

HUBUNGAN MENGUNYAH PERMEN KARET DENGAN FUNGSI EKSEKUTIF PADA MAHASISWA KEDOKTERAN

RELATIONSHIP OF CHEWING GUM AND EXECUTIVE FUNCTION IN MEDICAL STUDENTS

Michael Salim*, Yuda Turana**, Dewi**

ABSTRACT

Introduction: Latest research showed that chewing gum can improve cognitive function mainly attention and working memory. But still there is no clear relationship between chewing gum and executive function

Aims: To observe relationship between chewing gum and executive function.

Methods: This research included 50 medical students as samples that divided into intervention (n=25) and control group (n=25). There were no significant difference in sex, age, and grade point average (GPA) between these group ($p>0,05$). Intervention group chewed gum for 2 minutes before the test begins while control group was not. Executive function was evaluated from learning process and planning speed from Tower of Hanoi (TOH) with 9 problems (P1-P9). Learning process is evaluated from the unnecessary moves of each of P2-P9 to P1 whereas planning speed is evaluated from finishing time and total number of moves needed to solve the task of each of P2-P9 to P1.

Results: Total moves needed to solve TOH difference was significant only at P1 ($p=0.005$) whereas there were no significant difference in finishing time between intervention and control group ($p>0.05$). Learning process was better in intervention group at P3 and P5-P9 ($p<0.05$) and not different between two groups at P2 and P4 ($p>0.05$). Whereas planning speed was same in P2-P8 ($p>0.05$) for both groups but increased in intervention group at P9 ($p=0.031$).

Discussions: Chewing gum for 2 minutes can improve executive function in medical students.

Keywords: Chewing gum, executive function, Tower of Hanoi.

ABSTRAK

Pendahuluan: Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengunyah permen karet dapat meningkatkan fungsi kognitif terutama atensi dan memori kerja. Namun belum diketahui hubungannya dengan peningkatan fungsi eksekutif.

Tujuan: Mengetahui hubungan mengunyah permen karet dengan fungsi eksekutif pada mahasiswa kedokteran.

Metode: Penelitian dilakukan pada 50 mahasiswa kedokteran yang dibagi menjadi kelompok intervensi (n=25) dan kontrol (n=25). Tidak terdapat perbedaan karakteristik jenis kelamin, umur dan indeks prestasi kumulatif (IPK) antara dua kelompok ($p>0,05$). Kelompok intervensi mengunyah permen karet selama 2 menit sebelum tes dimulai, sedangkan kelompok kontrol tidak. Fungsi eksekutif dinilai melalui kemampuan pembelajaran dan kecepatan perencanaan dari tes *Tower of Hanoi* (TOH) 9 soal (P1-P9). Kemampuan pembelajaran merupakan selisih dari jumlah langkah tidak efisien masing-masing soal P2-P9 terhadap P1, sedangkan kecepatan perencanaan merupakan selisih dari perbandingan antara waktu dan jumlah langkah penyelesaian masing-masing soal P2-P9 terhadap P1.

Hasil: Perbedaan jumlah langkah penyelesaian hanya bermakna pada P1 ($p=0,005$) sedangkan tidak terdapat perbedaan waktu penyelesaian antar dua kelompok ($p>0,05$). Kemampuan pembelajaran lebih baik pada kelompok intervensi untuk P3 dan P5-P9 ($p<0,05$) dan tidak berbeda antar dua kelompok pada P2 dan P4 ($p>0,05$). Kecepatan perencanaan tidak berbeda pada dua kelompok untuk P2-P8 ($p>0,05$) namun meningkat pada kelompok intervensi untuk P9 ($p=0,031$).

Diskusi: Mengunyah permen karet selama 2 menit meningkatkan fungsi eksekutif pada mahasiswa kedokteran.

Kata kunci: Fungsi eksekutif, permen karet, *Tower of Hanoi*.

