DETECCIÓN PRECOZ DE LAS ALTERACIONES VISUALES EN LA INFANCIA

EARLY DETECTION OF VISION DISORDERS IN CHILDHOOD

Autora: Olga Rodríguez González
Directora: Laura Ruiz Azcona

Julio 2017

Grado en Enfermería

Escuela Universitaria de Enfermería
"Casa de Salud Valdecilla"
Universidad de Cantabria

ÍNDICE

RESUMEN **1**

ABSTRACT **1**

INTRODUCCIÓN **2**

Planteamiento general del problema. 2

Justificación de la elección del tema y relevancia 3

Objetivos planteados. 4

Estrategia de búsqueda 4

Descripción de los capítulos. 6

CAPÍTULO 1. El sistema visual **7**

1.1. Recuerdo anatómico y fisiológico 7

1.2. Maduración visual infantil 8

1.2.1. Desarrollo anatómico. 8

1.2.2. Desarrollo motor. 9

1.2.3. Desarrollo sensorial. 9

1.3. Agudeza visual 9

CAPÍTULO 2. Defectos visuales detectables. **11**

2.1. Defectos visuales detectables: de alineación 11

2.2. Defectos visuales detectables: de refracción 12

2.2.1 Hipermetropía 12

2.2.2 Miopía 12

2.2.3 Astigmatismo 13

2.3. Defectos visuales detectables: ambliopías. 13

2.4. Defectos visuales detectables: miscelánea. 14

2.4.1 Cataratas congénitas e infantiles. 14

2.4.2 Glaucoma infantil. 14

2.4.3 Retinoblastoma 14

2.4.4 Visión cromática deficiente: daltonismo 15

2.4.5 Malos tratos 15

2.4.6 Defectos anatómicos y malformaciones genéticas 15

Capítulo 3. Prevención secundaria de las alteraciones visuales.....17

3.1. Pruebas de detección de los defectos visuales en la infancia..... 17

3.1.1 Anamnesis 17

3.1.2 Examen externo 18

3.1.3 Examen del segmento posterior 18

3.1.4 Agudeza visual..... 18

3.1.5 Movimientos oculares..... 19

3.1.6 Exploración de las pupilas 20

3.1.7 Campo visual 20

3.1.8 Visión cromática..... 21

3.1.9 Fotocribado. 21

Capítulo 4. El papel de enfermería en la detección precoz de las alteraciones visuales.....22

4.1. La enfermera de pediatría y el cribado de las alteraciones visuales..... 22

4.2. Programa de salud de la infancia en AP en Cantabria 24

CONCLUSIÓN.....26

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....27

ANEXOS.....31

ANEXO I. OPTOTIPOS.....32

ANEXO II. TEST VISIÓN BINOCULAR.....34

ANEXO III. TEST DE VISIÓN CROMÁTICA 36

ANEXO IV. EXPLORACIÓN VISUAL PEDIÁTRICA POR EDADES (PSIAC) 37

RESUMEN

La infancia es un periodo clave en el desarrollo de la visión. El sistema ocular deberá alcanzar una madurez estructural y funcional para que, a través de una correcta estimulación, se consiga una visión normal. Cualquier defecto visual que aparezca en esta etapa puede alterar este desarrollo.

Entre los trastornos visuales destacan los defectos de refracción, los defectos de alineación, las ambliopías, el glaucoma infantil, las cataratas congénitas o infantiles, el retinoblastoma, la visión cromática deficiente y los defectos congénitos.

Los defectos visuales implican una mala visión, suponiendo en ocasiones la pérdida de la visión de un ojo o una amenaza para la vida. Adicionalmente, pueden ocasionar variaciones en el desarrollo, conllevando afecciones psicológicas y sociales, fracaso escolar o un mayor riesgo de ceguera. Mediante la prevención secundaria se pueden detectar precozmente dichas alteraciones, facilitando su diagnóstico y tratamiento.

Los profesionales de Enfermería del área pediátrica en Atención Primaria (AP) deben conocer y realizar, tanto la exploración visual como las pruebas de cribado de la visión en la infancia, para detectar los indicadores de sospecha de defectos visuales y poder derivar a los pacientes de manera temprana a otros profesionales sanitarios.

Palabras clave: Trastornos de la visión, Selección visual, Niño, Enfermería.

ABSTRACT

Childhood is a critical period in the development of vision. The ocular system, must reach a structural and functional maturity so with apropiate stimulation, normal vision is achieved. If a visual disorder appears at this stage can have impact in this development.

Visual impairments include refractive errors, alignment defects, amblyopia, childhood glaucoma, congenital or infantile cataracts, retinoblastoma, poor color vision, and congenital defects.

These alterations can imply a low vision, loss the vision of one eye or even threat their life. In addition, they can cause alterations in development, leading to psychological and social alterations, school failure or an increase of the risk of blindness. With an appropiate vision screening, these alterations can be detected early, helping to desing their diagnosis and treatment.

Nursing professionals in the pediatric area of Primary Care, must know and perform both visual screening and screening tests for vision through childhood, to detect indicators of suspected visual defects and to refer patients to other health professionals.

Key words: Vision disorders, Vision screening, Child, Nursing.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento general del problema.

La percepción visual surge gracias a la coordinación de varias estructuras de un sistema complejo, el sistema visual[1]. La dificultad en la visión, ya sea parcial o completa, constituye una gran alteración, ya que la vista adquiere un papel muy importante en el aprendizaje, en la relación con el medio y en la interacción social[2].

Desde el momento del nacimiento comienza a producirse el desarrollo del sistema visual, siendo una fase crítica en la cual, si no se produce un estímulo adecuado no se producirá un correcto desarrollo visual[3]. La visión influye en el desarrollo normal del niño/a, en el rendimiento escolar y en la relación social, por lo que favorecer una visión adecuada en la infancia es muy importante[2].

El Plan de acción mundial para 2014-2019 sobre Salud ocular universal de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicado en 2013, afirma que el 80% de las causas de discapacidad visual son prevenibles o curables. Del total de personas con discapacidad visual, entorno al 90% se encuentran en los países en vías de desarrollo, mientras que en los países desarrollados sólo se localizan el 10%. Esta diferencia se debe, entre otras cosas, a la falta de accesibilidad al tratamiento y de medidas de prevención y promoción de la salud[4,5].

Existe una gran variedad de alteraciones oculares y de la visión que afectan a la población infantil, cada una con diferente gravedad y distintas repercusiones. Algunas de estas alteraciones son susceptibles de ser corregidas o de disminuir el impacto en el desarrollo y a lo largo de la vida, si se diagnostican y tratan de manera precoz[2].

El desarrollo del sistema visual no finaliza tras el nacimiento, sino que este sistema continúa desarrollándose a lo largo de la infancia[6]. Para que se dé una visión adecuada debe suceder que, al llegar los rayos luminosos a la retina, se forme una imagen estimulando las células fotorreceptoras, originando un impulso nervioso que pueda ser interpretado por el cerebro como una imagen. Si este proceso falla en algún punto puede producirse una alteración visual[1].

En la infancia, dado que se produce un importante desarrollo visual, la aparición de alteraciones puede influir en dicho desarrollo. Dentro de estas alteraciones destacamos la ambliopía, los defectos de refracción, los defectos de alineación y otros como las cataratas o el glaucoma[2].

Los defectos de refracción no corregidos suponen una importante causa de discapacidad visual a nivel mundial en la población, causando un 42% de la misma[4]. La miopía presenta una prevalencia del 25% en la población general, presentando en España una incidencia de aproximadamente un 30%[7-9].

Además, el 4-5% de la población infantil presenta estrabismo[10]. De esta población con estrabismo, entre un 30% y un 50% desarrolla ambliopía[11]. Se estima que la causa más frecuente de déficit visual en menores de 6 años es la ambliopía, con una prevalencia en la población general de entre el 2-2.5%[7,10,12].

Uno de cada cinco impúberes es susceptible de sufrir un defecto visual que no se ha detectado. Se estima que el 41% de los menores de 10 años nunca se ha sometido a un examen visual realizado por un oftalmólogo, mientras que dos de cada diez tienen problemas tanto en la visión cercana, como en la visión lejana[9,13].

Una detección y tratamiento tempranos de los defectos visuales, son necesarios para evitar que lleguen a producirse problemas que afecten al desarrollo del sistema visual normal[2,14].

Los programas de cribado de alteraciones visuales están orientados a detectar factores de riesgo, síntomas y/o signos en los que, en caso de no actuar sobre los mismos de forma temprana, puedan afectar a la calidad de vida del menor causando por ejemplo problemas en el desarrollo, discapacidad visual, alteración del rendimiento escolar e incluso, la muerte[15].

La realización de las exploraciones visuales en la infancia reduce más del 50% el riesgo de tener ambliopía antes de los 7 años[15]. Las alteraciones visuales no corregidas en la infancia están relacionadas con un 30% de los casos de fracaso escolar y pueden provocar discapacidad visual en la edad adulta[2,9].

Según la OMS, los centros de Atención Primaria son el escalón sanitario más adecuado para la realización de los programas de detección precoz[16].

Justificación de la elección del tema y relevancia.

Diversos estudios exponen la importancia de comenzar el screening visual desde el nacimiento, prolongándose hasta la adolescencia, siendo el lugar clave para la realización del cribado, las revisiones del programa de niño sano en Atención Primaria[15,17-20].

Los profesionales de pediatría de los centros de salud constituyen, por lo general, la primera toma de contacto de los niños/as con la atención sanitaria tras el alta hospitalaria al nacimiento, por lo que serán quienes puedan detectar indicadores de alteraciones visuales[21].

El cribado visual es importante, sobre todo en la detección de enfermedades de comienzo insidioso o sintomatología menos notoria[20]. La valoración de la visión y la exploración ocular, deben estar presentes en las consultas programadas que forman parte del programa de salud de la infancia y en las consultas a demanda que sugieran problemas oculares[21].

La consulta de enfermería pediátrica tiene un papel muy importante, realizando parte de la exploración visual y de las pruebas de detección precoz de los defectos visuales. En Cantabria, los profesionales enfermeros forman parte de todas las consultas del programa de niño sano en AP, siendo algunas conjuntas con el pediatra y otras realizadas exclusivamente por enfermería[18].

A pesar de que el cribado visual ayuda a prevenir déficits visuales, iniciando un tratamiento precoz y disminuyendo el impacto de los defectos visuales y sus repercusiones; existen artículos que indican que dicho cribado, en considerables ocasiones, no se ejecuta de manera correcta[17]. Incluso existen estudios que señalan la falta de conocimientos de los profesionales de AP, en concreto de los médicos y las enfermeras, acerca de la correcta realización, así como la ausencia de material, para efectuar la exploración visual en algunas consultas en España[22].

Los defectos visuales pueden provocar problemas en el desarrollo normal del niño/a, en la interacción social, la autoestima y en el aprendizaje, por lo que su detección en un periodo preescolar podría resultar beneficioso[2]. Uno de cada tres infantes con rendimiento escolar bajo presenta algún problema visual[13].

Los niños/as con problemas visuales que dificulten la visión de cerca pueden presentar poco interés por actividades como la lectura y la escritura. La afección de la visión lejana puede provocar bajos resultados académicos, ocasionando problemas para seguir las clases y leer el encerado[9].

A través de esta monografía, se pretende explorar la importancia de la detección precoz de las alteraciones visuales en la infancia, así como destacar el papel de los profesionales de enfermería en el screening visual infantil.

Objetivos planteados.

Objetivo general:

- Describir la relevancia de la detección precoz de las alteraciones visuales en la infancia.

Objetivos específicos:

- Definir los conceptos generales del sistema visual en la infancia.
- Exponer las alteraciones visuales detectables.
- Identificar las pruebas diagnósticas destinadas a la detección precoz de las alteraciones visuales.
- Analizar el papel de los profesionales de enfermería de Atención Primaria en la detección precoz de las alteraciones visuales en la infancia.

Estrategia de búsqueda

El presente trabajo es una monografía elaborada mediante una revisión bibliográfica. Esta revisión se ha llevado a cabo consultando la literatura de distintas fuentes: bases de datos, revistas científicas y libros. La metodología empleada para la búsqueda bibliográfica es la detallada a continuación:

ETAPA 1.

