

Anomalías de la refracción en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en hemodiálisis

Refraction abnormalities in patients with stage 5 chronic kidney disease on hemodialysis

Aguilar Ana Lucía OD¹, Jiménez Darío MD¹, Jiménez Fernando MD¹, Santacruz Cristóbal MD², Dueñas Anunciata MD¹.

DIALNEF Departamento de Investigación Clínica, Hospital Metropolitano, Universidad Internacional del Ecuador. Nefrólogo docente. Quito-Ecuador¹; Clínica de los Riñones Menydia, Quito-Ecuador. Nefrólogo².

Recibido: 05/01/2017 Aceptado: 01/03/2017

Resumen:

Introducción: los errores refractivos son causa de alteración visual común y corregible. Se desconoce la prevalencia de estas alteraciones en pacientes con hemodiálisis crónica; es incierto el éxito de la corrección que se puede conseguir.

Objetivos: conocer la prevalencia de anomalías de la refracción y determinar la agudeza visual en pacientes tratados con hemodiálisis; evaluar el porcentaje de corrección que se alcanza con el uso de lentes, comparado con pacientes no urémicos.

Materiales y métodos: estudio caso-control de 108 pacientes asignados en 2 grupos: G1: urémicos vs G2: no urémicos. Se realizó retinoscopia, refracción subjetiva y se midió la agudeza visual con optotipo LogMar; se comparó las prevalencias entre los grupos para determinar el grado de afectación asociada con uremia.

Resultados: la edad promedio fue de 49 años, el 54 % sin enfermedad sistémica. G1: 28 hombres (52%) y 26 mujeres (48%), G2: 31 hombres (57%), 23 mujeres (43%). Agudeza visual normal: 75% G1 vs 63% G2. Amaurosis 6% G1 vs 0% G2. La prevalencia de alteraciones de la agudeza visual en pacientes urémicos fue de 25%. El astigmatismo fue la anomalía más frecuente (G1: 51%, G2: 76%). El porcentaje de recuperación mediante corrección fue G1: 9% vs G2: 36%.

Conclusiones: los principales errores refractivos fueron astigmatismo y miopía. El astigmatismo fue mayor en el grupo control y la miopía no mostró una diferencia significativa entre ambos grupos. La uremia fue un factor independiente en el fracaso de la corrección de la agudeza visual.

Palabras claves: agudeza visual, refracción, astigmatismo, miopía, uremia.

Abstract:

Introduction: Refractive disorders are common and correctable causes of visual impairment. It is unknown the prevalence of these disorders in patients with chronic hemodialysis and is uncertain the correction success that can be achieved.

Objectives: To know the prevalence of refractive anomalies and determine visual acuity in hemodialysis treated patients, assess the correction achieved percentage with the lenses use, compared with non-uremic patients.

Materials and methods: Case-control study of 108 patients randomized into two groups G1: uremic vs G2: nonuremic. Retinoscopy, subjective refraction and visual acuity eye using chart LogMar was performed; prevalence between groups was compared to determine the degree of damage associated with uremia.

Results: The mean age was 49 years, 54% without systemic disease. G1: 28 men (52%) and 26 women (48%), G2: 31 men (57%), 23 women (43%). Normal VA: 75% G1 vs 63% G2. Amaurosis 6% G1 vs 0% G2. The prevalence of abnormal VA in uremic patients was 25%. Astigmatism was the most frequent abnormality (G1: 51%, G2: 76%). VA recovery with correction was G1: 9% vs G2: 36%.

Conclusions: The main refractive disorders are myopia and astigmatism. Astigmatism was higher in the control group and myopia showed no significant difference between the two groups. Uremia was an independent factor in the failure of the correction of visual acuity.

Key words: visual acuity, refraction, astigmatism, myopia, uremia.

Correspondencia: Dr. Fernando Jiménez
Teléfonos: (593) 022 450 923
e-mail: ferjimenezj@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador no se realiza, como norma, la evaluación de la agudeza visual (AV) en los pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 (ERC 5) en hemodiálisis (HD), y tampoco se han desarrollado estudios acerca de la prevalencia de las anomalías de la refracción ni su impacto en la calidad de vida en este grupo de pacientes. Por estas razones consideramos pertinente realizar un estudio para obtener datos que permitan identificar la existencia de problemas visuales y determinar si la corrección esperada es influenciada por la uremia.

