

Università degli Studi di Napoli “Federico II”

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Area Didattica di Scienze Matematiche Fisiche e
Naturali

Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”



Laurea triennale in Ottica e Optometria

Relazione tra visione e postura mediante test di Bortolin

Relatori:

Prof. Michele Gagliardi

Candidato:

Davide Mastrominico
M44000586

A.A. 2020/2021

Al ricordo di mia Nonna

*“Cerca di dare un senso a ciò che
vedi e domandati sempre per quale
motivo tutto esiste. Sii sempre
curioso.”*

-Stephen W. Hawking

INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1: Visione e postura.....	6
1.1 Che cos'è la visione?	6
1.2 Che cos'è la postura?	8
1.3 Sistema Tónico Posturale e Visivo	9
1.4 Relazione tra visione e postura	11
CAPITOLO 2: Lo studio	16
2.1 Studio svolto	16
2.2 Test della dominanza oculare	16
2.3 Test di Bortolin	18
CAPITOLO 3: Elaborazione dati	21
3.1 Raccolta dati generali.....	21
3.2 Raccolta dati sulla dominanza oculare.....	22
3.3 Raccolta dati con il Test di Bortolin	23
CAPITOLO 4: Conclusioni	31
4.1 Considerazioni	31
4.2 Conclusioni	32
Bibliografia	33

INTRODUZIONE

Questo studio ha come obbiettivo principale di mettere in evidenza una correlazione tra squilibri posturali, legati alla visione, tra soggetti emmetropi o portatori di varie ametropie. Nel lavoro dell'ottico optometrista la relazione tra visione e postura è un aspetto molto importante perché il professionista della visione non si troverà davanti solo problemi di natura refrattiva ma anche anomalie visuo-posturali. L'equilibrio posturale è determinato da vari fattori e richiede la continua elaborazione dei segnali provenienti dai sistemi: visuale, vestibolare e somatosensoriale. Attraverso numerosi studi è stato dimostrato che il sistema nervoso centrale è in grado di modificare le risposte posturali basandosi su una costante selezione degli stimoli proveniente dall'ambiente esterno. In questo processo, la visione ha un ruolo importante in quanto le caratteristiche del sistema visivo, le abilità visive e i vari metodi di correzione ottica possono modificare l'assetto visivo posturale. Dunque, qualunque problema a carico di un solo occhio o entrambi, può creare problemi al corretto funzionamento del sistema posturale. Allo stesso modo anche un atteggiamento posturale, dovuto a diversi fattori, che colpisce la posizione della testa e del collo può modificare la posizione degli occhi e alterarne l'equilibrio, influenzando le performance visuo-cognitive e visuo-motorie di un soggetto. A tal proposito, verrà fatto un sunto dello stato dei vari fattori che vanno ad influenzare l'equilibrio posturale del capo. Un soggetto astigmatico, anche in presenza di lievi ametropie, dopo un piccolo intervallo di tempo può presentare uno squilibrio del sistema visuo-posturale. Si andrà, pertanto, ad esaminare soggetti emmetropi, astigmatici, ipermetropi e miopi, e studieremo la loro posizione del capo attraverso un test visuo-posturale noto come "*Test di Bortolin*".

CAPITOLO 1: Visione e postura

1.1 Che cos'è la visione?

La visione è l'insieme di quelle attività visuo-percettive-motorie che ci permettono di percepire le forme, i colori, di coordinare i movimenti del nostro corpo con quelli oculari, di focalizzare oggetti a diverse distanze, di mantenere l'equilibrio del nostro corpo, di orientarci nello spazio. La visione comprende anche complesse elaborazioni da parte di vaste aree del cervello che interagiscono fra loro e con la corteccia visiva primaria al fine di produrre un risultato che sia il più possibile efficiente e stabile: la "percezione". Se parliamo della vista, invece, descriviamo l'abilità di distinguere dettagli negli oggetti, leggere piccole scritte a distanze vicine e/o lontane. Una delle principali abilità del sistema visivo è l'acuità visiva che può essere misurata, con vari test, dal professionista della visione. L'acuità visiva è definita come la capacità dell'occhio di percepire e quindi di risolvere anche i dettagli più fini degli oggetti osservati. I vari soggetti possono essere classificati in base al loro vizio refrattivo, possiamo avere soggetti emmetropi, che non presentano difetti visivi, miopi, hanno difficoltà di focalizzazione per oggetti lontani, ipermetropi, hanno difficoltà di focalizzazione per oggetti ad una distanza prossimale, astigmatici, sono soggetti che per vari fattori non riescono a focalizzare un'immagine puntiforme.

