

LIBRO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN SALUD

EDICION 2021
RECOPILADO 2020

Libro de Artículos Científicos en Salud : edición 2021 / Mónica Auchter ... [et al.] ; compilación de Mónica Cristina Auchter ; Gerardo Omar Larroza ; coordinación general de Gerardo Omar Larroza ; Mónica Cristina Auchter. - 1a ed revisada. - Corrientes : Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Medicina, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-3619-64-9



1. Cirugía. 2. Medicina Clínica. 3. Educación Universitaria. I. Auchter, Mónica. II. Auchter, Mónica Cristina, comp. III. Larroza, Gerardo Omar, comp. CDD 610.72

Editorial

Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad de Medicina

Universidad Nacional del Nordeste

Diseño del Libro: Mónica Auchter.

Impreso en Argentina. Septiembre 2020

Hecho el depósito que establece la ley 11.723

Contacto: secretariacyt@med.unne.edu.ar

Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste - UNNE

Sede Centro:

Mariano Moreno 1240 - C.P 3400 – Ciudad de Corrientes – Corrientes – Argentina

Teléfonos: +54 379 442 2290 / 442 3155

Sede Campus Sargento Cabral:

Sargento Cabral 2001 - C.P 3400 – Ciudad de Corrientes – Corrientes – Argentina

Teléfonos: +54 379 443 9624 int. 34 - +54 379 442 5508

Web: <http://www.med.unne.edu.ar>

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE ELECTROLITOS BOVINOS EN FUNCIÓN DE HORAS POST MORTEM

Cecilia Villalba, Rosana Gerometta, Ignacio Pinedo, Patricia Benítez Rodas, Iván Rossi.

Lugar de trabajo: Laboratorio de Fisiología Ocular (LAFO), Facultad de Medicina - UNNE

Correo electrónico de contacto: cecevilla97@gmail.com

RESUMEN

El humor vítreo (HV) es una masa gelatinosa, ubicado en la cámara posterior del globo ocular, compuesto por proteínas, electrolitos (Na, Cl y Mg) y gran cantidad de agua. La permeabilidad al Na, y muy probablemente al Cl, Mg y al agua, se considera similar entre humanos y bovinos. Por tanto, es razonable que el globo ocular enucleado bovino sea un sustituto robusto para realizar estudios. Este trabajo tiene como objetivo determinar variaciones de los parámetros bioquímicos en el humor vítreo post-mortem y relacionar la concentración de los mismos con el factor tiempo. Para ello, se procedió a extraer HV de ojos frescos en horas 0, 2 y 6 hs de 4 pares de globos oculares bovinos y se evaluaron las concentraciones de iones Na, K y Cl. En cuanto a los resultados, se observó que la concentración de K disminuye al pasar las horas en la mayoría de los bovinos, principalmente en el ojo izquierdo. Respecto al electrolito Cl, en los 4 bovinos estudiados, aumenta al correr de las horas en ambos lados. En relación al Na se observó que a las 6 horas las concentraciones son las mismas en ambos lados. En conclusión, consideramos que mayores estudios sobre las concentraciones de electrolitos del vítreo y su relación con el tiempo post mortem podrían contribuir a un mejor desarrollo y relación entre la Medicina Forense, ya que, acompañado de otros exámenes complementarios facilitaría determinar en forma más precisa el real intervalo postmortem.

Palabras clave: ELECTROLITOS – CUERPO VÍTREO – BOVINOS – CAMBIOS POST MORTEM.

SUMMARY

The vitreous humor (VT) is a gelatinous mass, located in the posterior chamber of the eyeball, made up of proteins, electrolytes (Na, Cl and Mg) and a large amount of water. Permeability to Na, and most likely to Cl, Mg and water, is considered similar between humans and cattle. Therefore, it is reasonable that the bovine enucleated eyeball is a robust surrogate for testing. The objective of this work is to determine variations in biochemical parameters in post-mortem vitreous humor and to relate their concentration to the time factor. To do this, we proceeded to extract VT from fresh eyes at hours 0, 2 and 6 hours from 4 bovine eyeballs and the concentrations of Na, K and Cl ions were evaluated. Regarding the results, it was observed that the concentration of K decreases over time in most bovines, mainly in the left eye. Regarding the electrolyte Cl, in the four bovines studied, it increases as hours go by on both sides. In relation to Na, it was observed that at 6 hours the concentrations are the same on both sides. In conclusion, we consider that further studies on vitreous electrolyte concentrations and their relationship with postmortem time could contribute to a better development and relationship between Forensic Medicine, since, accompanied by other complementary tests, it would facilitate a more precise determination of the actual postmortem interval.