Según datos publicados de Santacruz et al, en Ecuador las etiologías de ERC más relevantes son: glomerulopatías 29%, diabetes mellitus (DM) 22% e hipertensión arterial (HTA) 17%¹. Estas enfermedades sistémicas son, a su vez, factores de riesgo de errores refractivos; así, en la DM es conocido que las alteraciones de la osmolaridad sérica secundaria a cambios en los niveles de glucemia pueden causar un influxo de fluido osmótico dentro del cristalino con subsecuente edema e incremento transitorio en el poder refractivo o miopía^{2,3}. La prevalencia de miopía es más alta en pacientes diabéticos comparada con no diabéticos, y aumenta en pacientes mal controlados que tienen hemoglobina A1c elevada⁴.

La urea sérica elevada podría tener un papel similar al de la glucosa, afectando la osmolaridad sanguínea^{5,6} y podría ser un factor independiente de alteraciones refractivas así como de la dificultad de poder corregirlas en los pacientes en HD.

El sistema óptico del ojo que permite el enfoque adecuado está conformado por la córnea y el cristalino que, en conjunto, refractan la luz para enfocarla en la retina. La córnea es el elemento de mayor capacidad y su potencia es fija, aportando cerca de dos tercios y el cristalino provee el tercio restante que es variable porque puede alterar su forma (acomodación), obteniendo un poder refractivo total de 60 dioptrías. Los errores de la refracción ocurren, entonces, cuando un componente del sistema óptico del ojo falla en enfocar⁷.

Es importante conocer las siguientes definiciones:

- **Emetropía:** o refracción normal, es el estado refractivo en el que los rayos paralelos de la luz convergen en un punto nítido sobre la retina con acomodación relajada.
- **Ametropía:** o refracción anormal, en la cual la imagen no está enfocada en la retina. Miopía, hipermetropía y astigmatismo son los 3 estados ametrópicos causados por anomalías en la longitud axial del ojo, la forma de la córnea o el índice de refracción de los medios y superficies (humor vítreo, humor acuoso, córnea y cristalino).
- **Miopía:** ocurre cuando los rayos de luz focalizan por delante de la retina debido a una longitud axial muy larga, curvatura corneal o del cristalino muy alta o aumento del índice de refracción de las superficies oculares.
- **Hipermetropía:** ocurre cuando los rayos de luz focalizan detrás de la retina a causa de un eje longitudinal muy corto, poder refractivo corneal disminuido o disminución del índice de refracción de las superficies oculares.
- **Astigmatismo:** ocurre cuando una superficie corneal deformada causa que los rayos de luz ingresen al ojo en diferentes planos

generando 2 puntos focales principales que producen visión borrosa en todas las distancias.

- **Presbicia:** error no refractivo que afecta a la agudeza visual y ocurre cuando el cristalino pierde su capacidad de acomodación normal como resultado del proceso de envejecimiento natural; inicia generalmente a los 40 años de edad^{8,9,10}.

Los errores refractivos resultan de una alteración del proceso de emetropización por razones aún desconocidas; se piensa en mecanismos celulares y/o fisiológicos resultantes de una longitud axial alterada y miopía durante el proceso del desarrollo, además del crecimiento ocular que es dependiente de la experiencia visual del individuo¹¹.

La prevalencia de miopía ha incrementado en las últimas décadas del 25% al 42% quizás relacionada con cambios educacionales, demandas de lectura y cambios en la población; asimismo, disminuye conforme aumenta la edad entre menores de 59 años y mayores de 60 (40% vs 20%, respectivamente). En contraste, la prevalencia de hipermetropía y astigmatismo incrementan con la edad de 1-2% en menores de 59 años a 10% en mayores de 60; otros factores a considerar son: raza, etnia, nivel de educación, test de inteligencia y profesión¹².

Entre los factores de riesgo se mencionan: genéticos, maternos, hábitos de lectura, uso de medicamentos (derivados de la sulfá y diuréticos), DM, catarata y presión intraocular aumentada¹³, aunque en el “*Correction of Myopia Evaluation Trial*” no se logró demostrar correlación entre presión intraocular y progresión de la miopía¹⁴.

