

Artículo original

Variaciones glucémicas asociadas al estrés por aplicación de exámenes parciales

Caretá-Flores Martha Lorena¹, Zamudio-Martínez Rodolfo de Jesús².
Recepción: 13-marzo-2023. Aceptación: 08-abril-2023.

Resumen:

Introducción: El mantenimiento de niveles adecuados de glucosa en sangre es fundamental para la homeostasis del organismo, esta situación puede verse comprometida por diversos factores, incluyendo el tipo de alimento, mecanismos de absorción, mayor o menor consumo energético, tiempo de ayuno, estrés, así como variaciones propias de cada individuo.

Objetivo: Comparar la existencia de variaciones glucémicas asociadas al estrés por aplicación de evaluaciones académicas de complejidad variada.

Método: Fueron estudiados tres grupos de estudiantes de la Facultad de Medicina de Tampico del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, en donde el grupo de segundo semestre resolvió un examen de alto grado de dificultad, los participantes del grupo de tercer semestre realizaron un examen de dificultad intermedia, mientras que, los sujetos de cuarto semestre lo hicieron con uno de dificultad baja. Se realizó una encuesta destinada a evaluar patrones de ingesta previos al examen, como el horario de la toma del último alimento y el tipo de alimento consumido. Fueron obtenidas muestras de glucosa capilar antes y después de la aplicación de los exámenes. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial con ANOVA, considerando estadísticamente significativos los resultados; el valor de *p* fue menor a 0.05.

Resultados: El grupo de segundo semestre experimentó un ascenso en los niveles de glucemia posterior a la aplicación del examen, en el grupo de tercer semestre se observó un descenso en la glicemia y, en el grupo de cuarto semestre no se evidenciaron cambios significativos en la glucosa.

Conclusión: Los niveles de glucemia son afectados por el estrés que ocasiona la sustentación de un examen.

Palabras clave:

Glucosa, glicemia, hiperglucemia, hipoglucemia, estrés, examen.

Abstract:

Background: The maintenance of adequate blood glucose levels is essential for the homeostasis of the organism, this situation can be compromised by various factors, including the type of food, absorption mechanisms, greater or lesser energy consumption, fasting time, stress, as well as variations of each individual.

Objective: To compare the existence of glycemic variations associated with stress by applying academic evaluations of varied complexity.

Method: Three groups of students from the Facultad de Medicina de Tampico del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas were studied, where the second semester group solved a high degree of difficulty exam, the participants of the third semester group took an exam of intermediate difficulty, while the fourth semester subjects did it with a low difficulty. A survey was carried out to assess eating patterns prior to the exam, such as the time the last meal was taken and the type of food consumed. Capillary glucose samples were obtained before and after the application of the tests. Descriptive and inferential statistics with ANOVA were used, considering the results statistically significant; the *p* value was less than 0.05.

Results: The second semester group experienced a rise in blood glucose levels after the application of the test, a decrease in glycemia was observed in the third semester group, and no significant changes in glucose were observed in the fourth semester group.

Conclusion: Glycemic levels are affected by the stress that sustaining an exam cause.

Key words:

Glucose, glycemia, hyperglycemia, hypoglycemia, stress, test.

Introducción

El mantenimiento de niveles adecuados de glucosa en sangre es fundamental para la homeostasis del organismo, esta situación puede verse comprometida por diversos factores, incluyendo el tipo de alimento, mecanismos de absorción, mayor o menor consumo energético, el tiempo de ayuno, el estrés, así como variaciones propias de cada individuo.¹

Algunos autores atribuyen estas variaciones a diferentes acontecimientos que comprometen el metabolismo normal de los glúcidos.²⁻⁴ Esta situación representa una de las alteraciones fisiopatológicas con mayor incidencia y prevalencia en los diferentes estratos poblacionales del contexto social mexicano actual, manifestándose con descontrol ascendentes o descendentes de los niveles de glucosa en sangre, esto puede ser de etiología diversa, desde intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, u otros efectos causados por factores de riesgo presentes en el individuo.⁵

Es importante mencionar la intervención del estrés en los procesos metabólicos, como eventualmente ocurre en situaciones cotidianas, o programadas, tales como una evaluación académica, donde su efecto pudiera contribuir de forma perceptible o no al deterioro de la integridad del estado de salud del sujeto, condicionando alteraciones importantes en los niveles de glicemia, y en caso de ser portador de alguna patología basal, agravar su condición.

Sin embargo, en personas aparentemente sanas sometidas a una situación de tensión importante, los cambios metabólicos pueden estar presentes y pasar desapercibidos por el usuario.⁶ Basados en revisiones bibliográficas, hasta el momento no se encuentra basta evidencia de investigaciones que profundicen en la conjugación de las variables como glucemia, estrés y evaluaciones de conocimientos. Por ende, este artículo tiene la finalidad de comparar la existencia de variaciones glucémicas asociadas al estrés por aplicación de evaluaciones académicas de complejidad variada.

