

Valutazione della capacità visiva per identificare i difetti ambliogenici

MARIO ANGI¹, VITALIA MURGIA²

¹Dipartimento di Neuroscienze, Università di Padova

²Pediatra di famiglia, Mogliano Veneto (Treviso)

L'ambliopia è un disturbo comune (3-5%), secondario a un difetto emilaterale dell'acuità visiva, a sua volta, nella metà dei casi, secondario a un difetto di rifrazione. Il suo impatto sulla qualità della vita adulta è probabilmente minore; ma si tratta pur sempre, dove si riesce a prevenirlo, di salvare la funzione di un occhio: e questo si può fare solo nei primi anni di vita; e questo lo possono fare solo i pediatri. Il testo che segue non è che la sintesi del protocollo concordato tra pediatri e oculisti, per questo aspetto dei bilanci di salute, nella Regione Veneto.

La funzione visiva non è matura alla nascita e, per diventarlo, necessita di una corretta esperienza visiva.

Il periodo critico per la maturazione del sistema visivo va dalla nascita ai 12-18 mesi (Box 1)^{1,2}. Lo strabismo e i difetti refrattivi sono fattori ambliogenici che si sovrappongono strettamente l'uno con l'altro e danno origine all'**ambliopia**, anomalia di sviluppo della visione spaziale definita come **riduzione dell'acuità visiva corretta in uno o entrambi gli occhi di almeno 2 linee dell'ottotipo**.

L'ambliopia è un disturbo comune (3-5%); nonostante sia relativamente facile da identificare e da trattare, la sua prevalenza supera quella di tutte le altre condizioni più comuni di perdita di vista messe insieme, nelle prime 4 decadi di vita³.

Perché questo difetto in apparenza relativamente poco invalidante deve essere ricercato precocemente e con attenzione? Perché è caratterizzato da un deficit visivo funzionale più frequentemente monoculare, che impedisce lo sviluppo della capacità stereoscopica; perché c'è il timore persistente di ciò che potrebbe succedere in caso di perdita dell'occhio sano; perché si accompagna per tutta la vita a una sen-

VISUAL ACUITY EVALUATION TO IDENTIFY AMBLYOGENIC DEFECTS

(Medico e Bambino 2009;28:573-578)

Key words

Amblyopia, Visual acuity, Children, Refractive errors

Summary

The early diagnosis and treatment of visual significant refractive errors in children are widely accepted to reduce lifelong vision loss caused by amblyopia. Children should be examined routinely by pediatricians in search of amblyogenic factors and refractive errors since the first years of life. The evaluation of visual acuity with traditional eye charts should be preceded by an exhaustive history and ocular inspection, integrated by other tests such as Hirschberg test, Red reflex, Lang stereotest, and Cover test. The significant challenge of timely identification of amblyogenic defects in the pediatric population should be assumed by pediatricians, providing a significant improvement in the quality of life.

za di incompletezza, o di inadeguatezza, che potrebbe condizionare il gioco, il rendimento scolastico, l'attività lavorativa.

Studi recenti⁴ sottolineano che i difetti refrattivi hanno un ruolo predominante nella genesi dell'ambliopia (55-65%); lo strabismo ne è la causa nel 25-45%; altre cause più rare sono le opacità dei mezzi diottrici, la ptosi palpebrale e il nistagmo.

Spesso è il difetto refrattivo che porta allo strabismo, e questo porta successivamente all'ambliopia. La correzione ottica dell'errore refrattivo prima dello sviluppo dello strabismo può pre-

venire sia lo strabismo sia l'ambliopia.

La prevenzione visiva in ambito pediatrico è limitata a volte più da sensazioni di inadeguatezza che da insormontabili difficoltà tecniche; in realtà sono sufficienti un minimo bagaglio culturale, un'attrezzatura semplice e molta buona volontà per eseguire i test fondamentali.