Nuestra hipótesis es que la uremia es un factor independiente para la presentación de errores de refracción en pacientes en hemodiálisis. Además, el estudio es útil para conocer la prevalencia de estas anomalías, a la vez que permitirá corregir los defectos mejorando la calidad de vida de los pacientes.

OBJETIVOS

1. Identificar la prevalencia de las anomalías de la refracción y la agudeza visual en pacientes con uremia crónica que están en tratamiento mediante hemodiálisis.
2. Determinar la importancia del estado urémico en la prevalencia de estas anomalías y en la agudeza visual.
3. Conocer el porcentaje de recuperación de la agudeza visual con corrección óptica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos y controles en el período comprendido entre febrero y marzo de 2015. 108 pacientes fueron asignados intencionalmente en 2 grupos pareados: grupo 1 (urémicos) n=54 vs grupo 2 (no urémicos) n=54. Se determinó la agudeza visual mediante optotipo de escala logarítmica LogMar; además, se hizo retinoscopia y refracción subjetiva en busca de anomalías refractivas y la posibilidad de su corrección. Se utilizó la clasificación de los estadios de AV según la OMS (2010)¹⁵ (*Tabla 1*).

Tabla 1. Clasificación de los estadios de agudeza visual según la OMS

Grado	Agudeza visual corregida en el mejor ojo	Definición
0	20/20 - 20/60	Normal
1	< 20/60 - 20/200	Déficit visual
2	< 20/200 - 20/400	Déficit visual severo
3 - 5	< 20/400 - NPL	Ceguera

Tomado de: Boletín Informativo OMS.

Se asignó a pacientes con características similares según: edad, sexo y enfermedad sistémica, difiriendo en el valor de la tasa de filtrado glomerular (TFG). Grupo 1 TFG $\leq$ 15 ml/min/1.73 m² y grupo 2 TFG $\geq$ 60 ml/min/1.73 m² estimado por la ecuación de CKD-EPI. El examen optométrico completo del grupo 1 se realizó en los pacientes de la "Clínica de los Riñones Menydia" que asistían de forma regular a tratamiento hemodialítico trisemanal, evaluándolos en la mitad de la semana, previo al tratamiento de HD, cifras de tensión arterial controlada con fármacos, euglucémicos y con ganancia de peso interdialítica menor o igual a 3.5 kg. Se consideraron comorbilidades relevantes para el estudio la DM y la HTA. El examen ocular se realizó con retinoscopio y caja de prueba de lentes ópticos.

Se determinó la prevalencia y tipo de patología ocular, así como el porcentaje de resolución una vez realizada la corrección óptica.

RESULTADOS

Las características de los pacientes estudiados se presentan en la **Tabla 2**. Todos los individuos completaron el estudio. Se analizaron 216 ojos; los hallazgos comparativos del estudio de agudeza visual se observan en la **Tabla 3**. Las alteraciones de la refracción se muestran en la **Tabla 4**.

Al analizar AV con corrección, el G1 logró mejoría en un 59.25%, frente al 100% del G2 ($p=0.00001$). Con el fin de descartar la participación de otros factores diferentes de la uremia que pueden influir en este resultado, analizamos el subgrupo de diabéticos (G1 n=16; G2 n=16) y observamos que en el grupo de pacientes urémicos con diabetes, 2 pacientes de 16 (12 %) lograron mejorar su AV y pasar de un grupo a otro en la escala de clasificación utilizada en este estudio, comparado con el 50% de pacientes diabéticos no urémicos que lograron el objetivo ($p=0.029$).

Tabla 2. Características de los pacientes

CARACTERÍSTICAS	GRUPO 1 = 54		GRUPO 2 = 54	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Masculino	28	52	31	57
Femenino	26	48	23	43
Promedio edad	49 años		45 años	
Media edad	48 años		43 años	

Comorbilidad				
Sano	0	0	29	54
Glomerulopatía	20	37	0	0
DM	16	30	16	30
HTA	9	17	9	17
Enfermedad quística	6	11	0	0
NIC	3	6	0	0

Elaborado por los autores.

