



Validación de la Escala de McMahon como predictor de insuficiencia renal aguda

Carlos Adrián Terraza Pinzon, Hugo Fernando Alvarado Ovando

Departamento de Cirugía Hospital Roosevelt, Emergencia de Adultos. Autor correspondiente: Dr. Carlos Adrián Terraza Pinzón.

E. Mail: catp.08@gmail.com

RESUMEN

La escala de McMahon se utiliza para predecir riesgo de insuficiencia renal y terapia de sustitución renal con base a múltiples variables y con un puntaje máximo de 26 y un puntaje de corte de 5. **Objetivo:** Validar la escala de McMahon como predictor de insuficiencia renal aguda. **Metodología:** Se realizó un estudio de validación de prueba diagnóstica para la escala de riesgo de McMahon en pacientes que desarrollan insuficiencia renal que consultan a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt. El análisis se realizó a partir de la información de las boletas de recolección; se elaboraron tablas de contingencia para determinar la especificidad y la sensibilidad de la prueba al ingreso, así como a las 48 horas. Se calculó la razón de verdaderos positivos y de verdaderos negativos para encontrar la relación del puntaje de la escala y el desarrollo de insuficiencia renal. **Resultados:** Se evaluaron 27 pacientes al ingreso con puntajes arriba de 4.5 puntos de los cuales un paciente presentó insuficiencia renal. A las 48 horas del ingreso y aplicar la escala de McMahon se determinó que 26 pacientes presentaban puntaje arriba de 3 puntos de los cuales 11 presentaron insuficiencia renal. Con los datos obtenidos se obtuvieron valores predictivos negativos altos. **Conclusiones:** La escala de McMahon no demostró utilidad para la predicción de insuficiencia renal en los pacientes; sin embargo, debajo de los puntos de corte al ingreso y a las 48 horas existe menor riesgo de desarrollar insuficiencia renal.

Palabras clave: Escala de McMahon, Rbdomiólisis, Insuficiencia renal.

ABSTRACT

Validation Of The McMahon Scale As A Predictor Of Acute Renal Failure

Background: The McMahon scale is used to predict risk of renal failure and renal replacement therapy based on multiple variables and with a maximum score of 26 and a cut-off score of 5. **Objective:** To validate the McMahon scale as a predictor of acute renal failure. **Methodology:** A validation study of a diagnostic test for the McMahon risk scale was carried out in patients who develop kidney failure who consult the surgery emergency room at Roosevelt Hospital. The analysis was carried out based on the information from the collection slips; Contingency tables were prepared to determine the specificity and sensitivity of the test at admission, as well as at 48 hours. The ratio of true positives and true negatives was calculated to find the relationship between the scale score and the development of renal failure. **Results:** 27 patients were evaluated upon admission with scores above 4.5 points, of which one patient presented renal failure. 48 hours after admission and applying the McMahon scale, it was determined that 26 patients had a score above 3 points, of which 11 presented renal failure. With the data obtained, high negative predictive values were obtained. **Conclusions:** The McMahon scale did not demonstrate usefulness for predicting renal failure in patients; However, below the cut-off points at admission and after 48 hours there is a lower risk of developing kidney failure.

Keywords: McMahon Scale, Rhabdomyolysis, Renal failure.

INTRODUCCIÓN

El manejo del paciente que consulta a la sala de emergencia siempre ha representado un desafío para el médico tratante. En el caso de los pacientes con lesiones traumáticas, corren el riesgo de presentar rbdomiólisis con la subsecuente lesión renal a la cual están predispuestos por la liberación masiva de enzimas provenientes del tejido muscular¹. La lesión o falla renal se define como un descenso de la función del riñón y que puede tener varias etiologías². Cuando un paciente presenta trauma del tejido muscular

y hay ruptura de la membrana del miocito se produce una fuga de componentes tóxicos para el resto de los tejidos. En el paciente quirúrgico la elevación de los niveles séricos de la enzima Creatinin Fosfocinasa (CPK) así como de mioglobina puede ocasionar una lesión renal. A esta condición se le llama "Rbdomiólisis"^{3,4}.

