دراسة تكشف لماذا لا نستطيع تمييز الألوان جيداً في الظلام؟

يمكن أن يكون تحديد الألوان أمرا صعبا في الظلام، وحتى في الإضاءة المنخفضة يمكن أن تبدو الألوان المختلفة متشابهة بشكل ملحوظ.

ولكن، لماذا يصعب تمييز الألوان في الظلام عنها في الضوء الساطع؟

تختلف قدرة البشر على إدراك الألوان بسبب الطريقة التي نراها بها في ظل ظروف الإضاءة المختلفة. تحتوي عيون الإنسان على نوعين من المستقبلات الضوئية، أو الخلايا العصبية التي تكتشف الضوء: العصي والمخاريط.

ويحتوي كل مستقبل ضوئي على جزيئات ماصة للضوء، تسمى الأصباغ الضوئية، والتي تخضع لتغير كيميائي عندما تتعرض للضوء، ما يدفع المستقبل الضوئي لإرسال إشارات إلى الدماغ.

والعصي هي المسؤولة عن تعزيز الرؤية في الظلام، وقالت سارة باترسون، عالمة الأعصاب في جامعة

روتشستر في نيويورك، إنها مصنوعة من طبقات عديدة من الأصباغ الضوئية.

وأوضحت أن العصي جيدة بشكل خاص في التقاط الضوء حتى في الظلام، لأن "كل واحدة من تلك الطبقات تمثل فرصة لامتصاص الفوتونات".

وتعرف الفوتونات بأنها جسيمات من الإشعاع الكهرومغناطيسي (في هذه الحالة، الضوء المرئي)، ويمكن تنشيط العصي عن طريق التعرض لعدد قليل نسبيا من الفوتونات.

أما المخاريط فهي المسؤولة عن الرؤية في الضوء الساطع، أو الرؤية الضوئية. ويوجد 3 أنواع من الخلايا المخروطية لدى معظم الناس، كل منها حساس لمجموعة مختلفة من الأطوال الموجية للضوء المرئي، والتي تتوافق مع ألوان مختلفة.

وتؤدي التغيرات الصغيرة في الجزيئات الممتصة للضوء في المخاريط المختلفة، إلى ما يسمى التخصص في اكتشاف الضوء الأحمر أو الأخضر أو الأزرق.

وقال إيه بي سامباث، عالم الأعصاب في جامعة كاليفورنيا، إنه لا يمكن للخلايا المخروطية الفردية التمييز بين الألوان. وعندما يمتص جزيء داخل الخلية المخروطية فوتونا، فإنه ينشّط المخروط فقط؛ وفي تلك المرحلة، لا تتم معالجة أي معلومات حول لون الضوء أو كثافته.

وتنشأ رؤية الألوان عندما يجمع الدماغ الاستجابات من الأنواع الثلاثة للمخاريط الموجودة في العين، حيث تحول الدوائر البيولوجية الصغيرة تلك الاستجابات إلى الألوان التي نراها.

وتسيطر المخاريط على الرؤية في الضوء الساطع، لأن العصي تصبح مشبعة بسرعة، أو مغمورة بالفوتونات، حيث يقوم الدماغ بضبط نشاط العصي، لذا يمكن رؤية الألوان بسهولة في الضوء الساطع.

ولكن مع حلول الظلام، تبدأ العصي في السيطرة على الرؤية، بينما يتم تنشيط المخاريط بشكل ضعيف فقط.

وعلى عكس المخاريط، تأتي العصي في نوع واحد فقط، ما يصعّب التمييز بين الألوان بشكل جيد.

ومع ذلك، قد تظل العصي تؤثر على إدراك اللون في ظل ظروف معينة. ففي الضوء الخافت، تعمل العين في

نطاق متوسط حيث تساهم كل من العصي والمخاريط في الرؤية دون سيطرة نوع على الآخر.