



Original/*Ancianos*

Relación entre las horas de sueño y constipación en adultos mayores chilenos

Natalia González Cañete¹, Francisca Peña D'ardaillon¹, Priscila Candia Johns¹ y Samuel Durán Agüero²

¹Msc. Nta. Carrera de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad San Sebastián. Chile. ²PhD. Nta. Carrera de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad San Sebastián. Chile.

Resumen

Introducción: Existe escasa información sobre la evaluación de la constipación en los sujetos de edad avanzada. Dentro de la variedad de factores causantes, usualmente no es tomado en cuenta un factor que también podría incidir sobre la presencia de constipación: las horas de sueño.

Objetivos: Determinar la asociación entre horas de sueño durante la semana y fin de semana con el estreñimiento en adultos mayores (AM).

Materiales y métodos: Se evaluó mediante diversas encuestas validadas la calidad de sueño, consistencia de las heces, actividad física (AF) e ingesta de fibra dietaria en 424 AM sanos de ambos sexos, autónomos de la ciudad de Santiago.

Resultados: La mitad de los participantes refirieron tener deposiciones anormales (estreñimiento y diarrea). Los sujetos que presentaron estreñimiento tenían menor AF y mayor dificultad para conciliar el sueño que los sujetos con deposiciones normales. Los AM constipados presentaron una mayor cantidad de sueño durante la semana y fin de semana, que los sujetos con una evacuación normal ($9,4 \pm 1,6$ vs $8,8 \pm 1,8$ horas; $p=0,013$). Los AM constipados duermen significativamente más que los AM con evacuación normal ($9,7 \pm 1,5$ vs $9,2 \pm 1,8$; $p=0,024$). No se encontraron diferencias en el EN y el consumo de fibra entre pacientes con distintas consistencias.

Conclusiones: Existe una asociación entre las horas de sueño que duermen los AM y la consistencia de sus deposiciones. Resultaría de interés evaluar a largo plazo si el mejoramiento de uno de estos factores podría incidir positivamente sobre el otro.

(Nutr Hosp. 2015;31:357-362)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.7976

Palabras clave: Adulto mayor. Estreñimiento. Sueño. Fibra dietaria.

RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP AND CONSTIPATION IN THE ELDERLY CHILEANS

Abstract

Background: There is scarce information about constipation in elderly subjects. Among the variety of factors causing constipation, the sleeping hours are a factor usually not taken into account.

Objectives: To determine the association between hours of sleep during the week and weekend, with constipation in older adults.

Design: Sleep quality, stool consistency, physical activity (PA) and dietary fiber intake was assessed using various validated surveys in 424 healthy autonomous elderly men and women, living in Santiago, Chile.

Results: Half of the participants reported having abnormal stools (constipation and diarrhea). Subjects who had constipation had lower PA and greater difficulty falling asleep than subjects with normal bowel movements. The elderly participants with constipation had a higher amount of sleep during the week and weekend, that subjects with normal bowel movements (9.4 ± 1.6 vs 8.8 ± 1.8 hours, $p = 0.013$). The constipated subjects slept significantly more than those with normal evacuation (9.7 ± 1.5 vs 9.2 ± 1.8 , $p = 0.024$). No differences in the nutritional status and fiber intake among patients with different consistencies were found.

Conclusions: There is an association between sleep and the consistency of the stools in elderly patients. It would be interesting to evaluate whether long-term improvement of these factors could have a positive impact on the other.

(Nutr Hosp. 2015;31:357-362)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8171

Key words: Elderly. Constipation. Sleep.

Correspondencia: Samuel Durán Agüero.
Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad San Sebastián, Lota 2465. Providencia, Chile.
E-mail: samuel.duran@uss.cl

Recibido: 20-VIII-2014.

Aceptado: 12-IX-2014.

