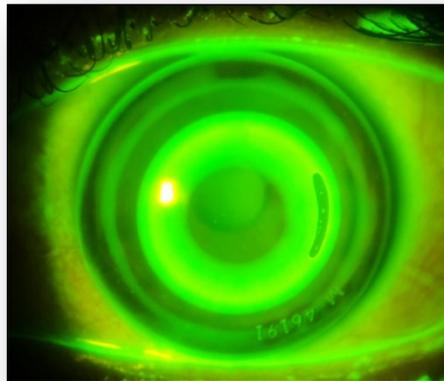




MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

INFLUENCIA DE LA SIESTA SIN LENTES DE CONTACTO EN TRATAMIENTOS DE ORTOQUERATOLOGÍA



YOLANDA ARADILLA ZAPATA

DIRECTOR
Joan Pérez Corral
DEPARTAMENTO
Óptica y Optometría

Terrassa, 25 de enero de 2019



MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN

El Sr. Joan Pérez Corral, como director del trabajo

CERTIFICA

Que la Sra. Yolanda Aradilla Zapata ha realizado bajo su supervisión el trabajo “Influencia de la siesta sin lentes de contacto en tratamientos de ortoqueratología” que se recoge en esta memoria para optar al título de Máster en Optometría y Ciencias de la Visión.

Y para que conste, firmo este certificado.

Sr. Joan Pérez Corral
Director del Trabajo

Terrassa, 25 de enero 2019



MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN

INFLUENCIA DE LA SIESTA SIN LENTES DE CONTACTO EN TRATAMIENTOS DE ORTOQUERATOLOGÍA

RESUMEN

Objetivo: este estudio tiene como objetivo analizar los cambios topográficos, de calidad visual y de presión intraocular (PIO) producidos en pacientes adaptados con lentes de orto-k tras dormir la siesta sin las lentes de contacto.

Métodos: a doce pacientes (veinticuatro ojos), cinco hombres y siete mujeres, con una media de edad de $33,8 \pm 10,3$ y $28,6 \pm 6,1$ años respectivamente, usuarios de lentes de ortoqueratología, se les tomaron medidas topográficas con el tomógrafo Pentacam, de calidad visual con el instrumento OQAS (Ocular Quality Analysis System) y de PIO con un tonómetro de aire, en 4 momentos temporales: primero una toma basal, segundo tras 30 minutos con ojos abiertos después del momento basal; tercero tras una siesta de 30 minutos sin las lentes de orto-k puestas; y el último tras 30 minutos de la siesta.

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con tendencia al aumento en el espesor corneal tras dormir la siesta que desaparecieron tras 30 minutos con los ojos abiertos. En el resto de las medidas analizadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Conclusiones: no se encontraron cambios topográficos ni en la calidad visual que indiquen que tras la siesta sin lentes de contacto el efecto ortoqueratológico se desvanezca.



MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN

INFLUÈNCIA DE LA MIGDIADA SENSE LENTS DE CONTACTE EN TRACTAMENTS D'ORTOQUERATOLOGIA

RESUM

Objectiu: aquest estudi té com a objectiu analitzar els canvis topogràfics, de qualitat visual i de la pressió intraocular (PIO) produïts en pacients adaptats amb lents d'orto-k després de fer la migdiada sense les lents.

Mètodes: a dotze pacients (vint-i-quatre ulls), cinc homes i set dones amb una mitjana d'edat de $33,8 \pm 10,3$ y $28,6 \pm 6,1$ anys respectivament, usuaris de lents d'ortoqueratologia, se'ls van prendre mesures topogràfiques amb el tomògraf Pentacam, de qualitat visual amb l'instrument OQAS (Ocular Quality Analysis System) i de PIO amb un tonòmetre d'aire en 4 moments temporals: primer una mesura basal; segon després de 30 minuts amb els ulls oberts després del moment basal; tercer després d'una migdiada de 30 minuts sense les lents de orto-k posades; i l'últim després de 30 minuts de la migdiada.

Resultats: es van trobar diferències estadísticament significatives amb una tendència cap a l'augment del gruix corneal després de la migdiada que van desaparèixer després dels 30 minuts amb els ulls oberts. A la resta de mesures analitzades no es van trobar diferències estadísticament significatives.

Conclusions: no es van trobar canvis topogràfics ni a la qualitat visual que indiqués que després de fer la migdiada sense les lents de contacte l'efecte ortoqueratològic s'esvaeixi.



UNIVERSITY MASTER IN OPTOMETRY AND I VISION SCIENCE

INFLUENCE OF THE *SIESTA* WITHOUT CONTACT LENSES IN ORTHOQUERATOLOGY TREATMENTS

ABSTRACT

Objective: this study aims to analyze topographic changes, visual quality and intraocular pressure (IOP) produce in patients adapted with ortho-k lenses after napping without contact lenses.

Methods: topographical measures with Pentacam tomograph, visual quality with the instrument OQAS (Ocular Quality Analysis System) and IOP with a non-contact tonometer of twelve patients (twenty-four eyes), five men and seven women with an average age of $33,8 \pm 10,3$ y $28,6 \pm 6,1$ years respectively, were taken in 4 different temporal moments: first a basal lecture; second after 30 minutes with opened eyes after the basal moment; third after a 30 minutes nap without the ortho-k lenses; and the last after 30 minutes of the nap.

Results: statistically significant differences were found in corneal thickness after napping, with a tendency to increase that disappeared after 30 minutes with open eyes. In the rest of measures analyzed, no statistically significant differences were found.

Conclusions: no topographic changes or visual quality were found that indicate that after the nap without contact lenses the orthokeratological effect vanishes.



AGRADECIMIENTOS

Después de este periodo de algo más de un año, escribo este apartado para finalizar el Trabajo Final de Máster. Me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han estado a mi lado durante este tiempo.

En primer lugar, quisiera dar las gracias a mi director de TFM y compañero, Joan Pérez Corral, por ser mi guía en todo el proceso, y por sus incansables ganas de seguir aprendiendo. Gracias por contagiarme de tu ilusión por la contactología.

A Genís Cardona, por su ayuda en el análisis estadístico. Gracias por hacer este apartado tan complejo, mucho más fácil y llevadero.

A mi compañera y amiga Mireia García, por meterme el gusanillo de estudiar un Máster y por acompañarme en este viaje que, aunque no ha sido fácil, nos ha aportado muchos momentos inolvidables. Sin lugar a duda, sin ti no habría sido lo mismo.

A Hanan Haulani, por aquella comida donde me animaste a empezar este proyecto, “tú puedes” me dijiste, y ya lo creo que he podido. Gracias por tu apoyo durante todos estos meses.

A Núria Tomás y a Anna Centelles del CUV, por su ayuda para conseguir pacientes y por gestionar nuestra ubicación dentro de la clínica teniendo un espacio “tranquilo” para que los pacientes pudieran dormir la siesta.

A cada uno de los pacientes: Alex, Begoña, Alexander, Carla, Joan, Georgina, Pau, Sandra, Montse, Fernando, Zahra y Silvia. Gracias por vuestra paciencia y por todas las sonrisas que me habéis dedicado. Trabajar con vosotros ha sido un placer.

A mis compañeros del Institut Català de Retina, por todo el apoyo y los ánimos recibidos, tengo la suerte de trabajar con grandes profesionales y grandes personas.

A mis amigas, por saber entender la ilusión y el esfuerzo que he dedicado a esta etapa de mi vida. A todas, sin excepción, muchas gracias por estar siempre ahí.

A mis padres y a mi hermana, gracias a vosotros soy quien soy y solo puedo agradecer vuestra preocupación y apoyo incondicional a lo largo de todo este proceso.

Y en especial a Marc, mi marido, por haber entendido las ausencias que un proyecto así requiere. Las palabras nunca serán suficientes para reflejar mi agradecimiento.

Este trabajo está presentado en formato artículo, de acuerdo con las instrucciones escritas para los autores en la revista **Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica**.

Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica es la revista profesional y oficial del Consejo General de Colegios de Ópticos-Optometristas. Está dirigida a los ópticos optometristas colegiados y contiene información colegial, noticias de actualidad, noticias del sector y empresarial, además de artículos científicos. La Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica tiene una tirada de 16.000 ejemplares y publica once números al año con periodicidad mensual.

Las instrucciones para los autores se encuentran en el **Anexo 1**.

INFLUENCIA DE LA SIESTA SIN LENTES DE CONTACTO EN TRATAMIENTOS DE ORTOQUERATOLOGÍA

Autores del Trabajo:

Yolanda Aradilla Zapata
Diplomada en Óptica y Optometría por la FOOT
Centro trabajo: Institut Català de Retina
C/ Ganduxer nº 112, 08022
yolanda.aradilla@gmail.com
Telf: 682826825

Joan Pérez Corral
Máster en Optometría y Ciencias de la Visión
Centro trabajo: Institut Català de Retina
C/ Ganduxer nº 112, 08022
joanperezcorral@hotmail.com
Telf: 606507143

INFLUENCIA DE LA SIESTA SIN LENTES DE CONTACTO EN EL TRATAMIENTO ORTOQUERATOLOGICO

RESUMEN

Objetivo: analizar los cambios topográficos, de calidad visual y de presión intraocular producidos en usuarios de lentes de orto-k tras dormir la siesta sin las lentes de contacto.

Métodos: a 12 pacientes con una edad media de 30,8 años se les tomaron medidas topográficas, de calidad visual y de PIO en 4 momentos temporales: toma basal; tras 30 minutos del momento basal con ojos abiertos; tras una siesta de 30 minutos sin las lentes de orto-k puestas; y tras 30 minutos de la siesta.

Resultados: existieron diferencias estadísticamente significativas con tendencia a un aumento en el espesor corneal tras dormir la siesta que se recuperaron tras 30 minutos con ojos abiertos. En el resto de las medidas analizadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Conclusiones: no se encontraron cambios topográficos ni en la calidad visual que indiquen que tras la siesta sin lentes de contacto el efecto ortoqueratológico se desvanezca.

Palabras clave: ortoqueratología, lentes de contacto, topografía corneal, paquimetría, curvatura corneal, elevación, presión intraocular, calidad visual, agudeza visual, siesta.

