

---

# La atención encubierta aumenta la detección de estímulos visuales en pacientes con retinosis pigmentaria

---

**Manteniendo la mirada fija en un punto del campo visual, somos capaces de prestar atención a objetos situados en zonas periféricas al punto de fijación. Esto se conoce como atención encubierta. Diversos estudios han evidenciado que la atención encubierta a estímulos visuales mejora su detección, aumentando la percepción del contraste de luminancia (Carrasco y cols. 2004, Ling & Carrasco 2006) y de color (Morrone y cols. 2004). Hemos investigado si, como en sujetos con visión normal, pacientes con retinosis pigmentaria (RP) pueden aumentar su capacidad perceptiva mediante un modelo experimental, desarrollado por nosotros, que permite dirigir la atención visual espacial de manera encubierta a zonas concretas del campo visual.**

El estudio se ha realizado en un grupo de 15 pacientes con RP formado por 4 hombres y 11 mujeres (edad media de  $41.07 \pm 3.11$  años). En un monitor situado a una distancia de 114.5 cm. se presentó en el centro de la pantalla una cruz roja de  $0.5^\circ$  de tamaño que fue utilizada como punto de fijación de la mirada (Mancebo y cols. 2009). Los estímulos consistieron en círculos grises de  $0.5^\circ$  de diámetro presentados de forma aleatoria en 24 posiciones alrededor del punto de fijación, distribuidas en 8 coordenadas polares (0, 45, 90, 135, 180, 225, 315 y  $360^\circ$ ) y 3 excentricidades

---

Textos: José Manuel Rodríguez-Ferrer. Laboratorio de Neurociencia Visual y Cognitiva. Instituto de Neurociencias y Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

Rafael Mancebo-Azor. Laboratorio de Neurociencia Visual y Cognitiva. Instituto de Neurociencias y Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

Concepción Inmaculada Domínguez-Hidalgo. Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

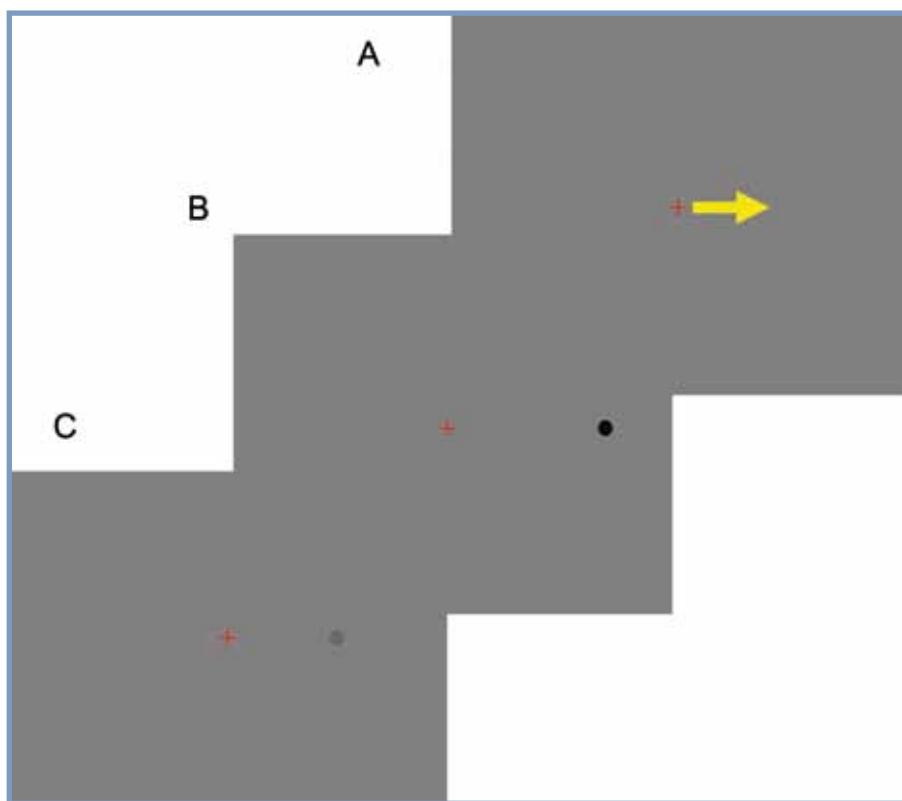
José Antonio Sáez-Moreno. Servicio de Neurofisiología Clínica. Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

(2.15, 3.83 y 5.53°). En cada posición, el estímulo se presentó durante 100 ms, con 3 niveles de contraste (6, 16 y 78%). En una primera prueba, los pacientes debían apretar un botón ante la presencia de cada uno de los 72 estímulos presentados. Se realizaron tres sesiones experimentales (216 estímulos en total). En una segunda prueba, y con el objeto de estudiar los efectos de la atención encubierta, antes de la presentación de los estímulos se presentó una flecha durante 100 ms indicando la coordenada polar donde posteriormente aparecerían los estímulos. Los pacientes debían responder apretando un botón a la presentación de los estímulos, manteniendo la mirada fija en la cruz central pero prestando atención encubierta a la zona indicada por la flecha (Figura 1).