Introducción

La constipación o estreñimiento es un trastorno sumamente habitual en los adultos mayores (AM), definida de forma coloquial como la evacuación de las heces de forma infrecuente o dificultosa. El padecimiento de esta condición puede verse como un problema de escasa importancia, sin embargo, su impacto en la calidad de vida puede ser relevante, empeorando el pronóstico de otras patologías presentes de forma usual en este grupo etario.

Es importante diferenciar la constipación originada por causas orgánicas, (desencadenada por múltiples causas y mecanismos patogénicos o fisiopatológicos) que adopta diversas manifestaciones clínicas, de aquella referida por los pacientes, en la cual los síntomas recurrentes o crónicos no pueden ser explicados por la presencia de anomalías estructurales o funcionales (constipación “funcional”)¹. Según los criterios de Roma III considera que existiría constipación cuando se presentan dos o más de los siguientes síntomas, presentes en al menos 25% de las defecaciones: esfuerzo, heces grumosas o duras, sensación de evacuación incompleta, sensación de obstrucción o bloqueo ano-rectal, maniobras manuales para facilitar la defecación, y menos de tres evacuaciones por semana. Además, necesariamente también se deben cumplir con los siguientes dos criterios: la presencia de heces de consistencia blanda se presentan de forma rara sin el uso de laxantes, y no se reúnen los criterios para el síndrome de intestino irritable. Estos síntomas deberían estar presentes por al menos tres meses, con un comienzo de los síntomas de al menos seis meses².

Según la etiología, la constipación puede clasificarse en primaria y secundaria. La **primaria** se clasifica en tres subtipos³ diferenciados según su fisiopatología: la “constipación de tránsito lento” presenta como características un retraso prolongado en el tiempo del tránsito intestinal de las heces a través del colon; la “defecación disinérgica” caracterizada por la dificultad o inhabilidad de evacuación de las heces por el recto, y la “constipación con predominancia del síndrome de intestino irritable”, con síntomas de constipación e incomodidad y dolor¹. La constipación **secundaria** es causada por numerosos factores tales como la dieta, fármacos, el estilo de vida, y desórdenes de tipo endocrino, metabólicos, neurológicos, psiquiátricos y otros⁴.

Dentro de los procesos orgánicos que podrían alterarse durante el envejecimiento, pueden citarse: mayor lentitud en los procesos peristálticos del colon, influenciada por vías de transducción de señales y mecanismos celulares que controlan la motilidad de la contracción del músculo liso intestinal⁵; disfunciones en el piso pélvico, disminución en las secreciones enzimáticas, con consecuencias sobre la absorción de ciertas vitaminas y oligoelementos, o una combinación de todos estos eventos. Además, se presentan alteraciones sensoriales, deterioro del estado bucal y pérdida de

piezas dentarias, que hacen que el proceso de masticación sea dificultoso y doloroso. El apetito puede verse reducido⁶, y generalmente se prefieren los alimentos blandos de sabor intensamente dulce o salado, con alto contenido energético y baja densidad de nutrientes. También se produce una escasa ingesta de alimentos aportadores de fibra y líquidos, y una reducida actividad física, con un consecuente descenso en el gasto energético⁷. Secundaria a la presencia de patologías de gran prevalencia en esta población (diabetes mellitus, enfermedad de Parkinson, accidente cerebrovascular, demencia), está el consumo de fármacos (opioides, antidepresivos, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), hipnóticos) y suplementos (calcio, hierro), que podrían afectar la motilidad y la evacuación intestinal⁸. Los cambios en los procesos digestivos y las mencionadas modificaciones en los hábitos alimentarios suelen conducir a una insuficiente ingesta de nutrientes y al estreñimiento⁹.