La miopia: l'immagine di oggetti lontani si forma nell'occhio davanti la retina rendendo la loro visione indistinta, come mostrato in Fig. 1, mentre la visione degli stessi a breve distanza resta chiara. Tale problema insorge o quando c'è un bulbo oculare più lungo della media, oppure, quando c'è un potere diottrico oculare superiore alla media.

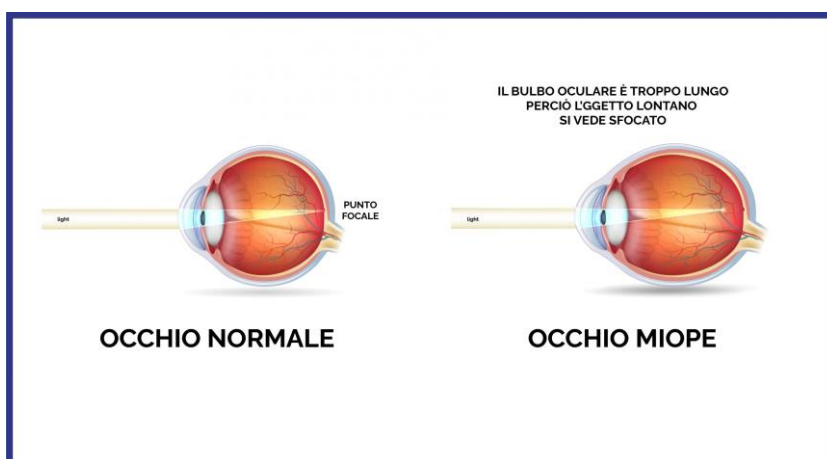


Figura 1 - Refrazione luce occhio miope

L'ipermetropia: i raggi di luce provenienti da oggetti distanti, anziché arrivare correttamente sulla retina dell'occhio, si focalizzerebbero in una zona dietro di essa, rendendo quindi sfocata la visione, come mostrato in Fig. 2. Tale problema insorge quando o c'è un bulbo oculare più corto della media, oppure, quando c'è un potere diottrico oculare inferiore alla media.

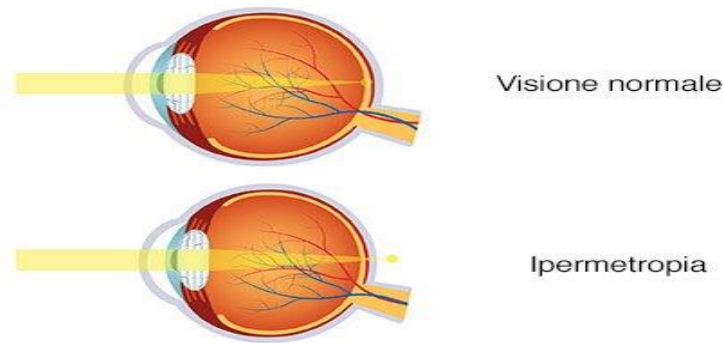


Figura 2 - Refrazione luce occhio ipermetrope

L'astigmatismo: si presenta quando il sistema oculare non è in grado di formare un'immagine puntiforme, come mostrato in Fig. 3, tale ametropia può essere causata da diversi fattori quali una diversa curvatura dei meridiani corneali e un'inclinazione del cristallino. Il soggetto astigmatico ha una visione distorta delle immagini sia ad una distanza prossimale che distale.

