

Test optometrici alla luce dell'integrazione multisensoriale

PAROLE CHIAVE

MISURAZIONE FORIE SENSORIALITÀ POLIMODALE ACCOMODAZIONE

ABSTRACT

L'osservazione clinica di due soggetti (caratterizzati da insufficienza accomodativa associata ad una insufficienza di convergenza) ci ricorda che l'interazione del soggetto con i test clinici utilizzati dai professionisti della visione è ben più complessa ed intricata di quanto spesso siamo portati a pensare. Come da noi osservato, a volte altri canali sensoriali (somatosensoriale e udito) possono supportare e guidare le risposte accomodative e oculomotorie.



Optometrista e ortottista. Docente di Contattologia presso l'istituto B. Zaccagnini di Bologna e tutor di Contattologia 2 presso l'Università degli Studi di Padova. Svolge attività privata come optometrista e contattologo a Fanzolo di Vedelago (Treviso).
cimolatof@gmail.com

Dichiarazione di interessi o disclaimer: Nessun interesse commerciale nei materiali e procedure descritte.

Citazione consigliata: Cimolato F. Test optometrici alla luce dell'integrazione multisensoriale. [Optometric testing under the light of multisensory integration]. Rivista Italiana di Optometria RIO 2024; 45(1). www.riopto.org

Data di ricevimento (revisione) accettazione: 2024-02-22/2024-04-19

Premessa

L'analisi visiva optometrica comprende, oltre alla quantificazione dei difetti refrattivi, anche la valutazione degli stati sensoriale, accomodativo e oculomotorio. Molti sono i test che abbiamo a nostra disposizione. Non sempre, però, l'esito di un test è sovrapponibile a quanto ottenuto attraverso un altro metodo che sembra quantificare la stessa funzione (quella che in statistica viene chiamata validità concorrente). È evidente, infatti, quanto le risposte accomodative e oculomotorie siano in buona parte influenzate dal contesto ambientale nel quale sono immersi lo stimolo e l'osservatore stesso. Ad esempio, i test per la quantificazione dell'eteroforia differiscono nel tipo di stimolo presentato, nel modo con cui è attuata la dissociazione, nel diverso coinvolgimento di accomodazione e vergenza prossimale. Uno scarso accordo tra test diversi è, infatti, facilmente osservabile nella pratica clinica ed è ulteriormente confermato da evidenze scientifiche^{1,2,3}. Risultati simili si sono ottenuti anche nello studio della risposta accomodativa, dello stato sensoriale e nella quantificazione delle vergenze fusionali^{4,5,6}. Quanto da noi osservato in questo caso clinico si inserisce in tale contesto e mette in luce come le risposte del soggetto sono guidate e modulate non solo dalle caratteristiche dello stimolo e del contesto, ma anche dalla modalità con cui il soggetto interagisce con lo stimolo stesso.

Osservazione clinica

In entrambi i soggetti, si può considerare una condizione di insufficienza accomodativa (PPA in OO allontanato, inferiore a dati medi e oltre la deviazione standard) che si associa ad una insufficienza di convergenza (PPC allontanato). A nostro avviso è da escludere una pseudo-insufficienza di convergenza in quanto il PPC non migliora decisamente con addizioni positive, come ci si attende grazie al ristabilirsi di normale risposta accomodativa e conseguentemente al ristabilirsi del contributo di convergenza accomodativa. Ciò però che ci ha più colpiti, nelle fasi di analisi o di training, è la particolarità delle risposte accomodative e di vergenza ad uno stimolo prossimale. Sarà questo l'aspetto che il report intende mettere in evidenza.



Fig. 1. a) Tabella di Howell in mano all'esaminatore: i numeri appaiono sfuocati ed è registrata una exoforia di 4Δ; b) Momento che precede il tocco della tabella da parte dell'esaminato: i numeri appaiono sfuocati, exoforia di 4Δ; c) L'esaminato tocca la tabella: i numeri vicini al dito diventano nitidi; d) L'esaminato tiene in mano la tabella: i numeri sono nitidi, ortoforia.

