

Analisi e variazioni funzionali indotte dagli occhiali stenopeici

di Alice Taddeo

Sempre più spesso si sente parlare di metodi alternativi per correggere i difetti rifrattivi, così da ovviare al problema di indossare occhiali o lenti a contatto. Tra le varie proposte è facile imbattersi in forum dove si elogiano i “magici effetti” per “riacquistare la vista” indotti dall’uso dell’occhiale stenopeico.

In realtà questi occhiali basano il loro funzionamento su due principi: l’eliminazione dell’aberrazione sferica e l’aumento della profondità di campo che comportano un miglioramento del visus.

Per avvalorare gli effetti benefici indotti dall’uso prolungato dell’occhiale stenopeico, sono stati selezionati, su un campione di 50 persone, 24 soggetti, privi di patologie oculari, con età compresa tra i 15 e i 55 anni. Sono stati istruiti sul corretto utilizzo degli occhiali stenopeici, forniti dall’azienda My Benefit, e per tre settimane consecutive sono stati sottoposti a test specifici durante l’uso dell’occhiale.

I test a cui sono stati sottoposti sono stati scelti facendo riferimento all’articolo “*Quantitative Analysis of Functional Changes Caused by Pinhole Glasses*”¹ di Won Soon Kim, In Ki Park and Yeoun Sook Chun riportato sulla rivista scientifica “*Investigative Ophthalmology e Visual Science*” del 2014.

Lo scopo di questo studio è di verificare se si riscontrano miglioramenti di acuità visiva, ampiezza accomodativa, sensibilità al contrasto e stereopsi con l’uso degli occhiali stenopeici.

La ricerca è stata anche arricchita con il test NSUCO per valutare eventuali cambiamenti di movimenti oculari (pursuit e saccadi). Per una migliore valutazione i dati sono riportati per l’occhio destro (OD), l’occhio sinistro(OS) e binocularmente (OO).

Materiale e metodi

Durante lo studio sono stati utilizzati gli occhiali stenopeici Good Look (Fig.1) forniti dall’azienda My Benefit che ne produce otto varianti con montature e colori differenti e microfori calibrati e sagomati al laser.²





Fig. 1 “Occhiale Good Look modello Giove”

I soggetti sono stati sottoposti periodicamente ai test con intervalli di 1 settimana e per 3 settimane.

Nello studio optometrico, dove sono stati eseguiti i test, erano controllate e standardizzate le procedure di misura. Elenchiamo le funzioni visive analizzate e i test eseguiti:

- il **Visus** per lontano è stato misurato utilizzando la tabella ottotipica di Snellen posta a 3 metri di distanza. La misurazione è stata eseguita con la correzione abituale del soggetto, senza alcuna correzione e con gli occhiali stenopeici.
- L’**Ampiezza accomodativa (AA)** è stata misurata con il metodo del push up. Per la ricerca è stato eseguito prima con gli occhiali stenopeici e poi con la correzione portata dal soggetto.
- La **sensibilità al contrasto (Sc)** è stata misurata con il test CSV-1000E. Il test è stato eseguito monocolarmente e binocularmente, sia con indosso gli occhiali correttivi che con indosso gli occhiali stenopeici.
- La **stereopsi** è stata valutata con il Titmus stereo test. Il test è stato eseguito con la correzione abituale e con gli occhiali stenopeici, in entrambi i casi si sono sovrapposti gli occhiali polarizzati.
- I **movimenti oculari** in particolare le saccadi e i pursuit, sono stati valutati con il protocollo NSUCO.

Inoltre tutti i soggetti sono stati istruiti nella stessa maniera sul tempo d’utilizzo degli occhiali stenopeici:

- La prima settimana 15 minuti per i primi tre giorni di utilizzo poi fino a 40 minuti al giorno.
- La seconda settimana 40 minuti consecutivi per un totale di due ore al giorno.
- La terza settimana 40 minuti consecutivi per un totale di tre ore al giorno.