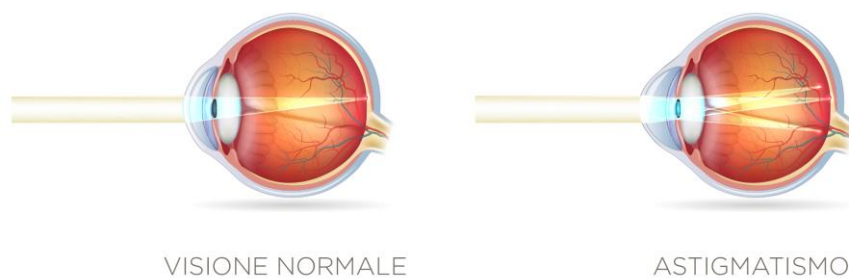


Figura 3 - Refrazione luce occhio astigmatico

1.2 Che cos'è la postura?

Con il termine postura si fa riferimento alla posizione del corpo umano nello spazio e alla relativa relazione tra i suoi segmenti corporei. La postura può essere: in posizione eretta, da seduto, in decubito. Con la postura si fa riferimento anche al concetto di antigravità: una corretta postura non è altro che la posizione più idonea del nostro corpo nello spazio per attuare le funzioni anti gravitarie con il minor dispendio energetico sia in deambulazione che in stazionamento. Ad ogni modo, il corpo, sia da fermo che in movimento, assume un equilibrio ottimale a seconda degli stimoli ambientali che riceve attraverso l'attività tonica posturale. Il Sistema Tónico Posturale regola l'equilibrio ed il movimento dell'uomo in modo autonomo ed automatico, permettendogli di adattarsi all'ambiente in cui si trova per svolgere al meglio la propria attività motoria, come mostrato in Fig. 4. L'equilibrio viene svolto e mantenuto da un insieme di organi e strutture tra loro collegati, attraverso l'utilizzazione di più recettori ed il loro adattamento. In particolare i recettori visivi, vestibolare, tattili, stomatognatici e dentali, viscerali, oltre alla tensione interna muscolare. I centri superiori, integrano i selettori di strategia, i processi cognitivi e rielaborano i dati ricevuti dagli esocettori, propriocettori ed interocettori, permettendo la risposta più ottimale agli stimoli ricevuti. Quindi, finché l'organismo è in grado di compensare piccoli difetti, non compaiono manifestazioni cliniche. Oltre un certo limite, possono invece manifestarsi dei sintomi clinicamente attribuibili ad un cambiamento di postura. Disturbi che sono causati dalla perdita della capacità di mantenere un rapporto corretto tra le parti del proprio corpo durante l'esecuzione di movimenti. Si manifestano con dolori muscolo articolari, riduzione delle possibilità motorie e assunzione di atteggiamenti patologici.

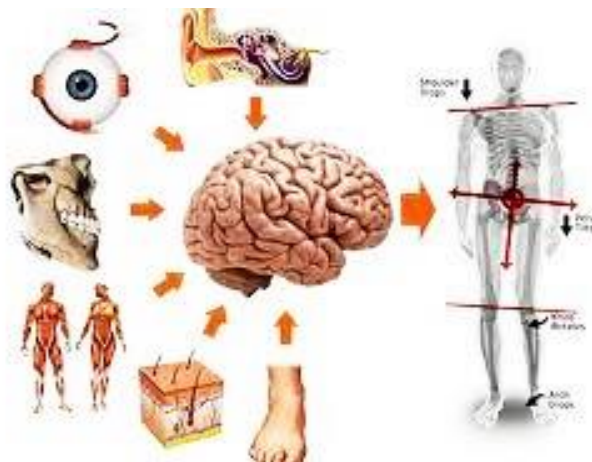


Figura 4 - Sistema tonico posturale

Quando si parla di postura in genere si ignorano le correlazioni che esistono tra di essa e il nostro stato di salute psicofisico. Una postura corretta infatti è un fattore molto importante per:

- Il miglioramento e la prevenzione di tutti i dolori fisici reumatici acuti e cronici;
- Il recupero e la prevenzione ortopedica da qualsivoglia problema o evento traumatico muscolare, osseo e articolare;
- L'aumento di mobilità, agilità e resistenza fisica della persona durante la giornata;
- La valorizzazione delle relazioni interpersonali visto le implicazioni del linguaggio del corpo con esse.

