

Asociación entre enfermedad por reflujo gastroesofágico e intensidad de la actividad física en una muestra de pobladores peruanos

Association between gastroesophageal reflux disease and intensity of physical activity in a sample of Peruvian residents

Víctor Juan Vera-Ponce¹, Jesús E. Talavera¹, Leyla Rodas-Alvarado¹, Jenny Raquel Torres-Malca^{1,2}, Rosa A. García-Lara³, Jhony A. De La Cruz-Vargas¹

¹Universidad Ricardo Palma, Instituto e Investigación en Ciencias Biomédicas, Lima, Perú.

²Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú

³Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Lima, Perú.



Recibido: 21/04/2022

Revisado: 27/04/2022

Aceptado: 04/05/2022

Autor correspondiente

Mg. Víctor Juan Vera Ponce
Universidad Ricardo Palma, Lima,
Perú

victor_jvp@hotmail.com

Conflictos de interés

Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

Fuente de financiación

Los autores no recibieron apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Este artículo es publicado bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



RESUMEN

Introducción: la nutrición adecuada, dejar de fumar y de beber alcohol son medidas preventivas y de tratamiento, ayudan a prevenir complicaciones de la enfermedad por reflujo gastroesofágico. Sin embargo, aún existen dudas sobre la intensidad de la actividad física y sus beneficios en el desarrollo de esta enfermedad. **Objetivo:** determinar la asociación entre la actividad física y la enfermedad por reflujo gastroesofágico en una muestra de peruanos. **Metodología:** estudio transversal analítico que utilizó una base de datos secundarias del estudio COHORT CRONICAS. La variable principal fue la presencia o no de enfermedad por reflujo gastroesofágico, lo cual se determinó a través de un autoinforme por diagnóstico médico. La variable independiente fue la actividad física, cuyos niveles fueron definidos de acuerdo con el protocolo del cuestionario internacional de actividad física, la que se dicotomizó en "bajo" y "medio/alto". **Resultados:** se trabajó con un total de 3211 sujetos. La prevalencia de reflujo gastroesofágico fue 4,48% y el 5,36% practicaba actividad física moderada/alta. En la regresión múltiple, se observó que los pacientes con actividad física baja tenían 391% mayor frecuencia de presentar reflujo gastroesofágico, respecto a quienes realizaban actividad física moderado/alta. Luego del ajuste de las covariables: sexo, edad, estatus socioeconómico, estado de fumador, bebedor de alcohol, actividad física e índice de masa corporal; se obtuvo un $RP=4,91$; $IC95\%: 1,19 - 20,23$. **Conclusiones:** el estudio mostró que la actividad física de intensidad moderada/alta se asocia con una menor prevalencia de enfermedad por reflujo gastroesofágico. Si los resultados actuales se confirman en investigaciones futuras, los hallazgos de este estudio podrían ser importantes para la prevención y el tratamiento del reflujo gastroesofágico, a través de la intensidad de la actividad física.

Palabras clave: reflujo gastroesofágico; ejercicio físico; Perú.

ABSTRACT

Introduction: Adequate nutrition, smoking cessation and alcohol cessation are preventive and treatment measures, help prevent complications of gastroesophageal reflux disease. However, there are still doubts about the intensity of physical activity and its benefits in the development of the disease. **Objective:** To determine the association between physical activity and gastroesophageal reflux disease in a sample of Peruvian population. **Methods:** Analytical cross-sectional study with the use of secondary databases from the COHORT CRONICAS study. The main variable was the presence or absence of gastroesophageal reflux disease, which was determined through a self-report by medical diagnosis. The independent variable was physical activity, whose levels were defined according to the protocol of the international physical activity questionnaire. This variable was dichotomized into "low" and "medium / high". **Results:** A total of 3211 subjects were worked on. The prevalence of gastroesophageal reflux was 4.48% and 5.36% practiced moderate / severe physical activity. In the multiple regression, it was observed that patients with low physical activity had 391% greater frequency of presenting gastroesophageal reflux, compared to those who carried out moderate / high physical activity; After adjustment for the covariates: sex, age, socioeconomic status, smoking status, alcohol drinker, physical activity and body mass index; a $PR=4.91$; $95\%CI: 1.19 - 20.23$ was obtained. **Conclusions:** The study showed that moderate / high intensity physical activity is associated with a lower prevalence of gastroesophageal reflux disease. If the current results are confirmed in future research, the findings of this study could be important for the prevention and treatment of gastroesophageal reflux disease, through the intensity of physical activity.

