

CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS



**DÍA LATINOAMERICANO
DEL NUTRICIONISTA**

NUTRICIÓN



**MANIOBRA DE JENDRASSIK SOBRE
LA LATENCIA DEL REFLEJO PATELAR**

MEDICINA



**ASPECTOS GENERALES
HABILITACIÓN DE UNA FARMACIA
DE PREPARACIONES EN COSTA RICA**

FARMACIA



**GLICACIÓN Y
ENVEJECIMIENTO**

MICROBIOLOGÍA



DÍA MUNDIAL DEL CORAZÓN

**Informe de estudio:
Calidad educativa en
medicina y enfermería**



Dra. Hilda Sancho

CRÉDITOS

Directora Fundadora:

Licda. Guiselle D`Avanzo Navarro.

Periodista:

Lic. Wilmar Avendaño Morera.

Elaborado por:

Tecnología Educativa.

Consejo:

Vicerrectora:

Dra. Virginia Céspedes.

Medicina:

Dr. Carlos Siri.

Farmacia:

Dra. Natalia Bastos.

Nutrición:

Licda. Jeannette Zúñiga.

Ciencias Básicas:

M. Sc. Mario Chacón Vargas.

Microbiología:

Dr. Julio Mora.

Fisioterapia:

Lic. Geovanny Garita.



UCIMED

Imágenes grátiis: Freepik.com

ÍNDICE



NUTRICIÓN



MEDICINA



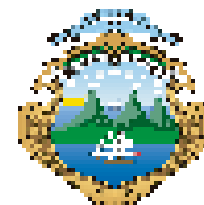
FARMACIA



MICROBIOLOGÍA



SUPLEMENTO



197
AÑOS DE
INDEPENDENCIA

**Día Internacional del
NUTRICIONISTA**

06

**Maniobra de JENDRASSIK
sobre latencia del reflejo
patelar**

02

**Habilitación de una farmacia
de preparaciones en
Costa Rica**

08

**Glicación y
envejecimiento**

10

**Informe de estudio:
Calidad educativa en
medicina y enfermería**

08

De festejos a realidades

DÍA LATINOAMERICANO DEL NUTRICIONISTA

Por: Licda Jeannette Zúñiga Quesada
Decano de nutrición / UCIMED

Recibido: 14-08-18
Aceptado: 19-08-18

El pasado sábado 11 de agosto celebramos el Día Latinoamericano del Nutricionista. Cada año que pasa es más evidente la celebración que hacemos los nutricionistas y estudiantes de nutrición, sin embargo, pocos conocen la razón por la que este festejo se hace en esta fecha.

Hoy, como todos los 11 de agosto desde 1974, se celebra el día del nutricionista en todo el territorio nacional y en Latinoamérica en homenaje al nacimiento del Profesor y Doctor Pedro Escudero, quien realizó una gran carrera académica y profesional especializándose en el área de la nutrición.

El Dr. Escudero nació el 11 de agosto de 1877 en Buenos Aires. Egresó con medalla de honor de la Facultad de Ciencias Médicas, ocupó cargos importantes en el área durante más de 20 años y trabajó durante toda su vida en la planificación y ejecución de políticas de salud. Se destacó por haber sido fundador y director del Instituto Nacional de Nutrición de Argentina.

En cuanto a la docencia, se dedicó a la capacitación científica de los profesionales de la salud y a la educación nutricional de la comunidad. También asesoró a las instituciones

públicas y privadas aspectos relacionados con la nutrición.

Para Escudero, “cantidad, calidad, armonía y adecuación” son las cuatro leyes básicas de la alimentación. Leyes que siguen teniendo aplicación en nuestros días y que podemos decir que son pilares de una alimentación prudente. El Dr. Escudero murió el 23 de enero de 1963 en Buenos Aires.

Celebrar esta fecha es vital para que no olvidemos que la nutrición es una carrera en constante cambio y en la cual es precisa la atención de los que menos tienen, sin dejar de lado a los que por excesos, requieren un cambio.

Cada año en la Escuela de Nutrición de UCIMED celebramos llenos de satisfacción esta fecha, porque nuestra meta es la formación de profesionales íntegros, éticos, sensibles a las necesidades de los demás y por supuesto con excelencia académica.

El lunes 13 de agosto hicimos nuestra celebración. En esta oportunidad estuvo enfocada en el rol de la Nutrición dentro de la industria de alimentos. Contamos con la presencia de la egresada, Licda Katrina Heredia



quien se desempeña en el campo del mercadeo en una empresa dedicada a la producción de insumos para la industria alimentaria y de la Bachiller Maria Itziar Aguilar, quien está realizando una pasantía en esa empresa de alimentos.

Sus aportes fueron muy valiosos para mostrar a los estudiantes de Nutrición de UCIMED, que el trabajo fuerte, el esfuerzo y la dedicación nos abren puertas en campos laborales que no son tan tradicionales, y que la industria alimentaria es otra ventana de oportunidad.

Nutrición es una carrera con muchas áreas laborales, por lo que es importante destacarlas y a la vez propiciar el seguir innovando y abriendo nuevos campos de acción. Y la frase de Thomas Edison es fiel reflejo de esto: "El doctor del futuro no tratará más al ser humano con drogas; curará y prevendrá las enfermedades con la nutrición."



PEDRO ESCUDERO

ASÍ CELEBRAMOS EN UCIMED



MANIOBRA DE JENDRASSIK SOBRE LA LATENCIA DEL REFLEJO PATELAR

Por: Huang-Shih Chyong Yng; Quiel-Ochoa, Amelia/ Estudiantes de UCIMED

Recibido: 13-06-18
Aceptado: 20-07-18

RESUMEN:

Objetivo: comparar el período de latencia del reflejo patelar con o sin la maniobra de Jendrassik.

Métodos: ocho sujetos, sanos; con un promedio de 20 años de edad. El estudio será realizado en la pierna dominante del sujeto, en el laboratorio de fisiología del edificio Versalio Guzmán de la Universidad de Ciencias Médicas el 7 de marzo 2018. Se midió el tiempo de latencia del reflejo patelar con o sin la maniobra de Jendrassik.