1.3 Sistema Tonico Posturale e Visivo

Il legame tra sistema visivo e posturale è di natura bidirezionale. Gli atteggiamenti assunti dal corpo si riflettono sulla funzione visiva e viceversa ed il corpo presenta un'unità anatomo-funzionale al cui centro vi è il Sistema Nervoso Centrale (SNC). L'SNC acquisisce e processa gli input recettoriali e restituisce, in uscita, un segnale di output identificabile con il tono muscolare che modifica l'atteggiamento posturale. Ogni nostra azione, il semplice restare in piedi o sollevare un peso è il frutto della processazione dei segnali recettoriali acquisiti dal SNC e le posture assunte sono fortemente influenzate dalle informazioni raccolte dai diversi recettori del sistema tonico-posturale. Qualsiasi squilibrio a carico di un recettore scatena, però, una risposta adattiva da parte degli altri con conseguente alterazione posturale. Per portare a termine gesti automatici e volontari, il Sistema Tonico Posturale si avvale del contributo del Sistema Visivo.

“L’occhio è il principale organo sensoriale del sistema afferente del Sistema Tónico Posturale e dal quale provengono la maggior parte delle informazioni esteroceettive dirette al SNC, inoltre la vista costituisce la principale sorgente della sensazione cinestatica” (HERMAN et. Al. 1985).

L’occhio deve, dunque, garantire un’eccellente percezione visiva perché eventuali differenze di acuità visiva causano adattamenti posturali compensativi. Infatti, nel sistema posturale, l’occhio ricopre il duplice ruolo di organo esteroceettivo e propriocettivo.

- Funzione esteroceettiva: gli stimoli luminosi, provenienti dall’ambiente esterno, sono trasformati in segnali elettrici dai fotorecettori disposti sulla retina e trasmessi all’encefalo attraverso il nervo ottico.
- Funzione propriocettiva: raggruppa le informazioni provenienti dal corpo e si riferisce, più precisamente, alle attività muscolari extraoculari ed alle vie dell’oculocefalogiria che controllano i muscoli di collo, occhio e spalla.

La visione agisce in qualità di propriocettore fornendo informazioni sulla posizione del corpo, la relazione tra occhi e postura è bidirezionale. Gli occhi indirizzano il corpo e, quindi, visione e postura fanno parte di un unico processo percettivo. La retina fornisce informazioni sul “dove siamo” e qualsiasi sua disfunzione può influenzare le decisioni prese dal cervello in merito a muscoli e postura. Per la precisione:

- La retina, visione periferica, trasmette al cervello le informazioni raccolte dall’esterno fornendo la stabilità posturale antero-posteriore.
- La fovea, visione centrale, scansiona l’oggetto di nostro interesse e garantisce la stabilità posturale laterale.

1.4 Relazione tra visione e postura

La relazione fra movimenti degli occhi e cambiamenti posturali era già stata postulata da Duke Elder nel 1946, in considerazione della stretta relazione fra coppie di muscoli antagonisti negli estrinseci dell'occhio e canali semicircolari. Egli affermò chiaramente che *“a causa dello stretto collegamento dei meccanismi visivi che determinano la direzione spaziale del movimento con altri meccanismi che determinano la postura, la postura gioca un ruolo importante nella visione e nella percezione visiva”* (Duke-Elder *Textbook of ophtalmology*, St Luis 1946). Alla fine degli anni '50, grazie ad Harmond, nasce l'idea che il mondo spaziale visivo di un individuo sia essenzialmente un'estensione dell'organizzazione del sistema gravitazionale del corpo; egli riteneva inoltre che la maggior parte degli squilibri funzionali visivi fossero determinati dalle posture cui il lavoro sedentario della società moderna costringe. Oggigiorno, l'uomo svolge gran parte del proprio lavoro in posizione statica, nell'ultimo periodo si è, infatti, ricorso al lavoro in smart working. Avere in ambito lavorativo una posizione sedentaria può portare squilibri al sistema tonico posturale, in quanto, l'uomo è fatto per muoversi, infatti, si è evoluto nel contesto di un costante sforzo fisico. Nei suoi studi Harmond notò che ogni ametropia può portare ad uno squilibrio posturale, infatti, gli individui astigmatici tendono ad inclinare il capo in posizione eretta, i miopi ad estenderlo, gli ipermetropi a fletterlo. Lo studio svolto focalizzerà la sua attenzione principalmente su come l'astigmatismo può portare una posizione anomala del capo, in quanto, il soggetto ricerca una visione migliore. L'astigmatico produce due immagini focali disposte linearmente ed ortogonali rispetto al meridiano di curvatura alterata.