Keywords: Gastroesophageal Reflux; Exercise; Peru.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) es una patología caracterizada clínicamente por síntomas frecuentes de pirosis o regurgitación (1). En el mundo, la prevalencia oscila alrededor del 19,6 % en la población adulta (2). En el Perú, la prevalencia de ERGE no está estudiada de manera sistemática (3), aunque estudios individuales la ubican alrededor del 25 % (4).

La ERGE se asocia con un impacto negativo en la calidad de vida, debido a un mayor riesgo de úlcera gástrica, estenosis esofágica, hemorragia gástrica e incluso adenocarcinoma de esófago, a través del desarrollo de esófago de Barret, que es una lesión precancerosa (5–7). Por ello mismo, es importante aplicar medidas de tratamiento preventivas para evitar el desarrollo de ERGE, como los estilos de vida (8,9).

Si bien es conocido que una adecuada nutrición, dejar de fumar y beber alcohol son medidas preventivas, de tratamiento, e incluso ayudan a evitar las complicaciones por ERGE (8,10–12), existen aún dudas sobre la actividad física. La mayoría de los autores coinciden en que la aparición de síntomas de ERGE depende de la intensidad y el tipo de ejercicio realizado, por lo que ejercicios intensos podrían ser contraproducentes para la enfermedad, a diferencia de un ejercicio menos vigoroso (13–15), mientras que otros autores señalan que aún se necesitan hacer estudios al respecto (16). Por ello, el objetivo del presente estudio es determinar la asociación entre la actividad física y el ERGE en una muestra de peruanos.

METODOLOGÍA

Diseño de estudio

Estudio transversal analítico, con base de datos secundaria del estudio COHORT CRONICAS (estudio primario), el cual fue publicado por el Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas (CRONICAS) de la Universidad Cayetano Heredia, cuyo objetivo principal fue comparar las frecuencias de los factores de riesgo de enfermedad cerebrovascular y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (17).

Población de estudio

El estudio se realizó en tres ciudades: Lima, Tumbes y Puno. Los grupos del estudio primario se definieron mediante un muestreo aleatorio simple, a solo un sujeto por hogar. Los cálculos de los resultados de la enfermedad cardiovascular se derivaron de las estimaciones de prevalencia de la hipertensión del estudio PERU MIGRANT. La prevalencia en los grupos de migrantes urbanos (Lima) y rurales fue de 30 %, 13 % y 12 %, respectivamente. Con 1 000 personas en cada

lugar de estudio, se tendría una potencia > 80 %, al nivel de significación del 5 %, para detectar una diferencia absoluta del 3 % en la prevalencia de la progresión a la hipertensión entre los lugares a lo largo de 4 años (es decir, el 8 % desarrollará hipertensión en Lima, el 5 % en Puno y el 2 % en Tumbes) (17).

Todos los participantes del estudio primario debían tener 35 años o más, ser residentes de tiempo completo en el área y capaces de comprender todos los procedimientos del estudio y, a su vez, dar el consentimiento informado. Se excluyeron a gestantes, con alteraciones cognitivas que los imposibilitara de dar su consentimiento informado o de responder a un cuestionario, y/o tuvieran alguna discapacidad física que fuera un impedimento para la toma de medidas antropométricas o bioquímicas. Se trabajó con un total de 3618 participantes.

Variables y medición

La variable principal fue la presencia o no de ERGE, lo cual se determinó a través de un autoinforme, a través de la pregunta ¿usted ha recibido el diagnóstico de ERGE? (Si vs No). De esa forma, de haber sido diagnosticado, se consideró “sí”, y de no haberlo sido, se colocó como “no”. La variable independiente fue actividad física, cuyos niveles fueron definidos de acuerdo con el protocolo del cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) (17); así, los niveles físicos categóricos se codificaron con base en el número total de días de actividad física y el equivalente metabólico en minutos/semana en tres categorías: bajo, medio y alto. Para el presente estudio, se dicotomizó la variable en “bajo” y “medio/alto”.