Keywords: ELECTROLYTES - VITREOUS BODY – CATTLE - POSTMORTEM CHANGES.

INTRODUCCIÓN

El órgano de la visión de los vertebrados está integrado por el globo ocular, nervio óptico, párpados, glándulas, tejidos que llenan la órbita y huesos que la forman.¹ Las capas del globo ocular forman un espacio lleno de estructuras transparentes que colaboran en la refracción de los rayos de luz para orientar, procedentes de distintos objetos, en la porción adecuada de la retina sensitiva. Los rayos de luz son enfocados o refractados por medio de líquidos de la cámara anterior y posterior del ojo, el cristalino y la sustancia, semejante al gel, llamado humor vítreo (HV).¹ La cámara anterior del ojo está formada anteriormente por la córnea y posteriormente por el iris y cristalino, llena de Humor acuoso (HA). El HA de consistencia clara y acuosa, es un líquido, ubicado en las cámaras anterior y posterior del ojo (Wittwer et al. 1992, McCoy 2004). La cámara vítrea está situada entre el cristalino y la retina y contiene el cuerpo o humor vítreo.² El HV dentro de la cámara vítrea, es una masa gelatinosa que contiene proteínas y gran cantidad de agua, ocupa el espacio entre el cristalino y la retina y se adhiere a esta última. El índice de refracción es de 1.3 en algunas especies de animales. ⁽¹⁾ El cuerpo vítreo tiene un volumen de 20 a 21 ml que comparado con el volumen total del ojo es de 1:1.5.² Está formado por fibras de colágeno netas unidas por moléculas hidrofílicas de ácido hialurónico. Aproximadamente el 98% de este gel es agua (McCoy 2004). El sodio vítreo (Na) y el cloruro (Cl) post mortem son buenas pruebas auxiliares para diagnosticar el ahogamiento en agua salada. El Na y Cl vítreos parecen elevarse por el ahogamiento y la inmersión en agua salada, mientras que el

magnesio vítreo (Mg) parece no verse afectado por el ahogamiento, pero se eleva después de la inmersión.³⁻⁴

El globo ocular bovino se puede dividir en 3 capas de tejido: capas de fibras externas, formada por la córnea y la esclerótica, capa vascular media que incluye al iris, cuerpo ciliar y coroides y una capa más interna llamada capa nerviosa formada por la retina.¹ Aunque no hay un solo estudio que examine la permeabilidad a pequeñas moléculas elementales entre estas especies, la permeabilidad al Na, y muy probablemente al Cl, Mg y al agua, se considera similar entre humanos y bovinos. Por tanto, es razonable que el globo ocular enucleado bovino sea un sustituto robusto para humanos en estudios de inmersión en agua salada.³ Según Hanna et al. (1990) el fluido acuoso es tan válido como el HV para realizar análisis bioquímicos, siendo tan exacto como el vítreo y más fácil para obtenerlo y para analizarlo no siempre es necesario centrifugación. Sin embargo, el HV permite un mayor volumen de muestra, aunque tiene que ser centrifugado, ya que, puede contener impurezas debido a su carácter viscoso (Wittwer et al. 1992).

Conforme a Gerometta (2005) las concentraciones de varios iones en el HA difieren significativamente de su plasma (PL) niveles debido a una asimetría en la distribución de iones transportadores en las membranas del epitelio, que es fundamental para el transporte de solutos.⁵ Los electrolitos investigados post-mortem fueron K, Na, Cl. Algunos de estos parámetros, en particular Na y Cl, demostraron ser bastante estable en su post-mortem concentraciones.⁵⁻⁶ El uso del HV es beneficioso para muchos análisis ya que el ojo se encuentra en un entorno físicamente protegido, este medio puede verse menos afectado por la autólisis o el metabolismo microbiano que la sangre, y los ensayos se pueden realizar con la debida precaución utilizando analizadores de química clínica estándar.⁷⁻⁸ Los resultados de los análisis bioquímicos en muestras de estos humores obtenidas post mortem pueden ayudar en la investigación de la hora de la muerte o intervalo postmortem (IPM). La determinación del momento del fallecimiento forma parte de la rama de la medicina llamada patología forense. De ahí la importancia de reducir el carácter subjetivo y personal de las apreciaciones y su sustitución por registros instrumentales basados en evidencias científicas.⁹

OBJETIVOS

General

Identificar parámetros bioquímicos del humor para cálculo del Intervalo Post Mortem en bovinos