QUANDO ESEGUIRE IL CONTROLLO DELLA CAPACITÀ VISIVA

Il protocollo che presentiamo in questo articolo è diventato parte dei bi-

Box 1 - MATURAZIONE DEL SISTEMA VISIVO

La visione guida sia la crescita dell'occhio sia la maturazione delle vie visive. La plasticità neuronale nei primi 4 mesi di vita crea una fitta rete di connessioni tra la retina e numerose aree corticali: la visione è l'organo di senso più rappresentato nel cervello, e ne occupa circa il 30% dello spazio. Dal 5° mese vengono rapidamente eliminati per apoptosi i neuroni che non hanno partecipato al processo visivo e il numero di sinapsi diminuisce. Gli eventi fondamentali per la crescita del sistema visivo avvengono nei primi mesi di vita: ecco perché il controllo visivo eseguito per la prima volta a 4-5 anni - età in cui il bambino diviene collaborante alla misura dell'acuità visiva con ottotipo - limita drasticamente le possibilità di pieno recupero funzionale dell'ambliopia.

lanci di salute dei pediatri di famiglia della Regione Veneto grazie a una collaborazione pediatri-oculisti.

La sequenza dei test per il controllo della capacità visiva deve essere eseguita almeno tre-quattro volte entro i primi 6 anni di vita. Un singolo test non ha la necessaria potenza diagnostica per escludere l'ambliopia. Solo la somministrazione di una batteria di test e la loro ripetizione nel tempo aumentano la probabilità di non commettere errori e di non farsi sfuggire i "falsi negativi".

Il protocollo approvato congiuntamente dall'*American Academy of Pediatrics and of Ophthalmology* negli Stati Uniti nel 2008^{5,6} ha stabilito che a tut-

ti i bambini deve essere eseguito il test del red reflex alla nascita e a tutti i bilanci di salute successivi. Un calendario equilibrato e praticabile negli ambulatori dei pediatri di famiglia è riportato nella *Tabella 1*⁸.

COME ESEGUIRE IL CONTROLLO DELLA CAPACITÀ VISIVA: I TEST PER DEPISTARE I DIFETTI AMBLIOGENICI

Test di Hirschberg (esame della simmetria dei riflessi luminosi corneali)

Questo semplice esame è fondamentale per evidenziare o sospettare uno strabismo. Per eseguirlo è necessaria una piletta a stilo, che ha un fascio di luce concentrato. Non è corretto invece utilizzare una torcia a fascio luminoso ampio o l'otoscopio. L'osservatore sta di fronte al bambino e gli punta la piletta verso gli occhi da una distanza di 40 cm, valutando l'allineamento oculare in base alla simmetria del riflesso corneale nelle due pupille (*Figura 1*).

Se il riflesso in un occhio è ben centrato mentre nell'altro è spostato, allora è presente uno strabismo. La simmetria del riflesso corneale non è sempre di facile interpretazione, infatti il centro geometrico della cornea e l'asse ottico dell'occhio di norma non coincidono; il riflesso corneale è nella maggioranza dei casi lievemente de-

centrato dal lato nasale di 1,5 gradi (*Figura 1A*). Questa decentrata nasale simmetrica è conosciuta come "angolo kappa positivo" e può determinare una falsa impressione di strabismo nell'osservatore inesperto. Questo test è particolarmente utile per evidenziare i casi di pseudostrabismo da pieghe epicantali. La *Figura 2* illustra i vari quadri evidenziabili con il test di Hirschberg. Il test permette di riconoscere solo strabismi di grado moderato-grave (> 15 diottrie prismatiche).

Cover test

Il cover test serve a mettere in evidenza lo strabismo, sia manifesto (tropia) che latente (foria), vale a dire la forma di strabismo normalmente compensata in visione binoculare, e permette di sospettare un'ambliopia.

È un test di grande utilità, che richiede un certo grado di cooperazione da parte del bambino; è quindi più facilmente eseguibile al di sopra dei due anni e mezzo. Il fenomeno che rivela la presenza di strabismo è la "saccade di rifissazione", cioè il rapido movimento che l'occhio deviato deve compiere per prendere la fissazione quando viene occluso l'occhio dominante.