Las otras variables, en el análisis, fueron: edad, sexo (masculino o femenino), estatus socioeconómico, fumador diario, consumo de alcohol. El nivel educativo se clasificó en primaria o menos, secundaria y superior. El estatus socioeconómico se dividió en bajo, medio y alto. El consumo de alcohol fue definido si es un consumidor normal o pesado (8 o más tragos a la semana en mujeres y 15 o más tragos a la semana en hombres) (17). El hábito tabáquico diario fue dividido en: sí o no fuma diario.

Procedimientos

La base de datos del estudio primario es de acceso libre, sin restricciones (18). Los investigadores accedieron a la información científica, se tomaron las variables que eran de interés para el estudio y se realizó el presente manuscrito.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron el software STATA

versión 16.0. Para en análisis descriptivo, las variables cualitativas se resumieron en proporciones, mientras que para la variable cuantitativa se presentó en forma de media y la desviación estándar, debido a que presentó una distribución normal por análisis de sesgo, curtosis e histograma. Para el análisis bivariado, las variables categóricas, se realizó la prueba Chi-cuadrado y en el caso de la variable numérica, se eligió la prueba T de student.

Se realizó un modelo lineal generalizado de la familia de Poisson (crudo y ajustado) con enlace log y varianza robusta. Las variables incluidas en el modelo multivariado fueron: edad, sexo (masculino o femenino), estatus socioeconómico, fumador diario, consumo de alcohol. Estas variables fueron elegidas por la revisión de la literatura (19).

Consideraciones éticas

La aprobación del estudio primario se obtuvo de los comités de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Al momento de la recolección de la data primaria a cada participante, se le presentó un consentimiento informado y se les explicó el propósito

del estudio; todo ello de acuerdo con los estándares internacionales para la investigación ética en los países en desarrollo.

El presente es un análisis secundario de datos, por lo que no se tuvo contacto alguno con sujetos humanos. En tal sentido, los posibles riesgos para los sujetos del análisis son mínimos. Finalmente, durante la implementación del estudio se respetaron los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Se trabajó con un total de 3211 sujetos. Se encontró que la mayoría era de mujer (51,64 %); el nivel educacional predominante, de nivel primario o menos (46,15 %) y la edad media 55,73 años. La proporción del estado socioeconómico en los tres subtipos fue alrededor del 30 %. El 3,18 % fuma a diario; el 13,73 % es bebedor de alcohol pesado y el 26,97 % tiene obesidad. La frecuencia de reflujo gastroesofágico fue 4,48 % y el 5,36 % practicaba actividad física moderada/alta (Tabla 1).

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO (N=3211).

Características	n (%)
Sexo	
Mujer	1658 (51,64)
Hombre	1553 (48,36)
Edad (años)*	55,73 (12,69)
Nivel de educación	
Primaria o menos	1482 (46,15)
Secundaria	1044 (32,51)
Superior	685 (21,33)
Estatus socioeconómico	
Bajo	1033 (32,17)
Medio	1079 (33,60)
Alto	1099 (34,23)
Estado de fumador diario	
No	3109 (96,82)
Sí	102 (3,18)
Bebedor de alcohol	
Normal	2770 (86,27)
Pesado	441 (13,73)
Actividad física	
Bajo	3039 (94,64)
Moderado/ alto	172 (5,36)
Reflujo gastroesofágico	
No	3067 (95,52)
Sí	144 (4,48)

*Media y desviación estándar

Los pacientes con actividad física baja tenían 3,51 % mayor frecuencia de tener reflujo gastroesofágico, en comparación con quienes tenían actividad física moderado/alto (4,67 % en comparación 1,16 %; $p=0,030$). Se encontró que las mujeres tenían 1,83 % mayor frecuencia en tener reflujo gastroesofágico, respecto a los varones (5,37 % en comparación 3,54 %; $p=0,012$). Los pacientes fumadores activos tienen 2,45 % mayor frecuencia de reflujo gastroesofágico de los que no fumaban (4,41 % en comparación 6,86 %;