Risultati

La Tabella 1 mostra le caratteristiche dei 24 soggetti dello studio; 13 soggetti (54%) sono miopi, 8 (33%) sono ipermetropi, e 3 (13%) emmetropi.

Caratteristiche	Valori
Numero soggetti	24
Maschi	9
Femmine	15
Range di età	15-55
Età media	31,48 ± 2,74
Correzione sferica media,D	(OD) -0,61 ± 0,33 (OS) -0,66 ± 0,35
Media AV senza correzione,logMar	(OD) 0,31 ± 0,07 (OS) 0,32 ± 0,07 (OO) 0,24 ± 0,07

Tabella 1 Caratteristiche generali del campione; valori medi ± deviazione standard della medi

Riportiamo le sole tabelle riepilogative, contenenti i dati misurati durante lo studio durato tre settimane.

Acutezza visiva

Nella Tabella 2 sono raccolti i dati relativi all'Av con correzione abituale.

Av con la correzione abituale (LogMar)			
	OD	OS	OO
Iniziale	-0,03 ± 0,02	-0,04 ± 0,03	-0,09 ± 0,02
Dopo 1 settimana	-0,13 ± 0,03	-0,14 ± 0,02	-0,18 ± 0,03
Dopo 2 settimane	-0,21 ± 0,02	-0,21 ± 0,02	-0,23 ± 0,02
Dopo 3 settimane	-0,22 ± 0,02	-0,22 ± 0,01	-0,25 ± 0,02

Tabella 2: i valori espressi sono medie ± dev. standard della media

Confrontando l'Av con la correzione abituale binoculare iniziale e finale si nota un incremento del 177% , passando da un visus di • 10/10 a un visus di • 15/10 con un incremento pari a 5/10.

La Tabella 3 mostra i dati di Av media senza correzione, ottenuti nel corso dell'intero periodo.

Av senza correzione (LogMar)			
	OD	OS	OO
Iniziale	0,31 ± 0,07	0,32 ± 0,07	0,24 ± 0,07
Dopo 1 settimana	0,12 ± 0,06	0,15 ± 0,06	0,07 ± 0,06
Dopo 2 settimane	0,09 ± 0,06	0,09 ± 0,06	0,04 ± 0,05
Dopo 3 settimane	0,06 ± 0,06	0,06 ± 0,06	0,04 ± 0,05

Tabella 3: valori medi di Av senza correzione ± dev.standard della media

Confrontando i dati finali con quelli raccolti in principio, si è notato come tutti i 24 soggetti dello studio abbiano avuto un incremento dell'acuità visita binoculare senza correzione pari al 83% , passando da un visus di • 6/10 a un visus di • 9/10 con un incremento pari a 3/10.

Per rendere visivamente più chiari i dati questi sono stati riportati nel grafico 1.

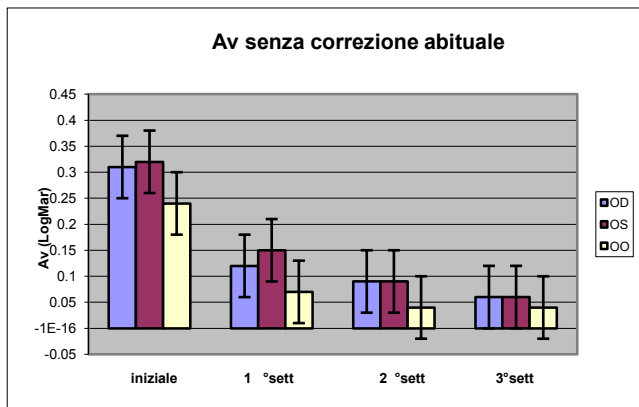


Grafico 1 : andamento dell'Av con correzione abituale nel corso delle tre settimane

Se si vuole valutare il solo andamento dell'Av con gli occhiali stenopeici si può fare riferimento alla Tabella 4.