Resultados: de los ocho sujetos se obtuvo una latencia del reflejo patelar sin la aplicación de la maniobra de Jendrassik es de 33.45 ms, mientras que aplicando la maniobra de Jendrassik se obtuvo una disminución de latencia de 31,28 ms.

Conclusión: el estudio muestra cambios producidos por aplicación de la maniobra, sin embargo, no se logró presentar una disminución significativa en la latencia del reflejo patelar.

Descriptores: motoneurona gamma, reforzamiento muscular, disminución del tiempo de reacción, reflejo miotático.

ABSTRACT:

Aim: compare the latency period of the patellar reflex with or without the Jendrassik maneuver.

Methods: eight subjects, healthy; with an average of 20 years of age. The study will be performed on the dominant leg of the subject, in the physiology laboratory of the Vesalio Guzmán building of the University of Medical Sciences (UCIMED) on March 7, 2018. The latency time of the patellar reflex was measured with or without the Jendrassik maneuver.

Results: of the eight subjects a latency of the patellar reflex was obtained without the application of the Jendrassik maneuver is 33.45 ms, while applying the Jendrassik maneuver a latency decrease of 31.28 ms was obtained.

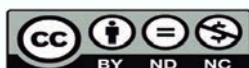
Conclusion: the study shows changes produced by the application of the maneuver.

INTRODUCCIÓN:

La exploración neurológica se considera una herramienta clínica importante para la detección y diagnóstico posibles de las enfermedades del sistema nervioso a través de la exploración de los nervios craneales, exploración del sistema motor, reflejos de estiramiento muscular, exploración de la sensibilidad somática, entre otros. Dentro de los principales reflejos a examinar se dividen en musculares y cutáneo-mucosos; entre los musculares los principales los que se recomienda estudiar son los reflejos bicipital, rotuliano y aquileo.

Un reflejo de estiramiento muscular (REM) es una respuesta motriz, provocada después de la aplicación de un estímulo mecánico (percusión con el martillo de Taylor); activando los receptores de los husos neuromusculares dicha información viaja hacia la médula espinal a través de las fibras Ia (vía aferente) y como respuesta se genera la contracción del músculo estimulado, cabe mencionar que cuando el estiramiento es de repente y brusco se activan las terminaciones Ia; cuando el estiramiento se aplica de una manera continua se activan ambos tipos de terminaciones (Ia y II); y cuando los estiramientos son cíclicos e insistentes se activan las terminaciones tipo II. Asimismo, para registrar la actividad eléctrica del músculo percutado se utilizará un electromiograma (EMG), ya que el EMG medido capta la diferencia de potencial entre los dos electrodos permitiendo captar la actividad de las fibras musculares³.

Por otro lado, la latencia se puede determinar como el tiempo que hay entre el momento que se da un estímulo y el que se genera un potencial de acción el cual en el ser humano dicho tiempo es de 19-24 milisegundos, y tiempo tarda la actividad refleja en llegar a médula espinal se llama retraso central y este es de 0,6-0,9 milisegundos⁴. Ahora bien, en ocasiones se debe de reforzar mediante técnicas el REM con el fin de disminuir el tiempo de latencia y reforzar el estímulo. Por ejemplo, en el caso de que el reflejo se encuentre simétricamente disminuido o ausente se va a utilizar una técnica de reforzamiento para aumentar la actividad refleja, y a consecuencia disminuir el tiempo de latencia, el cual a esta técnica se le conoce como la maniobra de Jendrassik.



Esta maniobra es un método con el fin de mejorar la respuesta lenta del reflejo patelar, en el cual se le indica al paciente que coloque los dedos de su mano izquierda formando garra hacia abajo en el hueco que constituyen los dedos de la mano derecha que deben formar garra hacia arriba, seguidamente se le indica al paciente que trate de tirar como si quisiera ver cuál mano tiene más fuerza, seguido a este se debe de realizar la percusión del tendón mientras el paciente tira con fuerza sus manos, . Por esta razón, el objetivo principal de esta investigación es comparar el periodo de latencia del reflejo patelar a realizar o no la maniobra de Jendrassik.

MÉTODOS:

Los materiales que se utilizarán en este proyecto son una computadora con el software de Logger pro, una interfase Vernier, sensores de EKG, un acelerómetro, electrodos y el martillo de percusión de cabeza triangular de Taylor. El procedimiento para medir la latencia del reflejo patelar es el siguiente; primeramente, se colocarán los electrodos de tal manera que el electrodo negativo y el positivo se encuentren sobre el músculo cuádriceps a una distancia de trece centímetros entre ambos y el electrodo tierra se encuentre en la región tibial a cinco centímetros del electrodo negativo. Seguidamente, se inicia el registro y se esperan cinco segundos sin mover la pierna, es decir sin percutir. Luego, se va a percutir con el martillo sobre el tendón patelar para evocar el reflejo y se repite este paso dos veces más para obtener un registro de actividad eléctrica del músculo cuádriceps.

Después de realizar los pasos anteriores, se le va a pedir al sujeto que realice la maniobra de Jendrassik y la mantenga mientras se le evoca el reflejo patelar al menos tres veces más, asegurándose que la amplitud de los estímulos sea muy similar en cada repetición. Por último, se va a medir el tiempo que pasó entre el estímulo con el martillo de percusión y la contracción del músculo cuádriceps con y sin la aplicación de la maniobra de Jendrassik.

El número de sujetos experimentales son de ocho sujetos, donde cuatro son mujeres y cuatro son hombres. Todos son sujetos sanos; con un promedio de 20 años de edad.

El estudio será realizado en la pierna dominante del sujeto. El lugar de estudio será en el laboratorio de fisiología del edificio Versalio Guzmán de la Universidad de Ciencias Médicas, San José Costa Rica.

El día miércoles 7 de marzo de 7:00 am a 9:50 am. Para observar cómo influye la maniobra de Jendrassik sobre

la latencia del reflejo patelar se usará la prueba t Student para muestras dependientes, donde un valor de $p < 0,05$ fue considerado como significativo.