$p=0,238$). Hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de presentar reflujo gastroesofágico y el nivel de educación (3,24 % en comparación 4,02 % en comparación 7,88 %; $p<0,001$), estatus socioeconómico bajo (3,10 % en comparación el medio (4,17 % en comparación el alto (6,10 %); con un $p<0,001$, beber de alcohol normal o pesado (4,55 % en comparación 4,08 %; $p=0,660$) y estado nutricional (4,86 % en comparación 3,93 % en comparación 4,97 %; $p=0,410$) (Tabla 2).

TABLA 2: ANÁLISIS BIVARIADO DE LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE REFLUJO GASTROESOFÁGICO (N=3211).

Características	Presencia de reflujo gastroesofágico		p*
	No (n=3067) n (%)	Sí (n=144) n (%)	
Sexo			0,012
Mujer	1569 (94,63)	89 (5,37)	
Hombre	1498 (96,46)	55 (3,54)	
Edad (años)**	55,69 (12,7)	56,5 (12,4)	0,4557
Nivel de educación			<0,001
Primaria o menos	1434 (96,76)	48 (3,24)	
Secundaria	1002 (95,98)	42 (4,02)	
Superior	631 (92,12)	54 (7,88)	
Estatus socioeconómico			0,003
Bajo	1001 (96,90)	32 (3,10)	
Medio	1034 (95,83)	45 (4,17)	
Alto	1032 (93,90)	67 (6,10)	
Estado de fumador diario			0,238
No	2972 (95,59)	137 (4,41)	
Sí	95 (93,14)	7 (6,86)	
Bebedor de alcohol			0,660
Normal	2644 (95,45)	126 (4,55)	
Pesado	423 (95,92)	18 (4,08)	
Actividad física			0,030
Bajo	2897 (95,33)	142 (4,67)	
Moderado/alto	170 (98,84)	2 (1,16)	

*Realizado con la prueba chi cuadrado de independencia

**Realizado con la prueba T de Student

En el análisis de regresión simple, se encontró que las personas con actividad física baja tenían 302 % mayor frecuencia de tener reflujo gastroesofágico, en comparación a quienes presentaban actividad física moderada/alta (RP=4,02 IC 95 %: 1,003 – 16,09). Luego, en la regresión múltiple, se observó que los pacientes con actividad física baja tenían 391 % mayor frecuencia

de presentar reflujo gastroesofágico, respecto a quienes realizaban actividad física moderado/alta; se ajustó las covariables: sexo, edad, estatus socioeconómico, estado de fumador, bebedor de alcohol, actividad física e IMC (RP=4,91; IC95 %: 1,19 – 20,23) (Tabla 3).

TABLA 3: MODELO DE REGRESIÓN DE POISSON CRUDO Y AJUSTADO PARA EVALUAR LA ASOCIACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DEL REFLUJO GASTROESOFÁGICO Y ACTIVIDAD FÍSICA (N=3211)

Características	Análisis crudo			Análisis ajustado*		
	RP	IC 95 %	p	RP	IC 95 %	p
Actividad física						
Moderada/alta	Ref			Ref		
Baja	4,02	1,003 – 16,09	0,047	4,91	1,19 – 20,23	0,028

*Ajustado por edad, sexo, estatus socioeconómico, estado de fumador, bebedor de alcohol, actividad física e IMC.

RP: Razón de prevalencias. IC 95 %: Intervalo de confianza al 95 %

DISCUSIÓN

Con el objetivo de conocer la asociación entre la actividad física y el ERGE, debido a las diferencias halladas en la literatura, se encontró que los que realizan actividad física moderada/alta presentan menos probabilidad de presentar ERGE, a diferencia de los que practican actividad física leve. Inclusive, ello se mantuvo luego del ajuste por las covariables de interés. La disminución del riesgo de ERGE en personas que realizan actividad física está en consonancia con estudios poblacionales previos. En el estudio de Djärv et al., encontraron que la actividad física disminuía la presencia de ERGE, sobre todo en pacientes con obesidad (20). En el trabajo de Nilsson et al., de manera prospectiva, concluyeron que existe un efecto protector sobre la realización de actividad física regular con una duración de al menos 30 minutos a la semana (21). Lo mismo se encontró en el estudio de Nocon (22) y Karim et al. (23), en el que se resaltó la actividad física como parte de un tratamiento de estilo de vida para ERGE.