Inicialmente se procedió a una búsqueda de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y su homónimo en la literatura americana, Medical Subject Headings (MeSH). Finalmente, se emplearon los siguientes:

Descriptores	
Descriptor Inglés	**Descriptor Español**
Child	Niño
Vision Disorders	Trastornos de la visión
Vision screening	Selección visual
Nursing	Enfermería

Los descriptores se utilizaron de manera combinada mediante los operadores booleanos AND y OR.

ETAPA 2.

Tras la selección de los descriptores, se realizó una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Cochrane, Cuiden, PubMed, Web Of Science, MEDES y Google Académico. Se utilizaron los siguientes filtros de búsqueda:

- Fecha de publicación: 2012-2017.
- Texto completo.
- Idioma: inglés o español.

ETAPA 3

Posteriormente, se amplió la búsqueda en la revista Metas de enfermería, aunque no se obtuvieron artículos de interés.

ETAPA 4.

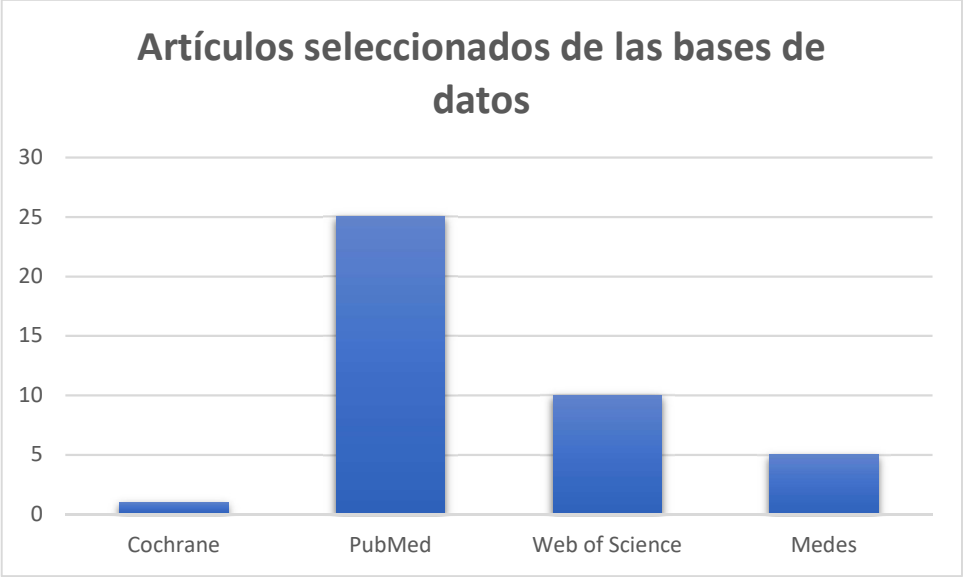
Finalmente se obtuvieron, utilizando los filtros anteriormente mencionados, los siguientes artículos en cada una de las bases de datos:

Etapa 4	
Base de datos	**Número de artículos**
Cochrane	1 artículo
PubMed	95 artículos
Web of Science	115 artículos
MEDES	6 artículos
Cuiden	0 artículos

Google Académico: Se utilizó para realizar búsquedas puntuales, tanto de libros como de artículos.

Consecutivamente, se procedió a efectuar una recopilación de artículos, excluyendo los que no estaban disponibles, aquellos que no eran relevantes para el tema a estudio y los que aparecían repetidos.

Una vez realizada una selección minuciosa de los artículos encontrados, el resultado final fue:



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se consultaron 14 libros y varias páginas web como la de la OMS, el Boletín Oficial del Estado, la Asociación Española de Pediatría (AEP), la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap), el Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud (PAPPS), American Optometric Association, Internacional Council of Ophthalmology, International Agency fot the prevention of blindness, Children's eye foundation, American Asociation foy Pediatric Opthalmology and Strabismus y Prevención en la Infancia y Adolescencia (PrevInfad).

ETAPA 5.

En último lugar, se realizó una lectura en profundidad de la bibliografía seleccionada, para proceder a la estructuración de este trabajo mediante los conceptos adquiridos a través de la revisión.

Como herramienta para la organización de las referencias bibliográficas se empleó el gestor bibliográfico “Refworks”, con la aplicación “Write-N-Cite”.

Descripción de los capítulos.

Esta monografía se ha dividido en cuatro apartados o capítulos:

Capítulo 1. El sistema visual. En el que se han descrito las características anatómicas y fisiológicas básicas del sistema visual, las peculiaridades del desarrollo y de la maduración visual infantil y el concepto de agudeza visual.

Capítulo 2. Defectos visuales detectables. Capítulo en el que se enumeran las principales alteraciones visuales detectables.

Capítulo 3. Prevención secundaria de las alteraciones visuales. Donde se mencionan las diferentes pruebas diagnósticas que pueden ser realizadas en el ámbito de Atención Primaria para la detección de los defectos visuales.

Capítulo 4. El papel de enfermería en la detección precoz de las alteraciones visuales. En este capítulo se explica el papel de los profesionales de enfermería en cuanto a la detección de alteraciones visuales en las consultas de Atención Primaria.

CAPÍTULO 1. El sistema visual.

El sistema visual se conforma por estructuras que funcionan de manera conjunta para dar lugar al sentido de la vista, siendo la puerta de entrada al sistema visual el globo ocular. El ojo es un órgano complejo. En condiciones normales, transforma los rayos luminosos en impulsos nerviosos que son traducidos como imágenes en el cerebro, lo que se denomina visión. Para que la visión pueda darse, las estructuras que conforman el sistema visual deben funcionar correctamente y de manera coordinada, formándose así la percepción visual[1].

1.1. Recuerdo anatómico y fisiológico

El globo ocular tiene un diámetro de entre 22 y 25 milímetros, encontrándose más del 80% dentro de la órbita. Se conforma por tres capas, de más externa a más interna[1]:

- Una capa fibrosa compuesta por la esclerótica y la córnea. La córnea es una capa avascular y transparente, situada sobre el iris. La esclerótica es una capa opaca blanca que recubre el exterior del globo ocular[1].
- Una capa vascular, formada por la coroides, una capa que compone el globo ocular por la parte posterior y, en la parte anterior se engrosa formando, junto con el músculo ciliar, el cuerpo ciliar, que se encuentra adherido al cristalino mediante ligamentos. Esta capa se compone de fibras de músculo liso circulares que se adhieren al cuerpo ciliar, el iris. La abertura que queda en el medio es la pupila[1].
- La capa más interna es la retina. Es una capa formada por tres tipos de neuronas: fotorreceptoras, bipolares y ganglionares. Existe una parte de la retina que no tiene neuronas fotorreceptoras, a través de la cual pasan los axones de las neuronas ganglionares formando el disco óptico y finalmente el nervio óptico. A su lado, se encuentra la mácula lútea y una ligera depresión en la mácula denominada fóvea[1].

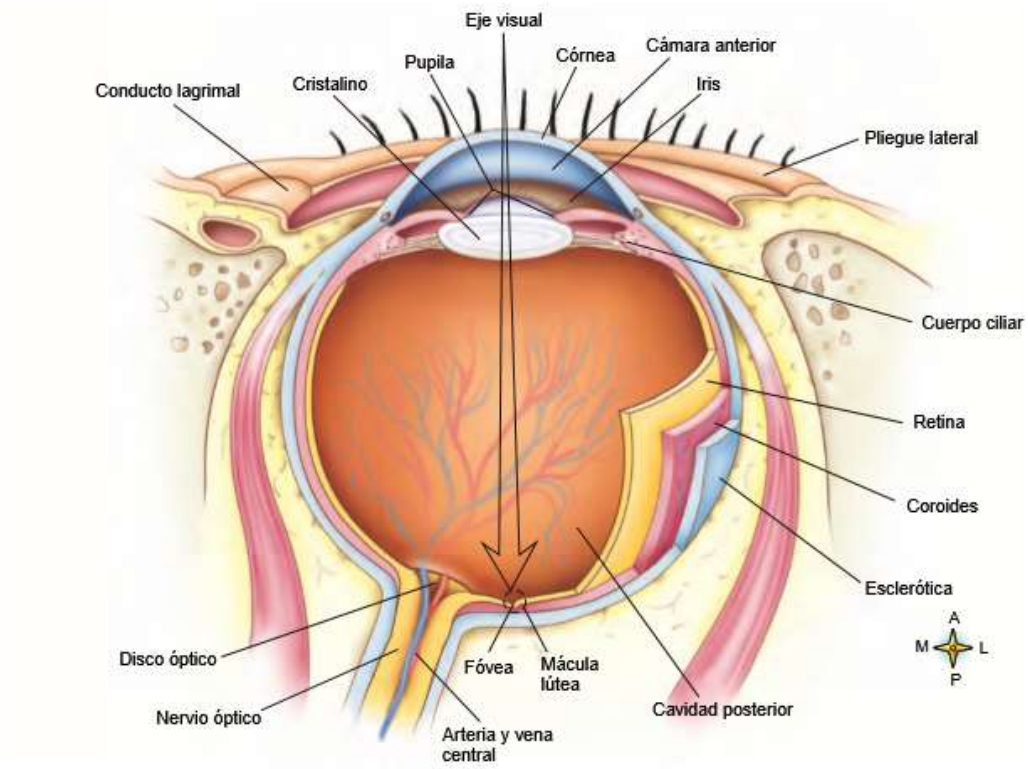


Figura 1. Corte horizontal de globo ocular izquierdo. Fuente: Thibodeau AG, Patton TK. Órganos de los sentidos. En: Carter R, editor. Anatomía y fisiología. 6ª ed. Barcelona: Elsevier; 2007. p. 571-576.

El ojo presenta dos cavidades, la cavidad anterior y la cavidad posterior. La cavidad anterior está situada delante del cristalino y está formada por dos cámaras rellenas de humor acuoso. La cámara anterior, entre la córnea y el iris y, la cámara posterior, entre el iris y el cristalino. El humor acuoso se genera en el cuerpo ciliar y se filtra a través del canal de Schlemm, dónde es reabsorbido por una red venosa. La cavidad posterior es de mayo tamaño y comienza detrás del cristalino. Está rellena por el humor vítreo, un líquido semisólido que ayuda a mantener la forma esférica del ojo, evitando que éste se colapse[1].

La parte muscular se compone de los músculos oculares extrínsecos y los músculos oculares intrínsecos. Los primeros son músculos voluntarios, formados por los cuatro músculos rectos (inferior, superior, interno y externo) y los músculos oblicuos (mayor y menor), los cuales permiten los movimientos del globo ocular. Los segundos son músculos involuntarios, el iris y los músculos ciliares[1].

Cuando los rayos luminosos procedentes de un objeto llegan al sistema ocular los rayos se refractan al atravesar la córnea, el humo acuoso, el cristalino y el humor vítreo, para enfocarse en la retina. El iris regula la cantidad de luz que pasa a través de la pupila[1].

Para captar los rayos luminosos es preciso que se produzcan los movimientos oculares de manera precisa y sincronizada en ambos ojos[1].

Una vez proyectada la imagen en la retina, los rayos luminosos son absorbidos por las células fotorreceptoras. Estas células, los conos y los bastones, contienen fotopigmentos que se degradan al ser expuestos a la luz. Los conos son poco sensibles a la luz, por lo que para su estimulación requieren mayor intensidad de luz, y producen imágenes de mayor nitidez. Los bastones producen imágenes en matices grises, mientras que los conos se encargan de la visión cromática[1].

Al estimularse, las células fotorreceptoras envían un potencial de acción a las células bipolares que, a su vez, establecen una conexión con las células ganglionares. A través de los axones de las células ganglionares se envían los impulsos por el nervio óptico. El impulso viaja por el quiasma óptico, las cintillas ópticas y las radiaciones ópticas hasta llegar al córtex visual en los lóbulos occipitales, donde el cerebro interpreta el impulso como una imagen[1].