*Mahasiswa tingkat akhir FK Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, **Staf Pengajar Departemen Neurologi FK Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta. **Korespondensi:** mekel1991@hotmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan kedokteran memiliki tingkat kesulitan yang tinggi. Seorang calon dokter dituntut untuk dapat mengambil keputusan dengan tepat karena akan berhubungan langsung dengan nyawa pasiennya. Untuk itu dibutuhkan suatu penalaran, perencanaan, evaluasi, serta strategi yang tepat dari seorang mahasiswa kedokteran untuk dapat sukses dalam menempuh pendidikannya. Semua hal tersebut merupakan bagian dari fungsi eksekutif. Telah lama diketahui bahwa fungsi eksekutif merupakan payung bagi fungsi-fungsi kognitif lainnya.¹ Fungsi ini berpengaruh terhadap kemampuan matematika dan pemahaman individu. Seseorang dengan fungsi eksekutif tinggi memiliki pencapaian pada bidang sains, bahasa dan matematika yang lebih baik.² Selain itu fungsi eksekutif juga berperan dalam menentukan keberhasilan karir maupun kesehatan fisik dan mental.³

Melihat peran dari fungsi eksekutif yang sangat penting untuk kehidupan manusia, telah dilakukan berbagai penelitian untuk meningkatkan fungsi eksekutif. Beberapa hal dapat meningkatkan fungsi eksekutif seperti melalui permainan komputer, yoga, dan aerobik.⁴ Penelitian oleh Thorell dkk juga menunjukkan bahwa peningkatan memori kerja dapat meningkatkan fungsi eksekutif seseorang bahkan dari sebelum mulai sekolah.⁵

Belakangan ini, efek mengunyah permen karet terhadap tingkat kognitif mulai mendapat perhatian dari para peneliti. Wilkinson dkk menunjukkan bahwa mengunyah permen karet dapat meningkatkan memori singkat dan panjang.⁶ Onyper dkk juga menunjukkan bahwa mengunyah permen karet dapat meningkatkan atensi dan memori kerja.⁷ Mengunyah permen karet dapat meningkatkan aliran darah ke korteks prefrontal dan hipokampus serta terjadi aktivasi regio somatosensorik, motorik, dan pulau korteks.⁸ Selain itu mengunyah permen karet meningkatkan asupan substrat metabolik ke otak sehingga dapat meningkatkan berbagai fungsi kognitif dari individual.^{9,10} Memori kerja merupakan salah satu komponen dari fungsi eksekutif.² Fungsi eksekutif juga berhubungan dengan korteks prefrontal dan hipokampus.^{11,12} Sehingga mengunyah permen karet diduga juga dapat meningkatkan fungsi eksekutif.

Tower of Hanoi (TOH) merupakan salah satu tes yang sering digunakan dalam pengukuran fungsi eksekutif. Instrumen TOH dapat diatur tingkat kesulitannya untuk menilai kemampuan pembelajaran seseorang setelah melakukan penyelesaian masalah berulang-ulang dengan variasi berbeda. TOH 9 soal merupakan salah satu metode pengujian TOH yang menggunakan 9 bentuk akhir yang berbeda (P1-P9) sehingga dapat menilai peningkatan kemampuan penyelesaian masalah setelah paparan berulang.¹³ Selain itu tes TOH juga dapat menilai parameter waktu untuk menunjukkan kecepatan perencanaan seseorang. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh mengunyah permen karet pada fungsi eksekutif yang diperiksa dengan TOH.