RESULTADOS:

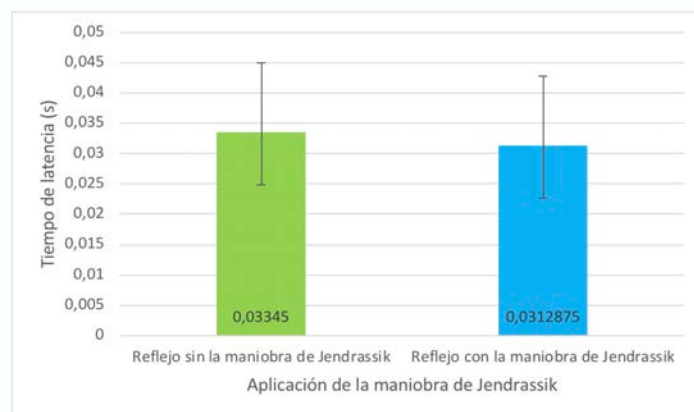


Figura 1. Tiempo de latencia del reflejo patelar al aplicar o no la maniobra de Jendrassik ($t = 0.64$; $g.l = 7$; $P = 0.58$).

Se puede observar una disminución del tiempo de latencia al evocar el reflejo patelar con la aplicación de la maniobra de Jendrassik, pero de acuerdo a los análisis estadísticos realizados, se pudo comprobar que esta diferencia entre ambas latencias no es significativa.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el experimento realizado, la latencia del reflejo patelar sin la aplicación de la maniobra de Jendrassik es de 33.45 ms. Al compararlo con los datos publicados en la literatura, que dice que el tiempo de latencia al evocar el reflejo patelar sin la maniobra de Jendrassik es de 19 a 24 ms⁴, se puede observar que los resultados experimentales fueron levemente mayores al teórico.

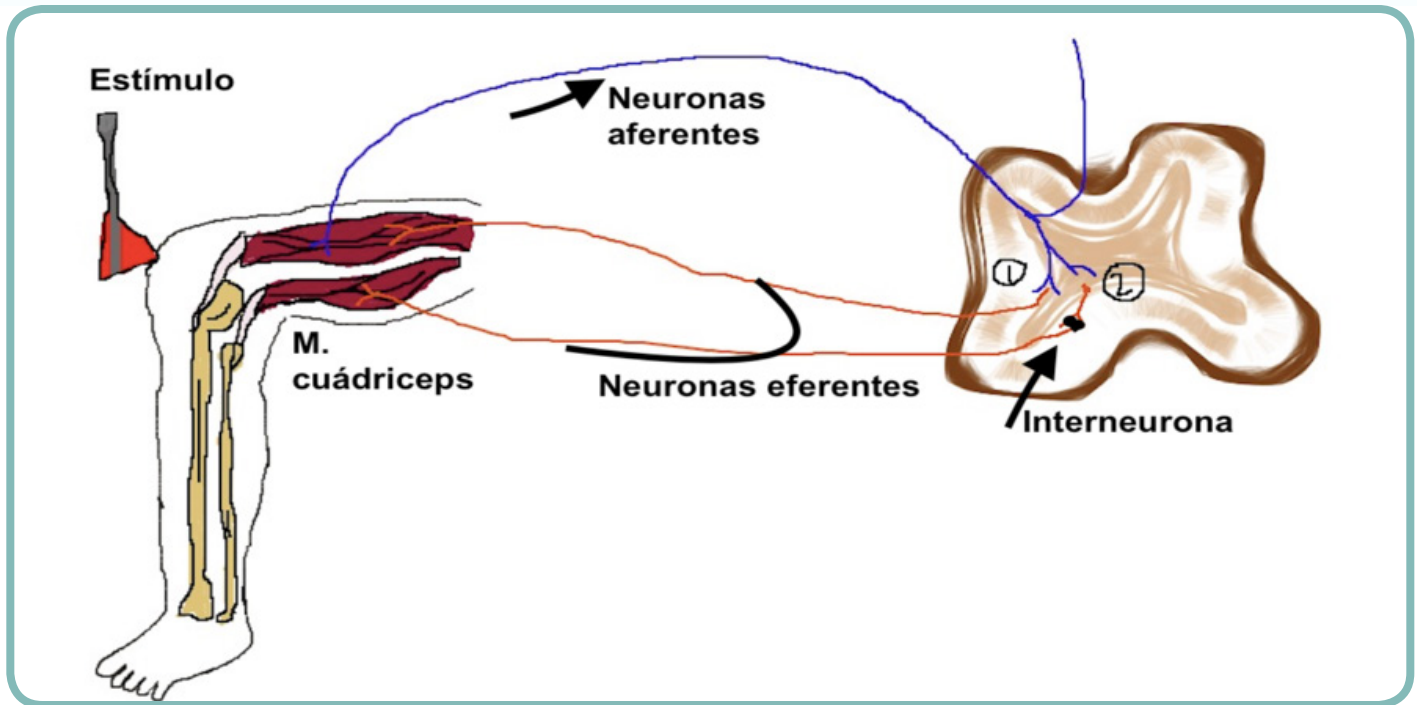
Asimismo, según la información teórica, el tiempo de latencia al evocar el reflejo patelar con la aplicación de la maniobra de Jendrassik debería disminuir en comparación a la latencia sin la maniobra, pero los datos experimentales obtenidos no mostraron una diferencia significativa entre ambas latencias.

Por lo tanto, no se obtuvieron los resultados esperados, ya que no hubo una disminución del tiempo de latencia del reflejo patelar con la maniobra de Jendrassik. Por esta razón se rechaza la hipótesis nula, ya que las diferencias entre la latencia del reflejo patelar al aplicar la maniobra de Jendrassik y sin aplicar la maniobra no es significativa y se acepta la hipótesis alternativa.