1.2. Maduración visual infantil

El desarrollo del sistema visual no está completo al nacimiento. En el recién nacido a término el ojo tiene aproximadamente un 65% del tamaño del ojo adulto[6]. Una gran parte de desarrollo se produce en los primeros tres años de vida, sobre todo durante el primer año. Además de un desarrollo anatómico, el sistema visual debe realizar un desarrollo funcional motor y sensitivo. De manera conjunta, se irán desarrollando para completar el proceso de emetropización y desarrollar la visión binocular[7].

1.2.1. Desarrollo anatómico.

Las diferentes estructuras del ojo irán completando su desarrollo en distintas etapas del desarrollo infantil[7]:

- *Órbita*. Durante los primeros 18 meses se dan grandes cambios, aunque finaliza su desarrollo en la pubertad.
- *Aparato lagrimal*. Su desarrollo se completa entorno a los 3 meses.
- *Globo ocular*. Aunque está muy desarrollado en el recién nacido, presenta una longitud axial menor a la que presenta el ojo adulto. Durante el primer año de vida crecerá aproximadamente 4mm y alcanzará la longitud final en la pubertad.

- *Esclerótica.* Presenta mayor delgadez en el recién nacido y una coloración azulada, siendo ligeramente traslúcida. Aumenta su grosor entre los 3 y 5 años.
- *Córnea y cristalino*. La córnea adquiere el diámetro adulto en torno al segundo año de vida, sin embargo, su curvatura final se establece entre los 6 y 8 años, siendo muy pronunciada al nacimiento.
- *Úvea*. Formada por el iris, el cuerpo ciliar y la coroides. No está totalmente pigmentada, presenta un color grisáceo azulado hasta que aumenta la pigmentación, sobre los 6 meses.
- *Retina*. Desde un punto de vista histológico y funcional la retina es la parte menos desarrollada del ojo del recién nacido. Entorno a los cuatro meses se completará el desarrollo celular, adquiriendo el desarrollo funcional entorno a los 2 años.
- *Nervio óptico***.** La mielinización culmina a los 2 años.

1.2.2. Desarrollo motor.

En torno a los 4-6 meses de vida, ya se ha producido un importante desarrollo del sistema visual, incluyendo el desarrollo de los sistemas que controlan los movimientos oculares, denominados supra nucleares. Previamente el lactante puede presentar desalineación de los ejes visuales, con tendencia a converger[7].

El recién nacido sólo es capaz de realizar movimientos conjugados en el plano horizontal, es decir, que únicamente es capaz de mover ambos ojos en la misma dirección de manera simultánea en el plano horizontal. En torno a los 2 meses adquiere movimientos conjugados en el plano vertical[7].

1.2.3. Desarrollo sensorial.

Depende del desarrollo anatómico del sistema ocular, así como del desarrollo motor. Al nacimiento el campo visual es más reducido, entre 25˚ y 30˚, aunque adquiere su amplitud definitiva en los primeros meses de vida[7].

La acomodación es posible en torno a los 6 meses, siendo variable previamente. La agudeza visual (AV) se desarrolla de manera rápida. Un recién nacido, a causa de la inmadurez del sistema visual, presenta una agudeza visual de 20/400. En torno a los 2 o 3 años su agudeza visual puede ser de entre 20/30 y 20/20[6,7].

Para que pueda establecerse una visión binocular alrededor de los 6 meses, cada ojo debe percibir nítidamente las imágenes, superponiéndose para formar una sola imagen tridimensional[7].

1.3. Agudeza visual

La AV se refiere a la capacidad del sistema visual para distinguir un objeto específico en buenas condiciones de iluminación. Es cuantificable mediante diferentes test, que utilizan símbolos denominados optotipos. La AV normal en el adulto tiene un valor de 20/20 o de 1,0 en escala decimal[23].

La finalidad de su medición es la de detectar alteraciones sugestivas de patología ocular o neuronal, realizar el seguimiento de alguna alteración, comprobar la efectividad de un tratamiento o para establecer el mismo. Igualmente, es una herramienta que nos permite cuantificar la capacidad visual[23].

Para realizar una correcta medida de la AV y así evitar errores derivados de una mala práctica, los profesionales deberán conocer las características de los optotipos y realizar esta prueba de manera protocolizada[23].

La AV puede medirse mediante optotipos impresos, proyectados o en pantallas de vídeo, aunque el más habitual sigue siendo el optotipo impreso. Existen diversos tipos de optotipos, pueden presentarse en escala aritmética (Snellen) o en escala logarítmica (Bailey-Lovie)[23].

Los optotipos en escala aritmética se caracterizan en el grosor de la línea de trazado y la proporcionalidad. Los optotipos de escala logarítmica deben cumplir unos criterios, para que los test realizados en esta escala se consideren estandarizados: deben seguir una progresión logarítmica, presentar una legibilidad similar en las distintas filas, presentar el mismo número de optotipos por fila y dejar el mismo espacio entre las filas de optotipos que entre los propios optotipos[23].

El valor de la AV puede expresarse mediante la fracción de Snellen, expresada en pies (20/20) o en metros (6/6), mediante la escala decimal (1,0), mediante el logaritmo del mínimo ángulo de resolución o LogMAR (0,0) o el valor de agudeza visual VAR (100)[23].

Su medición se ve influenciada por diferentes factores: factores físicos, como la iluminación de la habitación en la que se realiza la prueba, las características de los optotipos y las características físicas del ojo explorado; factores fisiológicos, como la cantidad de fotorreceptores, la movilidad ocular, la edad del sujeto, la presencia de visión binocular o monocular y la presencia de enfermedades oculares; y factores psicológicos, que adquieren gran peso en la exploración de la agudeza visual en población pediátrica, como la motivación para la realización del test, la capacidad de concentración, las experiencias anteriores con la prueba y la fatiga[23].

CAPÍTULO 2. Defectos visuales detectables.

Los defectos visuales son alteraciones que influyen en el sistema visual, afectando a la visión y al desarrollo normal. En este capítulo se describirán las alteraciones visuales susceptibles de ser detectadas precozmente y de ser tratadas; distinguiendo entre defectos visuales detectables de alineación, de refracción, ambliopías y otras alteraciones como las cataratas congénitas, el glaucoma infantil, el retinoblastoma o los defectos anatómicos[2].

2.1. Defectos visuales detectables: de alineación.

El estrabismo es una desviación o desalineación de los ejes oculares. Existen diferentes tipos de estrabismo, se pueden clasificar según distintos criterios[7].

En función de la **latencia** del estrabismo se clasifica en[6,10]:

- **Tropía o heterotropía**. Cuando la desviación ocular es constante. Puede ser unilateral o bilateral. La tropía unilateral implica la desviación de uno de los ojos, sin alternancia, por lo que el ojo desviado es susceptible de una pérdida de la visión, en favor del ojo dominante que no presenta desviación. La tropía bilateral afecta a ambos ojos de manera alternante, por lo que no existe un ojo dominante en la fijación y ambos presentarán desviación con frecuencia similar[11].
- **Foria o heteroforia**. Cuando la desviación sucede sólo bajo ciertas circunstancias o al interrumpir la fusión. Puede suceder en situaciones de estrés, enfermedad o fatiga. Cuando la foria es muy acusada, pueden aparecer síntomas de fatiga visual o diplopía transitoria. La mayoría de los individuos normales presentan un pequeño grado de heteroforia asintomática. Una foria puede descompensarse evolucionando a una tropía de manera espontánea[10,11].

Según la dirección de la desviación se utilizan los siguientes prefijos para su clasificación, seguido de la palabra “tropía” o “foria”[10]:

- “Endo” cuando es convergente, produciéndose una desviación hacia el interior.
- “Exo” cuando es divergente, produciéndose una desviación hacia el exterior.
- “Hiper” cuando la desviación es hacia arriba.
- “Hipo” cuando la desviación es hacia abajo.

En función de la concomitancia[10]:

- Concomitante: Cuando la desviación mantiene el mismo ángulo al variar las posiciones de la mirada.
- Incomitante: Cuando la desviación varía al variar la posición de la mirada.

Según la lateralidad u ojo afectado puede clasificarse como[10]:

- Unilateral: La desviación ocurre solo en un ojo.
- Alternante: La desviación se alterna entre ambos ojos.

Existen diferentes tipos de estrabismos. Asimismo, hay que tener en cuenta los pseudoestrabismos, en los que hay alineación de los ejes visuales pero se observa aparente desviación[11,24].

Dentro de las endotropías existe la endotropía congénita, de aparición precoz y generalmente alternante. También se distingue la endotropía acomodativa, que sólo surge durante la acomodación, desapareciendo en ausencia de la misma. Suele aparecer entre los 2 y 3 años, con afección de un ojo de manera intermitente. La forma de estrabismo más frecuente es la endotropía no acomodativa, que suele ir asociada a ambliopía, ya que es constante y de afección monocular, surgiendo entre los 12 meses y los 4 años[24].

En las exotropías podemos encontrar exotropía intermitente, constante y secundaria a evolución espontánea, intervención quirúrgica o alteración orgánica. La exotropía intermitente es la más habitual, iniciándose generalmente como exoforia y evolucionando a exotropía. La exotropía constante es muy poco frecuente, en los casos de afección monocular existirá ambliopía de mal pronóstico, con ínfima capacidad de corrección[24].

El estrabismo paralítico se produce por parálisis nerviosa de los pares craneales III, IV y/o VI, que inervan los músculos extra oculares, pueden aparecer tanto de manera congénita como adquirida. La parálisis del III par, frecuentemente congénita, provocará una exotropía y una hipotropía. La parálisis del IV par afecta al oblicuo superior produciendo como mecanismo de compensación una inclinación de la cabeza. La parálisis del VI par afecta al recto lateral provocando una endotropía[24].

Hay estrabismos secundarios a síndromes restrictivos. Entre ellos se encuentran el síndrome de Duane y el síndrome de Brown, ambos generalmente de afección unilateral[24].

2.2. Defectos visuales detectables: de refracción.

Los trastornos o defectos de refracción o ametropías concurren cuando los rayos de luz que provienen del exterior no se enfocan en la retina. En la infancia se pueden dar tres tipos de ametropías: la hipermetropía, la miopía y el astigmatismo[7].

2.2.1 Hipermetropía.

La hipermetropía es una ametropía en la que los rayos de luz paralelos se enfocan detrás de la retina, cuando el ojo está en estado de reposo en ausencia de acomodación, por lo que habrá visión borrosa para objetos tanto cercanos como lejanos. Este defecto está presente en la mayor parte de la población en los primeros años de vida y, a medida que el sistema visual se va desarrollando, tiende a desaparecer[7,25].

Para compensar la hipermetropía se produce la acomodación, mediante la contracción del músculo ciliar se aumenta el poder refractivo del cristalino. La capacidad para enfocar objetos se verá condicionada por el grado de hipermetropía y por la capacidad de acomodación del infante[7].

En las formas de hipermetropía más leves o moderadas puede existir una agudeza visual normal sin presentar otros signos o síntomas. En las hipermetropías más severas son más frecuentes la visión borrosa, sobre todo al enfocar objetos cercanos y la astenopatía acomodativa, debida al esfuerzo para compensar la ametropía, que implica cefalea, escozor y enrojecimiento ocular. Pueden aparecer blefaritis crónica y estrabismo convergente acomodativo[7]. El paciente puede realizar guiños o frotarse los ojos con frecuencia[25].

2.2.2 Miopía.

Es una ametropía caracterizada por que los rayos de luz se enfocan delante de la retina, produciendo una imagen borrosa cuando se fija la vista en un objeto lejano[25]. Presenta una

prevalencia del 25% en la población general, siendo poco habitual en lactantes y niños/as pequeños[7,8,25].

Existen diferentes tipos de miopías. La causa más habitual de miopía es una longitud axial ocular aumentada, aunque puede originarse a causa de una mayor curvatura de la córnea y del cristalino, o un aumento del índice de refracción del mismo[7]. La miopía también tiene un componente hereditario[25].

En el lactante puede darse la miopía transitoria del lactante, generalmente producida por una curvatura corneal y del cristalino más pronunciadas. Este tipo de miopía se reduce a medida que madura el sistema visual, pudiendo corregirse totalmente[7].

