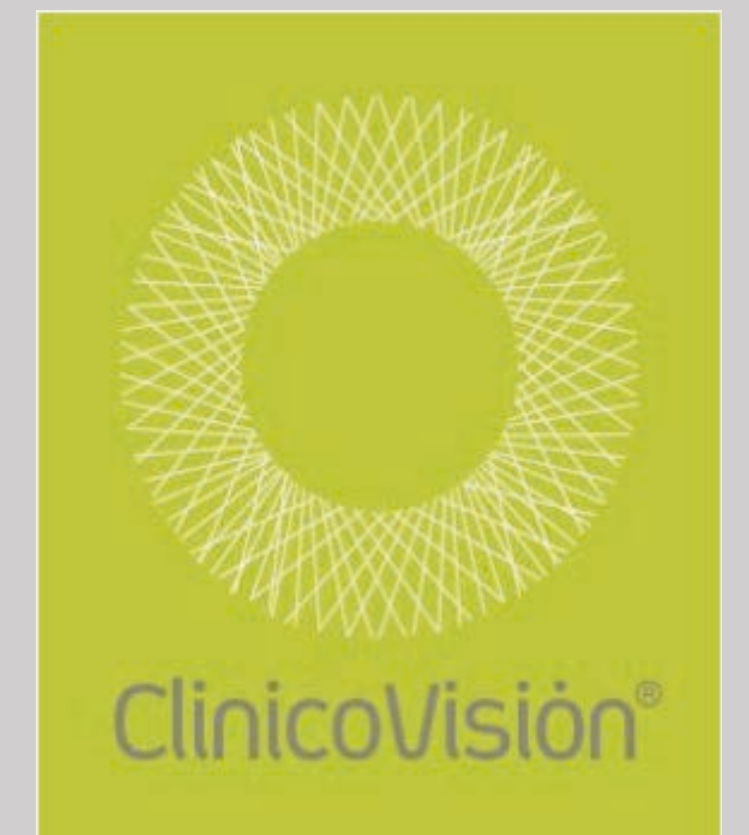


PROPIEDADES CORNEALES TOPOGRÁFICAS, ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICAS EN EL SÍNDROME GRAVE DE APNEA-HIPOPNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO



Blanca Benito-Pascual
Pedro Arriola-Villalobos
Jorge Peraza-Nieves
Lucia Perucho-González
José Manuel Fernández-Sánchez-Alarcos



PROPÓSITO

Determinar las propiedades topográficas, anatómicas y biomecánicas de la córnea en pacientes con diagnóstico reciente de síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS).

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio transversal de 25 pacientes con SAHOS grave recientemente diagnosticada (índice de apnea-hipopnea superior a 30) y un grupo control pareado por edad y sexo de 25 sujetos sanos. Todos los pacientes se sometieron a un examen ocular completo con: estudio de topografía de elevación Pentacam Scheimpflug y un estudio con el Reichert Ocular Response Analyzer (ORA), recogiendo varias variables topográficas, anatómicas y biomecánicas.

RESULTADOS

50 ojos de 25 pacientes diagnosticados de SAHOS por somnografía y el mismo número de sujetos sanos, con una edad promedio de 64 ± 11 años (rango 45-78), 23 de ellos varones, para casos y una edad promedio de 64 ± 11 años (rango 45-81), 23 de ellos hombres, para controles.

No se encontraron diferencias en queratometría, cilindro, índices de refracción, Bad D o paquimetría.

El volumen corneal medio en los casos fue de $58,64 \pm 3,05$ mm³ y en los controles de $60,48 \pm 3,33$ ($p = 0,005$).

El Rmin medio en los casos fue de $7,49 \pm 0,31$ y en los controles de $7,36 \pm 0,30$ ($p = 0,035$).

La elevación en el ápex en los casos fue $8,46 \pm 5,18$ y en los controles $2,38 \pm 2,36$ ($p = <0,001$).

Pentacam detectó dos ojos con diagnóstico topográfico de queratocono y otros seis con queratocono subclínico en el grupo SAHOS.