DISCUSIÓN:

Con referencia a la figura, se puede observar que en el momento en que se percute el tendón patelar para evocar el reflejo patelar sin la aplicación de la maniobra de Jendrassik, ocurre un aumento en la longitud de los husos del músculo, y se provoca un incremento de la frecuencia de los potenciales de acción en las neuronas sensitivas aferentes del huso, de tal manera que estas fibras aferentes excitan a las motoneuronas alfa del músculo agonista en la médula espinal y se inhiben las motoneuronas alfa del músculo antagonista. Por otro lado, a la hora de realizar el estímulo, se genera una descarga de las motoneuronas gamma produciendo un acortamiento de los extremos contráctiles de las fibras internas del huso¹⁰.



Por otra parte, se realizó la percusión del tendón patelar sobre un sujeto que está realizando la maniobra de Jendrassik con el fin de poder comparar el tiempo de latencia del reflejo patelar con o sin la maniobra de Jendrassik. De tal modo que se pueda observar si al realizar la maniobra de Jendrassik se va a generar una disminución de la latencia del reflejo patelar. Existen 2 mecanismos asociados a esta posible disminución del tiempo de latencia.

El primer mecanismo son las motoneuronas gamma del sistema fusimotor que responden a cambios detectados en la actividad del huso muscular de las fibras aferentes⁴, debido a que cuando se estira el huso muscular se produce una estimulación de las fibras sensitivas, entre ellas, la motoneurona gamma dinámica⁴. Dicha estimulación hace que los extremos contráctiles de las fibras internas del huso se acorten provocando un estiramiento en la bolsa nuclear de los husos, por lo tanto, se incrementa la sensibilidad del huso durante el estiramiento⁴.

El segundo mecanismo involucrado es el reclutamiento de motoneuronas alfa, que sucede tras la activación de las

motoneuronas gamma (tipo dinámicas). Después de la liberación de acetilcolina, las motoneuronas alfa se encargan de activar las partes terminales de las fibras intrafusales y enlongan las porciones centrales no contráctiles de manera que abre canales iónicos en los extremos sensibles, por lo tanto, entra sodio, aumentando el potencial de reposo en los extremos¹².

Esta acción amplifica la probabilidad del inicio de un potencial de acción porque se activan más motoneuronas alfa en vez de una y estas a su vez producen un aumento en la translocación sináptica liberando más neurotransmisores y a su vez ampliando la contracción muscular.

Por consiguiente, a la hora que se realiza la maniobra de Jendrassik se genera un aumento de descarga de las motoneuronas gamma (tipo dinámico)¹¹ y a su vez se reduce la inhibición de las motoneuronas alfa, disminuyendo la probabilidad de relajación muscular.

Sin embargo, no se observó una disminución significativa en el período de latencia al hacer una comparación de la percusión del reflejo patelar con o sin la maniobra de Jendrassik.



Estos resultados pudieron ser influidos por factores tales como:

1) *El tono muscular de los diferentes sujetos, el cual se define como la resistencia de un músculo al estiramiento*⁴

2) *La magnitud de la fuerza con la que se realizó la percusión, la cual no fue la misma con todos los sujetos, ya que no se utilizó el mismo experimentador y esta situación pudo haber provocado que en algunos sujetos no se realizara un efecto de descarga en las motoneuronas gamma,*

3) *La cantidad de sujetos no fueron los suficientes para poder comprobar la hipótesis biológica,*

4) *Un mal uso del equipo (software de Logger Pro), el cual pudo haber afectar en el momento de sacar los promedios, además de una mala colocación de los sensores de EKG.*

5) *El largo del músculo de cada sujeto dado que, el disparo de las fibras gamma está modulada con el largo del músculo, aumentando cuando el músculo se acorta y con una frecuencia que no sea menor a 20 impulsos*¹².

Otros factores que pudieron haber afectado son, factores de comportamiento como el hablar, reír y factores ambientales, como el ver a alguien entrar a la habitación en donde se está realizando el experimento o estímulos auditivos cortos, dado que si el sujeto no se encuentra en una posición adecuada ni relajado afectara a la hora de evocar el reflejo.

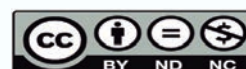
También, la edad se puede tomar en cuenta como un factor porque este aumenta el período de la latencia, puesto que la integridad de las vías de las neuronas de la médula espinal se deteriora, pero en este caso no es relevante.

En conclusión, con respecto a los resultados obtenidos no se logró presentar una disminución significativa en la latencia del reflejo patelar, ya sea con la aplicación al realizar la maniobra de Jendrassik o sin realizarla, por lo tanto, no se pudo comprobar durante esta investigación si la maniobra de Jendrassik tiene un efecto sobre la latencia del reflejo patelar o no.

REFERENCIAS

1. Paul, C., Barajas-Martinez, K., Paul, C. and Barajas-Martinez, K. (2018). Exploración neurológica básica para el médico general. [online] Scielo.org.mx. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000500042 [Accessed 9 May 2018].
2. Rodríguez García, P. y Rodríguez Pupo, L. (2007). Protocolos de Neurología y Neurocirugía. 1st ed. Havana, Cuba, pp.5-7.
3. F. GW, Barrett KE. Ganong: Fisiología médica. 23a ed. Mexico D.F.: McGrawHill; 2013
4. Bolaños Jiménez R, Arizmendi Vargas J, Calderón Álvarez J, Carrillo Ruiz J, Rivera Silva G, Jiménez Ponce F. Espasticidad, conceptos fisiológicos y fisiopatológicos aplicados a la clínica. Revista Mexicana de Neurociencia [Internet]. 2011 [Accesado 8 de abril 2018];12(3):141-148. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2011/rmn113d.pdf>
5. Rodríguez Sanz M. III EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA. Cuba; 2018 p. 4-6.
6. Nardone A, Schieppati M. Inhibitory effect of the Jendrassik maneuver on the stretch reflex. Neuroscience [Internet]. 2008 [cited 5 September 2017];156(3):607-617. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Marco_Schieppati/publication/23180911_Inhibitory_effect_of_the_Jendrassik_maneuver_on_the_stretch_reflex/links/567140bb08ae5252e6f3e2e6.pdf.
7. Gregory J, Wood S, Proske U. An investigation into mechanisms of reflex reinforcement by the Jendrassik manoeuvre. Experimental Brain Research [Internet]. 2017 [cited 5 September 2017];366-373. Available from: <http://plaza.ufl.edu/cphadke/PDF%27s/G/Gregory2001%20Jendrassik-H-reflex.pdf>
8. Passmore S, Bruno P. Anatomically remote muscle contraction facilitates patellar tendon reflex reinforcement while mental activity does not: a within-participants experimental trial. Chiropractic & Manual Therapies [Internet]. 2012 [Accesado 8 de abril 2018];20(1):29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3502130/>
9. Watras J. Fisiología del músculo esquelético. In: Koepfen B, Stanton B, ed. by. Berne y Levy Fisiología. 6th ed. Barcelona, España: Elsevier Mosby; 2009. p. 246.