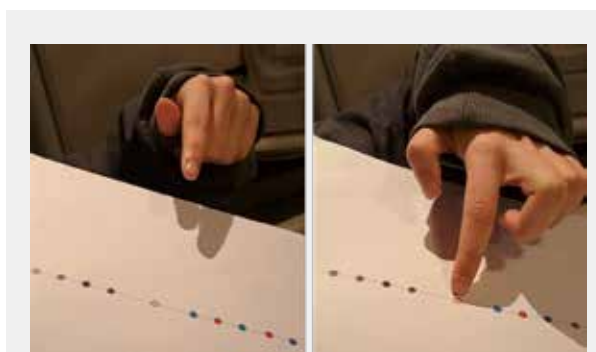


Fig. 2. a) Il soggetto non ha contatto con il foglio: la pallina gialla posta a 12 cm dal naso appare doppia ed è per lui impossibile da fondere. b) Il soggetto tocca il foglio e la pallina diventa istantaneamente nitida e singola.

Osservazione clinica soggetto 1

Il soggetto 1, sottoposto al test di Howell tenuto in mano dal professionista, ha riferito visione sfocata dei numeri della tavola ed una exoforia di 4Δ (Fig. 1a, 1b). Nel momento in cui gli è stato fatto toccare il test con un dito, ha iniziato a vedere nitidi solo i numeri più prossimi al punto toccato (fig. 1c). Non appena, invece, gli è stata consegnata in mano la tavola di Howell, ha riferito "adesso tutti i numeri sono a fuoco e la freccia punta in centro" (fig. 1d). A questo punto l'operatore ha ripreso in mano la tavola per verificare se il soggetto fosse in grado di mantenere la focalizzazione del target, ma questo è tornato subito sfocato e la freccia è tornata ad indicare una deviazione exo. La visione nitida si è ripristinata nuovamente con la riconsegna della tavola al soggetto.

Osservazione clinica soggetto 2

Nel secondo caso (soggetto 2), invece, si è osservata una situazione simile durante una delle prime sessioni di training. Alla ragazza è stato chiesto di osservare una corda di Brock disegnata su un foglio. Fintanto che la ragazza non aveva alcun contatto con il foglio, questa non riusciva a focalizzare e fondere un cerchio giallo che distava 12 cm dal naso (fig. 2a). Non appena gli è stato chiesto di toccare il foglio in corrispondenza di una zona molto prossima al cerchio, ha riferito "ora è diventato uno solo e lo vedo bene". La presenza di una doppia linea che si incrocia sul target ha confermato la presenza di fusione (fig. 2b). A questo punto le è stato detto di staccare il dito dal foglio e dopo qualche secondo è ricomparsa la diplopia. La fusione si è ripresentata prontamente al tocco del cartoncino. Significativamente, tale fusione si è ottenuta anche quando l'esaminatore ha sbattuto una penna in prossimità del cerchio, senza però che il soggetto lo toccasse direttamente.

Considerazioni

Questi due esempi sono utili per una riflessione sulla localizzazione spaziale e sulle funzioni visive correlate e ci ricordano che l'interazione del soggetto con il mondo esterno è ben più complessa ed intricata di quanto spesso i professionisti che affrontano clinicamente questi aspetti siano portati a pensare. Il nostro sistema visivo

reagisce ad uno stimolo attivando una certa quantità di accomodazione e di vergenza, anticipando in modo stereotipato le risposte necessarie per l'osservazione. Tali quantità sono definite, oltre che dalla sfuocatura e dalla disparità binoculare percepite (accomodazione da sfocamento e vergenza fusionale), anche dalla localizzazione presunta dello stimolo (accomodazione e vergenza prossimali) e dalle condizioni di contesto (note o meno). Per i soggetti appena descritti pare plausibile osservare che la sola esperienza visiva non basti a localizzare correttamente lo stimolo e a dirigersi adeguatamente accomodazione e vergenza. Saranno altre esperienze sensoriali (tattili o uditive) in forma integrata a guidare e correggere la risposta iniziale. La nostra percezione della realtà è, infatti, frutto dell'integrazione di input provenienti da diverse modalità sensoriali. Tale processo è detto "Integrazione multisensoriale".