En la prueba sin atención encubierta, de los 216 estímulos presentados, los pacientes con RP detectaron una media de 115,13 ±11.28 estímulos, lo que representa el 53.3 % del total de los estímulos. Cuando los afectados de RP realizaron la prueba bajo el paradigma de atención encubierta, la media de estímulos detectados aumentó significativamente a 129.13±11.87 ( $p < 0.05$ ). Como se ha comentado anteriormente, los estímulos se presentaron con tres niveles de contraste y en tres excentricidades diferentes. Los efectos beneficiosos de la atención variaron en función de estos parámetros y de los diferentes sujetos. Así, en algunos pacientes la atención mejoró sustancialmente (más del 100%) la detección de los estímulos de bajo contraste (6%) presentados en la menor excentricidad de 2.15° (Figura 2A), mientras que en otros mejoró la detección de los estímulos situados a mayor excentricidad (5.53°). En unos casos con estímulos de bajo contraste del 6% (Figura 2B) y en otros con los de alto contraste del 78% (Figura 2C). Los resultados presentados en este estudio muestran en primer lugar la diversidad de las disfunciones

visuales de los pacientes de RP incluidos en este trabajo. Así, unos presentan problemas en la detección de estímulos de bajo contraste (caso de la Figura 2A), independientemente de su excentricidad. Otros en los estímulos presentados a mayor excentricidad (caso de la Figura 2B), independientemente del contraste y otros una mezcla de ambos (caso de la Figura 2C). Esto está en consonancia con la evidencia de que la RP engloba un conjunto de alteraciones distróficas retinianas con diferentes genotipos y fenotipos (Granse y cols. 2004). En segundo lugar, y más importante, que la atención encubierta dirigida a zonas concretas del campo visual aumenta la detección de los estímulos presentados en dichas zonas. Esta mejoría, en consonancia con evidencias previas en sujetos normales (Buracas & Boynton 2007), es mayor en aquellos estímulos que son peor detectados en condiciones experimentales control sin atención. En tercer lugar, los beneficios de la atención encubierta se observan en pacientes de RP con resto visual, independientemente de su grado de afectación.

En conclusión, Los resultados presentados en este trabajo muestran que se puede mejorar la detección aguda de estímulos en pacientes con RP. Nuestros resultados pueden ser la base para diseñar y establecer patrones de entrenamiento con el objeto de lograr mejoras permanentes en la percepción visual de dichos pacientes. Dado la gran variedad de las alteraciones funcionales perceptivas de los pacientes con RP, como se ha manifestado en nuestros resultados, creemos de vital importancia el estudio detallado de las capacidades perceptivas de cada paciente con RP. Cuando, en un futuro, se propongan tratamientos para la RP, aquellos pacientes mejor estudiados serán los que con más garantía puedan obtener beneficios de los mismos.



**Figura 1.**

Ejemplo del paradigma de atención encubierta utilizado. En A se muestra la pantalla con la flecha que indica en qué coordenada del espacio ( $90^\circ$  en este caso) aparecerán posteriormente los estímulos a detectar y donde los sujetos deben focalizar su atención. B y C muestran dos de los estímulos presentados en la coordenada objeto de atención.

## REFERENCIAS

Buracas GT, Boynton GM. The effects of spatial attention on contrast response functions in human visual cortex. *J Neurosci* 2007; 27: 93-97.