Sin embargo, dentro de la amplia variedad de factores causantes de estreñimiento, usualmente no es tomado en cuenta un factor que también podría incidir sobre la presencia de constipación: las horas de sueño. El insomnio y las alteraciones del sueño (repetidas y frecuentes interrupciones del sueño, largos despertares nocturnos, reducidas horas de sueño, aumentado número de siestas diurnas) son de alta prevalencia en población de AM, resultado de las enfermedades presentes, la medicación consecuente a las mismas, y otros factores sociales y fisiológicos, como menor ingesta, absorción, retención y utilización de nutrientes¹⁰, cambios intrínsecos asociados a la edad y alteraciones de la regulación circadiana del ciclo sueño-vigilia¹¹. Estas alteraciones podrían tener un impacto sumamente negativo tanto en la calidad de vida como en la morbilidad y mortalidad del adulto mayor^{12, 13}, ya que en la actualidad se reconoce al insomnio y alteraciones del sueño como un factor de riesgo cardiovascular para la población adulta^{14, 15} y para adultos mayores, según estudios prospectivos¹⁶.

Es de conocimiento que los ritmos circadianos, como los ciclos de luz y oscuridad, juegan un rol fundamental tanto en la regulación del sueño¹⁷ como en el funcionamiento del tracto gastrointestinal. Sin embargo, a la fecha, existen escasas investigaciones acerca de la posible relación entre los hábitos intestinales y los hábitos de sueño.

El objetivo del presente estudio es determinar la asociación entre horas de sueño durante la semana y fin de semana con el estreñimiento en adultos mayores autónomos.

Metodología

Estudio observacional de corte transversal. La población evaluada fue un grupo de 424 AM autónomos y voluntarios de Santiago (44,7% hombres), pertenecientes al mismo nivel socioeconómico (me-

dio-bajo). El reclutamiento se produjo en centros de AM. Se incluyeron en el estudio AM de ambos sexos, de 60 o más años de edad, para lo cual se utilizó el diagnóstico de funcionalidad del AM (EFAM-Chile)¹⁷. Se consideró autónomo a la persona que obtuvo un puntaje ≥ 43 puntos. Se excluyó a los AM que no respondieran todas las encuestas o que estuvieran sometidos a algún tratamiento farmacológico que pudiera alterar el sueño. Cada participante firmó un consentimiento informado. El protocolo fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad San Sebastián.

Encuestas

Se aplicaron 3 encuestas a los participantes: la primera fue el Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño. La segunda encuesta tomada fue la Escala de heces de Bristol (Bristol Stool Form Scale, BSFS), instrumento de auto-reporte, consistente en una escala visual diseñada para clasificar la forma y consistencia de las heces (Figura 1). Fue desarrollada por Heaton y Lewis en la Universidad de Bristol, Reino Unido, y publicada en 1997²³, y ha sido validada como una medida del tiempo de tránsito gastrointestinal (24-26). Permite la clasificación de las heces en siete tipos, en un rango que va de “terrones separados duros, como nueces, difíciles de evacuar” (tipo 1), a “heces acuosas, sin piezas sólidas, enteramente líquidas” (tipo 7)²⁴. En adultos, la forma de las heces es un indicador del

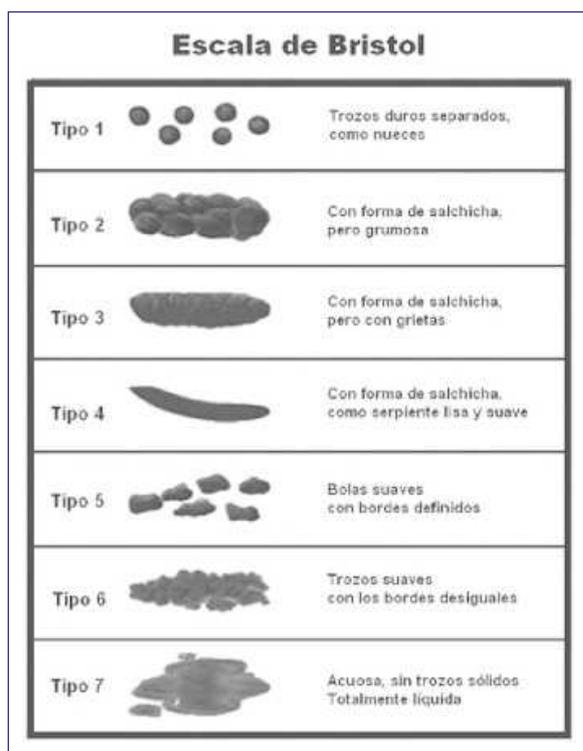


Fig. 1.—Escala de Bristol de consistencia de las deposiciones.

tránsito intestinal, ayudando a diferenciar un tránsito normal de uno lento.