Secondo diversi studi esso coinvolge sia strutture sottocorticali, come il collicolo superiore, sia corticali^{7,8}. Quest'ultime, raccolte sotto il nome di aree associative polimodali, raccolgono informazioni provenienti da più aree associative monomodali integrandole tra loro e generando una risposta unitaria. Tale risposta sarà poi utilizzata dalle aree motorie associative polimodali, localizzate nei lobi frontali, per programmare una azione motoria. Saranno poi le aree motorie e premotorie ad inviare i segnali ai motoneuroni per l'attuazione del movimento. Appare evidente come, nel sottoporre un soggetto ad un test, dobbiamo non solo tenere conto delle caratteristiche dello stimolo e del contesto, ma anche delle diverse

modalità con cui il soggetto può ottenere informazioni per organizzare una risposta.

È doveroso a questo punto porci alcune domande pratiche:

Durante l'analisi prossimale, è più utile dare lo stimolo in mano al soggetto, o è più corretto che lo tenga l'esaminatore?

Può essere utile confrontare eseguire entrambe le prove, confrontandone le risposte?

La multimodalità può aiutarci a spiegare dei profili visivi alterati, ma asintomatici?

In fase di training, la multimodalità agevola od ostacola lo sviluppo delle abilità visive deficitarie?

Alcuni metodi operativi offrono diverse strategie per affrontare tali situazioni. Fin dall'inizio dell'approccio comportamentale/behavioral, si sono evidenziate condizioni simili e si è cercato di inserirle in un modello visivo generale, che però rimane in costruzione anche per stimoli semplici. Tuttavia, le condizioni con risposte molto "individuali" sono generalizzabili a fatica. Oltre al tentativo di ricavare comportamenti invariati (medi) da tale risposte, la difficoltà aumenta ulteriormente se si cercano eventuali strategie correttive e/o di trattamento.

Tra le poche conclusioni possibili a questo punto, una costanza di risposta di forza nelle varie condizioni di osservazione si può considerare indicatore di un sistema visivo generalmente di buona funzionalità e "robusto"; una differenza tra le varie condizioni test sembra indicare un sistema visivo in difficoltà.

Bibliografia

- 1 Sanker N, Prabhu A, Ray A. A comparison of near-dissociated heterophoria tests in free space. *Clin Exp Optom*. 2012 Nov;95(6):638-42. doi: 10.1111/j.1444-0938.2012.00785.x. Epub 2012 Aug 13. PMID: 22882343.
- 2 Cantó-Cerdán M, Cacho-Martínez P, García-Muñoz Á. Measuring the heterophoria: Agreement between two methods in non-presbyopic and presbyopic patients. *J Optom*. 2018 Jul-Sep;11(3):153-159. doi: 10.1016/j.optom.2017.10.002. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29198488; PMCID: PMC6039587.
- 3 Casillas Casillas E, Rosenfield M. Comparison of subjective heterophoria testing with a phoropter and trial frame. *Optom Vis Sci*. 2006 Apr;83(4):237-41. doi: 10.1097/01.opx.0000214316.50270.24. PMID: 16614580.
- 4 Arthur BW, Marshall A, McGillivray D. Worth vs Polarized four-dot test. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1993 Jan-Feb;30(1):53-5. doi: 10.3928/0191-3913-19930101-13. PMID: 8455128.
- 5 Arthur BW, Cake S. Bagolini lenses vs the Polarized Four-Dot test. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1996 Mar-Apr;33(2):98-103. doi: 10.3928/0191-3913-19960301-08. PMID: 8965247.
- 6 Goss DA, Becker E. Comparison of near fusional vergence ranges with rotary prisms and with prism bars. *Optometry*. 2011 Feb;82(2):104-7. doi: 10.1016/j.optm.2010.09.011. Epub 2010 Dec 8. PMID: 21144803.
- 7 Bushara, K., Grafman, J., & Hallett, M. (2001). Neural correlates of auditory-visual stimulus onset asynchrony detection. *Journal of Cognitive Neuroscience* (21), 300-304.
- 8 Calvert, G., Campbell, R., & Brammer, M. (2000). Evidence from functional magnetic resonance imaging of crossmodal binding in the human heteromodal cortex. *Current Biology* (10), 649-657.