Método

Se estudiaron tres grupos de estudiantes de la Facultad de Medicina de Tampico del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, donde se aplicaron exámenes relativos al contenido temático de las unidades de aprendizaje siguientes: Anatomía, Fisiología y Propedéutica Médica, cada uno de ellos con distinto grados de dificultad, misma que se clasificó analizando una encuesta aplicada a los mismos sujetos de estudio. Al grupo de segundo semestre se le aplicó el examen de Anatomía, clasificado como de alto grado de dificultad, los participantes del grupo de tercer semestre se les pidió que realizaran el examen de Fisiología, clasificado con un grado de dificultad intermedio y, por último, a los sujetos de estudio pertenecientes al cuarto semestre les fue solicitado resolver el examen de Propedéutica Médica, tipificado como de bajo grado de dificultad. Minutos antes al inicio del examen se aplicó una encuesta destinada a conocer los patrones de ingesta alimentaria previos al examen, como el horario de la toma del último alimento y el tipo de alimento consumido, indicando con signos claves (\wedge , $=$, $<$) el índice glucémico de cada alimento, donde el signo \wedge designaba aquellos carbohidratos con un alto índice glucémico (más de 70), $=$ fijaba los carbohidratos con un índice glucémico intermedio (55 a 69) y $<$ establecía los carbohidratos con un índice glucémico bajo (menor a 55).

Se obtuvieron muestras de glucosa capilar (con punción digital en un único intento a cada individuo antes y después de la aplicación de los exámenes), y los resultados fueron registrados, excluyendo aquellos alumnos que no pertenecían a los grupos estudiados y que, además, presentaran antecedentes relacionados a alteraciones de la glucemia como diabetes o enfermedad tiroidea.

De igual forma, no fueron considerados los estudiantes a los cuales cuya punción capilar no pudo ejecutarse de forma correcta por causas diversas, entre las cuales destacan: nerviosismo, muestra insuficiente y negación del sujeto de estudio.

Se utilizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial; la glucemia fue interpretada mediante la realización de tablas y gráficas elaboradas por la herramienta digital de elaboración de hojas de cálculo Microsoft Excel, así como medidas de tendencia central (media, mediana y moda). Al mismo tiempo se realizó la prueba ANOVA para comparar el valor promedio de los datos (Cuadro 1). El estrés fue considerado como parte de la aplicación de las evaluaciones parciales, teniendo en cuenta sus respectivos niveles de dificultad.

Promedios de glucemia obtenidos en cada grupo

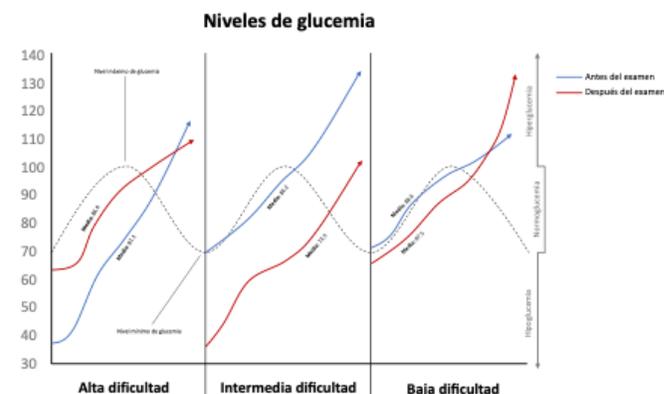
| Grupos | Antes | Después |
|--------------|-------|---------|
| Anatomía | 81.1 | 86.6 |
| Fisiología | 86.2 | 73.5 |
| Propedéutica | 88.6 | 87.5 |

ANOVA F: 4.57 p: 0.015

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación. Cada participante firmó un consentimiento informado autorizando dos punciones capilares y, donde brindaban autorización para participar en el estudio.

Resultados

Este estudio incluyó un total de 51 alumnos distribuidos en tres grupos de medicina de entre segundo, tercero y cuarto semestre. En la Gráfica 1 se muestran los resultados obtenidos; el grupo de segundo semestre tenía más de tres horas sin comer antes de la aplicación del examen parcial de Anatomía (alta dificultad) y, los alimentos mayormente consumidos en su última comida tenían un alto índice glucémico, lo que se observó fue que el promedio de estos alumnos experimentó un ascenso en los niveles de glucemia.