En el año 2013, un grupo de investigadores realizaron un estudio en dos hospitales escuela de Boston, Massachusetts, Estados Unidos. Un total de 974 pacientes, con el cual pretendían encontrar una escala que permitiera identificar

a los pacientes con mayor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica y de mortalidad intra hospitalaria. Esta escala toma en cuenta distintas variables incluyendo datos demográficos tales como: edad, sexo y otras. El resto de ítems a evaluar en la escala corresponde a valores y datos de laboratorio que permiten al clínico una idea global al evaluar el estado general del paciente y según el punteo de la misma evaluar el porcentaje de los mismos que progresaran falla renal o que tienen mayor probabilidad de sufrir complicaciones secundaria a este padecimiento ^{5,6}.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de validación de prueba diagnóstica de la escala de McMahon en pacientes con diagnóstico de trauma atendidos en la emergencia de cirugía de adultos del Hospital Roosevelt del 1 de enero de 2018 al 31 de enero de 2021. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluyó a todos los pacientes con patología traumática atendidos durante el período de estudio excluyendo únicamente a pacientes que tuvieran comorbilidades asociadas. Se elaboró un instrumento de recolección de datos a través del cual se recopiló toda la información necesaria para realizar el estudio tanto al ingreso como a las 48 horas. También se realizaron los laboratorios clínicos correspondientes

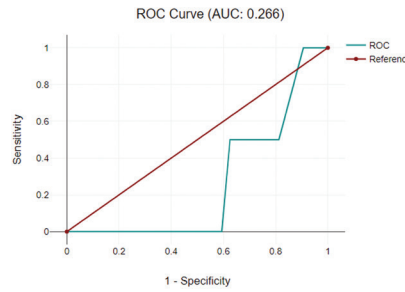
TABLA 1. Características sociodemográficas y niveles séricos de pruebas de química sanguínea de la población a estudio

		Edad (en años)	
X		31.88	
Mediana		28.33	
Moda		25.92	
SD		9.57	
		Sexo	
n=34		Masculino: 22 Femenino: 12	
		Diagnóstico de ingreso	
Trauma Craneoencefálico Severo		5	
Trauma Craneoencefálico Moderado		4	
Herida por Arma Blanca		5	
Herida por Proyectoil de Arma de Fuego		7	
Quemadura Eléctrica		3	
Quemadura por Flama		5	
Trauma Cerrado de Abdomen		2	
Avulsión de Tejidos Blando		1	
Trauma Cerrado de Tórax		2	
Lesiones asociadas		Fractura costal: 2	
		Fractura de tibia: 1	
		Sin lesiones: 31	
Comorbilidades		Hipertensión arterial: 2	
		Convulsiones: 1	
		Diabetes mellitus: 1	
		Sin comorbilidades: 30	
		Valores Séricos	
Parámetro	Ingreso (mg/dL)	48 horas (mg/dL)	
Creatinina	0.98 (± 0.33)	1.40 (± 0.56)	
CPK (U/L)	1258.65 (± 964.10)	2013.82 (± 2248.75)	
Calcio (mg/dL)	7.69 (± 0.45)	7.71 (± 0.34)	
Fósforo (mg/dL)	4.28 (± 0.45)	4.48 (± 0.52)	
Bicarbonato (mEq/L)	19 (± 1.99)	20.16 (± 2.07)	

para la atención de los pacientes y de los cuales se extrajo información pertinente para la aplicación de la escala. Con la información obtenida se construyó una base de datos en Microsoft Excel versión 2013 así como Diagnostic Test Calculator (versión 2010042101) con la que se elaboraron tablas de contingencia para calcular la razón de verdaderos positivos y verdaderos negativos que permitieron determinar la utilidad de la escala de McMahon y su relación con el desarrollo de insuficiencia renal. Además, se determinó la sensibilidad y especificidad de la prueba que se explicó de forma gráfica como una curva ROC mediante el análisis de los datos a través de DATAtab: Online Statistics Calculator. DATAtab Team (2023) para la construcción de estas. A su vez todo este proceso fue sometido y evaluado por el comité de ética del Hospital Roosevelt.