Secondo la localizzazione delle due focali, come mostrato in Fig. 5, si possono distinguere:

- Due forme di astigmatismo ipermetrope:
 1. Semplice se solo una delle due focali cade posteriormente alla retina;
 2. Composto se ciò vale per entrambe;
- Due forme di astigmatismo miope:
 1. Semplice se solo una delle due focali cade anteriormente al piano retinico;
 2. Composto se ciò vale per entrambe;
- Una forma di astigmatismo misto nella quale una delle due focali cade anteriormente alla retina e una posteriormente.

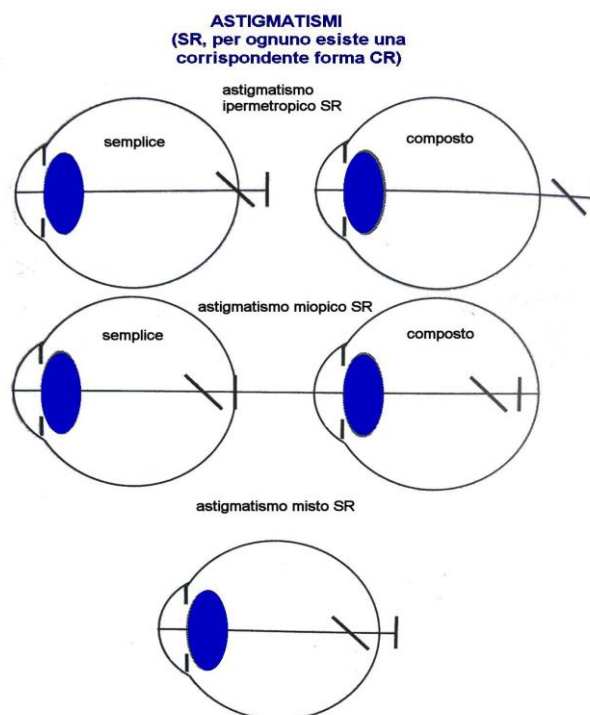


Figura 5 - Le varie forme di astigmatismo

La condizione stigmatica è in realtà dovuta al bilanciamento di due astigmatismi: quello della cornea (esterno) da una parte e quello del cristallino e parzialmente della cornea posteriore (interno) dall'altra. La somma dei due astigmatismi viene detta totale e determina, normalmente, una condizione stigmatica. L'analisi della curvatura corneale (cheratometria) permette di definire diversi tipi di astigmatismo corneale: una maggiore curvatura sull'asse verticale rispetto a quello orizzontale determina un astigmatismo definito "secondo regola" (SR); viceversa, se il meridiano maggiormente curvato (e quindi con maggior potere diottrico) è quello orizzontale, l'astigmatismo si definisce "contro regola" (CR). Se l'incremento di curvatura è a carico di meridiani diversi da quelli ortogonali, si parla di astigmatismo obliquo. L'astigmatismo obliquo può portare i soggetti a mantenere la testa sempre leggermente inclinata per ottenere una migliore visione. In relazione alla binocularità, si parla di astigmatismo parallelo quando i meridiani, maggiore o minore, dei due occhi presentano lo stesso orientamento, oppure quando la somma dei due orientamenti dà 180° ; ovvero gli assi risultano simmetrici

rispetto al piano sagittale nasale. In caso contrario si parla di astigmatismo asimmetrico. Tutte le forme di astigmatismo simmetrico possono determinare alterazioni di compenso nella postura del capo. L'astigmatismo anisometrico, come mostrato in Fig. 6, dipende da una costante di sfasamento fra la sagittale mediana della testa e la mediana operativa. La visuale mediana operativa viene definita come la bisecante dell'angolo formato dai due assi visivi che convergono sul bersaglio.