La miopía simple o fisiológica se caracteriza por aparecer durante la etapa escolar. Este tipo de miopía, denominada en ocasiones miopía benigna, aumenta su grado paulatinamente hasta estabilizarse, sin superar generalmente las 6 dioptrías[7].

Existe otro tipo de miopía denominada miopía degenerativa o maligna. Este tipo de miopía no se estabiliza, sino que progresa a lo largo de toda la vida, superando las 6 dioptrías. Surge más precozmente que la miopía simple[7].

Finalmente se encuentran las miopías secundarias a otros procesos o miopía patológica[7,25]. Es menos frecuente y puede deberse a glaucoma, a prematuridad o a una longitud axial ocular anormal[7].

La miopía provoca signos y síntomas en la población pediátrica, como guiños o cefaleas, cierre parcial de los párpados, acercamiento de objetos y disminución del interés en actividades que conlleven agudeza visual lejana[7,25].

2.2.3 Astigmatismo.

En esta ametropía los rayos de luz no se enfocan en un punto concreto, debido a la presencia de una irregularidad que otorga diferente capacidad refractiva a los meridianos oculares. La causa más común del astigmatismo es una alteración congénita de la curvatura de la córnea o, en menor medida, a una alteración del cristalino. El 95% de la población presenta astigmatismo, pero en un grado mínimo que no provoca dificultades en la visión[7].

Además de una alteración congénita, el astigmatismo puede originarse a causa de una cicatrización corneal, de la presencia de lesión en las capas más superficiales de la córnea o falta de alineación corneal con el eje visual[7].

El astigmatismo puede presentarse junto con miopía o hipermetropía. Puede ocasionar cefalea, visión borrosa, guiños y astenopatía acomodativa. En casos excepcionales puede presentarse diplopía monocular[7,25].

2.3. Defectos visuales detectables: ambliopías.

La ambliopía, también conocida como “ojo vago”, se define como una disminución de la agudeza visual, ya sea unilateral o bilateral, sin causa orgánica que lo justifique. No se observan alteraciones en la exploración ocular, incluyendo la retina y el nervio óptico, y no mejora con lentes de corrección[10].

Este defecto se produce debido a la falta de una imagen nítida y enfocada en la retina. En función a la causa que origina una imagen borrosa en la retina, la ambliopía se puede clasificar en[10,26]:

- **Ambliopía estrábica**: secundaria a un defecto de alineación ocular. Se produce cuando existe estrabismo con fijación del mismo ojo de manera habitual (ojo dominante).

Debido a la diplopía que aparece, se produce una supresión del ojo no dominante, con la consecuente ambliopía[10].

- **Ambliopía anisometrópica**: secundaria a un defecto de refracción diferente y significativo en ambos ojos. Se produce por la presencia de una imagen más borrosa en la retina de uno de los ojos de manera continua, siendo más frecuente en los casos de hipermetropía bilateral asimétrica, en los que siempre existe una imagen menos nítida[10].
- **Ambliopía ametrópica**: Es una ambliopía simétrica, implica la existencia de un defecto de refracción como hipermetropía, miopía o astigmatismo, elevado y presente en ambos ojos[10].
- **Ambliopía por privación o exanopsia**: secundaria a una opacidad en las áreas transparentes del sistema visual, como las cataratas infantiles, opacidad vítrea u opacidad corneal. Puede desencadenarse debido a una ptosis palpebral[7]. Es la ambliopía de menor incidencia[10].

2.4. Defectos visuales detectables: miscelánea.

2.4.1 Cataratas congénitas e infantiles.

Se denomina catarata a cualquier opacidad del cristalino[27]. El 50% de las cataratas congénitas o infantiles son de etiología desconocida y suelen ser unilaterales. Se conoce la etiología del 50% de las cataratas infantiles, siendo entre el 27% y el 39% de causa genética[7].

Las cataratas infantiles se relacionan con anomalías congénitas, hereditarias, prematuridad o catarata familiar. Infecciones prenatales por toxoplasma, virus del herpes simple, rubeola o toxoplasma. Infecciones perinatales como la varicela zóster, la gripe o el sarampión. Igualmente se relacionan con trastornos metabólicos como la galactosemia o con déficits cromosómicos como el síndrome de Down o el síndrome de Turner. Igualmente, las cataratas pueden ser causados por tóxicos, traumatismos o fármacos, especialmente los corticoides[27].

En función de la afectación unilateral o bilateral y el tamaño de la opacidad las cataratas tendrán diferentes repercusiones, siendo la más grave la inhibición o la detención del desarrollo visual. Algunas de las manifestaciones clínicas de las cataratas son la leucocoria, la ausencia de reflejo rojo y el nistagmus (en cataratas bilaterales). Pudiendo provocar estrabismo y disminución de la agudeza visual en niños/as mayores de un año[7].

2.4.2 Glaucoma infantil.

Es una alteración provocada por el aumento de la presión intraocular, que conlleva pérdida campimétrica y lesión del nervio óptico[28]. No presenta una alta incidencia, pero provoca entre el 5-18% de las cegueras en la infancia[7].

El glaucoma puede ser primario, generalmente asociado a un problema en el drenaje del ojo, o secundario a otras alteraciones[28].

Pueden aparecer megalocórnea, astigmatismo, excavación papilar, buftalmos o rupturas de Descemet[7]. Tres síntomas típicos son la fotofobia, la epifora y la presencia de espasmos en los párpados, pudiendo presentar edema corneal o hiperemia conjuntival[28].

2.4.3 Retinoblastoma.

Es el tumor intraocular maligno que se da con más frecuencia en la infancia, diagnosticándose en la mayoría de los casos antes de los tres años. Entorno al 40% son de origen hereditario, siendo el 60% de origen espontáneo[7].

El retinoblastoma hereditario puede deberse a una mutación familiar o a una mutación nueva en el gen RB1[7]. Suele ser bilateral, multifocal y de comienzo precoz, diagnosticándose entre los 12 y los 17 meses habitualmente. El retinoblastoma espontáneo tiene su origen en una mutación tisular. Suele diagnosticarse de forma más tardía, entre los 24 y los 27 meses, siendo unilateral y unifocal[7,29].

La manifestación clínica más habitual de este tumor es la leucocoria, entorno al 60-70%, seguida del estrabismo con un 20%[7]. Asimismo, pueden aparecer hipema espontáneo, celulitis orbitaria y hemorragia vítrea[7,29].

2.4.4 Visión cromática deficiente: daltonismo.

Es una condición, generalmente hereditaria, que provoca incapacidad para distinguir los colores. Surge debido a un defecto en los fotopigmentos producidos en los conos. Hay tres tipos de fotopigmentos, los sensibles al verde, al azul y al rojo[1].

No suele ser causa habitual la deficiencia de fotopigmento sensible al azul. La causa más común es la falta o deficiencia del fotopigmento sensible al verde, pudiendo darse una formación anormal del fotopigmento sensible al rojo[1].

Aunque es infrecuente, también puede darse la acromatopsia o "ceguera para el color", en la que no hay ningún tipo de visión cromática y generalmente se relaciona con fotofobia, menor agudeza visual y nistagmo[20].

2.4.5 Malos tratos.

Pueden aparecer lesiones oculares y orbitarias causadas por malos tratos infantiles. Entre las más comunes se encuentran las laceraciones o equimosis, las hemorragias oculares o perioculares, las cataratas por luxación del cristalino, las fracturas de la cuenca orbitaria y los desprendimientos de retina. Existen manifestaciones oculares del neuro traumatismo infligido o síndrome del bebé zarandeado[30].

2.4.6 Defectos anatómicos y malformaciones genéticas.

Son alteraciones en la estructura normal del sistema visual debidas a una causa genética o a efectos ambientales o sistémicos. Son ejemplos de teratógenos ciertos fármacos, deficiencias nutricionales, radiaciones, infecciones, toxinas, etc[31].

A continuación, se exponen algunos de los defectos anatómicos más frecuentes[31]:

- Hipertelorismo ocular. Cuando existe una separación anormal de los ojos.
- Malformaciones congénitas de la córnea: Como la microcórnea o la megalocórnea.
- Alteraciones en el tejido ocular: Anoftalmía con total ausencia de tejido ocular. Microftalmía, con un globo ocular de menor tamaño y habitualmente alterado, con defectos como colobomas, alteración del ángulo iridio-corneal o cataratas. Y nanoftalmía, que implica un globo ocular pequeño sin alteración importante.
- Aniridia o anisocoria. Desplazamiento de la pupila o ectopia, y la deformación de la misma o coectopia.
- Coloboma. Es la ausencia completa o parcial de un tejido.
- Pueden surgir alteraciones en la forma del cristalino como la esferofaquia o la microesferofaquia, así como alteraciones en su opacidad.
- Retina: pueden darse pliegues, quistes, tabiques o displasia con afectación de alguna de las capas retinianas o afectación total.
- Hipoplasia de papila óptica.

- Vasculatura fetal persistente. Presencia de una membrana fibro-vascular que provoca afectación de la capacidad visual.
- Alteraciones de la pigmentación:
  - Hiperpigmentación: como la melanocitosis oculodérmica, los nevus pigmentados, que pueden encontrarse en párpados, iris, coroides y conjuntiva.
  - Hipopigmentación. Albinismo. Implica una alteración en la síntesis de la melanina. En relación con el sistema visual podemos encontrar en albinismo ocular y el albinismo óculo-cutáneo.

Capítulo 3. Prevención secundaria de las alteraciones visuales.

Según la OMS, la prevención secundaria es la detección precoz de problemas de salud mediante programas preventivos de cribado basados en la evidencia científica, siempre y cuando implique una mejora en salud, es decir, que el problema de salud que se pretenda detectar pueda ser tratado o corregido con los medios sanitarios disponibles[16].

En la prevención secundaria de las alteraciones visuales en la infancia, el principal propósito es el de detectar alteraciones que afectan a la visión y a la salud de la población pediátrica, susceptibles de tratamiento y detectables de manera temprana, así como el de favorecer un funcionamiento y, por con siguiente, un desarrollo normal del sistema visual[32].

La detección precoz de los defectos visuales debe iniciarse tras el nacimiento y seguir realizándose durante toda la infancia[15].

Es imprescindible realizar la valoración ocular en el recién nacido, ya que las posibles alteraciones sistémicas, adquiridas o congénitas pueden afectar al desarrollo normal de la visión, condicionando el desarrollo general, en múltiples niveles, incluso pudiendo afectar al vínculo del recién nacido con su madre[32].

Tras la realización de esta valoración en el ámbito hospitalario, si no se han detectado alteraciones en el recién nacido, se procederá a su alta hospitalaria, siendo el momento para que se produzca el enlace con AP. Se deberá realizar una nueva exploración del recién nacido, incluyendo la exploración ocular, en las primeras 72 horas tras el alta hospitalaria[18].

En AP se realizarán visitas periódicas en las que se recomienda llevar a cabo, la anamnesis, la exploración externa ocular, la prueba del reflejo rojo y el examen pupilar, independientemente de la edad del paciente[3,15,18,33]. Así como la exploración de la movilidad ocular a lo largo de toda la infancia, aunque algunos autores recomiendan comenzar a valorar la movilidad ocular en torno a los 6 meses, cuando ya se ha completado gran parte del desarrollo motor ocular[3,15,17].

3.1. Pruebas de detección de los defectos visuales en la infancia.

Existen diferentes recomendaciones en cuanto a la edad de comienzo de las pruebas de detección precoz, el número de revisiones oculares y las pruebas a realizar en cada revisión. A pesar de ello, varios autores coinciden en que el periodo más significativo es el comprendido entre los 3 y 5 años[3,17,33].

En la exploración ocular pediátrica hay que tener en cuenta que los padres suponen una parte importante, tanto a la hora de facilitar información, como en el manejo del paciente, especialmente en edades tempranas[34].

A continuación, se desarrollarán las pruebas necesarias para detección precoz de los defectos visuales en la infancia, así como la anamnesis y la exploración del sistema visual.

3.1.1 Anamnesis

En la anamnesis es de especial importancia conocer los antecedentes oculares del paciente y los antecedentes familiares visuales, junto con la valoración del desarrollo, los datos demográficos del paciente y otros antecedentes de interés[7,34].