La media del grupo de tercer semestre tenía una hora de haber comido antes de la realización del examen parcial de Fisiología (dificultad intermedia) y, de igual manera, los alimentos mayormente consumidos tenían un alto índice glucémico, a pesar de esto último, en ellos se observó un descenso significativo de los niveles de glicemia.

La mayoría del grupo de cuarto semestre tenían entre 3 y 4 horas de ayuno previo al examen de Propedéutica Médica (baja dificultad), ellos mostraron un descenso de los niveles de glucosa en sangre. Sin embargo, hubo algunos alumnos que consumieron alimentos justo antes del examen y, en estos se observó un ascenso de la glucemia. Por otro lado, los alimentos mayormente consumidos en su última comida no tenían un alto índice.

Discusión

A partir de los hallazgos encontrados en la población de estudio, se evidenciaron variaciones glucémicas asociadas al estrés por aplicación de exámenes parciales; el grupo de segundo semestre, con un reporte de ayuno de más de tres horas previas a la aplicación del examen parcial de Anatomía, (considerado de alto grado de dificultad) y que, con ingesta de alimentos considerados dentro del rubro de alto aporte glucémico; se encontraron ascensos en los niveles de glucemia posterior al examen. Sin embargo, se sabe que la glucemia descende a las dos horas de haber comido, por tanto, estos ascensos glucémicos pueden explicarse por la liberación de cortisol ante una percepción de alto estrés, que concuerda con el estudio de Mifsud S. at al.,⁷ en donde menciona que la hiperglucemia inducida por estrés es una respuesta inmuno-neurohormonal adaptativa al estrés fisiológico.

Del mismo modo, los estudiantes de tercer semestre, consumieron alimentos que también tenían un alto índice glucémico antes de la aplicación del examen parcial de Fisiología que constaba de un nivel intermedio de dificultad; se encontraron descensos significativos después del examen, a pesar que llevaban, en promedio, una hora de haber comido y, que, en teoría, el pico máximo de glucosa se da a la hora después de comer.

Por otro lado, el grupo de cuarto semestre, la mayoría llevaba entre 3 a 6 horas sin comer antes de la realización del examen parcial de Propedéutica Médica, constituido con un bajo nivel de dificultad; ellos experimentaron un descenso en su glicemia después del examen, lo cual puede explicarse por la cantidad de horas que llevaban sin ingerir alimentos, pero otra parte de este grupo comieron minutos antes del examen y, en estos se observó un aumento de la glucosa posterior a la evaluación, que también puede explicarse por el proceso fisiológico normal del cuerpo ante la ingesta de alimentos, que concuerda con Gardner, D. G.² Lo anterior, nos lleva a pensar que este examen no interfirió de manera significativa en la glucemia capilar.

La prueba ANOVA arrojó resultados de glucemia con diferencias estadísticamente significativas, ya que el valor de p fue menor a 0.05 y, por lo tanto, se rechaza la H₀ de igualdad de las medias.

El presente estudio abre puertas a futuras investigaciones de diferentes alcances que pudiesen estar mejor controladas en cuanto a la hora de ingesta de la última comida antes del examen y el tipo de alimento consumido, para de esta forma determinar si un alimento en especial y/o las horas de ayuno en específico interfieren en la glicemia ante un estrés programado.

