

Madrid, jueves 25 de julio de 2019

Una popular corrección de la presbicia, la monovisión, altera la percepción de la distancia para objetos en movimiento

- Un estudio internacional con participación del CSIC muestra que la monovisión, a la vez que compensa la vista cansada, genera efectos adversos de percepción de las distancias



La monovisión puede causar errores drásticos de percepción de la distancia para objetos en movimiento.
Foto: Pexels

Con la edad, nuestros ojos pierden la habilidad de enfocar de cerca. Es una condición llamada presbicia, muy común y relativamente fácil de compensar, con soluciones como gafas de lectura, bifocales o lentes progresivas. Otra solución es la monovisión, que afronta el problema colocando lentes diferentes en cada ojo, una que enfoca de cerca y otra que enfoca de lejos. Ante el emborronamiento causado, se espera que el cerebro suprima la imagen más borrosa y procese preferentemente la imagen más nítida, para aumentar eficazmente la profundidad de campo.

Ahora, un equipo internacional con participación de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha descubierto que la monovisión puede causar errores drásticos de percepción de la distancia para objetos en movimiento. Además, los errores de percepción se incrementan cuanto más lejos están los objetos y cuanto más rápido se mueven. Los resultados se publican en la revista *Current Biology*, y cuentan como primer autor con el neurocientífico Johannes Burge, de la Universidad de Pennsylvania (EEUU).

“Imagina que estás conduciendo un coche y te acercas a una intersección”, explica Burge. “Un ciclista circula transversalmente a 24 km/h. Si lo calculas, el error de percepción de profundidad será de unos tres metros, que es bastante, aproximadamente el ancho de un carril”.

“Al identificar estos errores de percepción causados por la monovisión, también podemos corregirlos y mejorar esta forma de corregir la presbicia”, indica Carlos Dorronsoro, investigador del Laboratorio de Optica Visual y Biofotónica [del Instituto de Óptica del CSIC](#), quien ha co-liderado el estudio.

Esta nueva línea de Investigación está estrechamente relacionada con el efecto Pulfrich, un tipo de ilusión óptica. Para comprender este efecto hay que imaginarse el péndulo de un reloj oscilando de lado a lado. Si se observa la oscilación a través de unas gafas de sol en las que falta una lente, de manera que sólo un ojo está oscurecido, el péndulo no parece moverse de lado a lado sino en una trayectoria elíptica que cambia las profundidades reales. El mismo efecto ocurre con imágenes con diferente contraste, como al mirar a través de unas gafas con sólo una lente empañada.

El efecto óptico ocurre porque el cerebro procesa la imagen oscurecida unos milisegundos más lentamente que la imagen brillante. Para imágenes en movimiento, el retraso en el procesamiento causa lo que se ha llamado disparidad binocular neuronal, que significa que la posición real de la imagen sobre la retina del ojo no encaja con la posición en la que el sistema visual estima que debería estar. Un principio similar explica cómo funcionan las películas en 3D.

La variación del brillo y el contraste entre ambos ojos causa el efecto Pulfrich clásico. La monovisión induce diferencias de emborronamiento entre ambos ojos, y el emborronamiento reduce el contraste, por lo que el equipo de científicos propuso la hipótesis de que la monovisión también provocaría el efecto Pulfrich. Mediante un aparato llamado haploscopio (una versión de laboratorio de un cine en 3D), ha medido el efecto de diferentes correcciones de tipo monovisión.

Sorprendentemente, los participantes experimentaron un efecto Pulfrich inverso, en vez del clásico. En vez de procesarse más lentamente, la imagen borrosa se procesaba unos milisegundos más rápido que la imagen nítida. “El emborronamiento de la imagen no cambia el contraste de manera uniforme”, explica Burge. “En vez de eso, reduce el contraste de los detalles más pequeños, en mayor medida que de los detalles más grandes”.

Burge ofrece como ejemplo lo que ocurre cuando se mira a través de la lente de una cámara: "Cuando la imagen se desenfoca, primero pierdes detalles de cosas pequeñas como las pestañas. Luego pierdes los detalles medios. Y finalmente, los detalles más gruesos, como la forma de los objetos", explica.

"La neurociencia ha mostrado que el cerebro procesa los detalles más pequeños más lentamente que los detalles grandes. Por lo tanto, hemos concluido que la imagen borrosa se procesa más rápido porque los detalles pequeños de la imagen nítida ralentizan el proceso. Los experimentos muestran que estas conclusiones son correctas".

Al identificar y comprender el efecto Pulfrich inverso, los investigadores han conseguido corregirlo: "Una lente oscura ralentiza el proceso. Una lente borrosa lo acelera", explica Burge. "Entonces pensamos que si oscureces la lente borrosa, los dos efectos pueden cancelarse. Y eso es exactamente lo que ocurre."

Johannes Burge, Víctor Rodríguez López, Carlos Dorronsoro. Monovision and the Misperception of Motion. *Current Biology*. DOI:10.1016/j.cub.2019.06.070

CSIC Comunicación