En el estudio de Singh Sodh et al (24), se concluyó que los ejercicios que implican agacharse o una actividad vigorosa precipita el reflujo en pacientes con ERGE de moderada a grave. Por eso mismo, se deben considerar el tipo de ejercicio realizado y el grado de ERGE que presentaban los pacientes. Lo mismo sucedió con el artículo de Ravi et al. (26), en el que demostraron que ejercicios de alta intensidad pueden empeorar la sintomatología de esta enfermedad.

Sin embargo, en la investigación de Herregods et al. (16), encontraron que cierta actividad física, en este caso, correr, resulta en un aumento del tiempo total de reflujo. Inclusive, señalaron que el ejercicio induce cambios en sujetos sanos que se asemejan a las anomalías encontradas en pacientes con ERGE. Las diferencias encontradas con el presente estudio pueden deberse al tipo de ejercicio que han evaluado; y, a su vez, no se han ajustado por otras covariables que pueden jugar un rol fundamental para la presencia de esta patología y podría sesgar los resultados.

Otras investigaciones, también, realizaron estudios relacionando el ejercicio con la alimentación. En el estudio de Yakazi et al. (26), se pidió a los voluntarios que remarán y corrieran con el estómago vacío y después de una comida. El ERGE era poco frecuente antes del ejercicio, pero se indujo en el 70 % de los remeros, el 45 % de los corredores en ayunas y el 90 % de los corredores alimentados durante y después del ejercicio. Los autores concluyeron que tanto correr como remar inducen cantidades significativas de reflujo en atletas asintomáticos. Sorprendentemente, también se ha especulado que la reducción del volumen de las comidas junto con la actividad física posprandial temprana podría disminuir la extensión proximal del reflujo y los síntomas de ERGE posprandial.

Por lo tanto, se debe considerar que la actividad física puede ser efectiva para el tratamiento del ERGE, pero se debe escoger adecuadamente el tipo. Justamente, para reforzar esta idea, en el estudio de Zheng et al. (27), llegaron a la conclusión que la actividad física, específicamente en el trabajo, parece ser factor de riesgo de síntomas frecuentes de ERGE, mientras que la actividad física, de tipo recreativa, parece ser beneficiosa.

Se ha argumentado que la actividad física podría fortalecer los músculos estriados de los pilares diafragmáticos y aumentar la presión media unión esofagogástrica. De esa manera, refuerza la barrera antirreflujo (28). Por otro lado, la actividad física permite un aumento de la respiración diafragmática, incrementa la diferencia de presión entre la inspiración y la espiración y da como resultado un aumento de la presión de la zona de unión esofagogástrica al final de la espiración. Por lo tanto, a un mayor vigor respiratorio, producto de una actividad física moderada o alta, podría aumentar la presión de la unión esofagogástrica (29,30).

Primero: la población está conformada solo por cuatro ciudades del país, por lo que no podría reflejar necesariamente el comportamiento de la actividad física y ERGE en la población general; sin embargo,

debido a la similitud de los participantes, con el resto de la población, se puede hacer cierta inferencia. Segundo: no se pudo ajustar por otras covariables, como consumo de ciertos alimentos; no obstante, se debe reconocer la importancia independiente de la actividad física dentro del ERGE. Tercero: debido a que este fue un estudio transversal, no es posible saber si al haber sido los pacientes diagnosticados de reflujo, pueden haber cambiado su comportamiento con relación a la actividad física, lo que resultaría en una causalidad inversa. Cuarto: las variables fueron obtenidas de un autorreporte poblacional lo que puede generar sesgos.