Finalmente se realizó una encuesta alimentaria de tendencia de consumo cuantificada semanal para determinar la ingesta de fibra dietaria. La encuesta realizada incluyó 31 tipos de alimentos (frutas, verduras, cereales, pan, leguminosas, papas), la cual entregó información detallada sobre el consumo de alimentos de cada uno de los encuestados. Las porciones fueron descritas como utensilios típicos de uso en el hogar (vaso, taza, cuchara, cucharadita, plato, etc.), finalmente el cálculo de fibra dietaria se realiza de forma diaria.

Análisis de datos

Para las variables continuas se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de las variables. Para comparar grupos se utilizó la prueba de ANOVA con un post Hoc de Bonferroni. Para el análisis de variables categóricas se utilizó distribución de frecuencia y Chi². Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA 12.0, considerando significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Participaron del estudio 424 adultos mayores sanos, ambulatorios. La edad promedio fue de $73,2 \pm 7,7$ años, peso de $68,0 \pm 12,4$ kg, talla de $1,60 \pm 0,08$ m e IMC $26,3 \pm 3,9$ kg/m².

En la Tabla I se observa que los sujetos que presentan estreñimiento tienen menor actividad física y una mayor dificultad para conciliar el sueño que los sujetos con deposiciones normales. Se presentó una asociación entre la dificultad para quedarse dormido y la consistencia de las deposiciones.

Del total de encuestados, el 50,6% de los AM refiere tener deposiciones normales (tipo 3 y 4), 34,1% refiere tener estreñimiento (tipo 1 y 2) y 14,9% diarrea (tipo 5-7).

Al determinar la ingesta de fibra dietaria no hubo diferencias entre los grupos.

La cantidad de sueño durante la semana fue de $9,0 \pm 1,7$ horas y el fin de semana $9,3 \pm 1,7$ horas

Los AM constipados durante la semana (Figura 2) presenta una mayor cantidad de sueño que los sujetos con una evacuación normal ($9,4 \pm 1,6$ vs $8,8 \pm 1,8$ horas; $p=0,013$). Situación similar ocurre el fin de semana (FDS) (Figura 3). Los AM constipados duermen significativamente más que los AM con evacuación normal ($9,7 \pm 1,5$ vs $9,2 \pm 1,8$; $p=0,024$).

Discusión

El principal resultado de nuestro estudio es que los AM que duermen más horas de lo recomendado tanto

Tabla I
Características generales de la muestra

	Estreñimiento n=145	Normal n=215	Diarrea n=64	Valor p
Sexo (mujeres/hombres) %	57,9/42,0	50,2/49,7	65,6/34,3	
Edad (años)	73,5 ± 7,2	73,1 ± 7,8	73,1 ± 8,4	NS
Peso (kg)	67,4 ± 12,7	69,4 ± 12,3	64,4 ± 11,2	NS
Talla (mt)	1,59 ± 0,08	1,61 ± 0,08	1,58 ± 0,08	NS
IMC (Kg/m ²)	26,1 ± 4,0	26,6 ± 3,9	25,5 ± 3,7	NS
Ingesta fibra dietaria (gr)	21,6 ± 6,7	22,2 ± 6,9	21,8 ± 6,1	NS
Actividad física (si/no) %*	11,7/88,2	26,0/73,9	15,6/84,3	<0,01
Dificultad para quedarse dormido*	51,0/48,9	35,8/64,1	40,6/59,3	<0,01

Valores expresados en media y desviación estándar (DE), Prueba ANOVA, post hoc Bonferroni, *Prueba Chi Cuadrado.

durante la semana como el fin de semana (FDS) presentan mayor constipación que los AM que duermen las horas recomendadas.