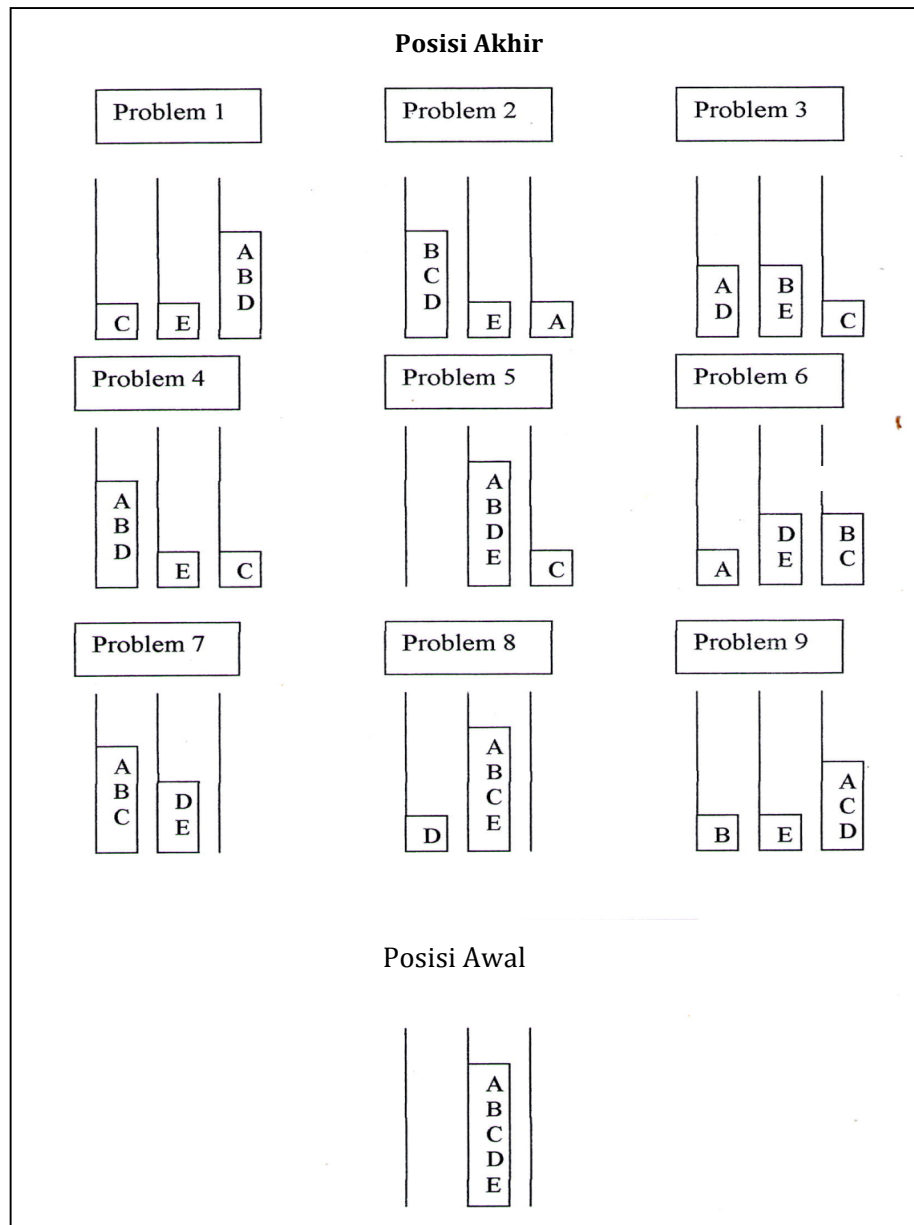
TUJUAN

Mengetahui hubungan mengunyah permen karet terhadap fungsi eksekutif mahasiswa kedokteran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan pengambilan sampel secara random sistematis. Jumlah sampel yang akan digunakan adalah 50 sampel. Responden yang digunakan adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya preklinik yang bersedia mengikuti penelitian, tidak memiliki riwayat penyakit yang berhubungan dengan otak seperti stroke, trauma kepala, dan epilepsi, serta belum pernah melakukan permainan TOH sebelumnya.

Penelitian ini menggunakan instrumen TOH 9 Soal (Gambar 1). Responden diminta untuk memindahkan keping dari posisi awal ke 9 bentuk akhir yang berbeda (P1-P9) dengan tingkat kesulitan yang berbeda juga. Pada saat pemindahan, keping dengan ukuran lebih kecil tidak boleh diletakkan di bawah keping yang lebih besar dan tidak boleh menggunakan 2 tangan. Kemudian akan diukur jumlah langkah dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing soal.