Siglas y abreviaturas: Ortoqueratología (orto-k); Rígido Permeable al Gas (RPG); Presión intraocular (PIO); Agudeza Visual (AV); Optical Quality Analysis System (OQAS); Índice Dispersión Ocular (OSI); Lente de Contacto (LC); Dioptría (D); Milímetro (mm); Histéresis Corneal (CH); Factor de Resistencia Corneal (CRF); 1mm temporal (T1); 2mm temporal (T2); 3 mm temporal (T3); 4 mm temporal (T4); 1mm nasal (N1); 2mm nasal (N2); 3 mm nasal (N3); 4 mm nasal (N4); 1mm superior (S1); 2mm superior (S2); 3 mm superior (S3); 4 mm superior (S4); 1mm inferior (I1); 2mm inferior (I2); 3 mm inferior (I3); 4 mm inferior (I4).

1. INTRODUCCIÓN

La ortoqueratología (orto-k) es una técnica utilizada para corregir temporalmente la miopía de grado bajo a moderado utilizando lentes de contacto rígidas permeables a los gases (RPG) especialmente diseñadas denominadas de geometría inversa¹. Gracias a los materiales disponibles con una gran transmisibilidad al oxígeno, la orto-k actualmente se realiza en régimen nocturno².

Las lentes de orto-k se prescriben cada vez más en niños miopes tras haberse demostrado en repetidos estudios los efectos significativos que ofrecen para el control de la miopía en comparación con el uso de corrección óptica convencional^{3,4}.

Las lentes de orto-k para la miopía actúan aplanando el centro de la córnea e incurvando la media periferia. Ejercen una presión positiva en el centro de la córnea y negativa en la media periferia gracias a las fuerzas hidrodinámicas que se generan entre la lente y la córnea; estas fuerzas son debidas a la capa de lágrima de espesor variable que queda entre ambas superficies⁵. Este perfil de presión diferencial induce el aplanamiento de la zona central que compensa el error refractivo miópico al reducir la potencia corneal central⁶.

Los autores Alharbi y Swarbrick reportaron un adelgazamiento corneal central aproximado de 9 micras tras usar las lentes de orto-k durante la primera noche a la vez de encontrar un mayor espesor corneal en las regiones medio-periferia y periférica^{7,8}.

Los cambios estructurales que se producen tras dormir con lentes de ortoqueratología son reflejados en los mapas topográficos (ver **Figura 1**), donde se muestra una zona central más plana rodeada por una periferia media más curvada⁹, pero todavía no se sabe exactamente qué variaciones ocurren con la orto-k a nivel celular o estructural en las capas de la córnea que provoquen esa variación topográfica. De entre las hipótesis que explican estas modificaciones en el tejido corneal, que tienen como consecuencia las variaciones refractivas en el paciente, destaca la teoría del aumento de la mitosis epitelial⁹, y la compresión y redistribución de las células epiteliales¹⁰.

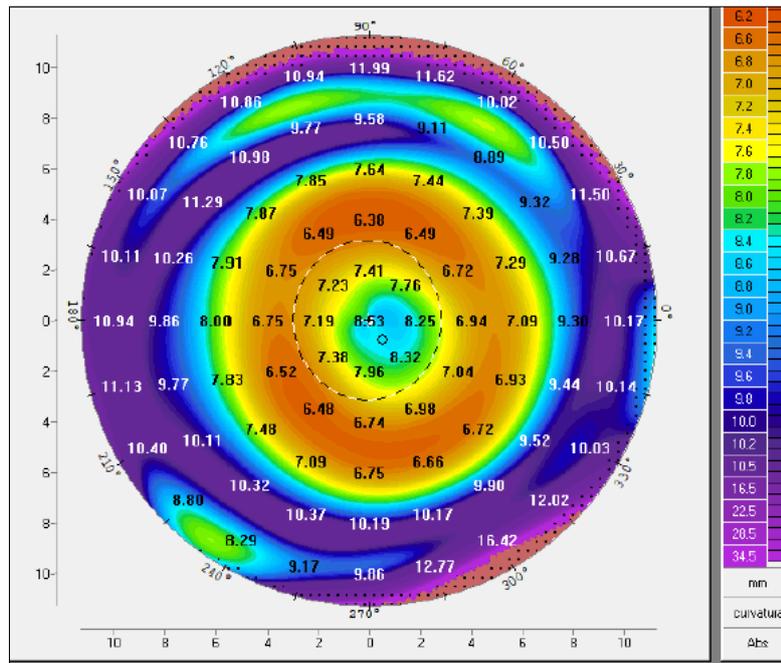


Figura 1. Imagen topográfica típica de un mapa de curvatura de la cara anterior de la córnea tras el tratamiento de orto-k. Los tonos cálidos (rojos, naranjas, amarillos) indican una zona más curvada, mientras que los tonos fríos (verdes, azules, morados) indican zonas más planas.

Sobre la posible afectación endotelial, estudios realizados hasta el momento sugieren que la ortoqueratología nocturna con lentes de media y alta transmisibilidad al oxígeno no produce cambios significativos a medio plazo en la función del endotelio². En un estudio de Nieto-Bona y colaboradores no se encontraron cambios medidos con microscopía confocal en la densidad de las células endoteliales tras un año de uso de lentes de orto-k. No obstante, sí que hallaron un aumento del polimegatismo endotelial, que no se recuperó tras un mes de haber discontinuado el uso de las lentes de orto-k. Los cambios observados en el estroma y en las células epiteliales, sí regresaron a los valores basales previos al inicio del tratamiento ortoqueratológico¹¹. Otros autores que investigaron a corto o largo plazo el impacto que tienen las lentes de orto-k sobre el endotelio corneal, concluyeron que éstas no alteran la densidad o las características morfológicas de las células endoteliales^{12,13}.

En cuanto al edema corneal, varios autores observaron que los índices de edema corneal descendieron hasta alcanzar la estabilización después de los primeros días de tratamiento de orto-k. Al parecer, la presión ejercida indirectamente sobre la córnea central a través de la lagrime podría limitar la respuesta de edema epitelial y estromal en esta zona central. No obstante, las regiones del estroma paracentral y periféricas experimentan un mayor nivel de engrosamiento^{14,15}.

La histéresis corneal (CH) y el factor de resistencia corneal (CRF) son propiedades biomecánicas que indican la capacidad del tejido corneal para recuperar su forma original después de aplicar una fuerza externa transitoria. Se han reportado disminuciones significativas de la presión intraocular (PIO), la CH y el CRF durante la primera semana después del tratamiento ortoqueratológico, sin embargo, tanto la PIO como la CH volvieron gradualmente a los niveles de referencia tras 1 mes de uso de las lentes de orto-k y permanecieron sin cambios después de 6 meses. Según los estudios, a pesar de la disminución inicial de CH, no hay evidencia que indique que las propiedades biomecánicas se alteren tras el tratamiento ortoqueratológico^{16,17}.

Aunque se afirma que la orto-k es un procedimiento reversible, existen muy pocos estudios publicados que hayan descrito el curso temporal de los efectos de regresión después de la interrupción del uso de orto-k^{18,19}. Hiraoka y colaboradores demostraron la recuperación de la refracción, de la agudeza visual no corregida y de las aberraciones de alto orden a los valores basales después de una semana de discontinuación del tratamiento ortoqueratológico²⁰.

Poco se conoce sobre como varían los parámetros corneales y visuales a lo largo del día tras haber dormido con lentes de orto-k, ni existen publicaciones donde se haya estudiado como les afecta dormir la siesta a los usuarios de ortoqueratología.

El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios topográficos, de calidad visual y de PIO producidos en pacientes ya adaptados satisfactoriamente con lentes de orto-k tras dormir la siesta sin las lentes de contacto. Concretamente, se compararon los cambios de dos tramos temporales, uno donde transcurren 30 minutos con ojos abiertos sin que el paciente haya dormido, y el otro tramo, donde transcurren 30 minutos tras haber dormido la siesta durante 30 minutos sin las lentes de orto-k. Para ello, se contó con la participación de pacientes usuarios de lentes de orto-k a los que se les valoró los parámetros corneales con un tomógrafo corneal, su calidad visual con el instrumento OQAS y su presión intraocular con un tonómetro de aire, en varios momentos antes y después de dormir la siesta sin sus lentes orto-k.

Este trabajo es parte de un estudio mayor en el que también se evaluó la influencia de la siesta con las lentes de orto-k puestas en usuarios de ortoqueratología (TFM en curso de Mireia García Espinosa) y de la Tesis Doctoral de Joan Pérez Corral, donde se caracterizará la regresión diurna en el tratamiento ortoqueratológico.

2. MÉTODOS

2.1 Diseño

Se trata de un estudio piloto, prospectivo, comparativo, donde el propio paciente hace de grupo control. La variable independiente fue dormir la siesta sin lentes de orto-k, y las variables dependientes fueron los diferentes mapas topográficos analizados (mapas de elevación, de curvatura, y de paquimetría), la calidad visual mediante el valor OSI (Ocular Scattering Index) del instrumento OQAS y la PIO.

2.2 Participantes

Los criterios de inclusión fueron individuos mayores de edad, usuarios de ortoqueratología y ausentes de cirugías oculares previas. A todos los participantes se les informó del procedimiento a seguir, todos ellos dieron su consentimiento informado por escrito (**Anexo 2**) y se les entregó una copia del mismo. Los procedimientos respetaron los principios de la Declaración de Helsinki.

La muestra estuvo compuesta por 12 sujetos (5 hombres y 7 mujeres; edad promedio 30,8 años, rango 22 a 47). Los datos por sexo y edades se muestran en la **Tabla 1**.

MUESTRA	NÚMERO	EDAD MEDIA (años)	MEDIANA (años)	RANGO EDADES (años)
HOMBRES	5	33,8 ± 10,3	38	22 a 47
MUJERES	7	28,6 ± 6,1	26	20 a 37
TOTAL	12	30,8 ± 8,3	28,5	20 a 47

Tabla 1. Datos de la muestra por sexo.

El error refractivo medio basal fue -3,75 dioptrías (D) (equivalente esférico), y el tiempo medio de tratamiento ortoqueratológico de los pacientes fue de 27,4±26,5 meses (2,3 años). Los datos sobre la miopía basal y del tiempo de tratamiento ortoqueratológico se muestran en la **Tabla 2**.