Específicos

Determinar variaciones de los parámetros bioquímicos en el humor vítreo y relacionar las concentraciones de electrolitos encontradas con el factor tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de diseño observacional, correlacional y de corte transversal; en el cual se evaluaron las concentraciones de iones Na, K y Cl de HV de 4 pares de globos oculares bovinos material de descarte del matadero municipal de la Ciudad de Corrientes. Las actividades fueron realizadas en el Laboratorio de Fisiología Ocular "Dr. Oscar A. Candia" (LAFO) situado en la Facultad de Medicina de la UNNE; donde se realizaron diversos muestreos durante el mes de febrero de 2020. Todas las intervenciones se efectuaron bajo un estricto control del tiempo y conservación, ya que, es la variable principal del trabajo. En una primera instancia, se realizaron prácticas de laboratorio para obtención de destreza en el manejo del instrumental quirúrgico y se ensayaron las extracciones de HV desde distintos ángulos y ubicaciones de la esclera, luego se probaron los calibres de las agujas a utilizar. Cuando se adquirió técnica, se procedió a extraer HV de ojos frescos en horas 0, 2 y 6 hs utilizando cajas de cirugía con instrumental de mango y hojas descartables de bisturí N° 10 y 15, tijeras, pinzas para microcirugía y agujas especiales para este estudio, luego se colocaron dichas muestras en tubos adaptados, perfectamente rotulados para su posterior procesamiento y fueron conservadas a 4 °C hasta el momento de la determinación de concentraciones. Luego, se realizó el mismo procedimiento, aumentando el número de muestras, para asegurar la relación variable/tiempo de los electrolitos estudiados. Las muestras fueron enviadas con estrictas medidas de conservación a 4°C para análisis bioquímico al laboratorio. Fuentes de datos a emplear: Se utilizaron fuentes de datos primarios que fueron las determinaciones de las concentraciones de Na, K y Cl obtenidos del HV.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 8 globos oculares bovinos, donde en un primer momento se estudiaron 1 par de los mismos y en un segundo muestreo se estudiaron los 3 pares restantes. Se descartaron tres pares por estar incompletos en su disección original.

Se encontraron los siguientes datos:

Como se puede observar en la tabla N°1, en el bovino N°1, la concentración del K del ojo izquierdo es menor a la del ojo derecho, pero en la hora 2 y 6 esta relación se invierte. Situación similar sucede con el bovino N°3 (tabla N°3). En el bovino N°2 (tabla N°2) las concentraciones de K al inicio de la muestra son similares, pero al pasar las horas, disminuye las concentraciones del lado izquierdo en relación al lado derecho y en el bovino N°4 (tabla N°4), aumenta, pero posteriormente disminuye en el lado izquierdo al llegar a la hora 6.

Respecto al electrolito Cl, en los 4 bovinos estudiados, aumenta al correr de las horas en el lado derecho. Situación similar se da en el ojo del lado izquierdo. Y, en el bovino N°1 y N°2 las concentraciones de Cl en el ojo izquierdo a las 6 horas son menores que en el lado derecho. Relación inversa se encuentran en el bovino N°3 respecto al ojo derecho e izquierdo y N°4 es igual en ambos globos oculares.

Podemos observar que en el bovino N°1, las concentraciones de Na iniciales y las finales, a la 6° hora, es igual en ambos ojos, situación que no sucede en el bovino N°2 y N°3 donde la concentración a la 6° hora es menor del lado izquierdo. Y en el bovino N°4, el ojo derecho tiene una concentración mayor al izquierdo, pero en la 6° hora se igualan las mismas.

TABLA N°1: BOVINO N°1

Hora	OJO DERECHO Electrolito (mEq/L)				OJO IZQUIERDO Electrolito (mEq/L)			
	Vial	K	Cl	Na	Vial	K	Cl	Na
0	0	5,8	107	142	1	5,5	107	142
2	2	7,6	109	142	3	7,9	107	146
6	4	8,4	108	146	5	8,5	107	146

TABLA N°2: BOVINO N°2

Hora	OJO DERECHO Electrolito (mEq/L)				OJO IZQUIERDO Electrolito (mEq/L)			
	Vial	K	Cl	Na	Vial	K	Cl	Na
0	6	5,4	108	142	7	5,5	107	142
2	8	6,8	108	144	9	6,3	108	142
6	10	7,9	109	145	11	7,7	108	144

TABLA N°3: BOVINO N°3

Hora	OJO DERECHO Electrolito (mEq/L)				OJO IZQUIERDO Electrolito (mEq/L)			
	Vial	K	Cl	Na	Vial	K	Cl	Na
0	12	5,1	109	144	13	5,0	110	142
2	14	7,3	109	146	15	7,3	110	144
6	16	8,4	110	147	17	8,6	111	145