Per eseguire il test si deve far fissare al bambino un piccolo oggetto colorato (mira di fissazione), posto a circa 30 cm dagli occhi: si scherma uno dei due occhi con un occlusore e si osserva il comportamento dell'occhio scoperto. Se l'occhio scoperto si muove (saccade di rifissazione), questo significa che prima dell'occlusione non stava fissando la mira, cioè non utilizzava la fovea, e che quindi siamo in presenza di un disallineamento tra i due occhi (*Figura 3*).

L'esame può essere ripetuto più volte sia coprendo lo stesso occhio che il controlaterale. Se l'occhio scoperto si muove verso l'esterno per raggiungere la fissazione, si può concludere che il soggetto è affetto da **esotropia**. Se l'oc-

TAPPE DI ETÀ E TEST DA ESEGUIRE PER LA PREVENZIONE DELL'AMBLIOPIA

- **0-1 mese**
 - riflessi pupillari alla luce
 - simmetria dei riflessi corneali (test di Hirschberg)
 - riflesso rosso retinico
 - (esame neurocomportamentale)
- **6-9 mesi**
 - riflessi pupillari alla luce
 - simmetria dei riflessi corneali (test di Hirschberg)
 - riflesso rosso retinico
 - esame della motilità oculare
 - cover test (?)
- **3-4 anni**
 - cover test
 - stereotest di Lang II
 - esame dell'acuità visiva (appaiamento, HOTV)
 - esame della motilità oculare
- **6-10-14 anni**
 - esame dell'acuità visiva (lettura)

Tabella 1



Figura 1. Test di Hirschberg: A) soggetto normale; B) esotropia OS.

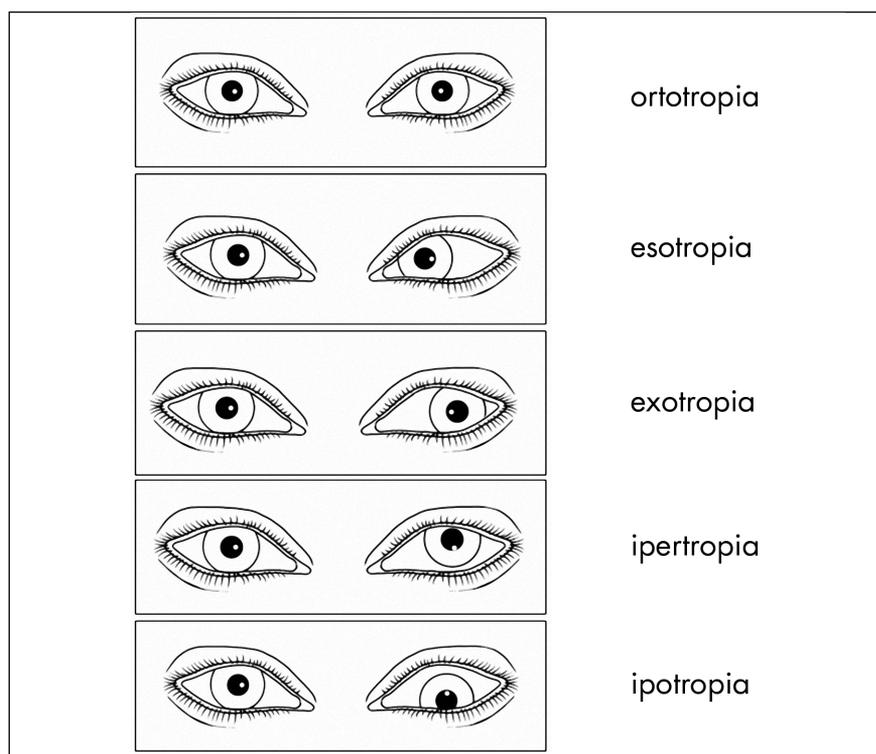


Figura 2. Test di Hirschberg.

chio scoperto si muove invece verso l'interno, c'è **exotropia**. Generalmente le esotropie sono più facilmente rilevate con il cover test da vicino; le exotro-

pie sono più spesso evidenziabili al cover test con fissazione da lontano.