	MEDIA	MAXIMO	MINIMO	MEDIANA
MIOPIA BASAL (D)	-3,75±2	-8,50	-1,50	-3,30
TIEMPO OKN (meses)	23,5 ±23	83	3	16,5

Tabla 2. Datos miopía basal de la muestra y del tiempo de tratamiento ortoqueratológico.

El estudio se publicitó a través de redes sociales y en eventos de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (**Anexo 3**). Se publicó una encuesta on-line, también a través de redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter) para intentar recabar información directa de los usuarios, ya que, por experiencias personales y comunicaciones de otros adaptadores, sospechábamos que los usuarios de orto-k al dormir la siesta sin las lentes refieren una disminución de la visión antes de finalizar el día, cosa que no les ocurre cuando no duermen la siesta. (**Anexo 4**).

2.3 Materiales

2.3.1 Topografía corneal.

Se utilizó el tomógrafo corneal Pentacam (Oculus, Alemania) para la evaluación de los parámetros corneales a estudiar (mapas paquimétrico, de curvatura y de elevación). Este tomógrafo se basa en la tecnología de Scheimpflug, que usa una cámara rotatoria que gira 360 grados y captura 25 ó 50 imágenes en dos segundos. Las imágenes contienen 500 puntos de datos y se miden hasta 25.000 puntos que un software analiza para construir una cornea tridimensional²¹. Se ha reportado una buena reproducibilidad interobservador y una buena repetibilidad intraobservador con el Pentacam²².

Los datos topográficos de curvatura, paquimetría y de elevación corneal fueron exportados en formato Excel. Se utilizó el sistema de coordenadas cartesiano con el ápex corneal como origen. En cada mapa a estudiar se analizaron las siguientes posiciones: ápex corneal, cuatro puntos nasales, cuatro puntos temporales, cuatro puntos superiores y cuatro puntos inferiores, en pasos de 1 milímetro, dando lugar a un total de 17 puntos analizados para cada mapa en cada paciente. De esta forma, se analizaron las mismas posiciones exactas en cada paciente y momento. En la **Figura 3** se representa un ejemplo de la localización de los diferentes puntos analizados en un ojo derecho.



Figura 2. Tomógrafo Pentacam®.

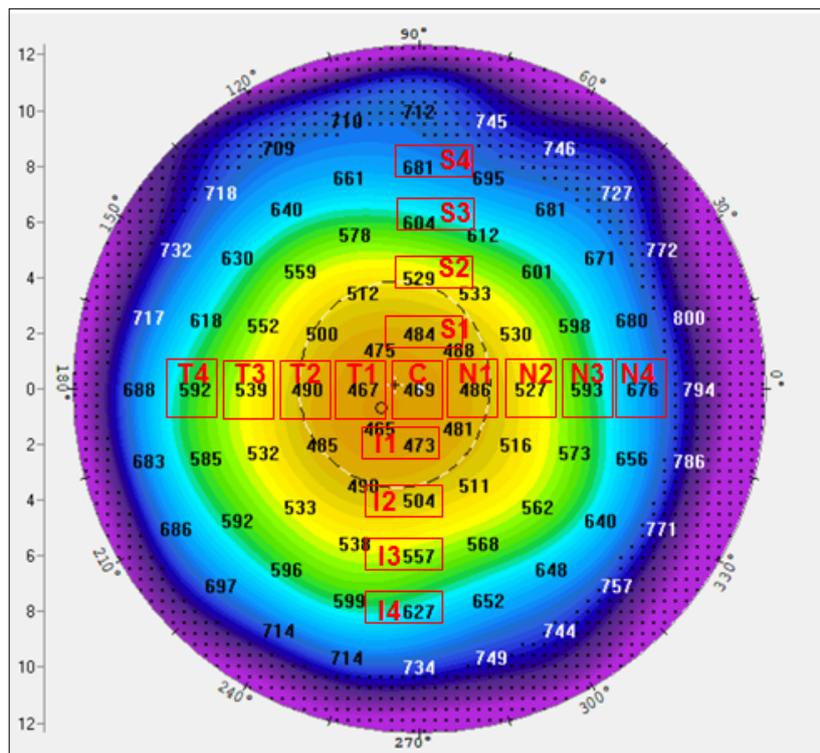


Figura 3. Ejemplo de localización de las 17 posiciones estudiadas en un ojo derecho.

2.3.2 Calidad Visual.

Se utilizó el instrumento clínico HD Analyzer™ OQAS (Optical Quality Analysis System) (Visiometrics, España) para objetivar la calidad visual del ojo. El emisor

de luz es un láser infrarrojo de 780 nanómetros filtrado y colimado, cuya imagen se forma sobre la retina del sujeto. Al reflejarse en la retina, la luz cruza de nuevo el medio ocular en su camino de salida, y un algoritmo analiza el tamaño y la forma del punto de luz reflejado. Las imágenes obtenidas contienen toda la información acerca de la calidad óptica del ojo, incluso de las aberraciones de alto orden y la luz difusa (dispersión o scattering). A partir de la filmación desde el exterior de una imagen puntual proyectada sobre la retina podemos obtener datos objetivos acerca de la dispersión de la luz que acontece en el interior del ojo, así como de la calidad resolutive con la que la imagen es proyectada sobre la retina después de atravesar todos los medios ópticos intraoculares. De esta forma se pueden obtener indicadores cuantificables y objetivos. Uno de estos indicadores es el índice de dispersión ocular (OSI) que permite evaluar objetivamente la luz difusa intraocular (scattering). Tiene interés en todas las situaciones clínicas en que pueda haber luz difusa: desarrollo y cirugía de cataratas, cirugía refractiva, lentes intraoculares, síndrome de ojo seco, etc. Un valor de OSI reducido determinará una buena calidad de visión; en ojos jóvenes con un grado de difusión normal el valor esperado sería de alrededor de 1²³. Sin embargo, un valor elevado de OSI indicará que el paciente presenta una baja sensibilidad al contraste o una baja agudeza visual, que podría deberse a algunas anomalías en los medios intraoculares.



Figura 4. Instrumento HD Analyzer™ OQAS. Visiometrics.

2.3.3 Tonometría.

El tónometro de aire Topcon CT 80 non-contact (Topcon, España) fue utilizado para tomar la presión intraocular (PIO) de todos los sujetos.

El tonómetro de aplanación Goldmann es considerado esencial para la medición de la PIO en pacientes con glaucoma²⁴. Sin embargo, al tratarse de un método de contacto, requiere de anestesia de la córnea, de la cooperación del paciente y de un profesional capacitado, normalmente un oftalmólogo. Un tonómetro de no contacto utiliza un chorro de aire para aplanar la córnea en lugar de tocarla, reduce la posibilidad de riesgo de infección, es fácil de usar, puede ser utilizado por cualquier persona y suele ser bien aceptado por los pacientes²⁵. Tanto el tonómetro de aplanación Goldmann como el tonómetro de aire pueden verse afectados positivamente por el espesor corneal²⁶. Existen estudios que indican que los tonómetros de aire son confiables para medir la PIO dentro de un rango normal, aunque son menos confiables en casos de PIO elevada²⁷. Los valores de normalidad oscilan entre 10 y 20mmHg²⁸.



Figura 5. Tonómetro de aire Topcon CT 80.

2.4 Procedimientos

Las medidas se realizaron en el Centre Universitari de la Visió en 4 momentos temporales: Y0, Y1, Y2 e Y3, siendo Y0 el momento basal; Y1 nueva medición tras 30 minutos de Y0 con ojos abiertos; Y2 tras 30 minutos de siesta sin lentes de orto-k; y momento Y3 en el que se tomó la última medición donde se dejaron transcurrir 30 minutos tras haber dormido la siesta sin las lentes de orto-k durante

30 minutos. En la **Figura 6** se muestran los 4 momentos temporales esquematizados.

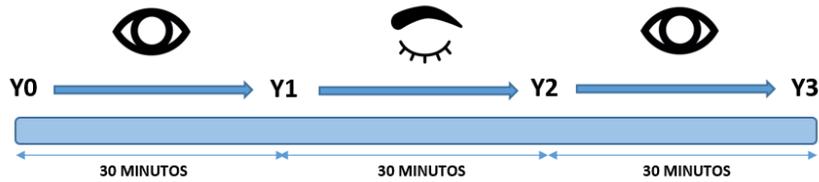


Figura 6. Esquema de los diferentes momentos de medición.

En cada momento se les realizó una tomografía corneal, de la que se extrajeron los diferentes mapas a estudiar, una medida de la calidad óptica y la medición de la PIO.

Se analizaron los mapas topográficos de paquimetría, curvatura de la cara anterior de la córnea y de elevación. Para poder comparar los diferentes mapas de elevación, se utilizó siempre una esfera de referencia de 7,7 milímetros.

2.5 Análisis estadístico

En el presente estudio, se analizaron 24 ojos de 12 pacientes. Existen estudios recientes de ortoqueratología en los que se evaluaron ambos ojos de los pacientes^{29,30}.

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el programa estadístico SPSS versión 25 y Excel para Windows.

Quisimos comparar la variación existente entre el tramo Y0-Y1 (30' con los ojos abiertos antes de la siesta) con el tramo Y2-Y3 (30' con los ojos abiertos después de la siesta) y comparar los resultados obtenidos en Y1, Y2 e Y3.

Se usó el análisis ANOVA para valorar si existían diferencias entre las mediciones de los 4 momentos, y en el caso de haberlas, se realizaría el análisis post-hoc de Bonferroni para comprobar entre qué pares específicos de momentos aparecieron estas diferencias detectadas en su conjunto por la prueba ANOVA. En los resultados preliminares no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los momentos, o las diferencias fueron demasiado sutiles para ser halladas con el tamaño de la muestra y/o por la instrumentación. En consecuencia, se procedió a analizar cada paciente, mapa

y posición restando el valor de referencia, de forma que solo aparecieron las diferencias entre el valor inicial y el valor a examinar. Se utilizó el test T-student para muestras pareadas para valorar las diferencias entre momentos de cada paciente consigo mismo. En todos los casos, un valor p inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

3. RESULTADOS

En la **Tabla 3** y **Tabla 4** se muestran los resultados de los valores promedios y desviación estándar de paquimetría y curvatura de la cara anterior de la córnea respectivamente en cada posición y tiempo de medición. De manera similar, en la **Tabla 5** se muestran los valores promedios y desviación estándar de elevación tomando como referencia una esfera de 7,7mm.

