

Lentes de contacto durante el uso de dispositivos digitales

Juan Gonzalo Carracedo Rodríguez, PhD
 Dpto Óptica II (Optometría y Visión)
 OcuPharm Diagnostics Research Group
 Facultad de Óptica y Optometría
 Universidad Complutense de Madrid

Qué es el síndrome visual informático?

Sintomatología ocular y visual relacionada con el uso excesivo de dispositivos digitales (ordenadores, móviles, tablets,...)

DIGITAL EYE STRAIN
Síndrome visual tecnológico

La invasión de la tecnología

1994: PC
 2004: Smartphone
 2007: Digital TV
 2010: Smart TV
 2014: Smartwatch

La invasión de la tecnología

Tecnología	2014 (%)	2013 (%)
Televisión	99.2	99.4
Teléfono móvil	96.4	96.1
Teléfono fijo	78.2	77.9
Ordenador (cualquier tipo)	74.8	73.3
DVD y similar	67.1	70.3
mp3 y mp4	43.2	43.5
Video	36.4	39.8
Lector de libros electrónicos	20.0	14.4

¿Estamos ante un síndrome o ante algo cotidiano?

Signos y síntomas

Sequedad ocular
Tensión y cansancio ocular
Visión borrosa
Sensibilidad a la luz

Factores personales

Error refractivo no corregido
Edad; Sexo

Factor	OR	95% CI	P
Age	1.02	1.01, 1.03	<.001
Sex	1.08	1.04, 1.12	<.001
Education	1.02	1.01, 1.03	<.001
Income	1.01	1.00, 1.02	.002
Smoking	1.01	1.00, 1.02	.002
Alcohol	1.01	1.00, 1.02	.002
Exercise	1.01	1.00, 1.02	.002
Diabetes	1.01	1.00, 1.02	.002
Hypertension	1.01	1.00, 1.02	.002
Cholesterol	1.01	1.00, 1.02	.002
Triglycerides	1.01	1.00, 1.02	.002
Glucose	1.01	1.00, 1.02	.002
Insulin	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (type)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (dose)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (duration)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (frequency)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (method)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (route)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (strength)	1.01	1.00, 1.02	.002
Medication (type, dose, duration, frequency, method, route, strength)	1.01	1.00, 1.02	.002

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Factores ambientales

Acta Otolaryngol. 1992; 118(3): 187-92

Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. **Sheets, J¹**

37% de la sintomatología debida a factores ambientales

Horas de trabajo, baja humedad, mala iluminación son factores de riesgo

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Acomodación y vergencias

Review Article

Computer and visual display terminals (VDT) vision syndrome (CVDTs)

Maj Gen J.K.S. Parihar, SM, VSM^{1,2}, Veibhav Kumar Jain³, Lt Col Piyush Chaturvedi⁴, Lt Col Jaya Koushik⁵, Gurjeet Jain⁶, Ashwini K.C. Patilkar⁷

MEDICAL JOURNAL ARMED FORCES INDIA 72 (2016) 230-236

- Menor amplitud acomodativa
- Aumento punto próximo de convergencia
- Mayor exoforia

Literatura científica muy antigua... la mayoría anterior a internet!!!

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Superficie ocular

Parpadeo factor crítico de la sintomatología

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Superficie ocular

Relajado: 2,2 cm²

leyendo un libro: 1,3 cm²

Ordenador: 2,3 cm²

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Rev. Esp. Oftalmol. 2016; 39:206-210

1672-0420/2016

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ALTERACIONES OCULARES Y VISUALES EN PERSONAS QUE TRABAJAN CON ORDENADOR Y SON USUARIAS DE LENTES DE CONTACTO: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (*)

Ana Tauste Francés (1), Elena Ronda-Pérez (2), María del Mar Seguí Crespo (3)

Las personas usuarias de ordenador padecen más alteraciones oculares y visuales cuando además son usuarias de lentes de contacto, pero los estudios son escasos y poco contundentes.