Se il bambino si oppone alla copertura di un occhio, ma non dell'altro, sospettare sempre un'ambliopia monolaterale da non uso.

Riflesso rosso retinico (red reflex) e falce luminosa (difetto refrattivo)

È il test usato per identificare le anomalie di trasparenza dei mezzi diottrici e i difetti di rifrazione. Per eseguirlo si deve usare un oftalmoscopio diretto: non vanno bene invece né la piletta stilo né l'otoscopio.

Si basa sul principio di rifocalizzazione da parte dell'occhio normale del raggio luminoso verso la sorgente che l'ha emesso. La luce indirizzata sulla retina di un occhio ben focalizzato viene riflessa ed emerge dalla pupilla mostrando un colore rosso uniforme e omogeneo, che è il colore della macula. Questo effetto è alla base del fenomeno degli "occhi rossi" che si evidenzia nelle foto a colori con il flash.

L'impossibilità di vedere un riflesso rosso denota una perdita di trasparenza, tipica della cataratta congenita; un

riflesso eccessivamente bianco può essere segno di patologie quali: difetti di rifrazione, cicatrici maculari, retinoblastoma, colobomi, distacco retinico ecc. Un riflesso rosso più scuro o addirittura nero rispetto al resto dell'area pupillare evidenzia l'opacità di uno dei mezzi diottrici (cornea, cristallino, vitreo). In presenza di qualunque significativa alterazione del riflesso rosso retinico è indicato un invio immediato a visita oculistica.

Per eseguire il test, l'osservatore, posto a 50-60 cm di distanza in un ambiente opportunamente oscurato, indirizza contemporaneamente, verso le due pupille del bambino, la luce di un oftalmoscopio diretto, la cui lente correttiva è regolata a 0 D, e ricerca la presenza del riflesso retinico rosso all'interno delle pupille. Per una corretta valutazione del riflesso è necessaria una midriasi di almeno 5-6 mm, che rende accessibile all'esplorazione la parte centrale del cristallino. Se l'iride del bambino è pigmentata o va in miosi a causa della luce, è difficile l'osservazione. In questi casi, più frequenti nei bambini di colore, è opportuno instillare una goccia di tropicamide collirio 0,5% per ottenere, dopo 20', una sufficiente midriasi farmacologica.

La presenza di una falce luminosa biancastra in campo pupillare è indicativa di un difetto refrattivo. Tenendo l'oftalmoscopio in posizione verticale, la comparsa di una falce luminosa in alto segnala l'ipermetropia, in basso la miopia.

Per evidenziare i difetti refrattivi astigmatici bisogna analizzare almeno due meridiani oculari, osservando il riflesso rosso, tenendo l'oftalmoscopio prima verticale e poi orizzontale (ruotando il manico dell'oftalmoscopio di 90°): la comparsa della falce luminosa solo in una delle due posizioni è indice di astigmatismo.

La Figura 4 illustra alcuni esempi di riflesso rosso normale e patologico.

Stereotest di Lang II

È un test semplice che valuta la visione stereoscopica e può aiutare a confermare il sospetto di ambliopia o strabismo.

Per eseguirlo si utilizza una cartoli-

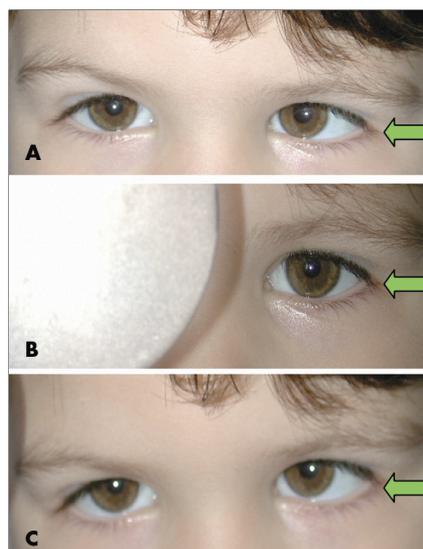


Figura 3. Cover test: esotropia OS. A) L'occhio sinistro è in esotropia e non fissa. B) Coprendo l'occhio destro dominante, il sinistro prende la fissazione e si raddrizza. C) L'occhio destro, una volta scoperto, riprende la dominanza e il sinistro devia nuovamente in eso.