POSICIÓN MEDICIÓN	MOMENTO MEDICIÓN			
	Y0	Y1	Y2	Y3
Central	512,3±25,6	509,9±26,9	521,5±24,6	512,5±27,8
1mm temporal	513,8±25,9	511,4±27,0	524,1±24,1	514,0±28,7
2mm temporal	538,9±28,8	535,8±29,5	549,0±25,8	539,5±31,2
3mm temporal	581,8±29,8	577,6±30,2	591,1±25,8	581,8±32,0
4mm temporal	633,2±31,4	627,9±30,4	642,4±26,6	633,3±33,8
1mm nasal	530,3±26,9	528,6±27,3	540,8±26,0	530,2±28,5
2mm nasal	565,5±25,7	565,3±25,5	577,3±25,4	565,1±27,5
3mm nasal	617,7±23,9	617,0±23,9	629,0±24,7	616,4±26,3
4mm nasal	683,5±26,1	683,9±25,2	696,4±26,7	683,8±29,7
1mm superior	532,5±26,0	530,4±27,6	541,8±25,4	531,3±27,8
2mm superior	576,4±30,2	574,1±32,0	584,4±30,2	573,8±32,5
3mm superior	640,2±33,7	637,8±35,4	646,8±35,4	637,3±36,8
4mm superior	714,3±35,3	710,5±33,4	717,6±35,3	710,9±36,0
1mm inferior	516,5±26,0	514,4±27,4	526,8±25,0	515,7±27,9
2mm inferior	548,8±26,5	546,5±28,0	558,9±25,5	547,6±27,7
3mm inferior	597,6±28,6	594,9±30,1	608,3±27,8	596,5±29,3
4mm inferior	635,5±27,6	650,4±30,4	663,7±29,5	652,7±28,9

Tabla 3. Valores promedios y desviación estándar del espesor corneal (micras).

POSICIÓN MEDICIÓN	MOMENTO MEDICIÓN			
	Y0	Y1	Y2	Y3
Central	8,29±0,33	8,28±0,32	8,29±0,35	8,25±0,32
1mm temporal	8,05±0,57	8,05±0,56	8,03±0,57	8,04±0,56
2mm temporal	7,68±0,63	7,67±0,60	7,67±0,66	7,67±0,62
3mm temporal	7,70±0,42	7,68±0,43	7,75±0,42	7,70±0,42
4mm temporal	8,98±1,02	9,06±1,30	9,01±1,08	9,16±1,66
1mm nasal	7,94±0,22	7,94±0,21	7,93±0,22	7,94±0,21
2mm nasal	7,44±0,49	7,46±0,50	7,46±0,51	7,49±0,52
3mm nasal	7,91±0,43	7,91±0,43	7,97±0,40	7,88±0,39
4mm nasal	10,54±1,64	10,43±1,51	10,57±1,57	10,44±1,54
1mm superior	7,83±0,45	7,84±0,45	7,82±0,44	7,83±0,42
2mm superior	7,35±0,57	7,36±0,55	7,38±0,57	7,36±0,58
3mm superior	7,86±0,44	7,80±0,40	7,81±0,47	7,87±0,57
4mm superior	9,56±1,31	9,60±1,20	9,61±0,98	9,62±1,52
1mm inferior	8,16±0,28	8,14±0,26	8,13±0,22	8,14±0,26
2mm inferior	7,52±0,47	7,51±0,49	7,48±0,49	7,53±0,44
3mm inferior	7,21±0,60	7,25±0,59	7,30±0,64	7,24±0,60
4mm inferior	9,49±0,82	9,41±0,85	9,69±1,10	9,54±0,97

Tabla 4. Valores promedios y desviación estándar de la curvatura de la cara anterior (milímetros).

POSICIÓN MEDICIÓN	MOMENTO MEDICIÓN			
	Y0	Y1	Y2	Y3
Central	-11,8±11,5	-12,0±11,3	-11,5±11,5	-11,5±11,9
1mm temporal	-8,2±13,2	-8,3±13,1	-6,3±14,1	-7,9±13,5
2mm temporal	0,4±7,9	0,4±7,6	0,8±8,7	0,6±8,2
3mm temporal	8,8±9,5	8,6±9,7	8,8±9,3	8,7±9,4
4mm temporal	18,8±24,2	18,3±24,2	19,5±24,0	18,7±24,6
1mm nasal	-7,0±9,0	-7,0±9,0	-6,9±9,1	-7,0±9,4
2mm nasal	1,6±6,2	1,4±6,2	1,2±6,2	1,3±6,3
3mm nasal	6,5±7,6	6,4±7,4	6,0±7,8	6,4±7,6
4mm nasal	18,5±25,3	18,7±24,9	19,1±25,7	18,4±25,3
1mm superior	-6,8±12,7	-6,9±12,7	-6,8±12,6	-6,9±12,9
2mm superior	-0,4±7,7	-0,3±8,1	-0,7±7,7	-0,7±7,5
3mm superior	-0,1±9,2	0,5±8,3	-0,3±8,5	-0,2±9,3
4mm superior	5,9±22,6	6,6±22,3	5,1±22,7	6,0±22,9
1mm inferior	-9,3±10,3	-9,5±10,0	-9,5±9,9	-9,4±10,2
2mm inferior	-0,6±8,2	-0,5±8,5	-1,0±7,7	-0,8±7,9
3mm inferior	4,9±5,9	4,7±6,1	3,7±6,0	4,0±5,8
4mm inferior	3,3±23,3	3,6±23,4	2,5±24,8	3,6±23,8

Tabla 5. Valores promedios y desviación estándar de elevación (micras) tomando como referencia una esfera de 7,7mm.

A continuación, se muestran los resultados de los valores promedios y desviación estándar del índice OSI (**Tabla 6**), y los valores promedios y desviación estándar de las medidas de PIO (**Tabla 7**), en cada posición y tiempo de medición.

	MOMENTO MEDICIÓN			
	Y0	Y1	Y2	Y3
OSI	1,4±1,2	1,3±1,3	1,4±1,3	1,3±1,2

Tabla 6. Valores promedios y desviación estándar del índice OSI (Índice de Dispersión Ocular).

	MOMENTO MEDICIÓN			
	Y0	Y1	Y2	Y3
PIO	12,5±3,5	12,5±3,0	11,9±2,8	12,7±2,7

Tabla 7. Valores promedios y desviación estándar de PIO (mmHg).

A todos los pacientes se les midió la agudeza visual (AV) antes de dormir la siesta (momento Y1) y tras 30 minutos de haber dormido la siesta (momento Y3). Los resultados se muestran en la **Tabla 8**. Como puede observarse, se obtuvieron exactamente los mismos resultados en los dos momentos medidos, por lo que se decidió no incluir este valor en el análisis estadístico.

PACIENTE	OJO	AV Y1	AV Y3
1	OD	1,0	1,0
	OI	1,0	1,0
2	OD	1,0	1,0
	OI	1,0	1,0
3	OD	1,0	1,0
	OI	1,2	1,2
4	OD	0,6	0,6
	OI	0,8	0,8
5	OD	0,3	0,3
	OI	1,0	1,0
6	OD	0,8	0,8
	OI	0,3	0,3
7	OD	1,2	1,2
	OI	1,2	1,2
8	OD	1,0	1,0
	OI	1,0	1,0
9	OD	1,2	1,2
	OI	1,2	1,2
10	OD	1,2	1,2
	OI	1,0	1,0
11	OD	1,2	1,2
	OI	1,2	1,2
12	OD	1,0	1,0
	OI	0,9	0,9

Tabla 8. Valores de AV tomadas en los momentos Y1 e Y3.

La prueba ANOVA no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en los diferentes momentos para cualquiera de los parámetros y posiciones evaluados. Los valores de desviación estándar reflejan una gran variabilidad en las medidas. Por ejemplo, si nos fijamos en los valores de curvatura (**Tabla 4**), se obtuvieron valores de desviación estándar del orden de 0,5 o 0,6. El efecto ortoqueratológico es mucho menor que esto (para hacernos una idea cuando se tratan 2 dioptrías de miopía en un tratamiento ortoqueratológico se aplana la córnea 0,40 mm, con lo que un valor de desviación estándar del orden de 0,5 o 0,6 equivaldría a -2,50 o -3 dioptrías) y menor aún el posible efecto que puede existir tras media hora con ojos cerrados sin las lentes. Esto podría explicar la falta de significancia estadística encontrada por la prueba ANOVA, que seguramente se solucionaría con una muestra muchísimo mayor.

Para reducir la influencia de la variabilidad en las medidas, se repitió el análisis restando los valores de referencia a cada paciente, mapa y posición con el objetivo de normalizar los pacientes a partir de su valor inicial, de forma que solo aparecieran las diferencias entre el valor inicial y el valor que se pretendía examinar, y se realizó un promedio a pares de estas diferencias entre momentos

para valorar si la diferencia entre los momentos Y0 e Y1 era diferente de los momentos Y0 e Y2. Esta comparación también se realizó entre los momentos:

- Y0-Y1 vs Y0-Y3
- Y0-Y2 vs Y0-Y3
- Y1-Y2 vs Y1-Y3
- Y1-Y2 vs Y2-Y3
- Y1-Y3 vs Y2-Y3

Y0	Momento basal
Y1	Tras 30' ojos abiertos
Y2	Tras siesta de 30'
Y3	Tras 30' de la siesta sin LC, ojos abiertos

Tabla 9. Diferentes momentos de medición.

COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS Y0-Y1 VS Y0-Y2; MOMENTOS Y0-Y1 VS Y0- Y3; MOMENTOS Y0-Y2 VS Y0-Y3.

Mapa paquimétrico:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones C0, T1, T2, T3, T4, N1, N2, N3, N4, S1, S2, S3, I1, I2, I3 e I4 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y2; en las posiciones C0, T1 y T2 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y3; y en las posiciones C0, T1, T2, T3, T4, N1, N2, N3, N4, S1, S2, S3, I1, I2, I3 e I4 para la comparación de los momentos Y0-Y2 con Y0-Y3.

Mapa de curvatura de la cara anterior de la córnea:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones T3, y N3 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y2; en las posiciones C0 y N2 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y3; y en las posiciones C0, T3, N2 y N3 para la comparación de los momentos Y0-Y2 con Y0-Y3.