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome

Ana Tauste^{1,2}, Elena Ronda^{3,4,5}, Maria-Jose Molina⁶ and Mar Seguí^{2,7}

¹Doctorate Program in Health Science, University of Alicante, Alicante; ²Public Health Research Group, University of Alicante, Alicante; ³Preventive Medicine and Public Health Area, Faculty of Health Sciences, University of Alicante, Alicante; ⁴CSGA, Centre for Research in Occupational Health; ⁵Barcelona; ⁶SIBERSIP, Biomedical Research Networking Centre, Epidemiology and Public Health, Madrid; ⁷Alicante Institute of Occupational Safety and Health (INAVIGAT), Alicante, and ⁸Department of Optics, Pharmacology and Anatomy, University of Alicante, Alicante, Spain

Citation information: Tauste A, Ronda E, Molina M-J, Seguí M. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. *Optometric Practice* 2016; 36: 112-119. doi: 10.1111/oppa.12275

Variables	All			US & Reg. "at VDT use"			"at VDT use"				
	Prevalence n(%)	Crude OR (95% CI)	p Value	Crude OR (95% CI)	p Value	Adjusted OR (95% CI)	p Value	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	p Value	
CVS	66/200	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
CVS	66/200	1.90(1.36, 2.65)	0.000	1.80(1.24, 2.63)	0.001	1.62(1.16, 2.25)	0.007	1.52(1.04, 2.21)	0.040	1.43(1.01, 2.04)	0.042
CVS	66/200	1.93	0.000	1.86	0.000	1.66	0.000	1.56	0.000	1.47	0.000
CVS	27/86	1.94(1.34, 2.80)	0.000	1.84(1.25, 2.70)	0.002	1.65(1.16, 2.34)	0.005	1.55(1.07, 2.23)	0.024	1.45(1.03, 2.05)	0.031
CVS	27/86	1.94(1.34, 2.80)	0.000	1.84(1.25, 2.70)	0.002	1.65(1.16, 2.34)	0.005	1.55(1.07, 2.23)	0.024	1.45(1.03, 2.05)	0.031
CVS	27/86	1.94(1.34, 2.80)	0.000	1.84(1.25, 2.70)	0.002	1.65(1.16, 2.34)	0.005	1.55(1.07, 2.23)	0.024	1.45(1.03, 2.05)	0.031

CV, computer vision syndrome; CI, confidence interval; OR, odds ratio; US, United States; VDT, video display terminal. *p < 0.05.

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa



<http://www.tearfilm.org>

"Las molestias ocasionadas por las lentes de contacto (CLD por sus siglas en inglés) es una **afección** caracterizada por sensaciones **oculares adversas, episódicas o persistentes**, relacionadas con el uso de lentes, ya sea con o sin **alteración de la visión**, resultado de la reducción de **compatibilidad** entre la lente de contacto y el **entorno ocular**, que puede llevar a la disminución del **tiempo de uso** y al **abandono del uso de lentes de contacto**"

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

¿Qué es comodidad en términos de lente de contacto?



Comodidad con las lentes de contacto es a menudo referida como la sensación de no llevar las lentes o también como sentir las lentes de contacto como nada mas ponerlas (tiempo de uso cómodo)

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa



Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

¿Qué es comodidad en términos de lente de contacto?



• **Calidad de visión**

Comodidad con las lentes de contacto es a menudo referida como la sensación de no llevar las lentes o también como sentir las lentes de contacto como nada mas ponerlas (tiempo de uso cómodo)

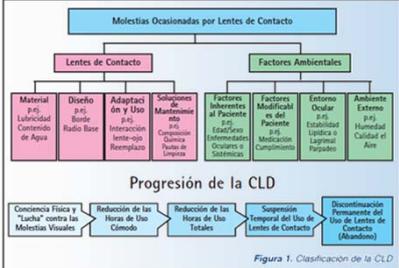
Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa



Molestias Ocasionadas por Lentes de Contacto

- Lentes de Contacto**
 - Materiales (p.ej. Látex, Hidrogeles, etc.)
 - Diseño (p.ej. Bordes, Radio Base, etc.)
 - Adaptación y Uso (p.ej. Interacción, Lente- ojo, Reemplazo, etc.)
 - Soluciones de Mantenimiento (p.ej. Limpieza, Almacenamiento, etc.)
- Factores Ambientales**
 - Factores inherentes al Paciente (p.ej. Estado, Enfermedades, etc.)
 - Factores Modificables del Paciente (p.ej. Medicación, Cumplimiento, etc.)
 - Entorno Ocular (p.ej. Equilibrio, Llagrima, etc.)
 - Entorno Externo (p.ej. Humedad, Calidad del Aire, etc.)

