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University

[2] Biochemistry Department, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

Objective To study the influences of taste and temperature of green tea beverages on salivary flow rate.

Materials and methods The subjects were 30 healthy volunteers, 20-22 years old, who had not taken any kinds of medicines for at least 3 months. Control saliva were collected on the first day by sitting position and head bowing down, then let saliva drool into the container for 10 minutes. Experimental saliva were collected on day 2 to 7 by the same procedure after subjects had drunk 300 ml of 5°, 30° and 50°C demineralized water or green tea by straw. The salivary flow rate from every stage was calculated in ml/min. The differences of the mean salivary flow rate between control, after intake of 5°, 30° and 50°C water or green tea were analyzed by one-way ANOVA and LSD at 95% confidence limit.

Results The mean flow rate of control saliva was 0.47±0.27 ml/min. After 5°, 30° and 50°C water and green tea intake, the means of salivary flow rate were 0.67±0.26, 0.48±0.26, 0.51±0.24, 0.75±0.28, 0.56±0.32 and 0.60±0.30 ml/min, respectively. The mean flow rate after 5°C water intake was significantly higher than the mean flow rate at control and after 30°C water intake ($p < .05$) but not significantly higher than the flow rate after 50°C water intake. In addition, the mean flow rate after 30°C water intake was not significantly different from the mean flow rate after 50°C water intake. For 5°C green tea intake, the mean flow rate was significantly higher than the mean flow rate at control and after 30°C green tea intake ($p < .05$). The mean flow rate after 30°C and 50°C green tea intake showed no significant difference, similar to the results obtained from the experiment with water intake. However, the comparison between green tea and water having the same temperature demonstrated that every pair of the mean flow rate after green tea and water intake showed significant difference ($p < .05$).

Conclusion The taste of green tea beverage was capable to increase salivary flow rate and cold green tea was more effective on flow rate stimulation than hot green tea.

(CU Dent J. 2005;28:221-8)

Key words: *dental caries; green tea; salivary flow rate; taste; temperature*