Mapa de elevación:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones N4, e I4 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y2; en las posiciones T2, T4 e I2 para la comparación de los momentos Y0-Y1 con Y0-Y3; y en las posiciones T2, N4 y S4 para la comparación de los momentos Y0-Y2 con Y0-Y3.

PIO y OSI:

Ni en la PIO ni en OSI se encontraron cambios que fueran estadísticamente significativos para ninguna de las comparaciones realizadas entre los diferentes periodos.

COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS Y1-Y2 VS Y1-Y3; MOMENTOS Y1-Y2 VS Y2-Y3; MOMENTOS Y1-Y3 VS Y2-Y3

Mapa paquimétrico:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones C0, T1, T2, T3, T4, N1, N2, N3, N4, S1, S2, S3, I1, I2, I3 e I4 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y1-Y3; en las posiciones C0, T1, T2, T3, T4, N1, N2, N3, N4, S1, S2, S3, I1, I2, I3 e I4 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y2-Y3; y en las posiciones C0, T1, T2, T3, T4, N1, N2, N3, N4, S1, S2, S3, I1, I2, I3 e I4 para la comparación de los momentos Y1-Y3 con Y2-Y3.

Mapa de curvatura de la cara anterior de la córnea:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones C0, T3, N2 y N3 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y1-Y3; en las posiciones T3 y N3 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y2-Y3; y en las posiciones T3 y N3 para la comparación de los momentos Y1-Y3 con Y2-Y3.

Mapa de elevación:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las posiciones T4, y N4 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y1-Y3; en la posición T4 para la comparación de los momentos Y1-Y2 con Y2-Y3; y en las posiciones T4, S4 e I3 para la comparación de los momentos Y1-Y3 con Y2-Y3.

3.1. Análisis de los resultados:

MOMENTOS Y1-Y2 VS Y1-Y3; MOMENTOS Y1-Y2 VS Y2-Y3; MOMENTOS Y1-Y3 VS Y2-Y3.

Momentos Y0-Y1 vs Y0-Y2:

En este análisis se quiso comparar la variación sufrida entre la situación basal y 30 minutos con ojos abiertos “normal”, con la variación sufrida entre la situación basal y tras despertar de 30 minutos con ojos cerrados.

- Mapa paquimétrico: los resultados indicaron una tendencia hacia el aumento del espesor corneal tras la siesta, tanto en los valores temporales, como los nasales, superiores e inferiores. (Ver **Tabla 3**).
- Mapa de curvatura cara anterior: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 2 de los 17 pares que se analizaron, con tendencia a ser dos posiciones con un radio más plano tras la siesta. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa de elevación: similares fueron los cambios producidos en el mapa de elevación: solo 2 de las 17 posiciones analizadas mostraron diferencias estadísticamente significativas, estando la posición N4 más elevada y la posición I4 menos elevada tras la siesta. (Ver **Tabla 5**).
- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI tras la siesta. (Ver **Tabla 6 y 7**).

Momentos Y0-Y1 con Y0-Y3:

En este otro análisis, se compararon los cambios sufridos ente la situación basal y 30 minutos con ojos abiertos, con los cambios sufridos entre situación basal y tras 30 minutos de haber dormido la siesta.

- Mapa paquimétrico: los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas solo en 3 posiciones de las 17 analizadas, con tendencia al aumento del espesor tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 3**).
- Mapa curvatura cara anterior: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 2 de las 17 posiciones que se analizaron, con tendencia a ser dos posiciones con un radio más plano tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa elevación: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 3 de las 17 localizaciones analizadas en el mapa de elevación, estando estas 3 posiciones más elevadas tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 5**).
- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 6 y 7**).

Momentos Y0-Y2 vs Y0-Y3:

Y aquí se compararon los cambios sufridos entre la situación basal y al abrir los ojos tras la siesta de 30 minutos, con los cambios sufridos entre la situación basal y 30 minutos tras abrir los ojos después de la siesta.

- Mapa paquimétrico: los resultados indicaron una tendencia hacia la disminución del espesor corneal tras 30 minutos de la siesta en comparación con los valores obtenidos tras la siesta, tanto para las localizaciones analizadas temporales, nasales, superiores e inferiores. (Ver **Tabla 3**).
- Mapa curvatura cara anterior: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en 4 de las 17 posiciones que se analizaron, con tendencia a ser 4 posiciones con un radio más curvado tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa de elevación: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 3 de las 17 localizaciones analizadas en el mapa de elevación, estando las posiciones T2 y N4 menos elevadas, y la posición S4 más elevada, tras 30 minutos de la siesta en comparación con los cambios producidos tras la siesta. (Ver **Tabla 5**).
- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI al comparar estos dos tramos. (Ver **Tabla 6 y 7**).

MOMENTOS Y1-Y2 VS Y1-Y3; MOMENTOS Y1-Y2 VS Y2-Y3; MOMENTOS Y1-Y3 VS Y2-Y3

Momentos Y1-Y2 vs Y1-Y3:

En este análisis se quiso comparar la variación sufrida entre antes de cerrar los ojos y tras abrirlos, con los cambios sufridos entre justo antes de cerrar los ojos y 30 minutos después de haber dormido la siesta.

- Mapa paquimétrico: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar estos dos tramos, donde se observó una tendencia hacia el aumento de espesor corneal en el tramo Y1-Y2, manteniéndose estable en el tramo Y1-Y3. (Ver **Tabla 3**).

- Mapa curvatura cara anterior: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en 4 de las 17 posiciones que se analizaron, manteniéndose los radios de curvatura estables en las posiciones C0 y N2 y con tendencia a ser más planos en las posiciones T3 y N3 en el tramo Y1-Y2 mientras que en el tramo Y1-Y3 C0 y N3 tuvieron tendencia a ser más curvados y T3 y N2 más planos. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa de elevación: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 2 de las 17 localizaciones analizadas en el mapa de elevación, con tendencia a estar más elevados los puntos T4 y N4 en el primer tramo, y donde T4 se mantuvo más elevado y N4 más deprimido en el segundo tramo. (Ver **Tabla 5**).
- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI al comparar estos dos tramos. (Ver **Tabla 6 y 7**).

Momentos Y1-Y2 con Y2-Y3:

Aquí se comparó la diferencia entre justo antes de cerrar los ojos y tras abrirlos, con los cambios sufridos entre justo al abrir los ojos y tras 30 minutos de la siesta.

- Mapa paquimétrico: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar estos dos tramos, donde se observó una tendencia hacia el aumento de espesor corneal en el tramo Y1-Y2, y una disminución del espesor corneal en el tramo Y2-Y3. (Ver **Tabla 3**).
- Mapa curvatura cara anterior: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en 2 de las 17 posiciones que se analizaron, indicando las posiciones T3 y N3 una tendencia hacia radios más planos tras dormir la siesta, mientras que la tendencia de estos puntos se inclinó hacia radios más curvados tras 30 minutos de la siesta. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa de elevación: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 1 de las 17 localizaciones analizadas en el mapa de elevación, observándose más elevada la posición en el primer tramo que en el segundo tramo. (Ver **Tabla 5**).

- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI al comparar estos dos tramos. (Ver **Tabla 6 y 7**).

Momentos Y1-Y3 vs Y2-Y3:

Se compararon los cambios sufridos desde que el paciente cierra los ojos hasta 30 minutos después de abrirlos con lo que ocurre en la media hora posterior a abrir los ojos tras la siesta.

- Mapa paquimétrico: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar estos dos tramos, donde el espesor se mantuvo igual en los momentos Y1-Y3, mientras que se observó una tendencia hacia la disminución de espesor corneal en el Y2-Y3. (Ver **Tabla 3**).
- Mapa curvatura cara anterior: los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en 2 de las 17 posiciones que se analizaron, indicando las posiciones T3 y N4 una tendencia hacia radios más planos en el tramo Y1-Y3, mientras que la tendencia de estos puntos se inclinó hacia radios más curvados en el tramo Y2-Y3. (Ver **Tabla 4**).
- Mapa elevación: los resultados mostraron solo diferencias estadísticamente significativas en 3 de las 17 localizaciones analizadas en el mapa de elevación, observándose más elevada la posición T4 y más deprimidas las posiciones S4 e I3; mientras que en el segundo tramo T4 y S4 se observaron más deprimidas y la posición I3 más elevada. (Ver **Tabla 5**).
- PIO y OSI: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los resultados obtenidos en los valores de PIO ni en el índice OSI al comparar estos dos tramos. (Ver **Tabla 6 y 7**).

Respecto la encuesta que se realizó a través de las redes sociales para conocer de primera mano las sensaciones de los usuarios de orto-k y sus costumbres respecto la siesta, sabemos que carece de rigor estadístico, pero se trata de una primera aproximación a la sensación de muchos usuarios. De las 56 respuestas obtenidas en la encuesta realizada, el 71,4% de los encuestados usuarios de orto-k que duermen la siesta respondieron que dormían sin sus lentes puestas, frente a un 10,7% que respondió dormir con las lentes puestas. Al preguntarles a los que dormían sin sus lentes si notaban que el efecto les duraba menos horas

que si no dormían, un 57,8% de los encuestados respondieron que no notaban que su visión fuera peor en el caso de dormir la siesta, frente a un 42,2% que respondieron que sí notaban que el efecto de la orto-k les duraba menos en el caso de dormir la siesta sin sus lentes. **(ANEXO 4)**.

4. DISCUSIÓN

En el presente estudio hemos querido valorar las variaciones de paquimetría, de curvatura y de elevación corneal, así como las variaciones de AV y de PIO que se producen al dormir la siesta sin las lentes de orto-k en pacientes ya adaptados. También hemos evaluado si al dormir la siesta sin las lentes de orto-k se aumenta el valor del índice OSI obtenido con el instrumento OQAS. En el Trabajo Final de Máster de Mireia García Espinosa (TFM en curso) se ha replicado este estudio con la diferencia de que los usuarios durmieron con las lentes de orto-k.

En el estudio completo (Tesis Doctoral de Joan Pérez) se valorarán en situaciones similares a la de este estudio otros parámetros como sensibilidad al contraste, la función de transferencia de modulación (MTF), aberrometría, refracción periférica, etc. que siendo valores muy interesantes a tener en cuenta, por tiempo y por logística es imposible considerarlos todos dentro de un mismo TFM.