Es interesante destacar que no se observó diferencias en las variables según sexo, edad y estado nutricional. La ingesta de fibra dietaria tampoco mostró diferencias significativas. La fibra dietaria juega un rol central en la mejora en la constipación¹⁸. La fibra soluble absorbe agua para convertirse en una sustancia gelatinosa-viscosa que es fermentada por bacterias del tracto digestivo, afectando la microbiota intestinal¹⁹, en cambio la fibra insoluble tiene una acción de aumento de volumen fecal²⁰.

Por otra parte los sujetos que mostraban constipación presentaban un mayor porcentaje de inactividad física²¹. Los mecanismos fisiopatológicos que subyacen al estreñimiento no se conocen completamente. Existen creencias arraigadas como que la actividad física puede incrementar la frecuencia intestinal pero no existe evidencia que corrobore esta situación²². La actividad física moderada no altera la función intestinal,

sin embargo la actividad física vigorosa como correr maratones al parecer incrementa la actividad motora intestinal²³.

La AF, además de afectar la función intestinal, tiene un gran impacto sobre el sistema circadiano. Durante el envejecimiento, pueden observarse cambios en los ritmos circadianos, debilitándose las señales liberadas por el núcleo supraquiasmático. Estudios realizados en ratas demostró que la AF programada podría mejorar el desajuste en los ritmos circadianos diurnos y nocturnos, específicamente en personas que presentaran alteraciones en estos ritmos²⁴. Se sabe que los ritmos circadianos son responsables de innumerables procesos fisiológicos, entre los que se cuenta la función gastrointestinal²⁵.

Los resultados se encuentran en consonancia con la evidencia encontrada en la literatura, que relaciona el sueño con diversas manifestaciones gastrointestinales. Según un estudio aportado por Cremonini y cols, existe relación entre los hábitos de sueño (despertar en la noche con una frecuencia de al menos 4 veces al mes),

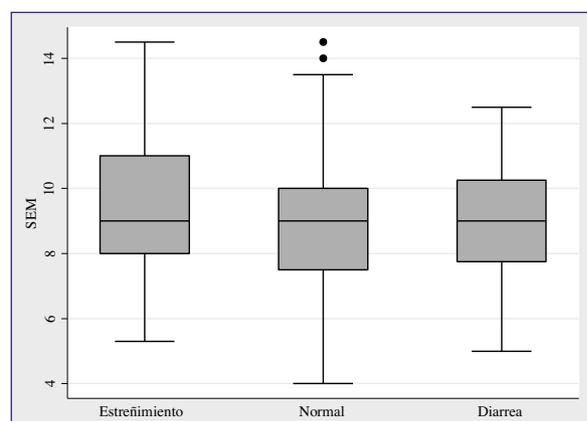


Fig. 2.—Comparación entre las horas de sueño durante la semana, entre adultos mayores que presentan estreñimiento, función normal y diarrea.

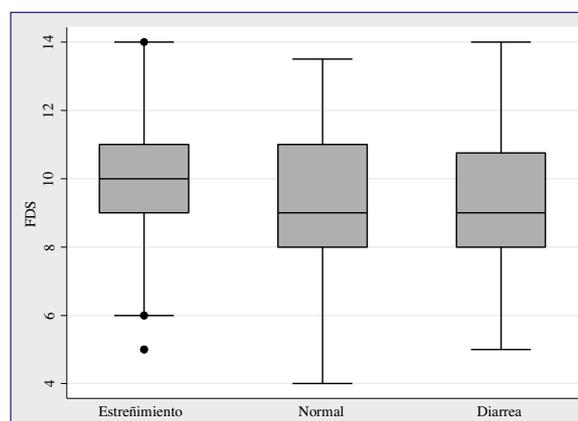


Fig. 3.—Comparación entre las horas de sueño durante el fin de semana, entre adultos mayores que presentan estreñimiento, función normal y diarrea.