Gambar 1. Tower of Hanoi 9 Soal (P1-P9)

Responden dibagi menjadi kelompok intervensi dan kontrol secara acak masing-masing berjumlah 25 orang. Kelompok intervensi akan diminta untuk mengunyah permen karet selama 2 menit berdasarkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan peningkatan beberapa fungsi kognitif seperti memori kerja.¹⁴ Permen karet tersebut lalu dibuang untuk menghindari gangguan konsentrasi yang ditimbulkan kegiatan mengunyah saat pengerjaan tes.¹⁵ Permen karet yang digunakan adalah *Wrigley's Doublemint*. Satu batang beratnya 2,7 gram dan mengandung gula, bahan dasar permen karet, dekstrosa, gula jagung, perasa buatan, <2% gliserol, aspartam, *gum arabic*, lesitin, asesulfam K, pewarna buatan, fenilalanin. Kemudian responden diberi penjelasan mengenai tes TOH lalu dipersilakan untuk mengerjakan tes tersebut.

Kelompok kontrol diberi penjelasan mengenai tes TOH lalu dipersilahkan untuk mengerjakan tes tanpa terlebih dahulu mengunyah permen karet. Lalu akan diukur jumlah langkah dan waktu penyelesaian masalah untuk masing-masing soal (P1-P9). Hasil penelitian diolah menggunakan program *SPSS 20.0* dengan menggunakan metode statistik yang sesuai.

Sebagai batasan operasional pada penelitian ini, jumlah langkah penyelesaian soal adalah jumlah langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing soal TOH P1-P9. Waktu penyelesaian masalah merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing soal TOH P1-P9. Jumlah langkah tidak efisien merupakan jumlah langkah yang dilakukan subjek dikurangi dengan jumlah langkah seharusnya dari masing-masing soal TOH P1-P9 (P1=11, P2=14, P3=10, P4=11, P5=7, P6=7, P8=15, P9=14). Fungsi eksekutif dinilai melalui kemampuan pembelajaran dan kecepatan perencanaan pada tes TOH 9 soal. Kemampuan pembelajaran merupakan selisih dari jumlah langkah tidak efisien masing-masing soal P2-P9 terhadap P1. Kecepatan perencanaan merupakan selisih dari perbandingan antara waktu dan jumlah langkah penyelesaian masing-masing soal P2-P9 terhadap P1.

HASIL

Terdapat 50 subjek penelitian yang dibagi menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan karakteristik dasar kedua kelompok yang tidak berbeda secara signifikan ($p>0,05$), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Demografik Kelompok Intervensi dan Kontrol (n=50)

Variabel	Intervensi (n=25)	Kontrol (n=25)	p*
Jenis Kelamin			
- Laki-Laki	14	15	0,777
- Perempuan	11	10	
Umur (rerata±SD)	21,0±0,5	20,9±0,6	0,293
IPK (rerata±SD)	3,0±0,3	3,1±0,3	0,325

*Uji dengan *chi-square*, IPK: Indeks Prestasi Kumulatif

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah langkah penyelesaian masalah hanya berbeda pada soal P1 ($p=0,005$), sedangkan pada Tabel 3 terlihat bahwa waktu penyelesaian masalah tidak berbeda bermakna antara kelompok intervensi dan kontrol ($p>0,05$).

Tabel 2. Jumlah Langkah Penyelesaian Soal TOH Kelompok Intervensi dan Kontrol (n=50)

Variabel	Intervensi Median (Rentang)	Kontrol Median (Rentang)	p*
P1	27 (11-70)	15 (11-65)	0,005
P2	29 (14-73)	23 (15-87)	0,109
P3	16 (10-61)	16 (10-51)	0,370
P4	17 (10-57)	15 (9-42)	0,814
P5	8 (7-35)	8 (7-45)	0,660
P6	10 (7-19)	10 (7-19)	0,516
P7	11 (7-21)	10 (7-22)	0,610
P8	21 (16-33)	20 (15-74)	0,815
P9	24 (14-46)	28 (14-89)	0,130

*Mann Whitney U test

Tabel 3. Waktu Penyelesaian Soal TOH Kelompok Intervensi dan Kontrol (n=50)