10. Zambelis T, Constantidis T, Karandreas N, Papageorgiou C. The effect of Jendrassik manoeuvre on the latency, amplitude and left-right asymmetry of tendon reflexes. Electromyography and clinical neurophysiology [Internet]. 1998 [cited 8 April 2018];38(1):19-23. Available from: https://www.researchgate.net/publication/51324834_The_effect_of_Jendrassik_manoevrue_on_the_latency_amplitude_and_left-right_asymmetry_of_tendon_reflexes
11. Ellaway P, Taylor A, Durbaba R, Rawlinson S. Role of the fusimotor system in locomotion. Advances in experimental medicine and biology [Internet]. 2002 [Accesado 8 de abril 2018];508:335-42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1271129/>
12. Taylor A, Durbaba R, Ellaway P, Rawlinson S. Static and dynamic $\bar{Q}$ -motor output to ankle flexor muscles during locomotion in the decerebrate cat. The Journal of Physiology [Internet]. 2006 [Accesado 8 de abril 2018];571(3):711-723. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1805796/>
13. Mecanorreceptores y sensibilidad propioceptiva de la rodilla. Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales [Internet]. 1996 [Accesado 8 abril 2018];4(6):42-50. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/6645/Article08.pdf>
14. Ribot-Ciscar E, Rossi-Durand C, Roll J. Increased muscle spindle sensitivity to movement during reinforcement manoeuvres in relaxed human subjects. The Journal of Physiology [Internet]. 2000 [Accesado 8 April 2018];523(1):271-282. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2269775/>
15. Burke J, Schutten M, Kocaja D, Kamen G. Age-dependent effects of muscle vibration and the Jendrassik maneuver on the patellar tendon reflex response. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [Internet]. 1996 [cited 8 April 2018];77(6):600-604. Available from: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(96\)90302-0/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(96)90302-0/pdf)



ASPECTOS GENERALES PARA LA HABILITACIÓN DE UNA FARMACIA DE PREPARACIONES EN COSTA RICA

Recibido: 28-07-18

Aceptado: 06-08-18

POR: César Andrés Barrantes Murillo¹

¹ Autor del artículo cesbar27@hotmail.com

Estudiante de Farmacia, Curso de Farmacotecnia,

Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED)

Dr. Luis Carlos Monge Bogantes ²

² Farmacéutico y Docente Universitario, Curso de Farmacotecnia, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED)

Resumen

Las preparaciones magistrales, como cualquier otra práctica farmacéutica, demandan el cumplimiento de una serie de requisitos mínimos de calidad, eficacia y seguridad, los cuales son regulados mediante las legislaciones adoptadas por cada país. Actualmente Costa Rica carece de una estructura sólida para el control de establecimientos de este tipo, lo cual ha desencadenado la necesidad de modificar el sistema empleado y emular los de países como España, Argentina y Chile, en donde la regulación ha sido optimizada.

Palabras Clave: preparaciones magistrales, control de calidad, medicamentos, farmacia

Abstract

Magisterial preparations, like any other pharmaceutical practice, demand the fulfillment of a series of minimum requirements of quality, efficacy and safety, which are regulated by the legislations adopted by each country. Currently Costa Rica lacks a solid structure for the control of establishments of this type, which has triggered the need to modify the system used and emulate those of countries such as Spain, Argentina and Chile, where regulation has been optimized.

Keywords: magisterial preparations, quality control, medicines, pharmacy

1 Antecedentes

Los fármacos producidos a nivel industrial son diseñados en función de englobar las necesidades de toda la población, no obstante, a raíz de las particularidades de los individuos no siempre es posible cubrir los requerimientos especiales de cada paciente. A partir de la problemática señalada anteriormente surge la necesidad de que los profesionales de la salud, específicamente farmacéuticos, diseñen, preparen y dispensen medicamentos magistrales. El Colegio de Farmacéuticos de la provincia de Buenos Aires (2012) define una preparación magistral como:

“Todo medicamento prescrito en una receta magistral para un paciente individualizado, posteriormente preparado, envasado y rotulado por un Farmacéutico en el laboratorio de su Farmacia y dispensado en la misma, para cumplir expresamente una prescripción facultativa detallada de los principios activos que incluye” (Colegio de Farmacéuticos de Buenos Aires, Argentina; 2012, p 13).

Cabe destacar que al igual que los fármacos industrializados y cualquier otro producto relacionado con el área de la salud (por ejemplo dispositivos médicos, medicamentos o dermocosméticos, entre otros), las preparaciones magistrales requieren un sistema regido por las Buenas Prácticas, el cual garantice la seguridad del paciente y una actividad terapéutica eficaz. A partir de lo anterior nacen una serie de requisitos mínimos los cuales deben de cumplir los establecimientos farmacéuticos de este tipo; el presente artículo busca presentar desde un punto de vista crítico, las legislaciones y reglamentos implementados actualmente en Costa Rica referentes a la apertura de una farmacia de preparaciones magistrales y llevar a cabo un análisis



comparativo, en el cual se pueda contrastar la situación vigente con los sistemas adoptados por otros países en el mundo.