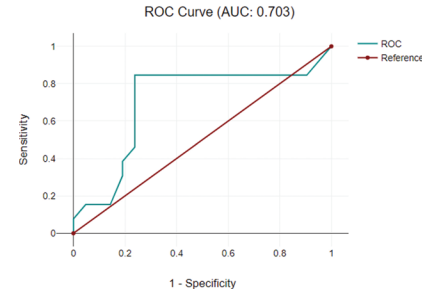
RESULTADOS

Se evaluaron a 34 pacientes que fueron tratados por lesiones traumáticas entre enero de 2018 y diciembre de 2021. La caracterización sociodemográfica y epidemiológica de de los pacientes se evidencia en la tabla No. 1.



Escala de McMahon	Sensibilidad	Especificidad
3	1	1
3.5	1	0.9375
4.5	1	0.90625
5	0.5	0.8125
5.5	0.5	0.78125
6	0.5	0.625
6.5	0	0.59375
7	0	0.34375
7.5	0	0.28125
8	0	0.25
8.5	0	0.21875
9	0	0.125
9.5	0	0.09375
10.5	0	0.03125

Gráfica 1. Riesgo de insuficiencia renal aguda según escala de McMahon al ingreso



Escala de McMahon	Sensibilidad	Especificidad
1.5	1	1
3	0.846154	0.904762
4	0.846154	0.714286
4.5	0.846154	0.666667
5	0.846154	0.571429
5.5	0.846154	0.47619
6	0.846154	0.238095
6.5	0.615385	0.238095
7	0.461538	0.238095
7.5	0.384615	0.190476
8	0.307692	0.142857
8.5	0.153846	0.142857
9	0.153846	0.047619
12	0.076923	0

Gráfica 2. Riesgo de insuficiencia renal aguda según escala de McMahon a las 48 horas

En la gráfica No. 1 podemos ver los valores de sensibilidad y especificidad para los distintos valores de la escala de McMahon al ingreso y su respectiva curva ROC como representación gráfica de dichos valores.

En la gráfica No. 2 podemos ver los valores de sensibilidad y especificidad para los distintos valores de la escala de McMahon a las 48 horas del ingreso y su respectiva curva ROC como representación gráfica de dichos valores.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio es el de utilizar una herramienta que sirviera de predictor (para el pronóstico) del paciente y permita

realizar intervenciones tempranas que no solo tendrán beneficio para el paciente sino también para el sistema de salud. La escala utiliza distintas variables como lo son los niveles de CPK y algunos datos demográficos del paciente. Dentro del presente estudio se encontró que la media de edad de pacientes fue de 31.99 años (± 9.57) en contraste con el estudio realizado por McMahon y colaboradores donde la media de edad fue de 50.7 años con predominio del sexo masculino (de forma similar como en este estudio). En dichos estudios el 26.3% de los pacientes presentó diagnóstico relacionado a trauma en comparación con el 100% de los casos que fueron registrados en esta investigación⁵.

En lo que respecta al uso de la escala con un punto de corte de 4.5 puntos en este estudio se obtuvieron al ingreso 27 pacientes con puntajes arriba de 4.5 de los cuales uno presentó insuficiencia renal aguda, pasadas 48 horas con un punto de corte de 3 puntos se obtuvieron 26 pacientes con puntajes arriba de 3 y de los cuales 11 presentaron insuficiencia renal aguda. En el estudio propuesto por McMahon los puntajes debajo de 5 puntos presentaban un valor predictivo negativo de hasta del 97% de presentar falla renal. Mientras que aquellos que tenían valores por encima de 5 tenían un valor predictivo positivo de 29.6% con un incremento del riesgo de 1.49% por cada punto sobre el valor de corte. Con los datos obtenidos se obtuvo una probabilidad post prueba al ingreso de un resultado positivo del 6% y de uno negativo del 100%; mientras que a las 48 horas se observa una probabilidad post prueba de un resultado positivo del 42% y de uno negativo del 75%. A partir de todos los datos obtenidos fue posible determinar una prevalencia de insuficiencia renal en los pacientes del 5% al ingreso y de 38% a las 48 horas que contrasta con el 47% de pacientes obtenido por McMahon y colaboradores⁵.