Progresión de la CLD

Conciencia Física y "Lucha" contra las Molestias Visuales → Reducción de las Horas de Uso Cómodo → Reducción de las Horas de Uso Totales → Suspensión Temporal del Uso de Lentes de Contacto → Reconfirmación Permanente del Uso de Lentes de Contacto (Abandono)

Figura 1. Clasificación de la CLD

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa




Tipos de materiales

Prescribed in U.S. (2016)

- 20% Hydrogel (soft)
- 67% Silicone Hydrogel (SH)
- 10% Gas Permeable (GP)
- 2% Hybrid

Source: Contact Lenses 2016, Contact Lens Spectrum, January 2017

PROPIEDADES LENTES DE CONTACTO

Módulo de fricción (lubricidad)

Coefficient of Friction = $\mu = F_f / F_g = \tan \theta$

Fig. 1. Inclined plane method

Capacidad para desplazarse sobre una superficie. Importante interacción con la superficie ocular y párpados

Módulo de fricción (lubricidad)

Menor lubricidad; Mayor discomfort

AMERICAN ACADEMY of OPTOMETRY

Brennan NA. Contact lens based correlates of soft lens wearing comfort. Optom Vis Sci 2009; 86:e-abstract 90967.

CONCLUSIONS: While the coefficient of friction data used here were obtained from a different source using a different methodology to those used in a previous presentation, the conclusion from this analysis reinforces the previous finding that the principal lens property associated with end-of-day comfort is coefficient of friction.

Módulo de fricción (lubricidad)

Mismo material LC con diferente tratamiento de superficie

Fig. 2. Same material with and without surface treatment with identical wear time.

Fig. 3. Same material with and without surface treatment with identical wear time.

PARAMETER	MEASUREMENT	
	Standard Surface	Coated Surface
Modulus (MPa)	0.42 ± 0.39	0.43 ± 0.33
Wettability contact angle (°)	42 ± 13	41 ± 11
Coefficient of friction	0.075 ± 0.005	0.044 ± 0.007
Water content (%)	36	36
DLA (µg ± 3.0SD) (Surface Area)	140	140
Thickness (mm)	0.4	0.4
Base curve (mm)	8.6	8.6
Center thickness (mm)	0.6	0.6
UV Absorption	Class 2 Blocking	Class 2 Blocking
Coating (nm)	—	~ 2000

Humectación

Figure 1. Poor wetting on Sisty lens

Capacidad de la película lagrimal de propagarse y permanecer en la superficie de una lente de contacto

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Humectación

In Vivo **In Vitro**

Diagram illustrating contact lens hydration. The 'In Vivo' section shows a color-coded map of a contact lens. The 'In Vitro' section shows a vertical scale from 0 to 100% hydration with corresponding lens shapes: Non-wetting, Ring-like wetting, Partial non-wetting, Complete wetting, and Spreading.

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Humectación

Effect of contact lens surface properties on comfort, tear stability and ocular physiology

PARAMETER	MEASUREMENT	
	Uncoated lenses	Coated lenses
Modulus (MPa)	0.43 ± 0.10	0.43 ± 0.10
Secco-drop contact angle (°)	42 ± 15	61 ± 11
Coefficient of friction	0.071 ± 0.0005	0.004 ± 0.0003
Water content (%)		50
DK/t (D = 3.00D) (barrier/mm)		140
Diameter (mm)		14.2
Base curve (mm)		8.6
Center thickness (µm)		90
UV filtration		Class 3 Blocking
Coating (nm)		< 6-10

MAYOR HUMECTACION ENLENTE SIN TRATAMIENTO

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

No hay estudios suficientes que correlacionen la humectación de la superficie de la LC con el confort.

La humectación de la superficie se ha medido hasta la fecha In Vitro o Ex Vivo.

Las medidas In Vivo por métodos indirectos como el NIBUT no encuentra correlación entre humectación y confort.