Variabel	Intervensi Median (Rentang)	Kontrol Median (Rentang)	p*
P1	95 (32-414)	82 (29-298)	0,229
P2	92 (40-846)	92 (32-395)	0,741
P3	48 (19-199)	71 (21-155)	0,190
P4	31 (15-205)	37 (19-249)	0,734
P5	22 (10-828)	22 (8-107)	0,600
P6	20 (10-309)	25 (12-75)	0,137
P7	19 (8-138)	20 (9-59)	0,899
P8	52 (27-210)	43 (20-297)	0,698
P9	64 (30-199)	90 (14-524)	0,071

*Mann Whitney U test

Pada Tabel 4 terlihat bahwa kemampuan pembelajaran meningkat secara bermakna pada kelompok intervensi untuk soal P3 dan P5-P9 ($p < 0,05$) namun tidak meningkat pada soal P2 dan P4 ($p > 0,05$). Kecepatan perencanaan tidak meningkat pada soal P2-P8 ($P > 0,05$) dan baru meningkat secara bermakna ($p = 0,031$) pada soal P9 (Tabel 5).

Tabel 4. Perbandingan Perubahan Kemampuan Pembelajaran dan Penyelesaian Masalah Tes TOH pada Kelompok Intervensi dan Kontrol (n=50)

Variabel	Intervensi Median (Rentang)	Kontrol Median (Rentang)	Selisih	p*
P2	-3 (-46-52)	-3 (-63-46)	0	0,683
P3	7 (-34-52)	-3 (-41-43)	10	0,031
P4	3 (-19-58)	-1 (-31-53)	4	0,252
P5	13 (-18-52)	3 (-7-50)	10	0,015
P6	11 (-10-56)	1 (-12-49)	10	0,006

P7	10 (-7-56)	2 (-9-54)	8	0,020
P8	8 (-15-57)	0 (-59-47)	8	0,017
P9	4 (-28-53)	-5 (-66-14)	9	0,009

*Mann Whitney U test

Tabel 5. Perbandingan Perubahan Kecepatan Perencanaan Tes TOH pada Kelompok Intervensi dan Kontrol (n=50)

Variabel	Intervensi	Kontrol	Selisih	p*
	Median (Rentang)	Median (Rentang)		
P2	0,17 (-18,32-11,21)	1,05 (-1,49-7,89)	0,88	0,677
P3	0,70 (-2,33-13,85)	0,98 (-2,01-7,76)	0,28	0,655
P4	1,24 (-0,98-7,49)	1,79 (-1,56-9,56)	0,55	0,290
P5	1,14 (-113,9-11,57)	1,76 (0,27-9,92)	0,62	0,051
P6	1,17 (-2,06-7,63)	1,71 (0,11-9,11)	0,54	0,101
P7	1,65 (-0,82-9,99)	2,24 (0,36-9,62)	0,59	0,118
P8	1,30 (-3,54-8,12)	2,16 (-1,10-10,10)	0,86	0,133
P9	1,76 (-2,56-10,25)	2,62 (-3,55-11,02)	0,86	0,031

*Mann Whitney U test

PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji hipotesis adanya peningkatan fungsi eksekutif setelah mengunyah permen karet. Fungsi eksekutif diukur dengan tes *Tower of Hanoi* (TOH) dengan 9 bentuk keadaan akhir yang memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda pada mahasiswa kedokteran.

Dengan membandingkan jumlah langkah tidak efisien pada kelompok kontrol dan intervensi terlihat bahwa mengunyah permen karet dapat meningkatkan kemampuan pembelajaran pada mahasiswa kedokteran. Perbedaan didapatkan paling signifikan ketika dipaparkan soal P6 yaitu terdapat perbedaan 10 langkah tidak efisien dari soal P1. Pada awal mengunyah permen karet (soal P2), kemampuan pembelajaran belum meningkat. Namun setelah sampai pada soal P3 (>187 detik), kemampuan pembelajaran mulai terlihat meningkat pada kelompok intervensi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Tucha dkk, yang menunjukkan bahwa pada awal mengunyah permen karet maka fungsi kognitif belum menunjukkan peningkatan yang maksimal sampai beberapa saat tertentu.¹⁵

Pada tabel 5 terlihat bahwa kecepatan perencanaan mengalami peningkatan pada pemaparan soal terakhir (P9; >354 detik). Dua hal yang dapat menjelaskan peningkatan kecepatan perencanaan ini adalah adanya peningkatan kemampuan gerak motorik halus dan kecepatan memproses informasi setelah mengunyah permen karet. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran khusus untuk mengukur kedua komponen tersebut.