Variable	Casos (media±SD) n=50	Controles (media±SD) n=50	P
Edad	64 ± 11	64 ± 11	1
Sexo (hombre)	46	46	1*
Ojo (Derecho)	25	25	1*
K1 (D)	43,01±1,45	43,03±1,12	0,963
K2 (D)	43,91±1,6	43,90±1,12	0,966
Km (D)	43,45±1,48	43,45±1,04	0,994
Kmax (D)	45,14±1,92	45,18±0,99	0,891
Cyl (D)	0,89±0,72	0,88±0,87	0,970
ISV	20,06±10,42	22,82±12,63	0,236
IVA (mm)	0,17±0,78	0,19±0,12	0,371
KI	1,22±1,35	1,02±0,05	0,292
CKI	0,99±0,008	1,18±1,27	0,315
IHA (µm)	7,41±5,93	8,07±6,27	0,593

Variable	Casos (media±SD) n=50	Controles (media±SD) n=50	P
IHD (µm)	0,016±0,008	0,020±0,02	0,250
Rmin (mm)	7,49±0,31	7,36±0,30	0,035
TKC	0,1±0,25	0,1±0,43	0,778
ART-Max	445,58±109,28	441,82±129,354	0,876
BAD-D	1,08±0,89	1,32±0,86	0,173
CCT (µm)	553,12±30,26	556,72±32,97	0,571
MinCT (µm)	547,4±30,33	549,72±33,74	0,718
ApexCT (µm)	555,5±29,77	558,32±33,77	0,659
CV (mm ³)	58,64±3,05	60,48±3,33	0,005
Elevación en el apex	8,46±5,18	2,38±2,36	<0,001
CH (mmHg)	10,65±2,34		
CRF (mmHg)	10,38±2,4		
KMI	0,85±0,3		

Tabla 1: características de los pacientes estudiados. K1: queratometría plana, K2: queratometría curva, Km: queratometría media, Kmax: keratometría máxima, Cyl: astigmatismo topográfico, ISV: índice de variación de superficie, IVA: índice de asimetría vertical, KI: índice de keratocono, CKI: índice de queratocono central, IHA: índice de asimetría en altura, IHD: índice de descentramiento de altura, Rmin: radio mínimo, TKC: escala de queratocono, D: dioptrías; CCT: grosor corneal central, MinCT: gosor corneal mínimo, ApexCT: grosor corneal en el apex, CV: volumen corneal, ACV: volume de cámara anterior, ACD: profundidad de cámara anterior, CH: histéresis corneal, CRF: factor de resistencia corneal, KMI: keratoconus match index. P: T-student. *: chi cuadrado.

RESULTADOS

Variable	CCT	CV
CH		
$\rho_{x,y}$	0,54	0,64
P	<0,001	<0,001
CRF		
$\rho_{x,y}$	0,63	0,72
P	<0,001	<0,001

Tabla 2: correlación entre variables biomecánicas y anatomía corneal. CH: histéresis corneal; CRF: factor de resistencia corneal; CCT: grosor corneal central; CV: volumen corneal; $\rho_{x,y}$: Coeficiente de correlación de Pearson.

Variable	CCT	MinCT	ApexCT	TKC	ART- Max	CH	CRF
KMI							
$\rho_{x,y}$	0,31	0,37	0,32	0,31	0,37	0,41	0,38
P	0,035	0,013	0,032	0,035	0,011	0,005	0,009

Tabla 3: correlación de KMI. KMI: paired keratoconus index; CCT: grosor corneal central; MinCT: grosor corneal mínimo; ApexCT: grosor corneal en el ápex; TKC: escala de queratocono; CH: histéresis corneal; CRF: factor de Resistencia corneal; $\rho_{x,y}$: Coeficiente de correlación de Pearson.

Lateralidad al dormir	Lateralidad del queratocono		
	Bilateral	Izquierdo	Derecho
Alternante	1		4
Izquierda			1
Derecha		1	

Tabla 4: relación entre lateralidad del queratocono y lateralidad al dormir.

CONCLUSIONES

Muchas de las variables topográficas y biomecánicas de la córnea en pacientes con SAHOS grave presentan valores diferentes a los de la población general con tendencia a valores de queratocono, como KI o KMI. En comparación con el grupo control, se encontraron diferencias significativas en el volumen corneal, la elevación corneal y el Rmin.