Teniendo una muestra limitada como la presente, la variabilidad de los resultados preliminares no permitió evidenciar diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos de espesor corneal, curvatura, elevación, PIO o del índice OSI en cada uno de los momentos evaluados. Al normalizar los resultados (datos relativos) se observó una tendencia en las diferencias encontradas entre los diferentes momentos en el mapa paquimétrico, tendencia que solo se evidenció en pocos puntos estudiados del mapa de curvatura y de elevación, y en ninguno de los puntos estudiados de los valores de PIO ni de OSI.

Al comparar la variación sufrida entre la situación basal y 30 minutos con ojos abiertos “normal”, y la variación sufrida entre la situación basal y tras despertar de 30 minutos con ojos cerrados (momentos Y0-Y1 vs Y0-Y2) se observaron, como dato más relevante, diferencias estadísticamente significativas en el espesor de la córnea, obteniendo como resultado un aumento del espesor de la córnea en casi todas las posiciones analizadas en el segundo tramo (ver **Figura 7**). Este aumento podría atribuirse a un edema corneal fisiológico producido por la hipoxia generada por estar 30 minutos con los ojos cerrados. La siesta, por tanto, produce un aumento del espesor corneal que es estadísticamente significativo.

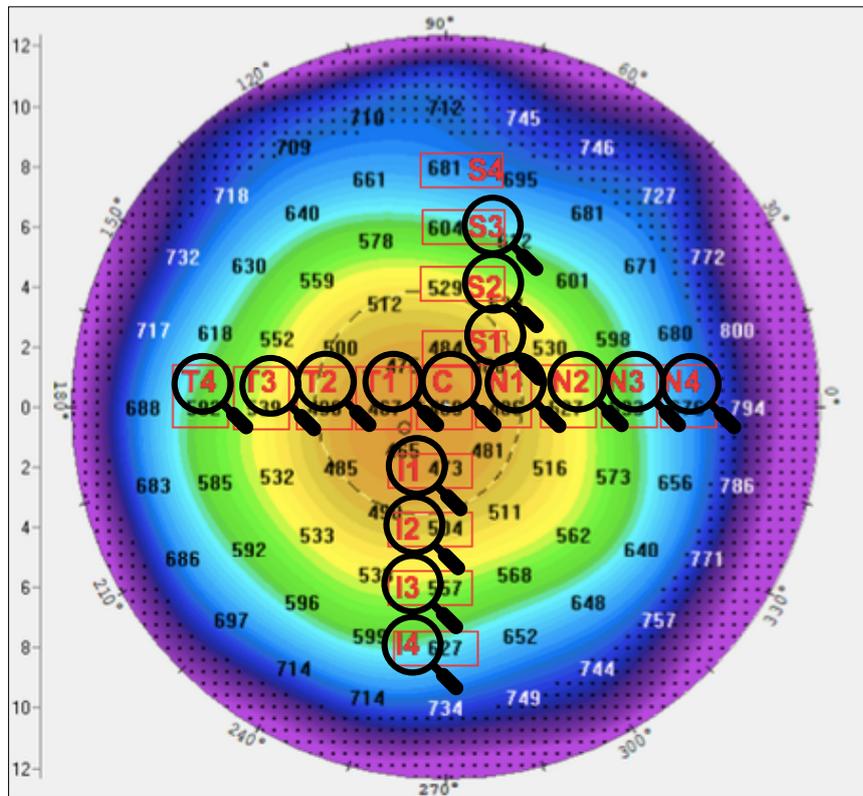


Figura 7. Localizaciones donde se encontró un aumento del espesor de la cornea tras dormir la siesta.

De manera similar ocurrió al comparar los momentos Y0-Y2 con Y0-Y3, los momentos Y1-Y2 vs Y1-Y3, y los momentos Y1-Y2 con Y2-Y3, donde fue común que en el primer tramo de las 3 comparaciones se observó un aumento estadísticamente significativo del espesor de la córnea, pero que tras el segundo tramo se desvaneció. Por tanto, se puede decir que tras 30 minutos con los ojos abiertos después de una siesta de 30 minutos el posible edema fisiológico producido por la hipoxia desaparece. Este hallazgo estaría de acuerdo con la bibliografía, donde ha sido demostrado que al cerrar los ojos la tensión de oxígeno corneal anterior disminuye rápidamente a un nivel de 55 mm Hg. Este estado de hipoxia causa una inflamación corneal de entre un 3 y un 5,5%. Al abrir los ojos después de dormir, el edema se resuelve rápidamente y el espesor corneal regresa a la normalidad³¹.

Al comparar los cambios sufridos ente la situación basal y 30 minutos con ojos abiertos, y los cambios sufridos entre situación basal y tras 30 minutos de haber

dormido la siesta (Y0-Y1 con Y0-Y3), no se observaron diferencias estadísticamente significativas prácticamente en ningún mapa de los estudiados. Según nuestro estudio, todos los parámetros analizados se mantuvieron estables tras 30 minutos de la siesta en comparación con la situación basal.

Al comparar los cambios sufridos desde que el paciente cierra los ojos hasta 30 minutos después de abrirlos, con lo que ocurrió en la media hora posterior a abrir los ojos tras la siesta (Y1-Y3 vs Y2-Y3), se observaron de nuevo, diferencias estadísticamente significativas en el espesor corneal, donde en el primer tramo los valores de espesor corneal se mantuvieron estables y donde se observó una disminución de la paquimetría en el segundo tramo. Esta disminución podría ser debida a la recuperación de la hipoxia generada por la siesta (Y2) tras los 30 minutos de haber dormido la siesta (Y3).

En el resto de mapas y momentos analizados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna comparación de ninguno de los momentos estudiados.

En los resultados obtenidos en el índice OSI del instrumento OQAS, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por tanto, el edema fisiológico encontrado en algunos tramos no estaría afectando en el resultado de OSI. Lo mismo ocurrió con los valores de PIO, donde no se encontraron variaciones estadísticamente significativas en ninguno de los momentos estudiados.

Los resultados hallados en nuestro estudio no justifican la queja subjetiva de algunos pacientes y profesionales que se comentó en el inicio del artículo, y la detectada en la encuesta realizada.

Sería interesante evaluar los cambios producidos en los diferentes parámetros y en la AV durante más tiempo tras la siesta, por ejemplo, pasadas 2 o 3 horas para poder saber si el dormir la siesta sin las lentes de orto-k puestas puede afectar a la AV al final del día.

5. CONCLUSIONES

La conclusión principal es que no se encontraron cambios topográficos ni en la calidad visual que indiquen que tras la siesta sin lentes de contacto el efecto ortoqueratológico se desvanezca. Quizás con una mayor duración de la siesta o habiendo evaluado a los pacientes durante 3 o 4 horas tras la siesta se hubieran obtenido otros resultados, pero tras el presente estudio, podemos decir que no

se han encontrado datos objetivos que puedan justificar el hecho de que dormir una siesta de 30 minutos sin lentes de orto-k haga que el efecto sea menos duradero al final del día.

El grosor de la córnea fue el parámetro más sensible para detectar cambios producidos por la siesta sin lentes de orto-k. Se observó un aumento de la paquimetría tras dormir la siesta durante 30 minutos sin las lentes que se recuperó pasados 30 minutos más con los ojos abiertos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los mapas de curvatura, de elevación, ni en el índice OSI o en la PIO. La ausencia de cambio en estos parámetros podría explicarse con la combinación de un cambio muy pequeño producido por el efecto de la siesta y una alta variabilidad interindividual, que podría resolverse con una muestra más grande en futuros estudios, donde sería interesante, como se ha apuntado anteriormente, valorar los cambios producidos tras la siesta después de 3 o 4 horas.

Se requiere más investigación sobre los cambios a corto plazo en los parámetros corneales para comprender mejor el mecanismo de los tratamientos ortoqueratológicos.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Cho P. et al. Good clinical practice in orthokeratology. *Cont Lens Anterior Eye*, 2008; 31:17-28.
2. Liu Y.M. and Xie P. The safety of orthokeratology - A systematic review. *Eye Contact Lens*, 2016; vol. 42, nº1: 35-42.
3. J.K.Si et al. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. *Optom Vis Sci*, 2015; 92: 252-257.
4. Wen D. et al. Efficacy and acceptability of orthokertology for slowing myopic progression in children: a systematic review and meta-analysis, *J Ophthalmol*, 2015; 360806.
5. Mountford J., Ruston D, Dave T. *Orthokeratology: Principles and practice*. Edinburgh. Scotland: Ed. Butterworth-Heinemann, 2004; 69-107.
6. Courville CB, Smolek MK, Kylce SD. Contribution of the ocular surface to visual optics. *Exp Eye Res*, 2004; 78: 417-425.
7. Swarbrick HA, Wong G, O'Leary DJ. Corneal response to orthoqueratology. *Optom Vision Sci*, 1998; 75: 791-799.
8. Alharbi A, Swarbrick HA. The effects of overnight orthokeratolgy lens wear on corneal thickness. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2003; 44: 2518-2523.
9. Choo J, Caroline P. and Harlin D. How does the cornea change under corneal reshaping contact lenses? *Eye Contact Lens*, 2004; vol. 30, nº 4, 211–213.
10. Choo J, Caroline P, Harlin D, Papas E, Holden B. Morphologic changes in cat epithelium following continuous wear of orthokeratology lenses: a pilot study. *Cont Lens Anterior Eye*, 2008; 31: 29-37.
11. Nieto-Bona A, González A, Nieto-Bona MP, Villa-Collar C, Lorente A. Long-term changes in corneal morphology induced by overnight orthokeratology, *Curr Eye Res*, 2011; 36: 895-904.
12. Xie PY, Wang ZX, Chi H. The long-term observation of the efficacy and safety of orthokeratology in the treatment of adolescent myopia. *Chin J Strabismus Amblyopia*, 2008; 111: 145-152.
13. Jin YM. et al. The effects of orthokeratology on corneal endothelium and corneal thickness. *J Xiehe Med*, 2011; 47:155–158.