Conclusión

La glicemia puede variar bajo diversas circunstancias, con lo que se concluye que la exposición a eventos que propicien situaciones de estrés interfiere de forma diferente en las personas; una percepción de estrés alto, como posterior a la aplicación de un examen de Anatomía, aumenta la glucosa en sangre, mientras que una percepción de estrés intermedio, como después de la realización de un examen de Fisiología, disminuye la glucosa en sangre. Por otra parte, una percepción de estrés bajo, como seguidamente a la aplicación de un examen de Propedéutica Médica no causa cambios relevantes en la glicemia capilar. Además, la cantidad de horas sin comer y el tipo de alimento consumido antes de someterse a un estrés programado, no interfiere en los cambios glucémicos.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Barrio R. Fundación para la diabetes [Internet]; 2020 [consultado 2022 09 12] Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org>.
- 2.- Gardner DG. Greenspan Endocrinología Básica y Clínica. 10th ed.; Lange; 2018.
- 3.- Ferrier DR. Bioquímica. 6th ed. Harvey RA, editor. México: Wolters Kluwer; 2014.
- 4.- John BW. Bioquímica Médica. 4th ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
- 5.- Plúas J, Cedeño L, Mendoza K, Sabando B. Alteraciones glucémicas, correlación con síndrome metabólico: diagnóstico, factores de riesgo, consecuencias y tratamiento. *Recimundo*. 2019; 3(1):185-200.
- 6.- Simón J, Estrada N, Cremades D, Serrano E. Glucemia y rendimiento en ciclistas amateur de resistencia. *Retos*. 2020;(37):17-21.
- 7.- Mifsud S, Schembri EL, Gruppeta M. Stress-induced hyperglycemia. *Br J Hosp Med*. 2018; 79(11).
- 8.- Casertano A. An overview of hypoglycemia in children including a comprehensive practical diagnostic flowchart for clinical use. 2021; 2(12).
- 9.- Nares-Torices MA. Hypoglycemia: Time is brain. What are we doing wrong? *Med Int Méx*. 2018; 34(6).
- 10.- Kittah NE, Vella A. Management of endocrine disease: Pathogenesis and management of hypoglycemia. *Eur J Endocrinol*. 2017; 117(1).
- 11.- Duminda N, Wijeyesundera EF, Miller. Anestesia. España: Elsevier; 2021.
- 12.- Brutsaert. Hipoglucemia. [Internet]; 2020 [consultado 2022 10 9]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com>.
- 13.- Mayo Clinic. Hipoglucemia. [Internet]; 2019 [consultado 2022 10 9]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org>.
- 14.- Harrison. Principios de Medicina Interna. 18th ed.; McGraw-Hill; 2020.
- 15.- Milton R. Hypoglycaemia in diabetic patients. *Revista Uruguaya de Medicina Interna*. 2017; 2(3).
- 16.- American Diabetes Association. Older adults: standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2021; 44(1):1222-1268.
- 17.- Olivares N. Índice Glucémico. Universidad Veracruzana. 2020.
- 18.- Murphy L, Denis R, Ward C, Tartar J. Academic stress differentially influences perceived stress, salivary cortisol, and immunoglobulin-A in undergraduate students. *The International Journal on the Biology of Stress*. 2010; 13(4):366-371.
- 19.- McGregor B, Murphy K, Albano D, Ceballos R. Stress, cortisol, and B lymphocytes: a novel approach to understanding academic stress and immune function. *The International Journal on the Biology of Stress*. 2016; 19(2):185-191.
- 20.- Domes G, Heinrichs M, Rimmel U, Reichwald U, Hautzinger M. Acute stress impairs recognition for positive words—Association with stress-induced cortisol secretion. *The International Journal on the Biology of Stress*. 2004; 7(3):173-181.
- 21.- American Diabetes Association. Diabetes. [Internet]; 2017 [cited 2022 Octubre 9]. Available from: <https://diabetes.org/diagnostic>.
- 22.- Deng J, Li L, Cao F, Wang F, Wang H, Shi H, Shen L, Zhao F, Zhao Y. Systemic glycemic variation predicts mortality of acute ischemic stroke after mechanical thrombectomy: A prospective study using continuous glucose. *Front Neurol*. 2022; 18(13).
- 23.- Zhou JJ, Schwenke DC, Bahn G, Reaven P. Glycemic variation and cardiovascular risk in the veterans affairs. *Diabetes Care*. 2018; 41(10):2187-2194.
- 24.- Lob E, Steptoe A. Cardiovascular disease and hair cortisol: a Novel Biomarker of Chronic Stress. *Curr Cardiol Rep*. 2019; 30(21):110:116.
- 25.- Pulpulos MM, Baeken C, De Raedt R. Cortisol response to stress: The role of expectancy and anticipatory stress regulation. *Horm Behav*. 2020; 117.
- 26.- Sharma V, Gurjeet T. Chronic stress and diabetes mellitus: Interwoven pathologies. *Curr Diabetes Rev*. 2020; 16(6):546-556.
- 27.- Mishra A, Podder V, Modgil S. Higher perceived stress and poor glycemic changes in prediabetics and diabetics among Indian Population. *J Med Life*. 2020; 13(2):132-137.
- 28.- Mohamed AA, Alawna M. Relaxation techniques in immune functions, glycemic control, and stress in diabetic patients with COVID-19: A Review. *Curr Diabetes Rev*. 2021; 17(5).
- 29.- Haas A, Borsook D, Adler G, Freeman R. Stress, hypoglycemic, and the autonomic nervous system. *Auton Neurosci*. 2022; 240(10).
- 30.- Lin L, Zhang J, Wang P, Bai X, Sun X, Zhang L. Perceived control moderates the impact of academic stress on the attention process of working memory in male college students. *Taylor and Francis*. 2020; 23(3):256-264.
- 31.- Masuda M, Tomonaga O. The effects of stress on glycemic control brought on by changes in social conditions due to COVID-19. *Intern Med*. 2021; 15:60(24).
- 32.- Walker RJ, Garacci E, Campbell JA, Egede LE. The influence of daily stress on glycemic control and mortality in adults with diabetes. *J Behav Med*. 2020; 43(5): 723-731.