Debe explorarse la percepción que tienen los padres de la visión de sus hijos, indagando sobre si han notado cambios en sus ojos, si perciben alguna dificultad en la visión o alguna alteración en la alineación, la presencia de guiños u otras percepciones[19].

3.1.2 Examen externo

Para la realización de este examen deberá situarse al niño/a en una posición que facilite la exploración, sentado en brazos de sus padres o tumbado en la camilla con o sin inmovilización. Este examen se realizará mediante la observación del paciente, la inspección y la palpación[34].

Se inspeccionará el área orbitaria en busca de edema u otras alteraciones, los párpados vigilando la posición su cierre y su apertura, el borde palpebral y las pestañas. Se buscarán signos de ectropión o entropión, hinchazón, eritema, descamación, lagoftalmía y/o ptosis entre otros[20,35].

Deben examinarse la conjuntiva y la esclerótica, valorando su coloración y buscado exudado, opacidades u otras alteraciones. Se ha de valorar también la transparencia corneal, el iris, las pupilas y el área de la glándula lagrimal[20,35]. Se palpan los párpados en busca de nódulos y el globo ocular en busca de resistencia, así como las órbitas en busca de anomalías[35].

Durante este examen deberá realizarse una comparación entre las estructuras de ambos ojos, realizando el examen completo aunque se encuentre alguna alteración[34].

3.1.3 Examen del segmento posterior

Se lleva a cabo mediante oftalmoscopia directa. Se emplea un oftalmoscopio y el paciente debe permanecer con la vista fija en un punto lejano para evitar la acomodación, el examinador explorará el ojo izquierdo del paciente con su ojo izquierdo y el ojo derecho del paciente con su ojo derecho[34].

El examinador se sitúa a una distancia de entre 30-60 centímetros del paciente, y se va acercando hasta poder valorar el fondo de ojo, observando las estructuras y prestando atención a la existencia de hemorragias, opacidades o alteraciones en los vasos sanguíneos retinianos[36]. En este examen se aprovecha para valorar el reflejo rojo[25,34].

3.1.4 Agudeza visual

La medida de la AV depende de la edad, el desarrollo y el grado de cooperación[36]. Resulta importante adaptar la exploración a la capacidad de cada niño/a. Dentro de la medición de la agudeza visual, distinguimos dos etapas que marcan claramente la manera de realizar esta exploración, la etapa pre-verbal y la etapa verbal[7,20].

Etapa pre-verbal. En la etapa pre-verbal la agudeza visual no se podrá medir, por lo que deberá realizarse una estimación a través de la prueba de fijación y seguimiento, que será posible alrededor de los tres meses[19].

Mediante esta prueba se evalúa la capacidad del paciente para fijar la mirada en un objeto llamativo situado entre 30 y 60 centímetros delante de sus ojos, siendo generalmente útil la propia cara del examinador; y seguir con la mirada un objeto en movimiento de manera estable. Debe realizarse esta exploración de manera binocular y monocular[20,34]. El rechazo a la oclusión de un ojo indica preferencia de fijación[36].

Etapa verbal. En esta etapa podrá realizarse la medición de la agudeza visual mediante optotipos, incluso cuando aún no presentan un buen desarrollo verbal, podrá realizarse esta medición señalando en tarjetas la respuesta correcta. Se puede empezar una exploración de la AV más completa en torno a los 3 años[3,7,19,20,33].

Existe gran diversidad de pruebas para la valoración de la AV, con diferentes optotipos y escalas. Emplear los test adecuados es importante en cuanto a la fiabilidad de los resultados. El cartel de Snellen es el más conocido y utilizado, sin embargo, existen test estandarizados más adecuados, basados en la escala de Bailey-Lovie de LogMAR[19,23,33] (*Véase Anexo I*) .

En niños/as preescolares los test más recomendados son el LEA y el HOTV, siendo más sensibles en la detección de la ambliopía aquellos con "crowding bars" o "barras envolventes", líneas que delimitan cada optotipo. Pruebas como la E iletrada o la C de Landolt, son complicadas en pacientes que aún no reconocen bien la izquierda y la derecha[19,33].

Para realizar la valoración de la AV mediante optotipos se recomienda evaluar la AV con ambos ojos y luego explorar cada ojo individualmente. Pueden explorarse la "línea umbral", comenzando por la línea que exige menor AV y continuar hasta detectar la última línea visible. Sin embargo, este proceso puede resultar más dificultoso con los pacientes de menor edad, por lo que se puede explorar la "línea crítica", partiendo la exploración de la AV esperable dependiendo de la edad[19].

El paciente deberá situarse a una distancia estipulada para la realización del test. Se recomienda una distancia de 3 metros en menores de 5 años adaptando la prueba[19,33].

Para favorecer la realización de la prueba y la colaboración del paciente puede optarse por presentarla como un juego. Se deberá evitar la sensación de estar sometido a examen, favoreciendo la confianza y disminuyendo el miedo a la equivocación[20].

3.1.5 Movimientos oculares

La exploración de la movilidad ocular y del alineamiento recoge tres puntos principales, la exploración de la visión binocular, la del alineamiento ocular y la de los movimientos oculares. En caso de que los padres manifiesten la aparición de estrabismo, se deberá constatar el momento de inicio y sus características (intermitente, continuo, afección monocular, binocular, etc.)[34].

Visión binocular. La visión binocular se desarrolla entorno a los 3 meses, se medirá evaluando la estereopsis o estereopsis[9,34].

Hay varios test disponibles para la valoración de la estereopsis, como el Titmus, el Randot Dot E o el TNO. El más utilizado es la prueba de Titmus, que consta de tres pruebas en las que se observan diferentes imágenes con unas gafas polarizadas y en las que habrá que señalar diferentes particularidades, como cuál es la imagen con más relieve. Un paciente sin capacidad de fusión no podrá realizar correctamente la prueba[20,35] (*Véase Anexo II*).

Existen test adaptados para los niños/as de menor edad basados en la mirada preferencial, como el test PASS, "Preschool Assessment of Stereopsis with a Smile" [2,33] (*Véase Anexo II*).

Movilidad ocular. Se valora a través de las "posiciones diagnósticas de la mirada". Se emplea un objeto o un dedo situado aproximadamente a 30 centímetros de la cara del paciente, quien deberá seguir este objeto con la mirada[33].

Se evalúa la amplitud en la movilidad en las posiciones de la mirada, arriba, abajo, izquierda, derecha, arriba a la derecha, arriba a la izquierda, abajo a la derecha y abajo a la izquierda. Para evaluar las posiciones en las que el paciente mira hacia abajo habrá que levantar el párpado para apreciar el movimiento completo[33].

Alineamiento ocular. Para la exploración de la alineación ocular existen multitud de pruebas[34].

- La prueba del *reflejo rojo o la prueba de Bruckner* es una prueba sencilla y de corta duración. Requiere un oftalmoscopio y se realiza en condiciones de penumbra. Con el oftalmoscopio en la posición 0 y la máxima luminosidad, se ilumina ambos ojos al mismo tiempo. Esta luz, en condiciones normales se proyectará en la retina emitiendo un reflejo rojo. Las diferencias en la intensidad del reflejo percibido pueden indicarnos alteración en la alineación, la ausencia de reflejo es indicativa de opacidad[3,17,34].
- *Reflejos luminosos corneales***.** Se basan en la premisa de que en un ojo normal los reflejos luminosos corneales son simétricos en ambos ojos y deben encontrarse en la misma posición en relación con la pupila. Son pruebas útiles especialmente en lactantes y niños/as pequeños que no colaboran en la exploración[34].
- *Pruebas de tapado o Cover test*. Son pruebas para valorar la alineación ocular en las que el examinador debe observar la respuesta del ojo del paciente al tapado del otro ojo. Siendo necesario que el paciente mantenga la fijación en un objeto de manera continua[35]. Cuando al tapar o destapar un ojo se produce un movimiento ocular se produce un cambio en la fijación que es indicativo de estrabismo[19,34].

3.1.6 Exploración de las pupilas

Esta exploración se iniciará con la valoración de la forma, el color y existencia de isocoria o anisocoria[17]. Para favorecer la valoración, si el paciente colabora, podemos pedirle que mire a un punto lejano, para favorecer la dilatación pupilar. Por otra parte, se realizarán la prueba del reflejo fotomotor, la prueba de la iluminación alternante y la del reflejo de proximidad[34].

Reflejo fotomotor. Consiste en la iluminación de manera indirecta de una de las pupilas, en un ambiente de penumbra, y la observación de la pupila no iluminada. El evento esperado es la contracción pupilar refleja en ambos ojos[34].

Iluminación alternante. Consiste en realizar el inicio de la prueba de reflejo fotomotor y, una vez se ha iluminado de manera indirecta un ojo y ambas pupilas se han contraído, se iluminará seguidamente y de manera rápida el otro ojo, desde el mismo ángulo. Se alternará la iluminación de ambos ojos. La respuesta pupilar esperada es una mínima contracción o la ausencia de cambio[34].

Reflejo de proximidad. En condiciones de luminosidad normal, se pedirá al paciente que mire un punto lejano y, a continuación, que mire un objeto cercano. En condiciones normales se producirá una acomodación con la consecuente miosis[34].

3.1.7 Campo visual

Las pruebas destinadas a la evaluación del campo visual que se realizan en el ámbito de Atención Primaria pueden detectar defectos de severidad moderada-alta. Se emplea principalmente la prueba del campo visual por confrontación, aunque en lactantes o niños/as de corta edad se puede utilizar el movimiento ocular reflejo[34].

Campo visual por confrontación. Se explora cada ojo de manera independiente, tapando el ojo que no se vaya a explorar. El examinador se situará a una distancia de un metro del paciente, quien deberá mirar al frente. Mientras el paciente mantiene la mirada al frente, el explorador colocará su mano con 1, 2 o 5 dedos estirados en cada uno de los cuadrantes del ojo (superior y exterior, inferior y exterior, superior e interior, inferior e interior). El paciente deberá indicar cuántos dedos ha levantado el examinador, siendo en los menores más fácil pedirles que muestren los mismos dedos que ven. Esta prueba también se puede realizar con las dos manos, en dos cuadrantes opuestos, moviendo los dedos de una de las dos manos, siendo el paciente quien deberá señalar cual[34].

Movimiento ocular reflejo en el lactante. Se atrae la mirada del infante hacia el frente y mientras tanto se acerca un objeto llamativo desde la periferia. El lactante presenta un reflejo que le induce a mirar de manera automática al objeto en el momento en el que acceda a su campo visual[34].

3.1.8 Visión cromática

Las pruebas de evaluación de la visión cromática, a menudo no se incluyen en los protocolos de detección precoz de las alteraciones visuales[37].

Parte del aprendizaje preescolar y escolar se basa en la identificación y discriminación de los colores, por lo que una visión cromática deficiente puede afectar a la evaluación de las capacidades del niño/a[2]. Un cambio en la visión cromática puede ser indicativo de la existencia de otros trastornos del sistema visual[20].

El test más común para valorar la visión cromática es el Test de Ishihara, unas láminas de colores en las que se pueden identificar símbolos, generalmente numéricos, en función de la visión cromática del paciente. Podrá realizarse cuando tenga la capacidad de nombrar los símbolos o trazarlos con los dedos[20] (*Véase Anexo III*).

3.1.9 Fotocribado.

El uso de *photoscreening* y de la autorrefracción para la detección de alteraciones visuales, se basa en la prueba del reflejo rojo con la finalidad de detectar factores de riesgo ambliogénicos o visión anormal, mediante la estimación del error de refracción, la transparencia del medio visual y de la alineación ocular[38].

Es un método útil en la etapa preverbal y en niños/as poco colaboradores, pues es rápido y requiere poca cooperación. Se considera una alternativa a los métodos habituales de valoración hasta los 5 años, aunque su coste es más elevado[38].

Capítulo 4. El papel de enfermería en la detección precoz de las alteraciones visuales.

La cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud establecida por el Real Decreto 1030/2006 incluye los servicios del área de AP, ámbito que ofrece atención a demanda, programada y urgente, abordando los problemas de salud realizando, entre otros, procedimientos diagnósticos y terapéuticos, actividades de prevención y promoción de la salud y servicios dirigidos a la infancia, la adolescencia, los enfermos crónicos, la mujer, la tercera edad, la población adulta o los grupos de riesgo[39].

Dentro de las actividades dirigidas a la población infantil se recoge la "*detección de los problemas de salud, con presentación de inicio en las distintas edades, que puedan beneficiarse de una detección temprana en coordinación con atención especializada*", entre los que destacan el cribado de los problemas de visión[39].

Los profesionales de enfermería forman parte del equipo de trabajo del Centro de Salud, estando presentes en la atención a la población pediátrica y, por tanto, en la detección de problemas que pueden aparecer durante este período. Para poder realizar adecuadamente el cribado de los problemas de visión deben conocer a la población a la que van dirigidos, así como las pruebas de detección que deben realizarse para este fin[18,39].

4.1. La enfermera de pediatría y el cribado de las alteraciones visuales.

La práctica enfermera no se limita a la repetición o cumplimiento de tareas, sino que implica la individualización de los cuidados y la visión integral del paciente. Desde la Teoría de las Necesidades de Virginia Henderson hasta la teoría del Autocuidado de Dorothea Orem, se contempla a la persona desde un punto de vista holístico, teniendo en cuenta sus esferas biológica, psicológica y sociocultural[40].

El modelo de Hildegrad Peplau contempla las intervenciones de enfermería como un proceso interpersonal, en el que la relación entre el paciente y la enfermera no puede ser obviada y Moyra Allen enfoca los cuidados de enfermería en las actividades de promoción de la salud, contemplando no sólo al paciente sino también a su familia[40].

La profesión enfermera ha ido evolucionando a lo largo de la historia y se ha ido desarrollando hasta lo que conocemos hoy en día. Las competencias y la práctica enfermera exigen flexibilidad y polivalencia y cambian a medida que se desarrollan el sistema sanitario y su tecnología[40].

Entre las competencias de la enfermera pediátrica figuran el conocimiento y la participación en los programas de salud infanto-juveniles. La enfermera especialista en pediatría debe ser la persona de referencia en el ámbito de la prevención de la salud infantil y, al mismo tiempo, ser capaz de realizar de manera independiente actividades esenciales en el contexto de la Salud Pública, en este caso concretamente el cribado y la exploración de la visión[41].

Los profesionales de enfermería están capacitados para la realización de este screening, ya que las pruebas de detección precoz de las alteraciones visuales pueden ser realizadas por profesionales sanitarios no especializados en oftalmología[33].

Los problemas visuales pueden ser obviados si no se realiza el cribado visual adecuadamente, por lo que Enfermería debe participar en la identificación de los defectos visuales para evitar que la visión se vea comprometida. Para conseguir que se diagnostiquen y

traten estos defectos o alteraciones, tanto el personal médico como el de enfermería, tienen que conocer y aplicar las pruebas de detección precoz de alteraciones visuales[42].

El Centro de Salud supone, en muchas ocasiones, la puerta de entrada al Sistema Sanitario. Al igual que en otras Comunidades Autónomas, las consultas de revisión del niño sano en Cantabria se realizan entre la enfermera y el pediatra. Aunque, existen algunas consultas que son llevadas a cabo exclusivamente por un único profesional sanitario. En Cantabria las consultas programadas de los 9 meses, los 15 meses, los 4 años y los 9 años, las realiza Enfermería íntegramente[18].

Las consultas de pediatría serán el mayor contacto de la población infantil con el sistema de salud. Por ello, es fundamental la relación terapéutica que establezca la enfermera pediátrica, tanto con los padres o tutores, como con los niños/as que acuden a la consulta[42]. La enfermera debe integrar a los padres y al niño/a en las actividades destinadas al fomento y al mantenimiento de la salud, fomentando su autonomía[41].

Es importante destacar que si la enfermera no realiza la exploración visual en las consultas que son independientes del pediatra, los usuarios permanecerán sin una valoración de la capacidad visual desde un periodo de 6 meses (de la revisión de los 6 hasta los 12 meses) hasta un periodo de 6 años (desde la revisión de los 6 hasta los 12 años)[18].

Además de una adecuada exploración visual, para el buen desempeño del trabajo del profesional de enfermería pediátrico en AP, es necesario que conozca y valore los hitos del desarrollo en la población infantil, tanto para cerciorarse de que se está produciendo un crecimiento dentro de los límites de la normalidad, así como para estructurar la exploración en base a sus capacidades. Dentro de los hitos del desarrollo normal del niño/a sano, habrá que conocer aquellos avances relacionados con la visión[43] (Tabla 1).

Dado que el estímulo visual ejerce un gran papel en el desarrollo cognitivo, es necesaria una correcta estimulación. La enfermera deberá explorar con los cuidadores, los estímulos adecuados para el paciente en función de su edad y sus capacidades, favoreciendo así el correcto desarrollo del paciente[43].

Como se ha descrito anteriormente, la detección precoz y el tratamiento de las alteraciones visuales son primordiales en la infancia. Por ello, es importante para la salud ocular el hecho de que los padres o tutores de los pacientes entiendan la necesidad de la realización de la exploración ocular y de la administración del tratamiento si fuera necesario[15].

Existen estudios que afirman que los menores más desfavorecidos en el ámbito socioeconómico, presentan mayores problemas de visión y que una menor agudeza visual afecta al desarrollo del lenguaje y la alfabetización[5]. Del mismo modo, se ha demostrado que si se aplica el tratamiento de forma precoz, se reduce el riesgo de sufrir acoso escolar relacionado tanto con la alteración, como con el tratamiento[44]. Por otro lado, las pérdidas de visión pueden derivarse de causas psicógenas, como el miedo o querer llevar gafas como sus amigos o hermanos[36].

En consecuencia, es ineludible realizar el cribado de alteraciones visuales junto a una valoración de enfermería de los pacientes de manera holística, integrando a la familia y atendiendo a las esferas bio-psico-social[18,40].

Tabla 1. Desarrollo de la visión.	
Edad	***Desarrollo de la visión***
Recién Nacido	Al nacimiento presenta una capacidad visual reducida, sin capacidad de acomodación, ni control oculomotor. Sólo puede enfocar objetos que se encuentren a una distancia media de 30 centímetros.
1 mes	Tiene un 5% de la visión de un adulto. Seguimiento de caras. Reacción pupilar a la luz. Reflejo de parpadeo ante una amenaza visual. Intenta coger juguetes que suenan o se mueven y los encuentra visual y auditivamente. Observa la cara de su madre.
3 meses	Presenta un 20 % de la visión de un adulto. Muestra una mejoría notable respecto al nacimiento. Se establece la visión binocular entre los tres y los cuatro meses, permitiendo un aumento en la percepción de los objetos móviles y de la visión en profundidad, pudiendo seguir objetos grandes. Tiene capacidad de fijación, de convergencia y enfoque.
6 meses	La percepción del color también está más desarrollada, podrá distinguir gran cantidad de colores. Se ha establecido la acomodación. Se mira las manos y se ve en un espejo. Reconoce más objetos y rostros.
10-12 meses	Presenta un 30-40% de la visión de un adulto. Busca objetos e intenta alcanzarlos. Si un objeto desaparece fuera de su campo visual se asoma y lo busca. Comienza a medir distancias.
1-2 años	Continúa desarrollando la visión binocular. Mejoran la coordinación ojo-mano. Desarrolla la visión en profundidad o tridimensional. Explora los alrededores, dirige la mirada. Reconoce objetos y dibujos.
2-3 años	Se ha desarrollado la estereopsis, así como la visión binocular**.** Clasifica objetos por tamaño, color o forma.
3-5 años	Continúa perfeccionando la visión. Aumenta su agudeza visual y su visión cada vez es más cercana a la de un adulto.

Tabla 1 Desarrollo de la visión. Fuentes: Ruíz González MD, Martínez Barellas MR, González Carrión P. Promoción y mantenimiento de la salud en el crecimiento y desarrollo. Seguimiento de la salud infantil. En: Difusión Avances Enfermería, editor. Enfermería S 21, Enfermería del niño y adolescente. 1ª ed. Madrid: Difusión Avances Enfermería; 2000. p. 168-199. / Alberti M, Romero L. Alumnado con discapacidad visual. 1ª ed. España: GRAO Escuela inclusiva: alumnos distintos pero no diferentes; 2010. / American Optometric Association [Internet]. St Louis: AOA; 2017[actualizado 201, consultado 8 Jun 2017]. Infant vision: Birth to 24 months of age. Disponible en: https://www.aoa.org/patients-and-public/good-vision-throughout-life/childrens-vision/infant-vision-birth-to-24-months-of-age?sso=y#1. Elaboración propia.

4.2. Programa de salud de la infancia en AP en Cantabria

Los programas de revisión del niño sano recogen acciones destinadas a la valoración, la exploración, la detección precoz, la promoción y la educación para la salud en la población infantil[18].

En 2014, se configuró un protocolo para la realización de las consultas pediátricas en los Centros de Salud en Cantabria denominado Programa de Salud de Infancia y Adolescencia de Cantabria (PSIAC). Este programa está orientado a la educación y a la promoción de la salud y explica los puntos clave que han de vigilarse para fomentar el desarrollo normal del niño/a, detectando riesgos y analizando su estado de salud[18].

El PSIAC recoge elementos relacionados con todas las esferas del paciente pediátrico, prestando especial atención a aquellos que puedan suponer un compromiso para el desarrollo. Entre ellos se encuentran las actividades encaminadas para la detección de alteraciones visuales y la valoración de la visión[18].

En los Centros de Salud cántabros están estipuladas 17 consultas, distribuidas por edades. Se realizará una consulta en los primeros tres días de vida tras el alta hospitalaria del recién nacido, y posteriormente con 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 y 18 meses. Después, el desarrollo es más paulatino y las revisiones son más espaciadas, siendo a los 2, 3, 4, 6, 9, 12, 14 y 16 años[18].

En lo relativo a la valoración visual se deberá realizar una exploración adaptada a los requerimientos y capacidades del menor en función de su edad (*Veáse Anexo IV*). En todas las consultas, Enfermería se encargará de la recogida de datos mediante la valoración y la exploración física, así como del registro de los mismos y de la educación para la salud a niños/as y padres[18].

Es importante durante las consultas, que la enfermera realice la valoración de los factores de riesgo del desarrollo psicomotor. De igual manera, habrá que tener en cuenta los signos visuales de alarma que indiquen cualquier alteración en el desarrollo normal de la visión en función de la edad[18]*(Véase Tabla 2)*.

Tabla 2. Signos visuales de alarma del desarrollo psicomotor	
Edad	**Signos visuales de alarma del desarrollo psicomotor**
1 mes	No fija la mirada momentáneamente
2 meses	No fija la mirada en la cara del adulto No sigue con los ojos una luz o un rostro en movimiento
4 meses	No mira un objeto suspendido
15 meses	No establece contacto ocular No mira cuando se le llama por su nombre

Tabla 2. Factores visuales de alarma del desarrollo psicomotor. Fuente: Grupo de Trabajo del PSIAC. Programa de salud de la infancia y adolescencia de Cantabria (PSIAC). Cantabria: Gobierno de Cantabria. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Dirección General de Salud Pública; 2014. Elaboración propia.

Enfermería al ser una pieza fundamental dentro del Sistema Sanitario, deberá conocer y saber identificar cualquier signo de alarma o factor de riesgo que indique la necesidad de derivación para la realización de una exploración más completa por parte del pediatra de AP o por un especialista, según corresponda [18].

Son susceptibles de valoración oftalmológica los problemas de visión, el lagrimeo, diferencias en la visión entre un ojo y otro, alteraciones en los párpados, guiños, desvíos de cabeza, cefaleas relacionadas con el esfuerzo visual, eritema conjuntival, leucocoria, etc[7,9].

Ante indicadores de ambliopía o estrabismo, anomalía estructural o motora, alteración en el reflejo rojo o en el reflejo corneal, rechazo a la oclusión de un ojo, fallar una prueba de visión binocular o hallazgos en el cover test, está indicada la exploración oftalmológica completa por parte de un oftalmólogo[42].