Tabla 3. Agudeza visual (LogMar)

	GRUPO 1				GRUPO 2				Valor p
	OD	OI	total	%	OD	OI	total	%	
Normal (-0.1 A 0.5)	40	41	81	75	35	33	68	63	0.055
Déficit visual (0.6 A 1)	8	7	15	14	18	21	39	36	0.0001
Déficit visual severo (+1,3)	3	3	6	6	1		1	1	0.066
Ceguera (+1.6, CD, PL, NPL, amaurosis)	3	3	6	6	0	0	0	0	0.014
Total ojos analizados	54	54	108	100	54	54	108	100	

Elaborado por los autores.

CD: cuenta dedos, PL: percepción de luz, NPL: no percepción de luz.

Tabla 4. Alteraciones refractivas

Diagnóstico	GRUPO 1				GRUPO 2				Valor p
	OD	OI	total	%	OD	OI	total	%	
Astigmatismo	27	28	55	51	41	41	82	76	0.00013
Emetropía	10	10	20	19	1	1	2	2	0.00010
Miopía	10	6	16	15	6	8	14	13	0.69
Hipermetropía	6	8	14	13	6	4	10	9	0.39
No evaluable	2	1	3	2	0	0	0	0	N/A

Elaborado por los autores.

Tabla 5. Cambios en la agudeza visual con corrección

	Sin corrección				Con corrección			
	G1	G2	N	%	G1	G2	N	%
Normal (-0,1 a 0,5)	81	68	149	68.9	91	107	198	91.6
Déficit visual (0.6 a 1)	15	39	54	25	11	1	12	5.5
Déficit visual severo (+1,3)	6	1	7	3.2	0	0	0	0
Ceguera (+1.6, CD, PL, NPL, amaurosis)	6	0	6	2.7	6	0	6	2.7

Elaborado por los autores.

DISCUSIÓN

En el presente estudio la prevalencia de alteraciones de la agudeza visual en pacientes con ERC 5 en HD trisemanal es de 25%, de los cuales el 50% presentaron déficit visual severo y amaurosis. Sin embargo, cabe destacar que el extremo de la patología visual (como es la ceguera) estuvo presente en el

6% de los pacientes urémicos y no hubo reporte de casos en el grupo de pacientes no urémicos. No hay otros estudios que hayan evaluado estos datos.

El astigmatismo y la miopía son los principales errores refractivos encontrados en los pacientes urémicos (51% y 15%, respectivamente), al igual que en el grupo control. Estos datos son similares a los de la población general según las estadísticas a nivel mundial¹⁶. En los pacientes urémicos de este estudio hubo un número importante que cumplen la condición de emétopes (19% vs 2%) $p=0.0001$.

En oposición a nuestra hipótesis, observamos que al comparar los pacientes de hemodiálisis con los del grupo control, el astigmatismo fue más prevalente en los no urémicos (76% vs 51% $p=0.0001$) y la miopía no mostró una diferencia significativa entre los grupos ($G1=15\%$ vs $G2=13\%$) $p=0.69$.

Los mecanismos a través de los cuales se produce el desenfoque de la retina dando lugar a errores de la refracción incluyen: deformación ocular con elongación del eje visual, acomodación excesiva, estiramiento escleral (secundario a incremento en la presión intraocular), déficit autonómico durante la acomodación¹⁷. De estos factores, los más relevantes en los pacientes hipertensos y diabéticos (que son más del 60% de pacientes en HD) son los que tienen riesgo de elevación de la presión intraocular y alteraciones de la acomodación por rigidez del cristalino, que se pueden ver incrementados además por el estado urémico. Se están estudiando modelos animales para determinar el rol de los neurotransmisores y hormonas (dopamina, acetilcolina y glucagón) en las señales por las cuales el ingreso de imágenes no enfocadas en la retina puede manipular el proceso de regulación del crecimiento axial durante el desarrollo.^{18, 19, 20}

Una debilidad del estudio es no haber considerado el nivel de educación del paciente, las horas de lectura y trabajo con esfuerzo visual, que son factores que inciden directamente en los errores de refracción.