2 Situación actual en Costa Rica

En el caso de Costa Rica actualmente, los establecimientos farmacéuticos privados (farmacias comunales privadas) de preparaciones magistrales, se pueden dividir en 2 grupos principales, el primero de ellos a menor escala, como por ejemplo las áreas de preparaciones magistrales en farmacias. Para la habilitación de una Farmacia de Preparaciones el Colegio de Farmacéuticos y el Ministerio de Salud, establecen como requisito apegarse **Manual de Normas para la Habilitación de Farmacias Decreto No. 31969-S** el cual rige las condiciones y requerimientos mínimos que deben cumplir las farmacias encargadas de dispensar medicamentos. El segundo tipo de establecimiento farmacéutico es aquel en el cual, aunque se llevan a cabo preparaciones magistrales, se realizan a mayor escala (un nivel más industrial), en este caso a nivel nacional se exige cumplir, mientras aplique, con lo establecido en el **Reglamento Técnico Centroamericano TCA 11.03.42:07: Productos Farmacéuticos Medicamentos De Uso Humano, Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica**.

Aunque como ya se mencionó, sí existe algún tipo de regulación, se debe hacer énfasis que el material con el cual se manejan los requerimientos de apertura en Costa Rica es deficiente, esto a raíz de que los decretos y reglamentos

utilizados no logran cubrir todos los aspectos necesarios para asegurar preparaciones magistrales seguras y eficaces.

El **Manual de Normas para la Habilitación de Farmacias Decreto No. 31969-S** es un documento en el cual se establece todo aquello que debe de tener una farmacia ya sea pública, privada o mixta para poder desempeñarse de forma legal en el

país; entre tantos puntos que se manejan, en él se hace referencia a lo que se necesita para poder contar con un área de preparación magistral de medicamentos.

El problema con el decreto anteriormente mencionado radica en que los requisitos solicitados para dicha “sección” del establecimiento son prácticamente nulos, en las diez páginas de extensión del manual, se hace referencia concretamente en dos ocasiones a un área de magistrales en donde se menciona que esta debe de ser un cubículo aislado y contar con un equipo mínimo para dicha práctica (espátula, mortero, pistilo, probeta, goteros, balanza y pesas granatarias). Esencialmente esto significa que en este país cualquier farmacia puede fabricar medicamentos magistrales sin necesidad de preocuparse por Buenas Prácticas de Manufactura, Almacenamiento y Laboratorio y aun así ser considerada “legal”.

En el caso de establecimientos de preparaciones a mayor escala, la situación no mejora; aunque si bien es cierto el **Reglamento Técnico Centroamericano TCA 11.03.42:07: Productos Farmacéuticos Medicamentos De Uso Humano, Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica** logra englobar una cantidad muy superior de requerimientos a nivel de estructura, laboratorio, higiene y seguridad sigue teniendo un enfoque excesivamente general hacia la industria, con lo que deja de lado todas aquellas necesidades intrínsecas de un establecimiento farmacéutico enfocado a la elaboración de medicamentos magistrales, y al seguimiento farmacoterapéutico adecuado para con los pacientes, tema del que tan siquiera se hace mención, en dicho reglamento.

3 Contraste con el ámbito internacional

Para reforzar la idea planteada anteriormente, basta con analizar los sistemas adoptados por otros países, en el caso de Argentina y específicamente la provincia de Buenos Aires se maneja una Norma de carácter obligatorio, emitida por el Colegio de Farmacéuticos de dicha ciudad llamada “Buenas Prácticas de Preparación en Farmacia”. Este documento cubre, entre tantos aspectos de las preparaciones magistrales, elementos como condiciones e infraestructura específica para cada tipo de laboratorio (preparaciones de comprimidos, homeopatía o estériles), equipos y mantenimiento, documentación de procesos



(ingreso de materia prima, preparación de productos, registros de medicamentos, entre otros), materia prima y envases, estudios de formulación, etiquetado, proceso de dispensación y farmacovigilancia



Se debe hacer un énfasis a que dicha norma implementa mucho la temática de trazabilidad, la cual permite registrar a d e c u a d a m e n t e la historia de cada preparado. De forma muy similar en Chile el Instituto de Salud Pública desarrolló un documento denominado como “Normas de Buenas Prácticas de Elaboración y Control de Calidad de Fórmulas Magistrales y Preparados Oficinales”

el cual llegó a solucionar la falta de disposiciones específicas para aquellas preparaciones elaboradas en Farmacias.

En el caso de España se posee el Real Decreto 175/2001 en donde se aprobó una normativa para regir la elaboración fórmulas magistrales, al igual que en los dos ejemplos anteriores esta logra abarcar todas aquellas condiciones específicas de preparaciones oficinales necesarias para asegurar a los pacientes medicamentos seguros y funcionales; no obstante, lo más destacable del sistema español es que no se queda ahí, sino que también manejan una “Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria” en la cual no solo se incluyen todos los puntos mencionados anteriormente, sino que también se da un enfoque aún más detallado al área de servicios de farmacotecnia a nivel de hospital propiamente.

En la farmacopea de los Estados Unidos (USP-NF) en la sección con al menos 40 capítulos generales en los que se describe ampliamente las condiciones en las que se deben elaborar las preparaciones magistrales. Además de contar con todo un suplemento de casi 700 páginas denominado Compounding Compendium – USP-NF, actualizado hasta junio del 2018. Se encuentra la monografía de más de 170 preparaciones oficinales.

Tras conocer un poco acerca del manejo que se tiene a nivel regulatorio, en cuanto al tema de preparaciones magistrales, en otros lugares del mundo, realmente deja evidenciada la deficiencia que existe en Costa Rica. Basta con leer normativas como la Argentina para darse cuenta que el “Manual de Normas para la Habilitación de Farmacias Decreto No. 31969-S” deja de lado una cantidad escandalosa de consideraciones fundamentales para que una Farmacia de Preparaciones pueda ser habilitada de forma responsable.