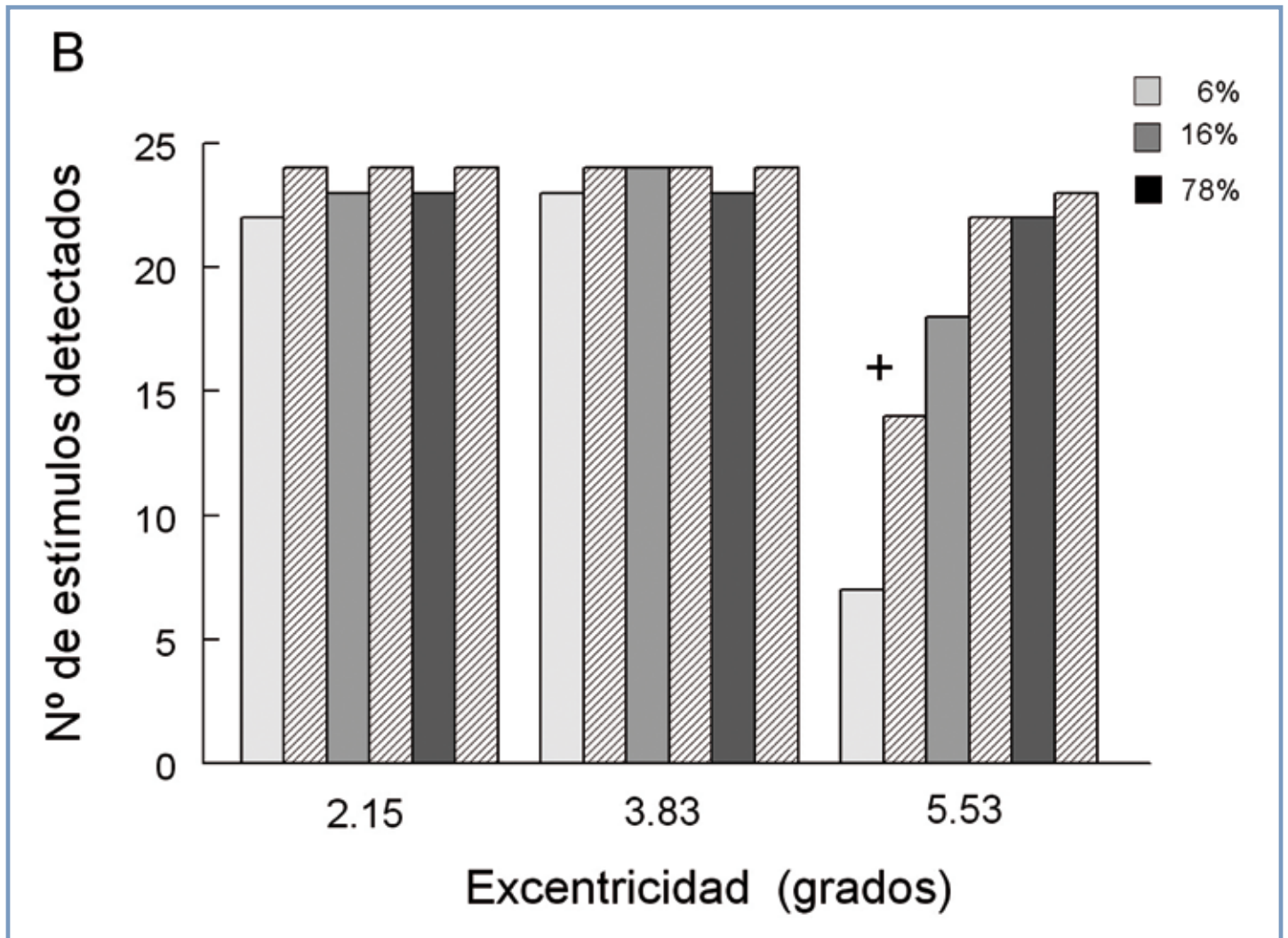
Carrasco M, Ling S, Read S. Attention alters appearance. *Nature Neurosci* 2004. 7: 308-313.

Gränse L, Ponjavic V, Andreasson S. Full-field ERG, multifocal ERG and multifocal VEP in patients with retinitis pigmentosa and residual central visual field. *Acta Ophthalmol Scand* 82: 701-706. 2004.

Ling S, Carrasco M. Sustained and transient covert attention enhance the signal via different contrast response functions. *Vision Res.* 2006. 46: 1210-1220.

Mancebo-Azor R, Sáez-Moreno, JA, Domínguez-Hidalgo I., Luna-Del Castillo, JD, Rodríguez-Ferrer JM. Efectos del contraste, excentricidad y posición en la detección de estímulos visuales en humanos. *Rev Neurol* 2009; 48. 129-133.

Morrone MC, Denti V, Spinelli D. Different attentional resources modulate the gain mechanisms for color and luminance contrast. *Vision Res.* 2004. 44: 1389-1401.



## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de los pacientes con RP. Sin su generosa colaboración e interés éste no habría tenido lugar. Agradecemos especialmente el apoyo recibido de D. Audifacio Reyes Falder, Presidente de la Asociación Andaluza de Retinosis Pigmentaria y de D. Calixto Sánchez Rubio, Coordinador en Granada, en el momento del estudio, de la misma. Igualmente, agradecemos a los Drs. José Luís Gómez Díaz y Miguel Angel Fernández García del equipo médico de la ONCE en Granada sus comentarios científicos en distintas fases del presente trabajo.

## Figura 2.

A, B y C muestran ejemplos de la detección de estímulos de tres afectados de RP. En cada figura las barras representan los estímulos detectados organizados por contrastes y excentricidades. El máximo de detecciones para cada barra es de 24. Las barras sólidas muestran los estímulos detectados sin atención y las barras rayadas situadas a la derecha los detectados bajo atención encubierta. En A, señalado por una cruz, se resalta el aumento observado en la detección de estímulos de bajo contraste (6%), presentados a 2.15°. En B y C se resaltan con la cruz el aumento en la detección de estímulos de 5.53° de excentricidad con bajo (6%) y alto (78%) contraste, respectivamente.