Figura 6 - Condizioni per lo sviluppo di astigmatismo anisometrico

Lo sfasamento può dipendere da:

1. Osservazione di un bersaglio posto lateralmente senza corrispondente rotazione della testa;
2. Osservazione di un bersaglio posto frontalmente con testa ruotata;
3. Una combinazione dei primi due.

In queste condizioni, uno dei due occhi è costretto ad intersecare la linea di sguardo con il piano sagittale mediano, tale occhio svilupperà un astigmatismo di compenso, il controlaterale invece non svilupperà l'ametropia. L'astigmatismo obliquo parallelo è indice di una postura del capo costantemente inclinata rispetto al piano di scansione visivo o viceversa. L'astigmatismo obliquo simmetrico, come mostrato in Fig. 7, tende a svilupparsi come risultato della relazione fra i tre piani dello sguardo rispetto alla strategia di scansione oculare preferita (orizzontale, verticale, obliqua). Un capo in persistente

flessione o estensione comporta un piano di sguardo situato al di sopra o al di sotto del piano di posizione primaria, come mostrato in Fig. 8 e in Fig. 9. L'abitudine ad una scansione sopra il piano primario porterà ad un'intorsione degli assi astigmatici. L'equilibrio della testa, ossia il bilanciamento del suo baricentro spostato in avanti da parte della contrazione tonica fisiologica dei muscoli nuchali, dipende dall'orizzontalità della linea dello sguardo, la quale è parallela al piano masticatorio e al piano auricolo-nasale di conseguenza, qualsiasi diversa posizione della linea dello sguardo comporta un accorciamento in una o più catene cinetiche (anteriore, laterale, posteriore), dal momento che l'astigmatismo è connesso principalmente alle abitudini di movimento.



Figura 7 - Sviluppo astigmatismo obliquo



Figura 9 - Sviluppo astigmatismo secondo regola



Figura 8 - Sviluppo astigmatismo contro regola

CAPITOLO 2: Lo studio

2.1 Studio svolto

In questo studio sono stati effettuati due test per mettere in evidenza la relazione tra visione e postura. Sono stati analizzati 35 soggetti, sia emmetropi che ametropi, alla quale sono stati sottoposti due test e sono stati studiati i risultati. Lo studio è stato svolto con il test della dominanza oculare ed il test di Bortolin, entrambi sono test di screening quindi non si può diagnosticare una causa per un'alterata postura dipendentemente unicamente dalla visione, ma si può evidenziare solamente che la visione influenza la posizione del capo nello spazio.

2.2 Test della dominanza oculare

L'occhio mette in relazione con il mondo il soggetto, gli conferisce la percezione spaziale dell'ambiente esterno, gli concede la percezione dei colori, gli permette di discriminare le diverse intensità degli stimoli luminosi, concede la percezione della tridimensionalità al soggetto. Per discriminare la tridimensionalità dello spazio, quindi collocarlo adeguatamente con l'ambiente esterno, i due occhi devono interagire e coordinarsi, svolgono questa funzione mediante strutture cinestesiche:

- L'oculogiria riguarda la motilità del globo oculare ed è legata all'azione dei muscoli oculomotori.
- L'oculocefalogiria è invece la relazione tra le informazioni derivanti dalla propriocezione della muscolatura oculare propria (nel movimento coordinato dei due occhi), l'informazione propriocettiva della muscolatura del collo (entità e direzione del movimento del capo nello spazio) e l'informazione vestibolare (accelerazione e decelerazione del capo nello spazio).

Le informazioni visive arrivano a entrambi gli emisferi cerebrali con funzioni diverse dettate dall'organizzazione neurologica centrale. Per fattori dipendenti dalla dominanza corticale del soggetto, l'individuo si trova a delegare a ciascun occhio funzioni specifiche, tra loro complementari:

- Un occhio direttore, a prevalente visione maculare: è deputato alla sintesi degli elementi fotonici, quali intensità e colore.
- Un occhio di guardia, a prevalente visione retinica periferica: è deputato alla sintesi degli elementi relativi alla percezione, alla localizzazione e al controllo dello spazio e del movimento.