En cuanto a las pruebas de agudeza visual, los pacientes preescolares que no superen la línea 20/40 o aquellos que obtengan entre los ojos una diferencia de dos o más líneas deberán ser derivados a oftalmología, así como los pacientes de edad escolar o superior que no alcancen una AV de 20/30[3, 17, 20,42].

Aquellos niños/as en los que no se puede realizar de manera correcta la exploración visual, debido a falta de colaboración, tienen más riesgo de presentar una alteración visual[33,42]. Si no se consigue realizar una valoración de la agudeza visual tras dos pruebas en pacientes de 3 a 5 años, también deberá remitirse a un oftalmólogo[33].

CONCLUSIÓN

Las alteraciones visuales que pueden aparecer durante la infancia afectan al desarrollo normal del menor en múltiples esferas. La visión debe desarrollarse a la vez que se desarrolla el niño/a, el cerebro deberá "aprender" a ver, a medida que adquiere una madurez estructural y funcional. Cualquier defecto visual que aparezca en esta etapa puede alterar el aprendizaje.

La prevalencia de las alteraciones visuales es elevada, siendo muchas de ellas tratables si se detectan precozmente. Las consecuencias derivadas de los defectos visuales son múltiples, ya que una visión defectuosa puede ocasionar alteraciones en el aprendizaje, en la interacción social, bajo rendimiento escolar y retraso en el desarrollo.

Existen, por otro lado, consecuencias psicológicas derivadas de las alteraciones visuales y en ocasiones del tratamiento, por lo que es transcendental la detección temprana, para disminuir las consecuencias y, si es posible, minimizar el tiempo necesario de tratamiento.

Los profesionales de la salud suponen una pieza clave a la hora de detectar los defectos visuales. Es necesario divisar los indicadores de sospecha de alteración visual, para poder realizar una derivación a los servicios de especialización, con la finalidad de obtener un diagnóstico y un tratamiento precoz.

Para efectuar un cribado adecuado es necesario conocer las pruebas de detección de alteraciones visuales, disponer del material adecuado para su realización, obtener la colaboración del niño/a y de su familia y explorar las funciones necesarias en cada periodo.

La enfermera de Atención Primaria supone un referente en cuanto a prevención y promoción para la salud. Debe conocer y poner en práctica los programas de detección precoz que forman parte de las revisiones del niño sano, siendo capaz de realizar las pruebas para contribuir a la detección de manera temprana las alteraciones de la visión. Obviar el cribado visual expondrá al paciente pediátrico a las consecuencias derivadas de los defectos visuales.

Finalmente destacar que para la realización de este trabajo se han encontrado algunas limitaciones. En la búsqueda bibliográfica, no se han podido hallar numerosos artículos que hagan referencia al papel de enfermería en relación con la detección de las alteraciones visuales en la infancia.

Sería necesario realizar un estudio significativo para valorar la realización del cribado visual en las consultas de pediatría de Atención Primaria, así como la disponibilidad del material y los conocimientos de los profesionales sobre las medidas de detección precoz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thibodeau G, Patton K. Órganos de los sentidos. En: Carter R, editor. Anatomía y fisiología. 6ª ed. España: Elsevier; 2007. p. 571-576.

2. American Optometric Association, Evidence-Based Optometry Guideline Development Group. Comprehensive pediatric eye and vision examination. Evidence-based clinical practica guideline. 1ª ed. St. Louis: American Optometric Association; 2015.

3. Nye C. A child's vision. Pediatr Clin North Am. 2014; 61(3):495-503.

4. Organización Mundial de la Salud. Salud ocular universal, un plan de acción mundial para 2014-2019. España: OMS; 2013.

5. Bruce A, Fairley L, Chambers B, Wright J, Sheldon TA. Impact of visual acuity on developing literacy at age 4-5 years: a cohort-nested cross-sectional study. BMJ Open. 2016; 6:1-8.

6. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Crecimiento y desarrollo. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20th ed. España: Elsevier; 2016. p. 3149.

7. Serra-Castanera A, Prat-Bartomeu J, Morales-Ballus M. Oftalmología pediátrica. En: Casanova M, editor. Tratado de pediatría. 10ª ed. Madrid: Ergon; 2011. p.2285-2304.

8. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology. 2016 Mar; 124(3):1036-1042.

9. Valls MI, Clement A, Jiménez C. Detección precoz de los defectos de refracción. Pediatr Integral. 2013 Sept; 17(7):483-488.

10. Steinkuller PG, Rainey MA. Estrabismo y motilidad ocular. En: Gold DH, Lewis RA, editor. Oftalmología American Medical Association. 1ª ed. Madrid: Marbán; 2005. p.1541-1597.

11. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Trastornos del movimiento y alineamiento oculares. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3159-3166.

12. Astle AT, McGraw PV. Amblyopia: past, present and future. Ophthalmic Physiol Opt. 2016 Nov; 36(6):611-614.

13. Visión y vida [Internet]. Barcelona: Visión y vida; 2015 [actualizado 24 Nov 2016; consultado 10 May 2016]. Resultados del estudio "El estado de la salud visual infantil en España" Disponible en: http://visionyvida.org/resultados-del-estudio-el-estado-de-la-salud-visual-infantil-en-espana/

14. Sabri K, Thornley P, Waltho D, Warren T, Laverty L, Husain S, et al. Assessing accuracy of non-eye care professionals as trainee vision screeners for children. Can J Ophthalmol. 2016 Feb; 51(1):25-29.

15. Donahue SP, Baker CN. Visual System Assessment in Infants, Children, and Young Adults by Pediatricians. PEDIATRICS. 2016 Ene; 137(1):28-30.

16. World Health Organization [Internet]. Cairo: WHO; 2017 [actualizado 2017, consultado 7 Abr 2017]. Health promotion and disease prevention through population-based interventions, including action to address social determinants and health inequity. Disponible en: http://www.emro.who.int/about-who/public-health-functions/health-promotion-disease-prevention.html

17. Rogers GL, Jordan CO. Pediatric Vision Screening. Pediatr Rev. 2013 Mar; 34(3):126-133.

18. Grupo de Trabajo del PSIAC. Programa de salud de la infancia y adolesencia de Cantabria (PSIAC). Cantabria: Gobierno de Cantabria. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Dirección General de Salud Pública; 2014.

19. Donahue SP, Baker CN. Procedures for the Evaluation of the Visual System by Pediatricians. Pediatrics 2016 Ene; 137(1):1-9.

20. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Exploración del ojo. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p. 3149-3152.

21. Puertas Bordallo D. Estrabismo y alteraciones oftalmológicas. En: Del Pozo Machuca J, editor. Tratado de Pediatría Extrahospitalaria. 1ª ed. España: Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria; 2001. p. 783-788.

22. Martín Martín R, Bilbao Sustacha JA, Collado Cucò A. Cribado visual en Atención Primaria, ¿cómo se realiza?. Rev Pediatr Aten Primaria. 2013 Sept; 15:221-227.

23. Martín R, Vecilla G. Agudeza visual. En: Editorial Medica Panamericana S.A., editor. Manual de optometría. 1ª ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana S.A.; 2013. p. 3-21.

24. Merchante Alcántara MM. Estrabismo y ambliopía. Pediatr Integral. 2013; 17(7):489-506.

25. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Anomalías refractivas y de la acomodación. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3152-3154.

26. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Trastornos de la visión. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3154-3156.

27. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Anomalías del cristalino. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3177-3180.

28. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Glaucoma infantil. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3193-3194.

29. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Trastornos de la retina y el vítreo. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p. 3182-3190.

30. Olitsky SE, Hug D, Plummer LS, Stahl ED, Ariss MM, Lindquist TP. Traumatismos oculares. En: Richard E. Behrman, editor. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 2. 20ª ed. España: Elsevier; 2016. p.3196-3201.

31. American Academy of Ophthalmology, Sociedad Española de Oftalmología. Malformaciones congénitas. En: Muñoz Negrete FJ, editor. Fundamentos y principios de oftalmología. 1ª ed. Madrid: Elsevier; 2008. p. 159-178.

32. Gundy J. La exploración física pediátrica. En: Hoekelman R, editor. Atención Primaria en Pediatría. 4ª ed. Madrid: Elsevier Science; 2002. p. 74-121.

33. Cotter SA, Cyert LA, Miller JM, Quinn GE. Vision screening for children 36 to <72 Months: Recommended Practices. Optom Vis Sci. 2015 Ene; 92(1):6-16.

34. American Academy of Ophthalmology, Sociedad Española de Oftalmología. Oftalmología básica para estudiantes de Medicina y residentes de Atención Primaria. 5ª ed. Barcelona: Elsevier; 2009.

35. Seidel HM, Ball JW, Dains JE, Flynn JA, Solomon BS, Stewart RW. Guía Mosby de exploración física. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2011.p.71-89.

36. McManaway J. Problemas visuales. In: Hoekelman R, editor. Atención Primaria en Pediatría. 4ª ed. Madrid: Elsevier Science; 2002. p.1379-1383.

37. Hopkins S, Sampson GP, Hendicott P, Wood JM. Review of guidelines for children's vision screenings. Clin Exp Optom. 2013 Sept; 96:443-449.

38. Miller JM, Lessin HR. Instrument-Based Pediatric Vision Screening Policy Statement. PEDIATRICS. 2012 Nov; 130(5):983-986.

39. Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización. Boletín Oficial del Estado, nº 222, (17-09-2006).

40. Kérouac S, Pepin J, Ducharme F, Duquette A, Major F. El pensamiento enfermero. 4ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 1996.

41. Orden SAS/1730/2010, de 17 de junio, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Enfermería Pediátrica. Boletín Oficial del Estado, nº 157, (29-06-2010).

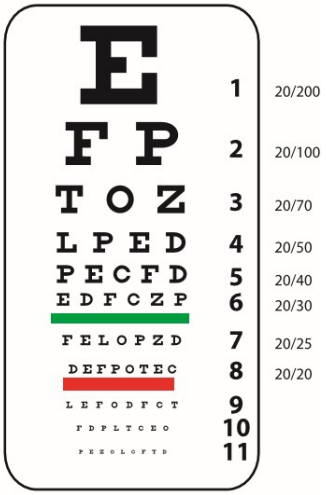
42. Wasserman R, Kemper A, Dworkin P, Hockelman R. Cribado. In: Hoekelman R, editor. Atención Primaria en Pediatría. 4ª ed. Madrid: Elsevier Science; 2002. p. 248-301.

43. Ruíz González MD, Martínez Barellas MR, González Carrión P. Promoción y mantenimiento de la salud en el crecimiento y desarrollo. Seguimiento de la salud infantil. En: Difusión Avances Enfermería, editor. Enfermería S 21, Enfermería del niño y adolescente. 1ª ed. Madrid: Difusión Avances Enfermería; 2000. p. 168-199.

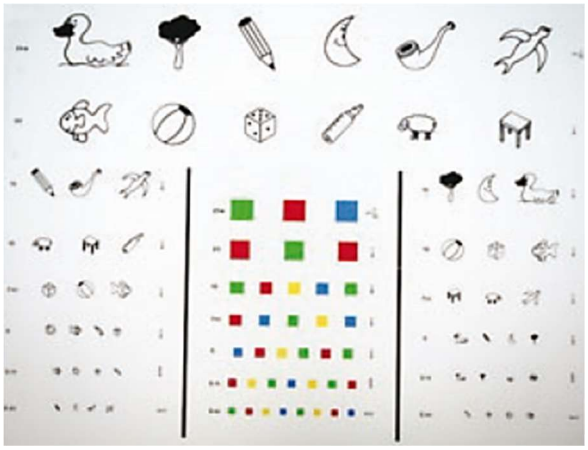
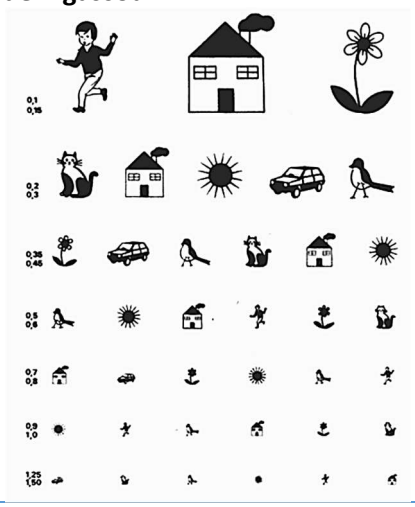
44. García Aguado J, Esparza Olcina MJ, Galbe Sánchez-Ventura J, Martínez Rubio A, Mengual Gile JM, Merino Moína M, et al. Cribado de alteraciones visuales (parte 1). Rev Pediatr Aten Primaria. 2014; 16:173-194.