y ciertos síntomas gastrointestinales (náusea, disfagia, diarrea, urgencia fecal y sensación de bloqueo anal). Esta asociación se encontró independientemente del género, la edad, estilo de vida e IMC²⁶. En adultos con Síndrome de Intestino Irritable (SII), se encontró una fuerte correlación positiva entre un sueño de calidad pobre y mayor cantidad de síntomas (hinchazón, diarreas y constipación intermitente), presentándose más anormalidades en el sueño de adultos mayores que de adultos de menor edad²⁷. En un estudio realizado con mujeres jóvenes de Taiwán con SII, se pudo apreciar una mayor presencia de alteraciones en el sueño (dificultad para conciliar el sueño, despertar repetidas veces en la noche, despertarse en la mañana sintiendo cansancio, o incapacidad para dormir sin pastillas destinadas para tal fin) en comparación con controles, siendo también mayor la presencia de síntomas gastrointestinales, entre los que se destacan el estreñimiento²⁸. Otro estudio realizado en población adulta china consideró al insomnio como un factor de riesgo para el estreñimiento funcional (tránsito lento y defecación obstructiva), demostrado mediante la mayor incidencia de insomnio en personas con constipación²⁹. Mediante el uso de herramientas objetivas para evaluar la calidad del sueño (actígrafos), pudo observarse que pacientes adultos con estreñimiento funcional presentaron un sueño más fragmentado, con mayor cantidad de despertares. Además, estos pacientes presentaron diferencias en cierto tipo de bacterias intestinales presentes en sus heces, encontrándose menores cantidades de *Bifidobacterium* (positivas para la salud intestinal), y mayores cantidades de *Bacteroidaceae* al compararlos con sujetos control³⁰.

Si bien la mitad de los participantes refirió tener deposiciones de consistencia normal, cerca del 50% presentó estreñimiento y diarrea. A pesar de la ausencia de datos que lo validen, la forma de las heces, y la frecuencia de deposiciones son usadas frecuentemente como indicadores del tránsito intestinal en pacientes constipados. Sería importante realizar un seguimiento a ambas sintomatologías en estos pacientes, ya que en ambas pueden presentar consecuencias negativas. Entre las consecuencias de la constipación crónica se puede mencionar a las hemorroides. Se estima que la mitad de la población mayor de 50 años presenta hemorroides sintomáticas (color rojo brillante, sangrado rectal sin dolor). La presencia de hemorragia rectal incrementa el riesgo de cáncer colorectal³¹. Mediante un estudio multicéntrico en el cual se evaluó la correlación existente entre la forma y frecuencia de las heces y el tránsito intestinal, se halló una correlación moderada entre la forma de las heces y el tránsito gastrointestinal total ($r=0.61$), determinado mediante métodos objetivos. Un valor menor a 3 en la Escala Bristol predijo el tránsito intestinal retrasado en general. Sin embargo, no se encontró ningún tipo de correlación en adultos sanos independiente del género³².

Entre las fortalezas del estudio podemos nombrar que se utilizó encuestas validadas y se trabajó con

adultos mayores sanos. Dentro de las debilidades del estudio podemos destacar que es un estudio transversal, por lo tanto no podemos hablar de causalidad, además de no evaluarse la ingesta de líquidos en los AM, factor importante, ya que la baja ingesta de líquidos se ha asociado a constipación³³. Además no se realizaron estudios polisomnográficos, considerado como el patrón de oro para evaluar el sueño.

Si bien pueden encontrarse reportes que sugieran una relación entre la salud intestinal y el sueño, en general, no se encuentran estudios en los que se evalúe esta situación específicamente en poblaciones como la de los AM, quienes padecen en general ambos trastornos. Hasta el momento, se han realizado investigaciones en animales, que confirman la incidencia de los cambios en el ritmo circadiano según la práctica de AF, y a la vez la relación de ésta con la regularidad intestinal. Resultaría de interés además de investigar la presencia y posible correlación entre ambos, evaluar a largo plazo si el mejoramiento de uno de estos factores podría incidir positivamente sobre el otro.