14. Wang J. Topographical thickness of the epithelium and total cornea after overnight wear of reverse-geometry rigid contact lenses for myopia reduction. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2003; 44: 4742-4746.
15. Alharbi A, La Hood D, Swarbrick H. Overnight orthokeratology lens wear can inhibit the central stromal edema response. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005; 46: 2334-2340.
16. Mao XJ et al. The change of corneal biomechanical properties after orthokeratology. *Ophthalmology China*, 2012; 41: 381-383.
17. Mao XJ et al. A study on the effect of the corneal biomechanical properties undergoing overnight orthokeratology. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2010; 46: 209–213.
18. Lorente-Velazquez A, Madrid-Costa D, Nieto-Bona A, González-Mesa A, Carballo J. Recovery evaluation of induced changes in higher order aberrations from the anterior surface of the cornea for different pupil sizes after cessation of corneal refractive therapy, *Cornea*, 2013; 32:16-20.
19. Soni PS, Nguyen TT, Bonanno JA. Overnigh orthokeratology refractive and corneal recovery after discontinuation of reverse geometry lenses, *Eye Contact Lens*, 2004; 30: 254-262.
20. Hiraoka T, Okamoto C, Ishii Y, Okamoto F, Oshika T. Recovery of corneal irregular astigmatism, ocular higher order aberrations and contrast sensitivity after discontinuation of overnight orthokeratology, *Br J Ophthalmol*, 2009; 93: 203-208.
21. Chen D. and Lam A.K.C. Reliability and repeatability of the Pentacam on corneal curvatures. *Clin Exp Optom*, 2009; 92: 110-118.
22. Kawamorita T, Nakayama N, Uozato H. Repeatability and reproducibility of corneal curvature measurements using the Pentacam and Keratron topography systems. *J Refract Surg*, 2009; 25: 539-544.
23. HD Analyzer an OQAS product by Visiometrics. Manual del usuario 1.3, Español, 2013.
24. Stamper RL. A history of intraocular pressure and its measurement. *Optom Vis Sci*, 2011; 88: E16–E28.
25. Yılmaz I et al. Comparison of three methods of tonometry in normal subjects: Goldmann applanation tonometer, non-contact airpuff tonometer, and Tono-Pen XL. *Clin Ophthalmol*, 2014; 8: 1069–1074.

26. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol*, 2000; 44: 367-408.
27. Ogbuehi KC. Assessment of the accuracy and reliability of the Topcon CT80 non-contact tonometer. *Clin Exp Optom*, 2006; 89: 310- 314.
28. Ferrer-Blasco T, Gonzalez-Meijome JM, Montes-Mico R. Age-related changes in the human visual system and prevalence of refractive conditions in patients attending an eye clinic. *J Cataract Refract Surg*, 2008; 34: 424-32.
29. Kobayashi Y. et al. Reversibility of effects of orthokeratology on visual acuity, refractive error, corneal topography and contrast sensitivity. *Eye Contact Lens*, 2008; 34: 224-228.
30. Lian Y. et al. Corneal Reshaping and wavefront aberrations during overnight orthokeratology. *Eye Contact Lens*, 2014; 40: 161-168.
31. Harper CL et al. Diurnal variations in human corneal thickness. *Br J Ophthalmol*, 1996; 80: 1068-1072.

ANEXO 1

Normas de publicación de artículos en Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica

El Consejo de Redacción de la Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica considerará para la publicación en la revista todos aquellos trabajos de actualización/revisión relacionados con la óptica-optometría y que sean de interés general para todo el colectivo. Los originales serán enviados a revisión, de la que resultará su aceptación, rechazo o propuesta de modificación y mejora si hubiera lugar.

La revista se reserva el derecho de realizar revisiones de estilo que faciliten la claridad y la comprensión del texto.

El consejo de Redacción podrá anular la aceptación de cualquier artículo si en el momento de su publicación hay incidencias graves en la situación colegial de los autores.

Presentación:

No se aceptarán trabajos publicados o presentados en otra revista de difusión nacional.

Los trabajos deberán enviarse junto con una carta solicitando el examen de el mismo para su publicación en la revista y una primera página en la que conste: el título del artículo; el nombre de cada uno de los autores; su titulación universitaria más elevada y centro de trabajo; la dirección postal, correo electrónico y un teléfono del autor responsable de la correspondencia. **Asimismo, el texto deberá ir acompañado por un mínimo de cinco ilustraciones.**

Las ilustraciones, ya sean imágenes o fotografías, en caso de que no sean originales, han de hacer referencia obligatoriamente a las fuentes de donde han sido extraídas y a los autores de las mismas, siendo los autores de los trabajos responsables de las acciones que por estas causas se pudieran interponer. El formato será JPG, TIF o EPS con una resolución de 300 ppp y una dimensión mínima de 10 cm de ancho.

Los artículos deberán enviarse a: articuloscientificos@cgcoo.es

Estructura:

Los trabajos enviados a la Gaceta Óptica pueden presentar los siguientes apartados, aunque los autores son libres para ordenar sus artículos de otra forma.

Título del trabajo

Debe ser breve y conciso, figurando en página aparte con mayúsculas junto a los datos del autor o de los autores. Deben especificar además su actividad profesional actual, dirección, teléfono y el lugar donde desempeñan su labor.

Resumen

Con una extensión máxima aproximada de 100 a 150 palabras y desarrollará los puntos especiales del artículo, no debiendo incluir material o datos no citados en el texto. Se remitirá en una hoja aparte.

Palabras clave:

Palabras o conceptos que el autor considere que describen el artículo.

Texto del trabajo:

Conviene que se realice una división por apartados, y que puede ser como sigue:

- a. Introducción
- b. Métodos
- c. Resultados
- d. Discusión

Bibliografía:

Se emplearán números consecutivos para indicar las referencias indicadas en el texto. También puede publicarse una bibliografía no referenciada en el texto, que servirá únicamente para aportar una mayor información al lector.

La bibliografía general será situada, por lo tanto, al final del trabajo y estará ordenada según las referencias (superíndices) del texto.

Todas las referencias bibliográficas **procedentes de otras revistas profesionales** se escribirán siguiendo el siguiente esquema:

Zafra L. La optometría hospitalaria en la salud ocular infantil. Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica, 2013; 482: 36-40.

Las referencias **bibliográficas procedentes de libros** se escribirán siguiendo el esquema siguiente:

Martín R. Manual de Optometría, Madrid: Panamericana, 2011: 105-122.

En cualquier tipo de referencia, cuando hay más de cinco autores, se indicará el primer autor y se añadirá "**et al**".

Barcelona, 11 de enero de 2019.

Apreciado Sr. Director,

Como responsable de la de la revista Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica, me complace dirigirme a usted para hacerle llegar mi propuesta para la publicación del presente artículo científico en su revista.

Por medio de la presente, solicito un examen del estudio que he realizado como Trabajo final de Máster y quedo a la espera de su aprobación para una futura publicación.

Reciba un cordial saludo,

Yolanda Aradilla Zapata,

Diplomada en Óptica y Optometría

Estudiante de Máster Universitario en Optometría y Ciencias de la Visión

ANEXO 2: Consentimiento Informado

EFECTO DE LA SIESTA EN ORTOQUERATOLOGIA

- **Información sobre la ortoqueratología.**

La ortoqueratología es un tratamiento donde el paciente duerme con unas lentes de contacto con el objetivo de, cuando se las quite por la mañana, ver bien durante todo el día sin la necesidad de usar gafas ni lentes de contacto.

Esta técnica tiene dos objetivos: el de ver bien durante todo el día sin gafas ni lentes de contacto y, en niños, el intentar frenar el aumento de la miopía. Para que los resultados sean satisfactorios, el paciente debe dormir todas las noches con las lentes de ortoqueratología. El efecto de estas lentes no es definitivo, si no que es reversible. En el momento en el que se dejan de usar las lentes la graduación vuelve a aparecer.

- **Objetivo del estudio**

Este estudio tiene como objetivo valorar si el hecho de dormir la siesta durante 30 minutos tiene efecto en algunos parámetros topográficos corneales (paquimetría, elevación, curvatura), en la calidad visual y en la medida de la presión intraocular (PIO) en función si la siesta se duerme con o sin lente de ortoqueratología.

- **Criterios de inclusión participantes**

- Usuarios de ortoqueratología
- Edad: mayoría de edad
- No cirugías oculares previas

- **Protocolo de visitas**

Los optometristas que realizaran las visitas son profesionales expertos en ortoqueratología con una gran experiencia en la práctica clínica.

En la primera visita se realizará la medida de los diferentes parámetros oculares 4 veces: se realizará la primera toma y pasados 30 minutos se repetirán las medidas. Tras esta segunda toma se pedirá al paciente que espere en la sala con los ojos cerrados (simulando echar la siesta) SIN las lentes de orto-k puestas durante 30 minutos y se volverán a realizar las medidas por tercera vez. El paciente esperará con los ojos abiertos durante 30 minutos más para entonces realizar las medidas por cuarta vez.

En la segunda visita se realizará la medida de los diferentes parámetros oculares 4 veces: se realizará la primera toma y pasados 30 minutos se repetirán las medidas. Tras esta segunda toma se pedirá al paciente que espere en la sala con los ojos cerrados (simulando echar la siesta) CON las lentes de orto-k puestas durante 30 minutos y se volverán a realizar las medidas por tercera vez. El paciente esperará con los ojos abiertos 30 minutos más para entonces realizar las medidas por cuarta y última vez.

Por tanto, el paciente deberá acudir al Centre Universitari de la Visió (CUV) de Terrassa en 2 ocasiones.

El hecho de entrar a formar parte de este estudio implica la rigurosa asistencia a las visitas en el día y a la hora que se acuerde con el paciente.

Formar parte del estudio supondrá una revisión de la adaptación de lentes de ortoqueratología sin coste.

Acuerdo

Estoy de acuerdo en formar parte del estudio sobre el efecto que tiene la siesta en la ortoqueratología, y en acudir a las citas para la medición de los diferentes parámetros oculares.

Puedo abandonar el estudio en cualquier momento, renunciando a la revisión de la adaptación y sin tener derecho a la entrega de las soluciones de mantenimiento para 3 meses.