Questa collaborazione tra occhio direttore e occhio di guardia, permettono al soggetto la percezione della tridimensionalità, che lo aiuteranno a muoversi nello spazio. Per individuare l'occhio direttore (dominante):

- E' stato consegnato ai soggetti un disco di cartone dove al centro è stato praticato un foro, invitandolo a centrare, in visione binoculare, una mira, come mostrato in Fig. 10.
- Una volta puntata la mira è stato occluso prima l'occhio sinistro e poi il destro.
- Il soggetto ha riferito con quale occhio, in visione monoculare, percepiva la mira nel foro, in quanto quello sarebbe stato identificato come occhio dominante.



Figura 10 - Test della dominanza oculare

2.3 Test di Bortolin

Il test permette di valutare le interferenze tra astigmatismo e postura, inoltre permette di valutare con quale orientamento del capo la persona esaminata riesce ad avere una visione soggettivamente ottimale. Si ricorda che tale test è utile come test di screening generale. Per procedere al test è necessario, appunto, individuare l'occhio dominante. Il test è stato stampato su un cartoncino 18x27cm e successivamente fissato su un altro cartoncino con un supporto rotante per avere una posizione del test sia a 90° che a 180°, come mostrato in Fig. 11. Per eseguire il test di Bortolin vanno rispettate delle semplici regole:

- Soggetto seduto;
- Esaminatore a 2 metri;
- Cartoncino mantenuto ben fermo, verticale e ben illuminato ad altezza visiva del soggetto in esame;
- L'esame si farà con le correzioni abituali e senza;
- L'operatore annoterà ogni risposta, ogni compenso, ogni differenza anche se minima.

L'esame si svolge in sette fasi distinte: le prime 4 destinate ad evidenziare un eventuale astigmatismo, le 2 successive destinate all'analisi dei vizi posturali. L'ultima per valutare la correzione applicata (occhiali o lenti a contatto). E' importante che il soggetto sia informato che le linee dei quattro gruppi sono esattamente identiche e che egli deve collaborare segnalando anche le più piccole differenze percepite (in termini di nitidezza, di variazioni cromatiche, di sensazioni). Le fasi sono:

1. Entrambi gli occhi aperti: quali gruppo o quali gruppi di linee risultano più nere o più nitide?
2. Il cartoncino viene ruotato di 90° (orizzontale): quale gruppo o quali gruppi di linee risultano più nere e più nitide? Si possono verificare tre situazioni:
 - Ancora quelle scelte nella prima fase, senza esitazioni: si può pensare ad un astigmatismo (se la prova è stata effettuata con gli occhiali è probabile che l'astigmatismo non sia stato corretto bene);
 - Se il soggetto esita e poi risponde che tutte le linee sono uguali, il test non è valido, occorrono altri accertamenti;
 - La risposta è differente da quella in fase 1, si sospetta l'astigmatismo, ma deve essere confermato proseguendo nel test.

E' probabile che:

- i. Il cartoncino non sia stato ruotato perfettamente a 90°;
- ii. Il soggetto abbia modificato la posizione del capo;
- iii. Il soggetto abbia fatto ricorso all'occhio di guardia.