Con base a los cálculos realizados podemos evaluar la utilidad de la prueba tanto al ingreso como a las 48 horas con índices numéricos que indican la utilidad de esta; así tenemos que el índice de Youden al ingreso es de 0.10. Siendo un valor próximo al 0 este indicaría que la prueba no tiene la fuerza suficiente para discriminar entre pacientes que desarrollaron insuficiencia renal aguda para los grupos con más o menos de 4.5 puntos en la escala; a las 48 horas este mismo índice queda en 0.14. Según los cocientes calculados la probabilidad positiva al ingreso de desarrollar insuficiencia renal aguda es de 10 lo cual se tomaría como un valor elevado y permite producir cambios y tomar decisiones; la probabilidad negativa es elevada ya que su valor fue de 0 por lo que, estadísticamente y en teoría, es posible tomar decisiones terapéuticas en base a esta escala. A las 48 horas el cociente positivo tuvo un efecto moderado entre las probabilidades pre y post escala. La probabilidad negativa mantuvo su utilidad en la toma de decisiones según probabilidades pre y post test.

En lo que respecta a la validez de la prueba se deben tomar tres aspectos claves para la evaluación de esta: la validez metodológica, el análisis de los resultados y la aplicabilidad de los resultados⁷. Se considera que el estudio cuenta con validez metodológica ya que no hubo sesgos en la selección de pacientes y este se planteó a modo de comparar los resultados de la escala al ingreso y a las 48 horas para evaluar cambios en sus resultados. Además, se utilizó una escala probada con anterioridad como criterio de verdad para realizar la comparación de los resultados de este estudio. Finalmente, en lo que respecta a la aplicabilidad de los resultados es una escala que si bien fue realizado de forma inicial en una población con características demográficas distintas no varía la aplicación de esta ni pone en riesgo la salud del paciente ya que no interviene directamente en su trata-

miento. Otro aspecto importante es el hecho de que la escala no implica un mayor uso de recursos de la institución. Sin embargo, a pesar de todas estas características es importante tomar en cuenta que únicamente fue posible validar la probabilidad de predicción negativa de la enfermedad en base a la aplicación de la escala por lo que no es posible tomar decisiones en base a esta ya que no sabemos si existe riesgo o no en los pacientes de presentar insuficiencia renal al ingreso ni a las 48 horas.

CONCLUSIONES

La prevalencia de pacientes con falla renal fue del 5% al ingreso y del 38% a las 48 horas. La

escala de McMahon es válida para determinar que pacientes están en menor riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda al ingreso y a las 48 horas con un cociente de probabilidad negativo de 0 y 0.52 respectivamente.

DECLARACION DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no refirieron ningún conflicto de intereses en la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Candela N, Silva S, Georges B, Cartery C, Robert T, Moussi-Frances J, et al. Short- and long-term renal outcomes following severe rhabdomyolysis: a French multicenter retrospective study of 387 patients. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2020;10(1):27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-020-0645-1>
2. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2012;120(4):c179-84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000339789>
3. Grigorian A, Gabriel V, Nguyen NT, Smith BR, Schubl S, Borazjani B, et al. Black race and body mass index are risk factors for rhabdomyolysis and acute kidney injury in trauma. *J Invest Surg* [Internet]. 2020;33(3):283–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/08941939.2018.1493162>
4. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Rbdomiólisis en politraumatizados en el área de medicina crítica. Hospital Luis Vernaza. Enero-Agosto 2016. Trabajo de titulación para Especialista en Medicina. Anndy Omar, Díaz Ramos, Ecuador, 2017. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/1495>
5. McMahon GM, Zeng X, Waikar SS. A risk prediction score for kidney failure or mortality in rhabdomyolysis. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2013;173(19):1821. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.9774>
6. Cote DR, Fuentes E, Elsayes AH, Ross JJ, Quraishi SA. A “crush” course on rhabdomyolysis: risk stratification and clinical management update for the perioperative clinician. *J Anesth* [Internet]. 2020;34(4):585–98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00540-020-02792-w>
7. Díaz AD, Beltrán CJP, Cueva SJE. ¿Son suficientes los indicadores del rendimiento de una prueba o test diagnóstico para evaluar su desempeño?. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2018;34(3):94-109. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v34n3/mgi11318.pdf>