El estudio mostró que la actividad física de intensidad moderada/alta se asocia con una menor prevalencia de ERGE. Si los resultados actuales se confirman en investigaciones futuras, los hallazgos de este estudio podrían ser importantes para la prevención y el tratamiento de la ERGE, a través de la intensidad de la actividad física.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

VJVP participó de la conceptualización, la investigación, el diseño metodológico, administración del proyecto. JET participó en la conceptualización, la investigación, en la curación de datos, la gestión del proyecto. LRA participó en la investigación, en la curación de datos redacción borrador orinal. JRTM participó en el análisis formal, la supervisión, la visualización y redacción del borrador. RAGL participó en el análisis formal, la metodología, la visualización y redacción del borrador. JADLCV participó en la conceptualización, en la administración del proyecto, la supervisión. Todas las personas autoras participaron en la redacción revisión y edición final del manuscrito.

REFERENCIAS

1. Clarrett DM, Hachem C. Gastroesophageal Reflux Disease (GERD). *Mo Med*. 2018;115(3):214–8. [URL](#).
2. Eusebi LH, Ratnakumaran R, Yuan Y, Solaymani-Dodaran M, Bazzoli F, Ford AC. Global prevalence of, and risk factors for, gastro-oesophageal reflux symptoms: a meta-analysis. *Gut*. 2018;67(3):430–40. <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2016-313589>
3. Salis G. Revisión sistemática: epidemiología de la enfermedad por reflujo gastroesofágico en Latinoamérica. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana*. 2011;41(1):60–9. [URL](#).
4. Cubas-Benavides F, León-Jiménez F. Prevalencia de la enfermedad por reflujo gastroesofágico y su repercusión en la calidad de vida de la población general adulta del distrito de Chiclayo. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2010;23(4):133–9. <https://doi.org/10.36393/spmi.v23i4.383>
5. Kim SY, Park B, Lim H, Kim M, Kong IG, Choi HG. Increased risk of larynx cancer in patients with gastroesophageal reflux disease from a national sample cohort. *Clin*

- Otolaryngol. 2019;44(4):534–40. <https://doi.org/10.1111/coa.13328>
6. Peters Y, Al-Kaabi A, Shaheen NJ, Chak A, Blum A, Souza RF, et al. Barrett oesophagus. *Nat Rev Dis Primers*. 2019;5(1):35. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0086-z>
7. Savarino E, Marabotto E, Bodini G, Pellegatta G, Coppo C, Giambruno E, et al. Epidemiology and natural history of gastroesophageal reflux disease. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2017;63(3):175–83. <https://doi.org/10.23736/s1121-421x.17.02383-2>
8. Ness-Jensen E, Hveem K, El-Serag H, Lagergren J. Lifestyle Intervention in Gastroesophageal Reflux Disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016;14(2):175–182.e1-3. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.04.176>
9. Dağlı Ü, Kalkan İH. The role of lifestyle changes in gastroesophageal reflux diseases treatment. *Turk J Gastroenterol*. 2017;28(Suppl 1):S33–7. [URL](#).
10. Patti MG. An Evidence-Based Approach to the Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease. *JAMA Surg*. 2016;151(1):73–8. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4233>
11. Gyawali CP, Fass R. Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastroenterology*. 2018;154(2):302–18. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.07.049>
12. Surdea-Blaga T, Negrutiu DE, Palage M, Dumitrascu DL. Food and Gastroesophageal Reflux Disease. *Curr Med Chem*. 2019;26(19):3497–511. <https://doi.org/10.2174/0929867324666170515123807>
13. Mendes-Filho AM, Moraes-Filho JPP, Nasi A, Eisig JN, Rodrigues TN, Barbutti RC, et al. Influence of exercise testing in gastroesophageal reflux in patients with gastroesophageal reflux disease. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2014;27(1):3–8. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202014000100002>
14. Eherer AJ, Netolitzky F, Högenauer C, Puschnig G, Hinterleitner TA, Scheidl S, et al. Positive effect of abdominal breathing exercise on gastroesophageal reflux disease: a randomized, controlled study. *Am J Gastroenterol*. 2012;107(3):372–8. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.420>
15. Lam S, Hart AR. Does physical activity protect against the development of gastroesophageal reflux disease, Barrett's esophagus, and esophageal adenocarcinoma? A review of the literature with a meta-analysis. *Dis Esophagus*. 2017;30(11):1–10. <https://doi.org/10.1093/dote/dox099>
16. Herregods TVK, van Hoeij FB, Oors JM, Bredenoord AJ, Smout AJPM. Effect of Running on Gastroesophageal Reflux and Reflux Mechanisms. *Am J Gastroenterol*. julio de 2016;111(7):940–6. <https://doi.org/10.1038/ajg.2016.122>
17. Miranda JJ, Bernabe-Ortiz A, Smeeth L, Gilman RH, Checkley W, Group CCS. Addressing geographical variation in the progression of non-communicable diseases in Peru: the CRONICAS cohort study protocol. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000610. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000610>
18. Miranda JJ, Bernabe-Ortiz A, Checkley W. CRONICAS Cohort Study | Baseline | Multimorbidity [Internet]. figshare; 2018 [citado el 23 de enero de 2021]. p. 651776 Bytes. Disponible en: https://figshare.com/articles/CRONICAS_Cohort_Study_Baseline_Multimorbidity/7482128/2
19. Zhang M, Hou ZK, Huang ZB, Chen XL, Liu FB. Dietary and Lifestyle Factors Related to Gastroesophageal Reflux Disease: A Systematic Review. *Ther Clin Risk Manag*. 2021;17:305–23. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S296680>