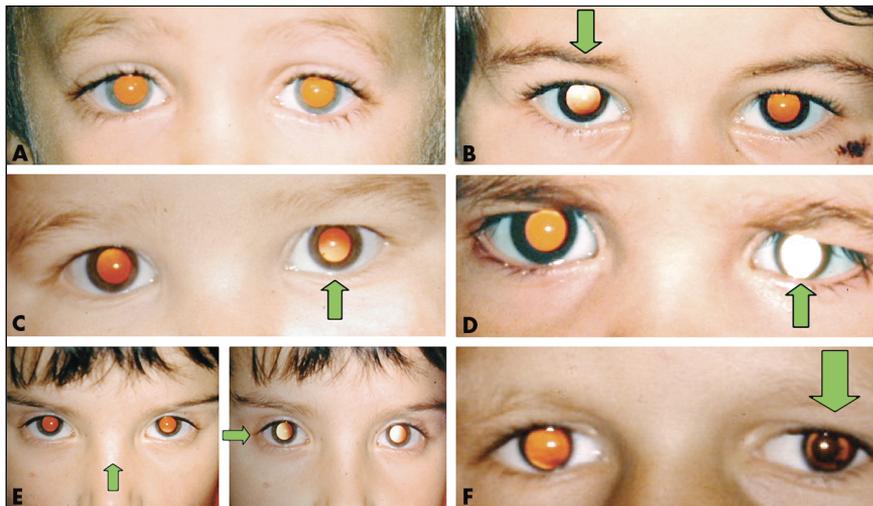


Figura 4. A) Riflesso rosso normale. B) Ipermetropia in OD. C) Miopia in OS. D) Coloboma OS. E) Astigmatismo: meridiano emmetrope a sinistra; meridiano astigmatico a destra. F) Cataratta OS.

na plastificata (Figura 5) in cui sono raffigurate delle immagini ben riconoscibili da un bambino. Il test di Lang II contiene 4 immagini di cui tre (jeep, elefante, mezzaluna) sono visibili solo in visione binoculare e appaiono in rilievo se vi è stereopsi (visione tridimensionale), e una immagine (stella) visibile anche in visione monoculare. La stella, che è sempre visibile anche se il bambino è ambliope, permette di capire se il bambino sta collaborando o meno al test.

Si deve presentare al bambino la cartolina tenendola immobile, inclinata di 45° a distanza di circa 40 cm. Non si deve mai dare in mano la cartolina al bambino per evitare che muovendola, grazie al movimento dei punti casuali, localizzi la posizione dei disegni anche in visione monoculare.

L'esaminatore invita il bambino a riconoscere le figure e/o a toccarle con il dito, e osserva nel contempo i movimenti dei suoi occhi alla loro ricerca.

- **Test normale:** localizzazione e denominazione esatta delle figure.
- **Test dubbio:** il soggetto indica "qualcosa" ma non riconosce le figure.
- **Test patologico:** il soggetto riconosce la stella ma non indica e non fissa le figure in rilievo (jeep, elefante, mezzaluna).

È possibile somministrare il test

precocemente già al bilancio di salute dei 9 mesi. In età pre-verbale la presenza di stereopsi è provata dal tentativo del bambino di afferrare, anche con movimenti a pinza delle dita, solo le figure in rilievo.

La collaborazione del bambino nell'esecuzione del test è indice anche del suo livello di maturazione cognitiva e motoria.

Bisogna ricordare che il test stereoscopico di Lang II ha una bassa sensibilità e specificità (< 50%) per la diagnosi di strabismo e ambliopia, in quanto le grandi dimensioni delle immagini fanno sì che esse possano essere riconosciute anche da bambini con ambliopia e strabismo a piccolo angolo.