Av con gli occhiali stenopeici (LogMar)			
	OD	OS	OO
Iniziale	0,30 ± 0,05	0,31 ± 0,05	0,23 ± 0,05
Dopo 1 settimana	-0,12 ± 0,02	-0,12 ± 0,03	-0,20 ± 0,02
Dopo 2 settimane	-0,14 ± 0,02	-0,14 ± 0,02	-0,17 ± 0,02
Dopo 3 settimane	-0,14 ± 0,02	-0,15 ± 0,02	-0,18 ± 0,02

Tabella 4: valori di AV con occhiali stenopeici medi ± dev.standard della media

Tuttavia si evince come, nonostante ci sia stato un incremento graduale dell'AV in visione monoculare, in visione binoculare dopo una prima settimana di utilizzo i valori sono passati da una media di -0,20 logMar a una di -0,17 logMar con una diminuzione pari al -15,46% per poi risalire la settimana successiva a -0,18 logMar con un incremento del 2,44% (Tab.4)

Ampiezza accomodativa

Di seguito si riportano i valori di AA, effettuata con correzione abituale, misurati durante lo studio.(Tab.5)

	Ampiezza Accomodativa (diottrie)		
	OD	OS	OO
iniziale	12,68 ± 2,36	12,49 ± 2,53	16,05 ± 2,83
Dopo 1 settimana	13,45 ± 2,44	12,24 ± 2,31	16,60 ± 2,74
Dopo 2 settimane	13,79 ± 2,40	14,37 ± 2,57	15,59 ± 2,65
Dopo 3 settimane	16,11 ± 2,60	15,95 ± 2,62	16,43 ± 2,57

Tabella 5: valori medi di AA con correzione abituale ± dev.standard della media

Se si confrontano i dati finali con quelli iniziali, binocularmente si nota un incremento percentuale del 2% che in diottrie equivale a un aumento di 0,38 ± 3,82 D. I dati sono anche stati riportati nel seguente grafico.

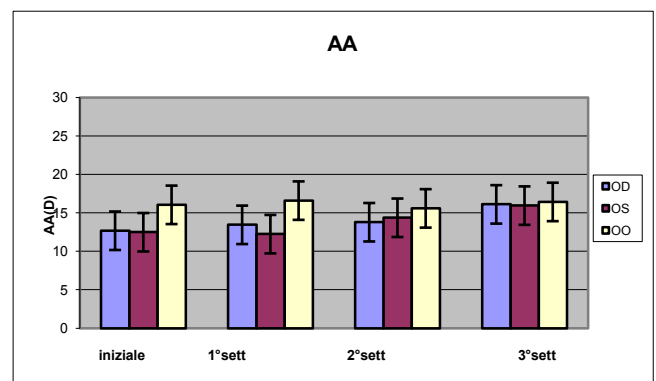


Grafico 2: andamento dell' AA durante le tre settimane

Sensibilità al contrasto

La diminuzione della sensibilità al contrasto, misurata con gli occhiali stenopeici, è significativa a tutte le frequenze spaziali. Per comodità il confronto è stato eseguito solo binocularmente tra la situazione iniziale e i valori rilevati dopo tre settimane di utilizzo degli occhiali stenopeici.

Nella Tabella 6 si riportano le medie di sensibilità al contrasto per le frequenze spaziali di 3 c/g, 6 c/g, 12 c/g e 18 c/g.

FS	Iniziale	Dopo 1 settimana	Dopo 2 settimane	Dopo 3 settimane
3 c/g	2,11 ± 0,07	2,07 ± 0,06	1,90 ± 0,06	2,02 ± 0,05
6 c/g	2,36 ± 0,06	2,18 ± 0,04	1,95 ± 0,07	2,17 ± 0,04
12 c/g	2,38 ± 0,04	2,19 ± 0,05	2,12 ± 0,05	2,12 ± 0,06
18 c/g	2,21 ± 0,07	1,81 ± 0,06	1,74 ± 0,08	1,77 ± 0,08

Tabella 6: valori medi di Sc binoculare ± dev.standard della media

Stereopsi

Le medie dei valori di stereopsi, con correzione abituale e con gli occhiali stenopeici, presi durante le tre settimane sono rispettivamente riportati nella Tabella 8.