ANEXOS

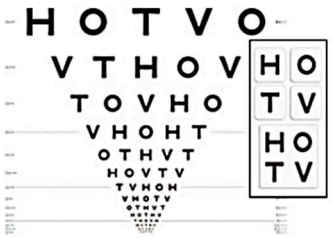
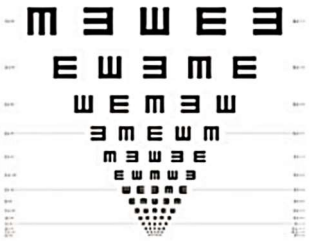
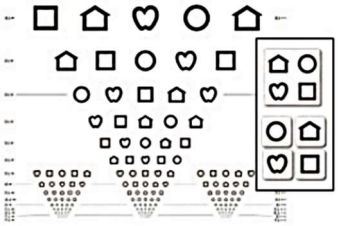
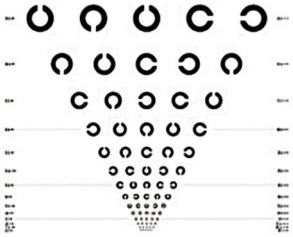
ANEXO I. OPTOTIPOS

OPTOTIPOS NO ESTANDARIZADOS
Cartel de Snellen. 

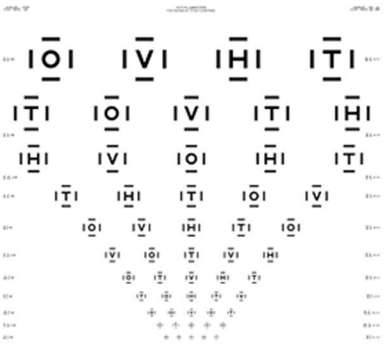
Fuente: Martín R VG. Agudeza visual. In: Editorial Medica Panamericana S.A., editor. Manual de optometría. 1ª ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana S.A.; 2013. p. 3-21

OPTOTIPOS NO ESTANDARIZADOS	
Tarjetas de Allen.	**E iletrada o E volteada.**
Optotipo de Wecker. 	**Test de Pigassou** 

Fuente: García AJ, Galbe SVJ, Martínez RA, Mengual GJM, Merino MM, Pallás ACR, et al. Cribado de alteraciones visuales (parte 2). Rev Pediatr Aten Primaria. 2015;17:57-67.

OPTOTIPOS ESTANDARIZADOS	
HOTV 	**E iletrada o E volteada.** 
ETDRS 	**LEA pictogramas** 
C de LandloT 	

Fuente: García AJ, Galbe SVJ, Martínez RA, Mengual GJM, Merino MM, Pallás ACR, et al. Cribado de alteraciones visuales (parte 2). Rev Pediatr Aten Primaria. 2015; 17:57-67.

CROWDING BARS O BARRAS DE CONFUSIÓN
Optotipo HOTV ETDRS con Crowding Bars 

Fuente: Good-lite [Internet]. 2017. HOTV ETDRS Chart with 50% Crowding Bars. *[Consultado el 5 Junio 2017]. Disponible en: https://www.good-lite.com/Details.cfm?ProdID=523*

ANEXO II. TEST VISIÓN BINOCULAR

Titmus o Test de la mosca

Fuente: Promoción optométrica [Internet]. Nd. Test de la mosca. [Consultado el 5 Junio 2017]. Disponible en: http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=416

Randot Dot E

Fuente: Promoción optométrica [Internet]. Nd. Test "E" de Random Dot / Randot. [Consultado el 5 Junio 2017]. Disponible en: http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=417

TNO

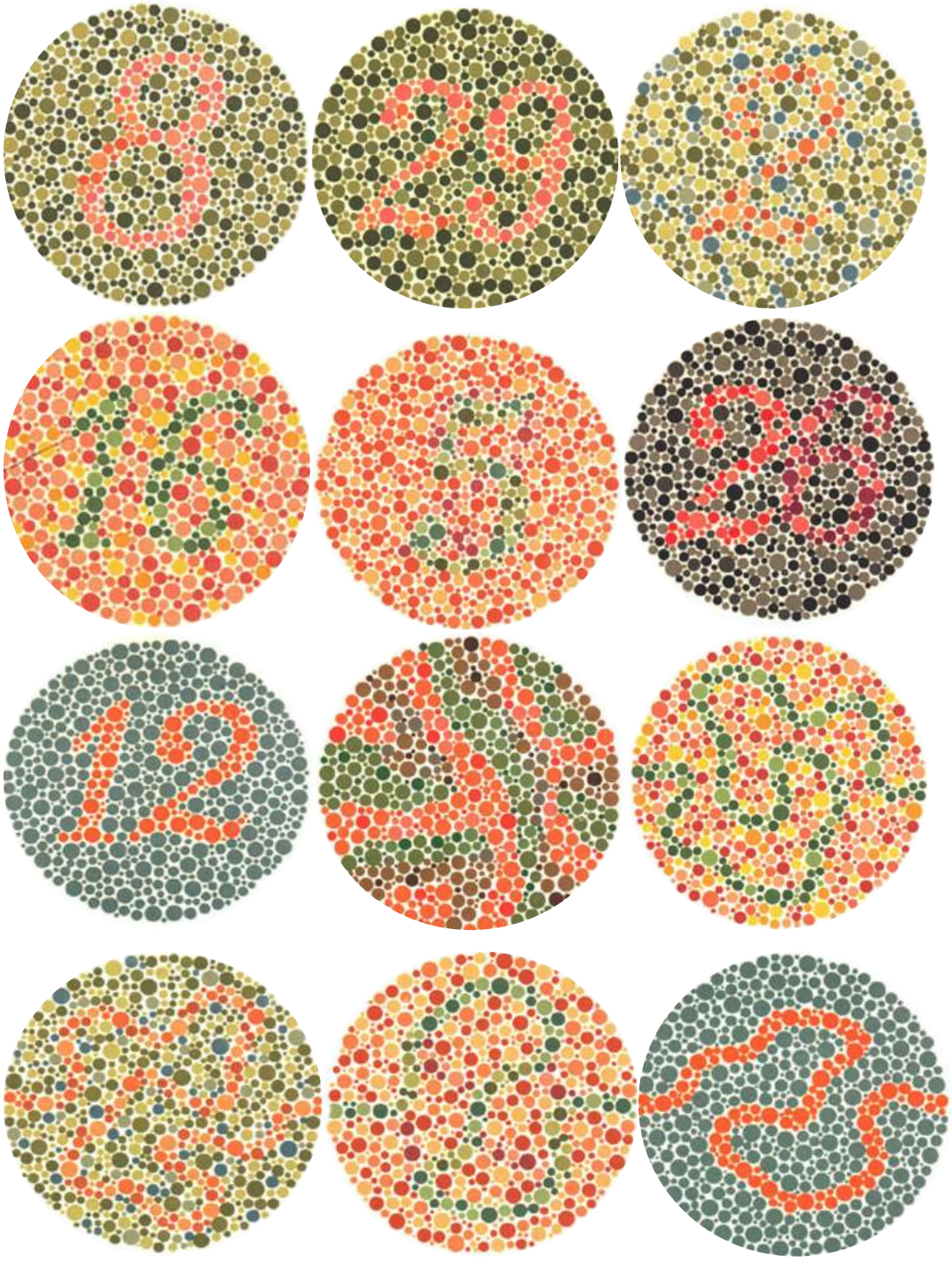
Fuente: Promoción optométrica [Internet]. Nd. TNO de Laméris con gafa de filtro para adulto. [Consultado el 5 Junio 2017]. Disponible en: http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=503

PASS o Test de la sonrisa

Fuente: Promoción optométrica [Internet]. Nd. Test de la sonrisa Nº1/PASS-1. [Consultado el 5 Junio 2017]. Disponible en: http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=609

ANEXO III. TEST DE VISIÓN CROMÁTICA

Test de Ishihara.



Fuente: Colblindor [Internet]. 2016. Ishihara 38 Plates CVD Test. [Consultado el 4 Junio 2017]. Disponible en: http://www.color-blindness.com/ishihara-38-plates-cvd-test/#prettyPhoto

ANEXO IV. EXPLORACIÓN VISUAL PEDIÁTRICA POR EDADES (PSIAC)

EDAD	PERSONAL SANITARIO	EXPLORACIÓN VISUAL	OBSERVACIONES
48-72 horas tras el alta hospitalaria	Pediatra y enfermera de pediatría	Reflejo fotomotor Transparencia pupilar - Reflejo rojo	-
1 mes	Pediatra y enfermera de pediatría	Reflejo rojo	Utilizar el rostro como estímulo
2 meses	Pediatra y enfermera de pediatría	Reflejo rojo Fijación de la mirada Seguimiento con la mirada	Utilizar el rostro como estímulo
4 meses	Pediatra y enfermera de pediatría	Fijación de la mirada y seguimiento (180º)	Utilizar el rostro como estímulo
6 meses	Pediatra y enfermera de pediatría	Movilidad ocular Reflejos pupilar, rojo y corneal (test Hirschberg) Test de oclusión (cover test) Test Bruckner	Preguntar a los padres por la visión y la mirada del niño
9 meses	Enfermera de pediatría	Mirada y alineamiento ocular	Preguntar a los padres por la visión. ¿Se asoma para ver un objeto?
12 meses	Pediatra y enfermera de pediatría	Movilidad ocular Reflejos pupilar, rojo y corneal (test Hirschberg) Test de oclusión (cover test) Test Bruckner Exploración: estrabismo	Preguntar por la visión y la mirada del niño.
15 meses	Enfermera de pediatría	Alineación ocular, estrabismo.	-
18 meses	Pediatra y enfermera de pediatría	Exploración: aspecto externo y motilidad ocular. Pupilas. Test Hirschberg Test de oclusión Test Bruckner	¿Tuerce algún ojo? ¿Gira la cabeza para mirar? ¿Le lagrimea un ojo?
2 años	Pediatra y enfermera de pediatría	Exploración: aspecto externo y motilidad ocular. Pupilas. Test Hirschberg Test de oclusión Test Bruckner	¿Tuerce algún ojo? ¿Gira la cabeza para mirar? ¿Hace guiños?
3 años	Pediatra y enfermera de pediatría	Exploración: aspecto externo y motilidad ocular. Pupilas. Test Hirschberg Test de oclusión Test Bruckner Test de visión estereoscópica (visión binocular) Agudeza visual mediante optotipos (*si no se consigue la exploración por falta de colaboración, se volverá a realizar en 2 o 3 meses).*	¿Tuerce algún ojo? ¿Lagrimeo? ¿Parpadea? ¿Hace guiños?
4 años	Enfermera de pediatría	Agudeza visual mediante optotipos.	¿Tuerce algún ojo? ¿Se acerca mucho a la televisión o cuando dibuja?
6 años	Pediatra y enfermera de pediatría	Exploración: aspecto externo y motilidad ocular. Pupilas. Test Hirschberg Test de oclusión Test Bruckner Test de visión estereoscópica (visión binocular) Agudeza visual mediante optotipos	-
9 años	Enfermera de pediatría	Agudeza visual mediante optotipos	-
12 años	Pediatra y enfermera de pediatría	Agudeza visual mediante optotipos	-
14 años	Pediatra y enfermera de pediatría	Agudeza visual mediante optotipos	-

FUENTE: Grupo de Trabajo del PSIAC. Programa de salud de la infancia y adolescencia de Cantabria (PSIAC). Cantabria: Gobierno de Cantabria. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Dirección General de Salud Pública; 2014. Elaboración propia.