TABLA N°4: BOVINO N°4

Hora	OJO DERECHO Electrolito (mEq/L)				OJO IZQUIERDO Electrolito (mEq/L)			
	Vial	K	Cl	Na	Vial	K	Cl	Na
0	18	5,7	106	145	19	5,7	108	144
2	20	6,1	107	145	21	6,4	108	146
6	22	8,2	109	147	23	7,5	109	147

DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos recolectados, podemos inferir que en todas las etapas del muestreo se demostraron aumentos graduales de las concentraciones del ion K, llegando a una media de variación a la hora 2 del 6,1 mEq/L; siendo demostrable, que dicho aumento fue proporcional tanto en globos oculares izquierdos como derechos. Esto coincide con los hallazgos de Blumenfield (1974) quien informó de un aumento lineal de la concentración de K en relación al IPM y de Govekar (1997) informó que hay un aumento lineal de los valores de K que van desde 3,56 mEq/L a 15,5 mEq/L en relación al tiempo transcurrido.

Otra dimensión a tener en cuenta fue la temperatura. Varios autores han hecho mención del efecto de la temperatura sobre el K vítreo postmortem. Komura y Oshiro fueron uno de los primeros en sugerir la influencia significativa de la temperatura ambiente y la concentración de K vítreo en el intervalo postmortem. Señalaron entonces, que en temperaturas cálidas se aumentaban las tasas de K vítreo a comparación de las muestras que estaban presentes en temperaturas bajas. En nuestro caso, se mantuvo la temperatura de 4°C en todo momento, por lo cual no encontramos mayores variaciones de concentraciones entre las muestras. Por otra parte, consideramos que, en el segundo muestreo, al agregar más muestras a nuestro estudio, logramos que dicho aumento sea más evidente; por lo que podemos afirmar que el ion K, podría jugar un papel relevante a la hora de determinar el intervalo de muerte. Por el contrario, los iones de Cl y Na no demostraron mayores modificaciones en su concentración, según pasen las horas, demostrando poca influencia para estimar el tiempo de fallecimiento.

CONCLUSIÓN

Se comprende así que, mayores estudios sobre las concentraciones de electrolitos del vítreo y su relación con el tiempo post mortem podrían contribuir a un mejor desarrollo y relación entre la Medicina Forense, más específicamente la tanatología junto con la fisiología ocular, poniendo en evidencia que estas variaciones temporales acompañado de otros exámenes complementarios facilitaría determinar en forma más precisa el real intervalo post mortem.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sisson S, Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. Veggievat [en línea] 2005 [acceso 2 de octubre de 2020]. 5ª edición. Madrid: Masson; 257-277 Disponible en: https://veggievat2.files.wordpress.com/2017/03/anatomia_veterinaria-sisson-and-grossman.pdf
2. Sisson S, Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. Veggievat [en línea]. 2005 [acceso 2 de octubre de 2020] 5ª edición. Madrid: Masson; 1312. Disponible en: https://veggievat2.files.wordpress.com/2017/03/anatomia_veterinaria-sisson-and-grossman.pdf
3. Tse R, Kuo T-C, Garland J, Lam L, Sunderland M, Kesha K, et al. Postmortem Vitreous Sodium and Chloride Elevate After 1 Hour and Magnesium After 2 Hours in Bovine Eyeballs Immersed in Salt Water. Am J Forensic Med Pathol. 2018;39(3):242-6.
4. Govekar G. Study of potassium in vitreous in relation to time since death and cause of death. J For Med. 14(1):26-8.
5. González-Montaña JR, Escalera-Valente F, Lomillos JM, Alonso AJ, Gaudioso V, Alonso ME. Relationships between eye fluids and blood values after exercise in lidia cattle: mineral parameters. Pol J Vet Sci. 2019;22(3):445-55.
6. Blumenfield TA, Blanc WA, Devlin J. Vitreous humor concentration of sodium, potassium chloride, calcium and magnesium in children. Pediatric Res. 1974;8:356.
7. Belsey SL, Flanagan RJ. Postmortem biochemistry: Current applications. J Forensic Leg Med. julio de 2016;41:49-57.
8. Komura S, Oshiro S. Potassium levels in the aqueous and vitreous humor after death. Tohoku J Exp Med. 1977;122(1):65-8.
9. Bañón González RM, Hernández del Rincón JP. Determinación de la data en el periodo precoz de la muerte. Métodos instrumentales. Revista Española de Medicina Legal. 2010;36(2):83-6.