4 Acciones correctivas

Antes de poder plantear soluciones es fundamental entender el origen del problema, Costa Rica como se ha podido apreciar a lo largo de este artículo es un país en el cual se ha dejado de lado a las preparaciones magistrales como rama de la profesión farmacéutica. Mi precepción como estudiante es que en las últimas décadas ha predominado la mentalidad de que todos los requerimientos de la población se encuentran cubiertos por la producción industrial, por lo que se ha generado una desvinculación del farmacéutico con dicha práctica y por ende poco interés para avanzar como país en este ámbito. Aunado a lo anterior, lamentablemente la formación que tienen los profesionales en Costa Rica acerca del tema es prácticamente nula, lo cual de cierta forma explica porque existe un subdesarrollo tan marcado con respecto a las demás naciones.

Para poder corregir de forma certera la problemática expuesta en este artículo se deben de tomar una serie de medidas inmediatas, personalmente considero que estas podrían subdividirse en tres enfoques específicos. El primero de ellos es quizá el más lógico, básicamente sería plantearse la posibilidad de modificar las normativas y reglamentos



que rigen a los establecimientos de preparaciones en este país, idealmente generando legislaciones específicas para ellos.

Una vez completada la primera etapa se daría paso a la segunda acción correctiva, la cual en síntesis sería basar las modificaciones del sistema actual, en las implementadas por otros países, está más que claro que por el mismo estancamiento de Costa Rica en el área no es viable tratar de abarcar todo los aspectos cubiertos en el extranjero, no obstante, lo ideal sería iniciar con los elementos más críticos en términos de calidad para los productos magistrales y con el tiempo ir aumentando el alcance de manera que adoptemos una ideología de mejora continua.

El último enfoque es más desligado a los dos primeros y va direccionado principalmente al origen del problema, la cultura y educación del farmacéutico promedio en Costa Rica. Como ya se mencionó, la falta de compromiso o el hecho de que las preparaciones magistrales no sean una prioridad en el ejercicio profesional de la farmacia han desencadenado el abandono de dicha práctica, hasta el punto que carecemos de una legislación seria que la regule; a raíz de lo anterior creo necesario un cambio a nivel cultural, tanto para profesionales ya graduados como para estudiantes de la carrera.

Para los primeros la situación es un poco más compleja, debido a que no todas las personas comparten ese compromiso hacia el aprendizaje continuo, sin embargo, el uso de campañas informativas, talleres y conferencias para las personas colegiadas del país podría marcar la diferencia; por otra parte, el tema de los estudiantes representa una ventana infinita de oportunidades, ya que este sector es más manejable y receptivo, el simple hecho de incluir a las preparaciones magistrales como requisito obligatorio en la formación de farmacéuticos puede maximizar el alcance de los futuros profesionales, de manera que el progreso será más efectivo.

5 Conclusión

Como resultado de la investigación realizada, es posible concluir que Costa Rica requiere de un cambio en su estructura, percepción, formación y regulación hacia los laboratorios de preparaciones magistrales. Si bien es cierto el proceso no es sencillo ni rápido, si se trabaja en función de mejorar el sistema implementado actualmente y generar un

impacto a nivel cultural en los farmacéuticos, es totalmente factible pensar en que podríamos seguir e inclusive alcanzar el patrón de trabajo de países como Argentina, Chile o

Referencias Bibliográficas

- Instituto de Salud Pública. (2006). Normas de Buenas Prácticas de Elaboración y Control de Calidad de Normas Magistrales y Preparados Oficinales. Departamento Control Nacional/ Subdepartamento Químico Analítico. Santiago: ISP.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014). Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria. España: Dirección General de la Cartera Básica de Servicios del SNS y Farmacia. Obtenido: https://www.sefh.es/sefhpdfs/GuiaBPP_JUNIO_2014_VF.pdf.
- Ministerio de Salud. (2008). Decreto No. 31969-S. Manual de Normas para la Habilitación de Farmacias. Publicado en La Gaceta N° 81, del 28 de abril de 2008. Costa Rica.
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. (2012). Resolución 8 /12. Buenas Prácticas de Preparación en Farmacia. Publicado en "Colegio de Farmacéuticos de la Provincia de Buenos Aires, abril de 2012. Argentina.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2001). Real Decreto No. 175/2001. Normas de Correcta Elaboración y Control de Calidad de Fórmulas Magistrales y Preparados Oficinales. Publicado en BOE N° 65, del 16 de marzo de 2001. España.
- Organización Mundial de la Salud. (2007). Resolución N° 214-2007. RTCA 11.03.42:07: Productos Farmacéuticos Medicamentos De Uso Humano, Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica. Publicado en COMIECO-XLVII, del 11 de diciembre del 2007. Costa Rica.
- Compounding Compendium, USP. Farmacopea de los Estados Unidos y Formulario Nacional (USP 42 / NF 37, 2018).



GLICACIÓN Y ENVEJECIMIENTO

Por: Dr. Julio Mora / Decano de la carrera de Microbiología UCIMED

Recibido: 13-06-18
Aceptado: 29-07-18

El envejecimiento del ser humano no puede ser explicado por un mecanismo único ya que ocurre en los niveles molecular, celular y orgánico, comprometiendo hasta 100 genes que están implicados en el proceso de envejecimiento.

La teoría de los radicales libre propuesta por Denham Harman en 1956 es una de las más estudiadas, postulando que el envejecimiento es el resultado de los daños causados por radicales libres en los tejidos ya que oxidan biomoléculas y conducen a muerte celular y daño tisular¹.

La Diabetes Mellitus como síndrome metabólico caracterizado por crisis hiperglicémicas es un buen modelo para explicar la formación de radicales libres.

Durante estas etapas (hiperglicemias) aumenta la probabilidad de las reacciones entre algunos azúcares con sustancias como las proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Estos fenómenos de reducción se denominan glicaciones o glucosilaciones.

Básicamente definiremos glicación como la unión de grupos aminos primarios (de aminoácidos, péptidos y proteínas) con el grupo carbonilo de los azúcares reductores².

En la glicación a diferencia de la glucosilación no hay participación enzimática en las reacciones.

La glicación consta de tres etapas:

1- Inicial: contacto del azúcar con la proteína promoviéndose la formación de un compuesto llamado base de Schiff (aldimina).