Conclusiones

En AM de ambos sexos, sanos y autónomos, residentes en la ciudad de Santiago, se encuentra una asociación entre la consistencia de las deposiciones y cantidad de sueño. En los mismos, se presentaba además menor actividad física que en sujetos con una consistencia normal de deposiciones, no presentándose diferencias en el consumo de fibra o el estado nutricional. Los AM constipados dormían significativamente mayor cantidad de horas (tanto en la semana como en el fin de semana) que aquellos con una evacuación normal. Resultaría de interés en próximas investigaciones, evaluar no sólo la presencia y posible correlación entre otros factores novedosos relacionados con la función intestinal, el sueño, y la actividad física, para determinar si a largo plazo, el mejoramiento de uno de estos factores podría incidir positivamente sobre el otro, modificando significativamente la calidad de vida de los AM.

Agradecimientos

Al proyecto código 2013-0007-C, de la Universidad San Sebastián.

Referencias

1. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology*. 2006 Apr;130(5):1480-91.
2. Shih DQ, Kwan LY. All Roads Lead to Rome: Update on Rome III Criteria and New Treatment Options. *Gastroenterol Rep*. 2007 Winter;1(2):56-65.
3. Lembo A, Camilleri M. Chronic constipation. *N Engl J Med*. 2003 Oct 2;349(14):1360-8.