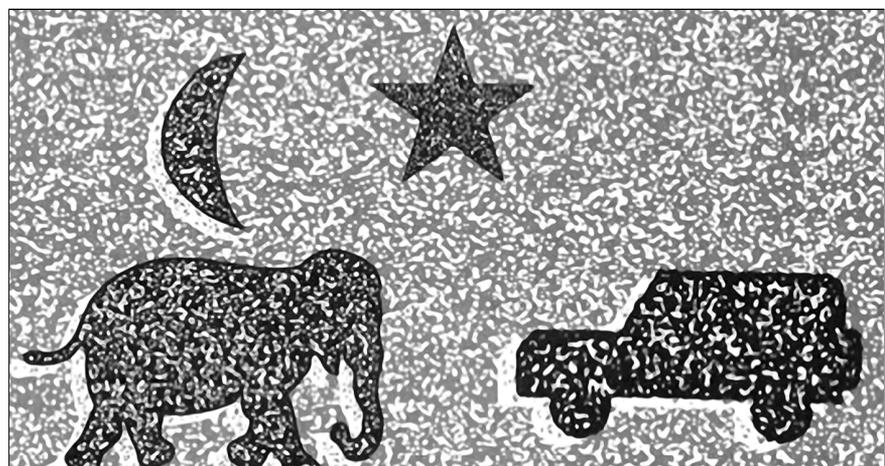


Figura 5. Stereotest di Lang II.

Esame dell'acuità visiva

È considerato il *gold standard* per stabilire la capacità visiva di un soggetto.

La misura dell'acuità visiva (AV) con tavola ottometrica si basa sulla risposta soggettiva e dipende dalla collaborazione del bambino.

Esistono vari ottotipi pediatrici; quelli attualmente di maggiore utilizzo sono basati sulla tecnica dell'accoppiamento (HOTV, LEA test), quelli con disegni (tipo Rossano/Weiss o Pesando) sono più difficili da somministrare perché richiedono al bambino capacità di riconoscimento di immagini. Le tavole ottometriche con lettere E di Albin o C di Landolt, che richiedono di riconoscere e indicare la direzione spaziale (alto, basso, destra e sinistra), non sono di facile somministrazione al di sotto dei 4 anni, per l'incompleto sviluppo dell'orientamento spaziale nel bambino di quell'età. Per misurare con più precisione l'AV nei bambini a partire dai 3 anni è stata introdotta in America negli anni '70 la tavola HOTV e negli anni '90 il LEA test. Il riconoscimento avviene con il gioco dell'appaiamento, che non richiede pre-addestramento. Diversamente dalle tavole tradizionali, la tavola HOTV di Angi/APREF contiene un più elevato numero di lettere, per valutare i due occhi separatamente. Sono presentati almeno sei caratteri affollati per riga, anche ai livelli più bassi di AV, per ridurre la probabilità di memorizzazione della risposta. Le colonne di lettere se-

parate sono di più facile lettura, accelerano il tempo di ricerca della soglia visiva e riducono il rischio di stancare il bambino, la cui attenzione e concentrazione sono limitate⁹⁻¹¹.

Per il test dell'accoppiamento, oltre alla tavola si utilizza un cartoncino in cui è disegnato un orsetto e le quattro lettere HOTV (Figura 6A).

Come si esegue il test di AV con l'ottotipo HOTV

L'illuminazione della tavola (80-320 candele/m²) deve provenire dalle spalle o dal lato (massimo 45°) del soggetto in esame; la distanza d'uso di 3 metri, tra l'ottotipo e la testa del soggetto, va misurata e segnata per terra con un nastro ben visibile; l'altezza a cui appendere l'ottotipo deve corrispondere circa all'altezza degli occhi del soggetto da seduto. Si consegna il cartone riprodotto l'orsetto e le 4 lettere HOTV (Figura 6A) al genitore che sta di fianco al bambino e si fa prima una prova come se si giocasse: "l'orsetto ha perso le letterine, lo aiuti a trovarle? ce l'hai tu questa?" indicando una lettera nella riga inferiore della tavola (Figura 6B) appesa al muro. Si verifica che il