2- Reordenamiento: la base de Schiff que es muy lábil sufre una reestructuración, conociéndose este arreglo como de Amadori formándose de forma irreversible una cetoamina³.

3- Etapa de transformación: Los arreglos de Amadori se reordenan intramolecularmente formándose un conjunto complejo y heterogéneo de compuestos llamados "productos finales de glicación avanzada" (PFGA) representados por estructuras generalmente coloreadas (fluorescente pardo amarillentas) que resultan del entrecruzamiento con otras proteínas o con zonas de la misma proteína⁴.

Envejecimiento:

Se considera el envejecimiento como la etapa en la cual concurren múltiples defectos de las vías metabólicas que producen una disminución en la producción de la energía mitocondrial⁵.

Este proceso puede ocurrir por dos vías:

A- Vía intrínseca: Universal e inevitable, favorecida por la generación de compuestos formados como resultado del metabolismo normal, como radicales libres (RL), azúcares reductores y PFGA.

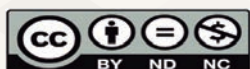
B- Vía extrínseca o fotoenvejecimiento:

producida por cambios atribuibles a la exposición mantenida de la radiación ultravioleta, que no es ni universal ni inevitable⁶.

Las proteínas con una vida media corta solamente llegan a formar las bases de Schiff o los compuestos de Amadori⁶, pero las de bajo recambio como colágeno, mielina y las del cristalino ocular pueden convertirse en PFGA productoras de diversas patologías.

La glicación de biomoléculas es trascendental en enfermedades asociadas a la diabetes (nefropatías, retinopatías) al igual que en el envejecimiento y enfermedades neurodegenerativas⁷. Los PFGA se acumulan en el interior de las células insulino-dependientes y fuera de ellas contribuyendo a la senescencia de algunos órganos corporales, así como la piel⁸.

En la piel los PFGA se acumulan en la elastina y el colágeno, interactuando con su receptor de membrana celular



específico, esta unión desencadena la generación de radicales libres de oxígeno que modulan la función celular induciendo a procesos inflamatorios y activando sistemas de eliminación de la proteína PFGA-modificadas⁹.

El componente fundamental de la matriz extracelular es el colágeno, esta proteína localizada en paredes arteriales y membranas basales se glica o glucosila produciéndose entrecruzamientos con otras moléculas de colágeno ocurriendo engrosamientos y disminuciones de la flexibilidad, así como aumentos de la permeabilidad de dichos tejidos, siendo susceptibles a la enfermedad cardiovascular⁹.

Estos procesos no solamente afectan las proteínas, ocurren también en el ADN que es una molécula de bajo recambio (células que no se encuentran en proceso de

división) que posee grupos amino primarios y se encuentra dentro del núcleo celular en contacto con el azúcar reductor ADP-Ribosa, convirtiéndose en el blanco potencial para la formación de PFGA que producen un aumento de alteraciones cromosómicas con deterioro de las replications y transcripciones del ADN, disminuyéndose la capacidad celular para renovar las proteínas.

Quiero concluir diciendo que los radicales libres se han relacionado con enfermedades como demencia senil, Alzheimer y arteriosclerosis entre otras y esta teoría a pesar de ser la de mayor aceptación deja preguntas sin contestar como ¿son inicio o propagación del proceso?

La respuesta a esta interrogante debe estar

analizándose en múltiples Laboratorios de investigación del mundo¹¹.

REFERENCIAS:

- 1-Harman D. Aging: a theory based in free radicals and radiation chemistry. *J gerontol* 1956; 11:298-300.
- 2-Escribano Serrano J, Michan Doña A. Glucohemoglobina A1c. *Diabetes practica* 2013; (04) 04 :150- 155.
- 3-Brown Lee M., Vlassara H., Cerami A. Non enzymatic glycosylation and the pathogenesis in Diabetes complications. *Ann Intern. Med.* 1984;101(4):527-537.
- 4-Campuzano-Maya G, Latorre-Sierra G. La HbA1c en el diagnóstico y manejo de la diabetes. *Med & Laboratorio.* 2010; 16(5-6) 24-241.
- 5-Kawluo, R.A., Heidorn, B.B., Edmonson, S.P., et al. Glycation of Calmodulin: chemistry and functional consequences. *Biochemistry.* 1989; 28, 2220-2228.
- 6-González Flecha F.L., Castello Pablo R., Gagliardino JJ., Rossi JPFC. Molecular characterization of the glycated plasma membrane calcium pump. *J Membrane Biol.* 1999;171, 25-34.
- 7-Thorpe SR, Baines J.W. Role of the Maillard reaction in diabetes mellitus and disease of aging. *Drug Aging.* 1996;9(2):69-77.
- 8-Cohen E. La glicosilación no enzimática una vía común en la diabetes y el envejecimiento. *Med Cutan. Iber Lat. Am.* 2011; 39(6): 243-246.
- 9-Vlassara H., Advanced glycation end products and atherosclerosis. *Ann Med.* 1996; 28,419-426.
- 10-Cervantes-Laurean D., Jacobson M.K. Glycation and Glycooxidation of histones by ADP-Ribosa. *J Biol Chem.* 1996; 271, 10461-10469.
- 11-Halliwell B, Grootveld M. The measurement of free radical reactions in humans. Some thoughts for future experimentation. *FEBS lett* 1987;213: 9-14.



SUPLEMENTO ESPECIAL:



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**

OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

Informe de Estudio Escenario de la regulación de la Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa en Medicina y Enfermería en Centroamérica y República Dominicana

**Consultora responsable de la investigación : Dra. Hilda Sancho
Ugalde, M.Sc**

**Coordinación Técnica: Dra. María Isabel Duré (Asesora en Recursos
Humanos para Centroamérica, OPS/OMS)**

Mayo, 2017





IR AL DOCUMENTO

CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS

Este proyecto nace con el objetivo de integrar conocimientos de diferentes áreas en un sólo documento.

Por:
Licda. Guiselle D'Avanzo Navarro



davanzong@ucimed.com



2549-0000 ext.1194

40
AÑOS