Nombre, DNI y firma del participante

Directoras del proyecto
Yolanda Aradilla, DOO
Mireia García, DOO

En Terrassa a _____ de _____ del 2018

VISITA ESTUDIO

Visita 1: Visita inicial en el Centre Universitari de la Visió (CUV)

- a. Evaluación integridad corneal
- b. Topografía corneal
- c. OQAS
- d. Tonometría
 - Esperar 30 minutos con ojos abiertos (el paciente puede salir a pasear si lo desea).
- e. Topografía corneal
- f. OQAS
- g. Tonometría
- h. Agudeza visual
 - Esperar 30 minutos en la sala de espera con ojos cerrados SIN lentes de orto-k, simulando siesta.
- i. Topografía corneal
- j. OQAS
- k. Tonometría
 - Esperar 30 minutos con ojos abiertos (el paciente puede salir a pasear si lo desea).
- l. Topografía corneal
- m. OQAS
- n. Tonometría
- o. Agudeza Visual

CUV

Centre Universitari de la Visió
Universitat Politècnica de Catalunya
Passeig Vint-i-dos de juliol, 660
08222 Terrassa
www.cuv.upc.edu

ANEXO 3: Captación pacientes

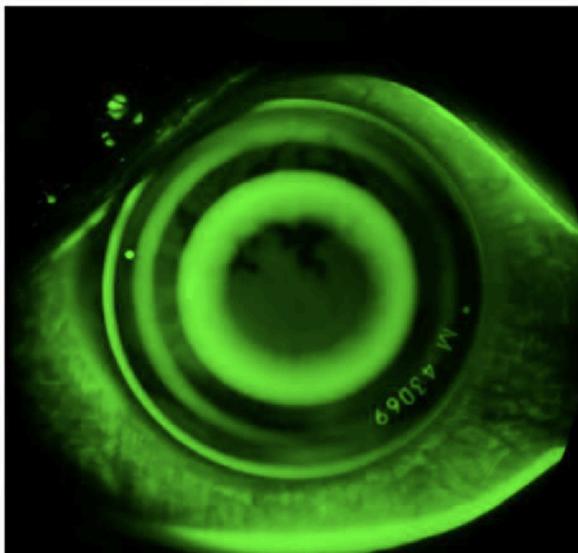
REDES SOCIALES:

¿Eres usuari@ de orto-k? ¿Te apetece participar en una investigación clínica? Estamos realizando un Trabajo Final de Máster donde queremos estudiar la influencia que tiene dormir la siesta en usuarios de orto-k. Si estás interesad@ en ayudarnos, te invitamos a que participes en este proyecto. Solo tienes que venir a la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa 2 tardes para hacerte unas pruebas durante 2 horas cada tarde. Como muestra de agradecimiento te obsequiaremos con la entrega de soluciones de mantenimiento para tus lentes de orto-k para 3 meses y una revisión de tu adaptación (todo valorado en unos 100€) ¿Te apuntas? ¡El proyecto empieza ya! Si te interesa, escíbeme un mensaje privado.

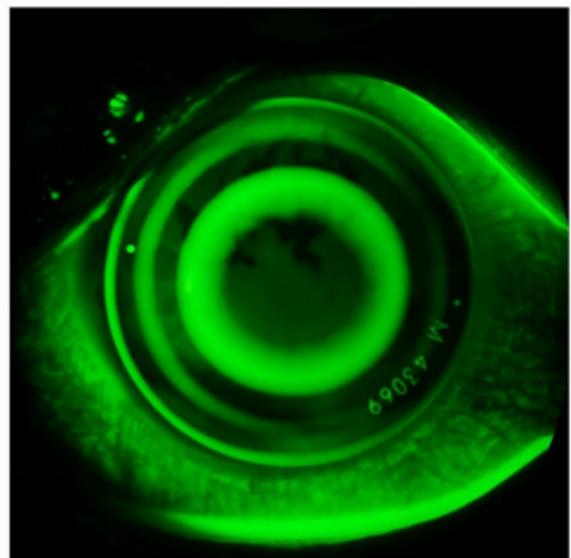


Yolanda Aradilla
20 de octubre · 🌐

¿Eres usuari@ de orto-k? ¿Te apetece participar en una investigación clínica? Estamos realizando un Trabajo Final de Master donde queremos estudiar la influencia que tiene dormir la siesta en usuarios de orto-k. Si estas interesad@ en ayudarnos, te invitamos a que participes en este proyecto. Solo tienes que venir a la Facultad de Optica y Optometría en Terrassa 2 tardes para hacerte unas pruebas durante 2 horas cada tarde. Como muestra de agradecimiento te obsequiaremos con la entrega de soluciones de mantenimiento para tus lentes de ortok para 3 meses y una revisión de tu adaptación (todo valorado en unos 100€) ¿Te apuntas? El proyecto empieza ya! Si te interesa, escíbeme un mensaje privado.



yaradilla



Le gusta a bpichel y 64 personas más

¿Eres usuari@ de orto-k? ¿Te apetece participar en una investigación clínica? Estamos realizando un Trabajo Final de Master donde queremos estudiar la influencia que tiene dormir la siesta en usuarios de orto-k. Si estas interesad@ en ayudarnos, te invitamos a que participes en este proyecto. Solo tienes que venir a la Facultad de Optica y Optometría en Terrassa 2 tardes para hacerte unas pruebas durante 2 horas cada tarde. Como muestra de agradecimiento te obsequiaremos con la entrega de soluciones de mantenimiento para tus lentes de ortok para 3 meses y una revisión de tu adaptación (todo valorado en unos 100€) ¿Te apuntas? El proyecto empieza ya! Si te interesa, escíbeme un mensaje privado.

FOLLETOS JORNADAS CONTACTOLOGIA Y DIA MUNDIAL DE LA VISIÓN:

¿CONOCES LA ORTOQUERATOLOGÍA? (también conocidas como lentillas nocturnas)

¿Qué es la Ortoqueratología (Orto-k)?

La Ortoqueratología es un tratamiento, en el que mediante el porte nocturno de unas lentes de contacto se logra, tras quitarlas por la mañana, una buena visión durante todo el día sin la necesidad de usar gafas o lentes diurnas.

¿Cómo actúan las lentes de orto-k?

Entre la lente de contacto y la córnea siempre queda una fina película de lágrima, que es la que genera las fuerzas que provocan el cambio de la forma de la córnea.

¿Puede todo el mundo realizarse orto-k?

Hoy en día se pueden tratar miopías (hasta 6 dioptrías), astigmatismo (hasta 3 dioptrías) e hipermetropía (hasta 3 dioptrías). Un examen minucioso determinará previamente si la ortoqueratología es una técnica adecuada para un paciente en concreto.

¿Es permanente el efecto de la orto-k?

No. Una vez realizada la adaptación y alcanzar el resultado óptimo, se deben seguir utilizando las lentes continuamente. Si se deja de dormir con las lentes, la córnea volverá a su forma original y el paciente recuperará sus dioptrías iniciales.

¿Es la orto-k una técnica segura?

Es muy segura cuando se aplica correctamente, tanto en lo relativo a su adaptación como a su manejo. Al igual que con todas las lentes de contacto, se debe llevar a cabo una manipulación correcta y los cuidados adecuados para conservar la salud ocular.

¿Resulta incómodo el uso de lentes de orto-k durante la noche?

Resulta sorprendente lo cómodas que son estas lentes. Muchos pacientes dejan de notarlas tan solo unos minutos después de colocárselas. Durante el sueño, al estar los ojos cerrados, las lentes no se notan en absoluto.

Si estás interesad@ en la orto-k, o ya las usas, consulta los proyectos que estamos llevando a cabo en el Centre Universitari de la Visió Facultatd'Óptica y Optometria de Terrassa

Contacto: orto-k@hotmail.com

Info orto-k:



Encuesta:



Si eres usuarioy quieres participar en la investigación, nos sería de gran ayuda que respondas esta encuesta para un TFM que estamos realizando. Es anónima y te llevará menos de un minuto.

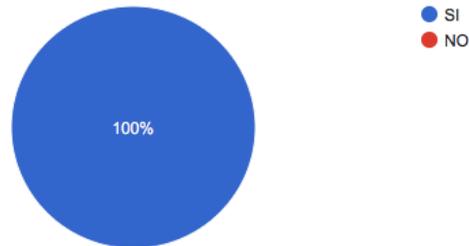
¡Muchas gracias por tu colaboración!

ANEXO 4: Encuesta

1. ¿Eres usuario de orto – k?

- Sí
- No

56 respuestas



2. Si haces la siesta, ¿duermes con lentes de orto-k puestas?

- Sí, hago la siesta con lentes de orto-k puestas
- No, hago la siesta sin lentes de orto-k puestas
- No hago la siesta

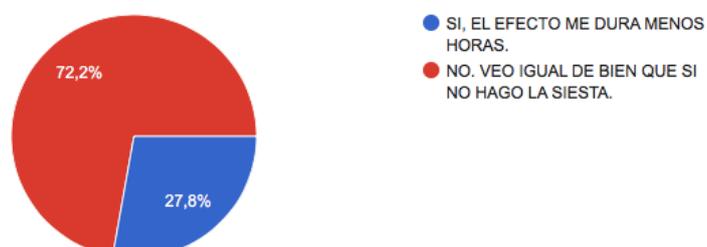
56 respuestas



3. Si haces la siesta CON lentes de orto-k puestas, ¿notas que el efecto te dura menos que el día que no la haces?

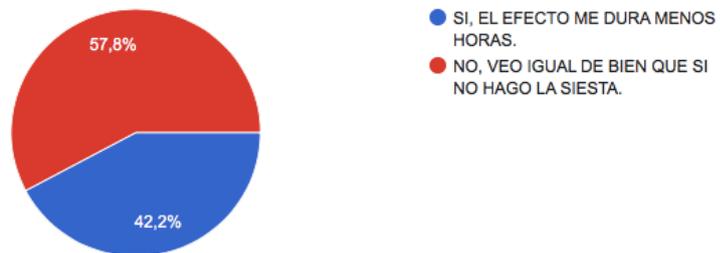
- Sí, el efecto me dura menos horas
- No, veo igual de bien que si no hago la siesta.

18 respuestas



4. Si haces la siesta SIN lentes de orto-k puestas, ¿notas que el efecto te dura menos que el día que no la haces?
- Sí, el efecto me dura menos horas
 - No, veo igual de bien que si no hago la siesta.

45 respuestas



5. ¿Cuánto tiempo duran tus siestas?
- Menos de 30 minutos
 - Entre 30 minutos y 1 hora
 - Más de una hora.

47 respuestas