bambino abbia capito il gioco, invitandolo a toccare sul cartone che tiene in mano la lettera corrispondente a quella indicata. Quando il bambino ha risposto correttamente per due o tre volte con entrambi gli occhi aperti, si può cominciare il test in visione monoculare. Si inizia l'esame chiudendo l'occhio sinistro con un apposito occlusore (preferibilmente scotch in carta bianca, altezza 6 cm, in doppio strato), si controlla che il bambino non giri il capo per sbirciare attraverso una fessura tra lo scotch e il naso. Si ripete poi la procedura chiudendo l'occhio destro.

Analisi dei risultati

Il livello di acuità visiva di ciascun occhio è stabilito in base all'ultima riga in cui vengono lette esattamente quattro lettere affollate di fila. Può essere utile registrare anche l'acuità visiva a lettere separate (ad esempio **AV OD, 5a, 7s** = acuità visiva occhio destro, 5/10 affollate, 7/10 separate). Per ogni età c'è un valore di acuità visiva definito normale (Tabella II). All'età di 3-4 anni lo 0,5 affollato è il valore di acuità visiva consigliato per l'invio del paziente alla visita oculistica. Nella tavola HOTV questo valore è evidenziato con una doppia riga nera.

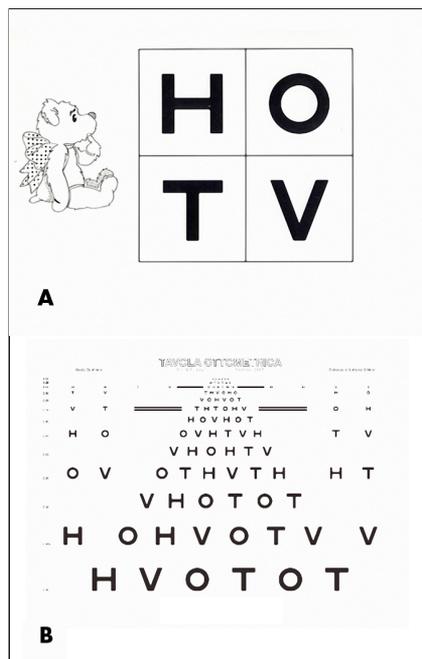


Figura 6. A) Cartoncino per il test dell'acuità visiva con tavola HOTV. B) Tavola HOTV (variante Angi/APREF).

CONCLUSIONI

La valutazione della capacità visiva nel bambino è un compito altamente qualificante, al quale il pediatra non dovrebbe sottrarsi, date le implicazioni positive per lo sviluppo psico-fisico del

MESSAGGI CHIAVE

- ❑ L'incidenza dell'ambliopia è valutata tra il 3% e il 5% dei nati. Lo screening dell'acuità visiva nel corso dei primi anni di vita permette di individuarla e correggerla, riducendone l'incidenza fino, in teoria, ad azzerarla; è un compito affidato ai pediatri nei bilanci di salute.
- ❑ Il primo dei test di screening consiste nella ricerca del riflesso rosso retinico e della simmetria del riflesso pupillare. L'esame va fatto alla nascita, e ripetuto in tutti i bilanci di salute. Consensualmente, la ricerca di una falce luminosa variamente disposta permette di riconoscere l'esistenza di un difetto di rifrazione.
- ❑ Il secondo test consiste nella valutazione della simmetria dei riflessi corneali (test di Hirschberg), in sostanza nella ricerca di uno strabismo ancora poco espresso (nascita, 6-9 mesi).
- ❑ A 3-4 anni possono essere effettuate la valutazione dell'acuità visiva (ottotipi pediatrici, appaiamento), la valutazione di una visione binoculare (stereotest) e lo studio della motilità oculare (al "cover test").
- ❑ A 10-14 anni va ricontrollata l'acuità visiva (lettura).