CONCLUSIONES

1. No existe una afectación de la refracción y de la agudeza visual dependiente del estado urémico, y los factores que inciden en este tipo de patología ocular en pacientes en hemodiálisis son los mismos ya conocidos para la población general.
2. En el estudio se pudo comprobar que un número importante de pacientes urémicos (75%) se ubican dentro del grupo de AV normal; de aquellos con déficit visual, cuando se realiza la corrección óptica, el 59.25% mejoran la visión frente al 100% de los no urémicos ($p=0.00001$), por lo que podemos colegir que la uremia es un factor que impide de manera independiente la mejoría esperada con uso de lentes ópticos.
3. Algunos factores dependientes del estado urémico, incluyendo el tiempo de exposición, pueden estar involucrados en la falta de recuperación de la agudeza visual con lentes oftálmicos, por alteración de las

estructuras de la vía visual. Esto se evidenció al comparar la recuperación de la AV con corrección en los pacientes diabéticos no urémicos versus los diabéticos urémicos ($p=0.029$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Santacruz C, Salvador G, Jiménez D.** Nefrología Clínica, Líquidos y Electrolitos. Indugraf, Quito. 2008.
2. **Dirani M, Shekar SN, Baird PN.** Evidence of shared genes in refraction and axial length, the Genes in Myopia (GEM) twin Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49(10):4336.
3. **Fledelius HC, Fuchs J, Reck A.** Refraction in diabetics during metabolic dysregulation, acute or chronic, with special reference to the diabetic myopia concept. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1990;68(3):275.
4. **Jacobsen N, Jensen H, Lund-Andersen H, Goldschmidt E.** Is poor glycaemic control in diabetic patients a risk factor of myopia?. *Acta Ophthalmol* 2008;86(5):510.
5. **Chonchol M, Berl T, Melero R.** Fisiología del agua y sodio. En: Ayus, Caramelo, Tejedor (eds): Agua, electrolitos y equilibrio ácido base. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 2006;pp2-30.
6. **Klein J, et al.** Transgenic restoration of urea transporter A1 confers maximal urinary concentration in the absence of urea transporter A3. *J Am Soc Nephrol* 2016;27:1448-55.
7. **Subcommittee AAoOBCS.** Section 3: Clinical Optics. American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA. 2008.
8. **Atchison D, Smith G.** Optics of the Human Eye, 1ra. ed. Butterworth-Heinemann. Londres. 2000.
9. **Montés Micó R.** Optometría Principios básicos y aplicación clínica. Elsevier, Valencia. 2011.
10. **Borja D, Manns F, Ho A, et al.** Optical power of the isolated human crystalline lens. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49:2541-8,2008.
11. **Wallman J, Winawer J.** Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron* 43(4):447,2004.
12. **Saw SM, Katz J, Schein OD, Chew SJ, Chan TK.** Epidemiology of myopia. *Epidemiol Rev* 1996;18(2):175.
13. **Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ.** The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106(10):2010.
14. **Hyman LI, Gwiazda J, Marsh-Tootle WL, Norton TT, Hussein M; COMET Group.** The Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET): design and general baseline characteristics. *Control Clin Trials* 2001;22(5):573-592.
15. **Organización Mundial de la Salud.** CIE-10 2008 (8va. edición, 2009 versión 1.0 - 01/05/2010). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (España). Consultado el 29/03/2015.
16. **Amaya C, Rubio G.** Astigmatismo: hallazgo significativo en poblaciones de Bogotá y Cundinamarca. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* 2009;(1)37-4.
17. **Chen JC, Schmid KL, Brown B.** The autonomic control of accommodation and implications for human myopia development: a review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2003;23(5):401.
18. **McCarthy CS, Megaw P, Devadas M, Morgan IG.** *Exp Eye Res.* 84(1):100, 2007.
19. **Feldkaemper M, Schaeffel F.** An updated view on the role of dopamine in myopia. *Exp Eye Res* 2013;114:106-101.
20. **Ashby RS, Megaw PL, Morgan IG.** Changes in retinal alphaB-crystallin (cryab) RNA transcript levels during periods of altered ocular growth in chickens. *Exp Eye Res* 2010;90(2):238-243.