	Con correzione abituale	Con occhiali stenopeici
Iniziali	96,50 ± 17,05	989,75 ± 293,43
Dopo 1 settimana	94,80 ± 16,53	957,83 ± 287,75
Dopo 2 settimane	83,75 ± 17,08	343,00 ± 145,83
Dopo 3 settimane	64,58 ± 9,31	171,67 ± 41,27

Tabella 8: valori medi stereopsi ± dev.standard della media

Confrontando il valore iniziale con la correzione abituale, con quello rilevato dopo tre settimane, si assiste a un incremento percentuale del 33% che corrisponde a un aumento di 31,92 ± 19,43” d’arco.

Se invece si confronta il valore iniziale con gli occhiali stenopeici, con quello riscontrato dopo tre settimane, si assiste, anche in questo caso, a un incremento percentuale del 83% che corrisponde a un aumento di 818,08 ± 296,31” d’arco.

Saccadi e pursuit

Tutti i soggetti presi in esame hanno mostrato un crescente e rapido miglioramento dei movimenti saccadici, arrivando tutti ad ottenere il punteggio massimo di 5/5 in tutte le categorie prese in esame.

Confrontando i dati iniziali con quelli finali si nota un incremento del 1% per l’abilità, del 5% per l’accuratezza e per i movimenti della testa. La Tabella 9 e il grafico 3 mostrano i valori relativi ai movimenti saccadici.

	Abilità	Accuratezza	Movimento testa	Movimento corpo
Situazione iniziale	4,92 ± 0,06	4,75 ± 0,11	4,75 ± 0,11	5,00 ± 0,00
Dopo 1 settimana	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00	4,92 ± 0,06	5,00 ± 0,00
Dopo 2 settimane	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00	4,92 ± 0,06	5,00 ± 0,00
Dopo 3 settimane	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00

Tabella 9 :valori medi delle saccadi ± dev.standard della media

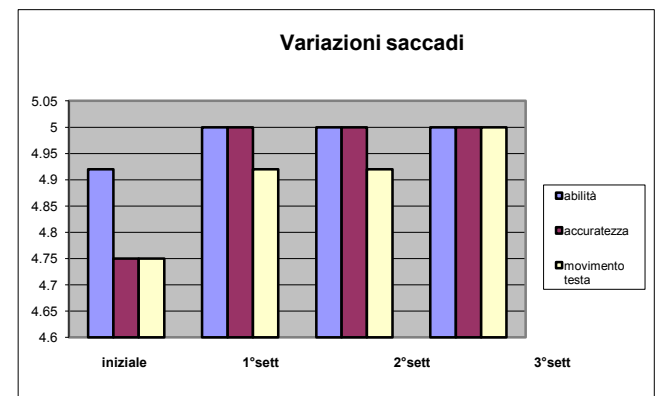


Grafico 3: confronto valori delle saccadi rilevati durante le tre settimane

Anche i movimenti di pursuit hanno avuto un netto miglioramento. Si riportano, nelle Tabella 10 e 11, le medie dei valori rilevati ogni singola settimana. Si nota, confrontando i dati di partenza con quelli finali, un incremento per OD del 1% per abilità e accuratezza e un incremento del 11% per il movimento della testa. L’OS invece ha un incremento del 4% per l’abilità, del 5% per l’accuratezza e del 11% per il movimento.