bambino conseguenti a un corretto funzionamento del sistema visivo. Abbiamo visto che l'identificazione dei difetti ambliogenici è fattibile attraverso l'applicazione di semplici test che richiedono un breve training, una strumentazione facilmente accessibile al

VALORI DI ACUITÀ VISIVA IN RELAZIONE ALL'ETÀ		
Età (anni)	Valori di acuità visiva normali per l'età	
	Lettere separate	Lettere affollate
3 - 3,5	0,50	0,40
3,5 - 4	0,50	0,50
4 - 5	0,80	0,80
All'inizio della scuola	1,0	0,80
> 6	1,25	1,0

Tabella II

pediatra¹² e risorse temporali limitate. Nel decidere l'invio all'oculista va attribuito un maggior peso a un risultato patologico del red reflex rispetto a quello di altri test.

Per quanto attiene all'acuità visiva, il bambino va inviato quando non raggiunge i valori normali per l'età. Il depistaggio dei difetti ambliogenici deve essere supportato da una rete territoriale di oftalmologi, per garantire la presa in carico tempestiva dei casi sospetti e un feedback al pediatra sull'appropriatezza della segnalazione, che gli consenta di affinare le competenze nell'esecuzione dei test. Ulteriori sviluppi nel depistaggio precoce si potranno raggiungere dotando il pediatra di strumenti elettronici per la rilevazione dei difetti ambliogenici, quali il videorefrattometro¹³.

Indirizzo per corrispondenza:

Vitalia Murgia

e-mail: vitalia.murgia@tin.it

Bibliografia

1. Atkinson J, Braddick O, Bobier B, et al. Two infant vision screening programmes: prediction and prevention of strabismus and amblyopia from photo and videorefractive screening. *Eye* 1996;10:189-98.
2. Frosini R, Campa L, Frosini S. L'ambliopia: eziopatogenesi e diagnosi precoce. *Medico e Bambino* 1995;14:480-92.
3. Beauchamp GR. Chronic amblyopia and strabismus in children. *Arch Ophthalmol* 2007;125: 821-2.
4. Cordonnier M. Screening for refractive errors in children. *Comp Ophthalmol Update* 2006;7:63-75.
5. Policy Statement. Red reflex examination in neonates, infants and children. *Pediatrics* 2008;122: 1401-4.
6. Bartolozzi G. Il riflesso rosso nel neonato, nel lattante e nel bambino. *Medico e Bambino pagine elettroniche* 2009;12(1); http://www.medicoebambino.com/?id=AP0901_20.html.
7. CESPER. Gestione dei Bilanci di salute. Un piano programmato di interventi del pediatra di famiglia.

Corso di formazione 2000-2001 per i pediatri di famiglia del Veneto.

8. Nucci P, Picca M, Marinello R. La valutazione della funzione visiva: linee guida per il pediatra di famiglia. *Medico e Bambino pagine elettroniche* 2000;3(8); http://www.medicoebambino.com/?id=PR0008_10.html.

9. Pilotto E, Racano E, De Lorenzis M, Porqueddu G, Angi MR. Screening visivo a 3 anni con ottotipo HOTV, autorefrattometro e videorefrattometro: risultati comparati. *Boll Oculistica* 1994; 73(suppl. 4):463-9.

10. Racano E, Pilotto E, Papuzza S, Porqueddu G, Angi MR. Validazione clinica di una nuova tavola ottometrica pediatrica. *Boll Oculistica* 1994;73(suppl. 4):541-8.

11. Angi MR, Caielli L, Bussi R. L'ottotipo Angi/APREF per la ricerca dell'ambliopia nell'ambulatorio del pediatra di famiglia. Risultati di uno screening in 200 bambini di 3 anni. *Boll Oculistica* 1996;75(suppl. 3):213-9.

12. Frosini R, Campa L, Caputo R, Frosini S. *Oftalmopediatria. Manuale pratico di oculistica per il pediatra*. Firenze: SEE, 1997.

13. Kirk VG, Clausen MM, Armitage MD, et al. Preverbal photoscreening for amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment: early objective screening and visual acuities. *Arch Ophthalmol* 2008;126:489-92.