4. Alame AM, Bahna H. Evaluation of constipation. *Clin Colon Rectal Surg.* 2012 Mar;25(1):5-11.
5. Bitar KN. Aging and neural control of the GI tract: V. Aging and gastrointestinal smooth muscle: from signal transduction to contractile proteins. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2003 Jan;284(1):G1-7.
6. Donini LM, Poggiogalle E, Piredda M, Pinto A, Barbagallo M, Cucinotta D, et al. Anorexia and eating patterns in the elderly. *PLoS One.* 2013;8(5):e63539.
7. Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. *Clin Interv Aging.* 2010;5:207-16.
8. Ueki T, Nagai K, Mizukami Y, Takahashi A, Ooe N, Nakashima MN, et al. Cross-sectional study on relationship between constipation and medication in consideration of sleep disorder. *Yakugaku Zasshi.* 2011;131(8):1225-32.
9. Restrepo S. Hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes de la salud. *Rev Chil Nutr.* 2006;33(3):500-10.
10. Abbasi B, Kimiagar M, Sadeghniaat K, Shirazi MM, Hedayati M, Rashidkhani B. The effect of magnesium supplementation on primary insomnia in elderly: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *J Res Med Sci.* 2012 Dec;17(12):1161-9.
11. Bloom HG, Ahmed I, Alessi CA, Ancoli-Israel S, Buysse DJ, Kryger MH, et al. Evidence-based recommendations for the assessment and management of sleep disorders in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2009 May;57(5):761-89.
12. Grandner MA, Sands-Lincoln MR, Pak VM, Garland SN. Sleep duration, cardiovascular disease, and proinflammatory biomarkers. *Nat Sci Sleep.* 2013;5:93-107.
13. Grandner MA, Jackson N, Gerstner JR, Knutson KL. Dietary nutrients associated with short and long sleep duration. Data from a nationally representative sample. *Appetite.* 2013 May;64:71-80.
14. Grandner MA, Perlis ML. Insomnia as a cardiometabolic risk factor. *Sleep.* 2013 Jan;36(1):11-2.
15. Wallander MA, Johansson S, Ruigomez A, Garcia Rodriguez LA, Jones R. Morbidity associated with sleep disorders in primary care: a longitudinal cohort study. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2007;9(5):338-45.
16. Jausset I, Empana JP, Ancelin ML, Besset A, Helmer C, Tzourio C, et al. Insomnia, daytime sleepiness and cardio-cerebrovascular diseases in the elderly: a 6-year prospective study. *PLoS One.* 2013;8(2):e56048.
17. Konturek PC, Brzozowski T, Konturek SJ. Gut clock: implication of circadian rhythms in the gastrointestinal tract. *J Physiol Pharmacol.* 2011 Apr;62(2):139-50.
18. Yang J, Wang HP, Zhou L, Xu CF. Effect of dietary fiber on constipation: a meta analysis. *World J Gastroenterol.* 2012 Dec 28;18(48):7378-83.
19. Kuo SM. The interplay between fiber and the intestinal microbiome in the inflammatory response. *Adv Nutr.* 2013 Jan;4(1):16-28.
20. Anderson JW, Baird P, Davis RH, Jr., Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev.* 2009 Apr;67(4):188-205.
21. Iovino P, Chiarioni G, Bilancio G, Cirillo M, Mekjavic IB, Pissot R, et al. New onset of constipation during long-term physical inactivity: a proof-of-concept study on the immobility-induced bowel changes. *PLoS One.* 2013;8(8):e72608.
22. Simren M. Physical activity and the gastrointestinal tract. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2002 Oct;14(10):1053-6.
23. Bingham SA, Cummings JH. Effect of exercise and physical fitness on large intestinal function. *Gastroenterology.* 1989 Dec;97(6):1389-99.
24. Schroeder AM, Truong D, Loh DH, Jordan MC, Roos KP, Colwell CS. Voluntary scheduled exercise alters diurnal rhythms of behaviour, physiology and gene expression in wild-type and vasoactive intestinal peptide-deficient mice. *J Physiol.* Dec 1;590(Pt 23):6213-26.
25. Malloy JN, Paulose JK, Li Y, Cassone VM. Circadian rhythms of gastrointestinal function are regulated by both central and peripheral oscillators. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2012 Aug 15;303(4):G461-73.
26. Cremonini F, Camilleri M, Zinsmeister AR, Herrick LM, Beebe T, Talley NJ. Sleep disturbances are linked to both upper and lower gastrointestinal symptoms in the general population. *Neurogastroenterol Motil.* 2009 Feb;21(2):128-35.
27. Bellini M, Gemignani A, Gambaccini D, Toti S, Menicucci D, Stasi C, et al. Evaluation of latent links between irritable bowel syndrome and sleep quality. *World J Gastroenterol.* 2011 Dec 14;17(46):5089-96.
28. Lu CL, Chang FY, Lang HC, Chen CY, Luo JC, Lee SD. Gender difference on the symptoms, health-seeking behaviour, social impact and sleep quality in irritable bowel syndrome: a Rome II-based survey in an apparent healthy adult Chinese population in Taiwan. *Aliment Pharmacol Ther.* 2005 Jun 15;21(12):1497-505.
29. Shen F, Zhou HQ, Chen GY, Fan JG, Zong CH, Wang ZJ, et al. [An epidemiologic study on functional constipation among adult communities in Shanghai]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 2012 Mar;33(3):296-300.
30. Ono S, Komada Y, Kamiya T, Shirakawa S. A pilot study of the relationship between bowel habits and sleep health by actigraphy measurement and fecal flora analysis. *J Physiol Anthropol.* 2008 May;27(3):145-51.
31. Fox A, Tietze PH, Ramakrishnan K. Anorectal conditions: hemorrhoids. *FP Essent.* 2014 Apr;419:11-9.
32. Saad RJ, Rao SS, Koch KL, Kuo B, Parkman HP, McCallum RW, et al. Do stool form and frequency correlate with whole-gut and colonic transit? Results from a multicenter study in constipated individuals and healthy controls. *Am J Gastroenterol.* 2009 Feb;105(2):403-11.
33. Markland AD, Palsson O, Goode PS, Burgio KL, Busby-Whitehead J, Whitehead WE. Association of low dietary intake of fiber and liquids with constipation: evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Gastroenterol.* 2013 May;108(5):796-803.