Guillon M, Dumbleton KA, Theodoratos P, et al Association between contact lens discomfort and pre-lens tear film kinetics. Optom Vis Sci 2016;93: 881-891.

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Deshidratación

Velocidad de deshidratación de la lente de contacto

Time 0 **Time 180s**

ARVO Annual Meeting Abstract | March 2012
Understanding Lens Shape Dynamics During Off-Eye Dehydration of Contact Lens Materials with Varying Water Content
 WFG, GK, RSK, L, LEE

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Deshidratación

Qualitative and Quantitative Characterization of the *In Vitro* Dehydration Process of Hydrogel Contact Lenses

José M. González-Mejome,¹ Antonio López-Alemayá,^{2,3} José B. Almeida,¹ Manuel A. Parafita,¹ Miguel F. Refojo²

¹ Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal

Figure 8. Relationship of (A) contact lens modulus and diameter of prism (µm), (B) water content (%) and (C) water vapor transmission rate (WVTR) (g/m²/day) and (D) lens thickness (mm) versus time (min).

A mayor contenido en agua, mayor velocidad de deshidratación

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Deshidratación

Qualitative and Quantitative Characterization of the *In Vitro* Dehydration Process of Hydrogel Contact Lenses

José M. González-Mejome,¹ Antonio López-Alemayá,^{2,3} José B. Almeida,¹ Manuel A. Parafita,¹ Miguel F. Refojo²

¹ Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal

Figure 8. Relationship of (A) contact lens modulus and diameter of prism (µm), (B) water content (%) and (C) water vapor transmission rate (WVTR) (g/m²/day) and (D) lens thickness (mm) versus time (min).

A mayor contenido en agua, mayor velocidad de deshidratación

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Deshidratación

Lágrima pre lente

- Aumento de la evaporación
- Rehidratación de la lente

Lente de contacto

Menisco alterado

Capa lipídica
Capa acuosa
Capa acuoso-mucínica

Asbell et al. DRY EYE DISEASE Ed Thieme 2006

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Deshidratación

Tear film, contact lens, and patient-related factors associated with contact lens-related dry eye.

Si encuentra mayor disconfort con mayor ratio deshidratación

Impact of manufacturing technology and material composition on the clinical performance of hydrogel lenses.

No encuentra mayor disconfort con mayor ratio deshidratación

No hay consenso

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

DISEÑO LENTES DE CONTACTO

Diámetro

Movimiento

Centrado

Borde

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Movimiento

Excesivo movimiento

Movimiento adecuado

Factor crítico para la comodidad

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Movimiento

Factors in contact lens symptoms: evidence from a multistudy database.

Impact of Contact Lens Material, Design, and Fitting on Discomfort

- Cambios en el radio base entre 0,2 mm y 0,6 mm disminuye el movimiento y mejora el confort.
- La mayoría de los pacientes presentan puntuaciones de confort por encima de 90 con movimientos de la lente entre 0,1 y 0,4 mm.

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Borde

Peor confort con borde de lente redondeado... pero menor indentación conjuntival

¿Qué cambio en la lente?

Síndrome visual tecnológico

Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

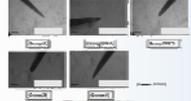
LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Movimiento



Borde



Fórum Contactología Ciencia y Negocio

¿Qué cambio en la lente?

Síndrome visual tecnológico

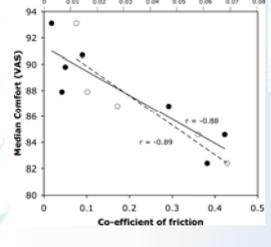
Contact Lens Discomfort

Parámetros LC críticos

LC específicas uso dispositivo digital

Ideas para casa

Módulo de fricción



Median Comfort (VAS)

Co-efficient of friction

$r = -0.88$

The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Report of the Contact Lens Materials, Design, and Care Subcommittee

October 2, October 2016

Fórum Contactología Ciencia y Negocio

GRACIAS

THANK YOU

ARIGATO

SHUKURIA

BOLZIN

MERCI

OCUPHARM

oftared

isciii

XIII FÓRUM DE CONTACTOLOGÍA CIENCIA Y NEGOCIO

14-15 de noviembre 2017

jgcarrac@ucm.es

Fórum Contactología Ciencia y Negocio