BIBLIOGRAFÍA

- Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med.* 1976;27:465–84.
- Peppard PE, Young T, Palta M, et al. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med.* 2000;342:1378–84.
- Leung RS, Bradley TD. Sleep apnea and cardiovascular disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;164:2147–65.
- Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, et al. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med.* 2005;353:2034–41.
- Young T, Finn L, Peppard PE, et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. *Sleep.* 2008;31:1071–8.
- Grover DP. Obstructive sleep apnea and ocular disorders. *Curr Opin Ophthalmol.* 2010;21:454–8.
- Mojon DS, Hess CW, Goldblum D, et al. High prevalence of glaucoma in patients with sleep apnea syndrome. *Ophthalmology.* 1999;106:1009–12.
- Mojon DS, Hedges TR III, Ehrenberg B, et al. Association between sleep apnea syndrome and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol.* 2002;120:601–5.
- Glacet-Bernard A, Leroux les Jardins G, Lasry S, et al. Obstructive sleep apnea among patients with retinal vein occlusion. *Arch Ophthalmol.* 2010;128:1533–8.
- Woog JJ. Obstructive sleep apnea and the floppy eyelid syndrome. *Am J Ophthalmol.* 1990;110:314–5.
- McNab AA. Floppy eyelid syndrome and obstructive sleep apnea. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 1997;13:98–114.
- Mojon DS, Goldblum D, Fleischhauer J, et al. Eyelid, conjunctival, and corneal findings in sleep apnea syndrome. *Ophthalmology.* 1999;106:1182–5.
- Gupta PK, Stinnett SS, Carlson AN. Prevalence of sleep apnea in patients with keratoconus. *Cornea* 2012;31:595–9.
- Donnenfeld ED, Perry HD, Gibraltar RP, et al. Keratoconus associated with floppy eyelid syndrome. *Ophthalmology.* 1991;98:1674–8.
- Ezra DG, Beaconsfield M, Sira M, et al. The associations of floppy eyelid syndrome: a case control study. *Ophthalmology.* 2010;117:831–8.
- Koseoglu HI, Kanbay A, Ortak H, et al. Effect of obstructive sleep apnea syndrome on corneal thickness. *Int Ophthalmol.* 2016 Jun;36:327–33.
- Muniesa Royo MJ, March de Ribot A, Sanchez-de-la-Torre M, et al. Corneal biomechanical properties in floppy eyelid syndrome. *Cornea* 2015;34:521–4.
- Dikkaya F, Yıldırım R, Erdur SK, et al. Corneal Biomechanical Properties in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Eye Contact Lens.* 2018 Feb 7. doi: 10.1097/ICL.0000000000000489. [Epub ahead of print].
- Nadarajah S, Samsudin A, Ramli N, et al. Corneal Hysteresis Is Reduced in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Optom Vis Sci.* 2017 Oct;94:981–985.
- Pedrotti E, Demasi CL, Fasolo A, et al. Obstructive Sleep Apnea Assessed by Overnight Polysomnography in Patients With Keratoconus. *Cornea.* 2018 Apr;37:470–473.
- Naderan M, Rezagholizadeh F, Zolfaghari M, et al. Association between the prevalence of obstructive sleep apnoea and the severity of keratoconus. *Br J Ophthalmol.* 2015 Dec;99:1675–9.
- Orucoglu F, Tokar E. Comparative analysis of anterior segment parameters in normal and keratoconus eyes generated by scheinpluf tomography. *J Ophthalmol.* 2015; Epub 2015 Mar 24.
- Saidel MA, Paik JY, Garcia C, et al. Prevalence of sleep apnea syndrome and high-risk characteristics among keratoconus patients. *Cornea.* 2012;31:600–3.
- Culbertson WW, Tseng SC. Corneal disorders in floppy eyelid syndrome. *Cornea* 1994;13:33–42.
- Kanellopoulos AJ, Asimellis F. Revisiting keratoconus diagnosis and progression classification based on evaluation of corneal asymmetry indices, derived from Scheimpflug imaging in keratoconic and suspect cases. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:1539–48.
- Ambrósio R Jr, Caiado AL, Guerra FP, et al. Novel pachymetric parameters based on corneal tomography for diagnosing keratoconus. *J Refract Surg.* 2011;27:753–8.
- Terai N, Raiskup F, Hausteim M, et al. Identification of biomechanical properties of the cornea: the ocular response analyzer. *Curr Eye Res.* 2012;37:553–62.
- Fontes BM, Ambrósio R Jr, Jardim D, et al. Corneal biomechanical metrics and anterior segment parameters in mild keratoconus. *Ophthalmology.* 2010;117:673–9.
- Labiris G, Gatziofous Z, Sideroudi H, et al. Biomechanical diagnosis of keratoconus: evaluation of the keratoconus match index and the keratoconus match probability. *Acta Ophthalmol.* 2013;91:258–62.
- Fowler AM, Dutton JJ. Floppy eyelid syndrome as a subset of lax eyelid conditions: relationships and clinical relevance (an ASOPRS thesis). *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2010;26(3):195–204.