	INIZIALE			DOPO 1 SETT.		
	Abilità	Accuratezza	Movimento	Abilità	Accuratezza	Movimento
OD	4,92±0,06	4,88±0,07	4,46±0,16	4,92±0,06	4,92±0,06	4,79±0,10
OS	4,75±0,11	4,71±0,09	4,50±0,16	4,88±0,07	4,88±0,07	4,83±0,10

Tab.10: valori medi pursuit ± dev standard media

	DOPO 2 SETT.			DOPO 3 SETT.		
	Abilità	Accuratezza	Movimento	Abilità	Accuratezza	Movimento
OD	5,00±0,00	4,92±0,06	4,96±0,04	5,00±0,00	4,96±0,04	4,96±0,04
OS	4,96±0,04	4,92±0,06	4,96±0,04	4,96±0,04	4,96±0,04	5,00±0,00

Tab.11: valori medi pursuit ± dev standard media

Discussione

I risultati ottenuti, utilizzando gli occhiali stenopeici, mostrano che si ha un aumento del visus e dell'ampiezza accomodativa e una diminuzione della sensibilità al contrasto e della stereopsi, in accordo con i risultati dell'articolo “*Quantitative Analysis of Functional Changes Caused by Pinhole Glasses*” di Won Soon Kim, In Ki Park.

Inoltre si può affermare che usando per 3 settimane e seguendo un protocollo specifico per questi occhiali, si è rilevato, con la correzione abituale, un aumento del visus pari al 177% , un incremento dell'ampiezza accomodativa pari al 2% e della stereopsi pari al 33% . In accordo con molti educatori visivi, si è notato anche un netto miglioramento dei movimenti oculari quali le saccadi e i pursuit.

Per le saccadi si è registrato un aumento del 1% per l'abilità e del 5% per il movimento della testa e per l'accuratezza. I pursuit hanno registrato un aumento per l'OD del 1% per abilità e accuratezza e dell'11% per il movimento della testa, per l'OS un aumento del 4% per l'abilità, del 5% per l'accuratezza e del 11% per il movimento della testa. Dallo studio emerge come tutti i 24 soggetti, dopo 3 settimane di utilizzo degli occhiali stenopeici, hanno raggiunto per i movimenti saccadici il punteggio massimo di 5/5 in tutte le categorie. Un netto miglioramento si è riscontrato anche nei pursuit, dove i soggetti sono arrivati a un punteggio medio di 4,97/5 per OD e OS.

La distribuzione dei fori negli occhiali stenopeici infatti, è tale da favorire la motilità dell'occhio, che “cerca” la luce attraverso di essi, favorendo dei micro-movimenti oculari continui. Questi occhiali quindi stimolano sia il movimento saccadico sia l'attività dei muscoli oculari, diminuendo o

eliminando lo sforzo della messa a fuoco e la tensione visiva.

Inoltre, si può ipotizzare che l'aumento dell'acutezza visiva, con indosso gli occhiali stenopeici, sia dovuto all'incremento della profondità di campo e alla riduzione delle aberrazione normalmente presenti con le lenti convenzionali.

Un maggior visus provocherebbe un incremento della risposta accomodativa che dipende principalmente dal defocus. Per questo, migliorando l'acuità visiva, si perfeziona la percezione dello sfocamento e quindi aumenta la risposta accomodativa che diviene più accurata.³

L'aumento della stereopsi, invece, si può supporre sia dovuto a un migliore e più accurato movimento oculare.

Gli occhiali stenopeici, infatti, stimolano la motilità oculare favorendo micromovimenti continui che diminuiscono lo sforzo e la tensione muscolare.

Questo comporterebbe un miglioramento delle saccadi e dei pursuit con conseguente aumento del senso della profondità, che si ha solo se entrambi gli occhi sono dritti sull'oggetto osservato.

Riferimenti bibliografici

1. Won S. K., In K. P., Yeoun S. C.: *Quantitative Analysis of Functional Changes Caused by Pinhole Glasses*, Investigative Ophthalmology e Visual Science, 2014.
2. My Benefit, il benessere della salute.
3. Campos E.C. e Saligni L.: *Gli strabismi e le anomalie della motilità oculare*, Relazione SOI 2012, Cap 1,2 eye_fab- oftal 2432,2012.