Mengunyah permen karet meningkatkan kemampuan pembelajaran lebih dahulu dibandingkan kecepatan perencanaan. Fungsi eksekutif sangat kompleks dan melibatkan aktivasi berbagai area korteks serebral.¹⁶ Sehingga pemberian suatu intervensi belum tentu akan meningkatkan semua komponen fungsi eksekutif, dan efeknya juga tidaklah homogen.

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan. Penelitian ini tidak mengukur tingkat atensi sampel penelitian. Selain itu pada penelitian ini tidak dapat menentukan berakhirnya efek peningkatan fungsi eksekutif dari mengunyah permen karet karena hanya diukur selama pemaparan 9 soal saja.

KESIMPULAN

Mengunyah permen karet selama 2 menit dapat meningkatkan fungsi eksekutif kemampuan pembelajaran serta kecepatan perencanaan pada tes TOH 9 soal. Peningkatan fungsi eksekutif terjadi pada kemampuan pembelajaran lebih dahulu dibandingkan kecepatan perencanaan

Melihat potensi dari mengunyah permen karet ini, mahasiswa kedokteran dapat memanfaatkan permen karet untuk mendukung proses belajarnya. Mengunyah permen karet ini sebaiknya dilakukan beberapa saat dahulu sebelum memulai proses pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang membuktikan hubungan antara fungsi eksekutif dengan mengunyah permen karet. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan lagi dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan metode yang lebih disempurnakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Goetz CG. Textbook of clinical neurology. Neuropsychological testing. Edisi ke-3. Philadelphia: Saunders; 2007.hlm.539-58.
2. Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: shifting, updating, inhibition, and working memory. *Q J Exp Psychol.* 2006;59(4):745-59.
3. Kern ML, Friedman HS, Martin LR, Reynolds CA, Luong G. Conscientiousness, career success, and longevity: a lifespan analysis. *Ann Behav Med.* 2009;37:154-163.
4. Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science.* 2011;333(6045):959-964.
5. Thorell LB, Lindqvist S, Bergman S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive function in preschool children. *Developmental Sci.* 2008;11(6):969-976.
6. Wilkinson L, Scholey A, Wesnes K. Chewing gum selectively improves aspects of memory in healthy volunteers. *Appet.* 2002;38:235-236.
7. Onyper SV, Carr TL, Farrar JS, Floyd BR. Cognitive advantages of chewing gum: now you see them, now you don't. *Appet.* 2011;57:321-328.
8. Ono Y, Yamamoto T, Kubo K, Onozuka M. Occlusion and brain function: mastication as a prevention of cognitive dysfunction. *J Oral Rehabil.* 2010;37:624-40.
9. Stephens R, Tunney RJ. Role of glucose in chewing gum-related facilitation of cognitive function. *Appet.* 2004;43:211-213.
10. Frodl T, Schaub A, Banac S, Charypar M, Jager M, Kummler P. Reduced hippocampal volume correlates with executive dysfunctioning in major depression. *J Psychiatry Neurosci.* 2006;31(5):316-325.
11. Alvarez JA, Emory E. Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol Rev.* 2006;16(1):17-42.
12. Turana Y. Hubungan antara indeks prestasi dengan kemampuan penyelesaian masalah pada Tower of Hanoi: suatu model penilaian fungsi eksekutif dan pembelajaran. *Neurona.* 2011;28(2):45-50.
13. Baker JR, Bezance JB, Zellaby E, Aggleton JP. Chewing gum can produce context-dependent effects upon memory. *Appet.* 2004;43:207-210.
14. Tucha L, Simpson W. The role of time on task performance in modifying the effects of gum chewing on attention. *Appet.* 2011;56:299-301.
15. Jurado BM, Rosselli M. The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychol Rev.* 2007;17:213-233.