20. Djärv T, Wikman A, Nordenstedt H, Johar A, Lagergren J, Lagergren P. Physical activity, obesity and gastroesophageal reflux disease in the general population. *World J Gastroenterol.* 2012;18(28):3710–4. DOI: 10.3748/wjg.v18.i28.3710
21. Nilsson M, Johnsen R, Ye W, Hveem K, Lagergren J. Lifestyle related risk factors in the aetiology of gastro-oesophageal reflux. *Gut.* 2004;53(12):1730–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/gut.2004.043265>
22. Nocon M, Labenz J, Willich SN. Lifestyle factors and symptoms of gastro-oesophageal reflux -- a population-based study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2006;23(1):169–74. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2006.02727.x>
23. Karim S, Jafri W, Faryal A, Majid S, Salih M, Jafri F, et al. Regular post dinner walk; can be a useful lifestyle modification for gastroesophageal reflux. *J Pak Med Assoc.* 2011;61(6):526–30. [URL.](#)
24. Sodhi JS, Zargar SA, Javid G, Khan MA, Khan BA, Yatoo GN, et al. Effect of bending exercise on gastroesophageal reflux in symptomatic patients. *Indian J Gastroenterol.* 2008;27(6):227–31. [URL.](#)
25. Ravi N, Stuart RC, Byrne PJ, Reynolds JV. Effect of physical exercise on esophageal motility in patients with esophageal disease. *Dis Esophagus.* 2005;18(6):374–7. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2050.2005.00519.x>
26. Yazaki E, Shawdon A, Beasley I, Evans DF. The effect of different types of exercise on gastro-oesophageal reflux. *Aust J Sci Med Sport.* 1996;28(4):93–6. [URL.](#)
27. Zheng Z, Nordenstedt H, Pedersen NL, Lagergren J, Ye W. Lifestyle factors and risk for symptomatic gastroesophageal reflux in monozygotic twins. *Gastroenterology.* 2007;132(1):87–95. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2006.11.019>
28. Hamasaki H. Effects of Diaphragmatic Breathing on Health: A Narrative Review. *Medicines (Basel).* 2020;7(10):E65. <https://doi.org/10.3390/medicines7100065>
29. Sun X, Shang W, Wang Z, Liu X, Fang X, Ke M. Short-term and long-term effect of diaphragm biofeedback training in gastroesophageal reflux disease: an open-label, pilot, randomized trial. *Dis Esophagus.* 2016;29(7):829–36. <https://doi.org/10.1111/dote.12390>
30. Jeong SO, Lee JS, Lee TH, Hong SJ, Cho YK, Park J, et al. Characteristics of symptomatic belching in patients with belching disorder and patients who exhibit gastroesophageal reflux disease with belching. *J Neurogastroenterol Motil.* 2021;27(2):231–9. <https://doi.org/10.5056/jnm20114>