3. Si riposiziona il cartoncino in posizione di partenza (verticale) e si ripete il test facendo coprire alternativamente prima l'occhio sx e poi quello dx. la posizione del capo nello spazio dovrebbe essere quella con cui il soggetto ha effettuato la fase 1 (annotare eventuali differenze):
 - Con entrambi gli occhi la risposta è la stessa del punto 1: è confermato il sospetto di astigmatismo;
 - Le linee più nitide viste a dx non sono uguali a quelle più nitide viste a sx;
 - i. Con un occhio il soggetto conferma la risposta del punto 1: è probabile che quello sia l'occhio direttore ed è confermato l'astigmatismo;
 - ii. Con l'altro occhio il soggetto segnala un altro gruppo di linee: quindi è l'occhio di guardia e si conferma l'astigmatismo.
4. Come controprova l'operatore domanda al soggetto (con il capo sempre in posizione spontanea) quali linee veda più confuse o meno nitide, indi gli chiede di modificare posizione del capo nello spazio in modo da avere la visione perfettamente nitida delle stesse linee (si prende nota delle variazioni effettuate). Se a questo punto non si hanno più dubbi si può passare direttamente alla fase 6.
5. Se durante le fasi precedenti il soggetto non ha mantenuto una corretta posizione del capo, ma ha operato correzioni si rieseguo le fasi precedenti obbligando però il soggetto ad una postura regolare. Se le risposte sono differenti rispetto a quelle date in precedenza, si prosegue nella fase successiva;
6. Si chiede al soggetto di orientare il capo nella posizione che gli consenta di vedere l'intero disegno meglio definito:
 - Con entrambi gli occhi aperti;
 - Con aperto solo l'occhio precedentemente riconosciuto come direttore;
 - Con aperto solo l'occhio di guardia;

In questo modo possiamo:

- i. Valutare l'interferenza fra problema visivo e postura;
- ii. Giudicare se i problemi posturali eventualmente presenti sono o meno legati a disturbi della visione.

7. Dopo la correzione dei problemi posturali e visivi (occhiali e lenti a contatto) il soggetto deve vedere ugualmente nitide tutte le linee non solo nella postura corretta, ma in tutte le altre posizioni del capo nello spazio, senza dolore e senza limitazioni di movimento.

Le memorie posturali possono protarsi nel tempo (anche oltre i due anni), periodo nel quale il soggetto può ricadere negli adattamenti precedenti, motivo per cui è opportuno che il soggetto sia controllato regolarmente e trattato di nuovo in base alla situazione riscontrata.

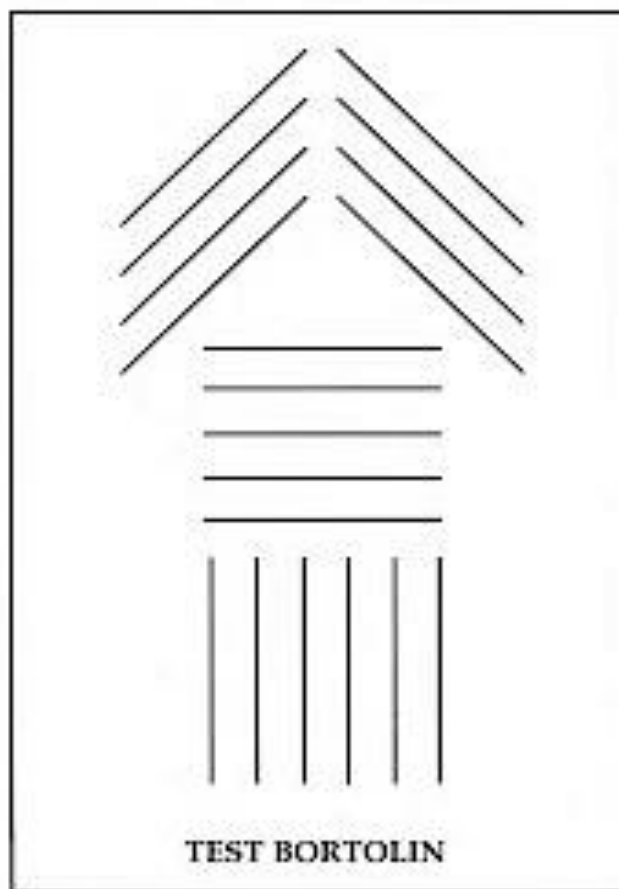


Figura 11 - Test di Bortolin

CAPITOLO 3: Elaborazione dati

3.1 Raccolta dati generali

I test sono stati effettuati nel laboratorio di misure optometriche UNINA per analizzare i vari soggetti utilizzando quelli descritti nel capitolo precedente. Sono stati studiati 35 soggetti, di età compresa tra i 19 e i 25 anni, sia maschi che femmine. Le persone sottoposte alle misure, presentano emmetropia o condizioni ametropiche; in particolare 54% di soggetti emmetropi ed il 46% presenta diversi tipi di ametropie (Grafico 1).

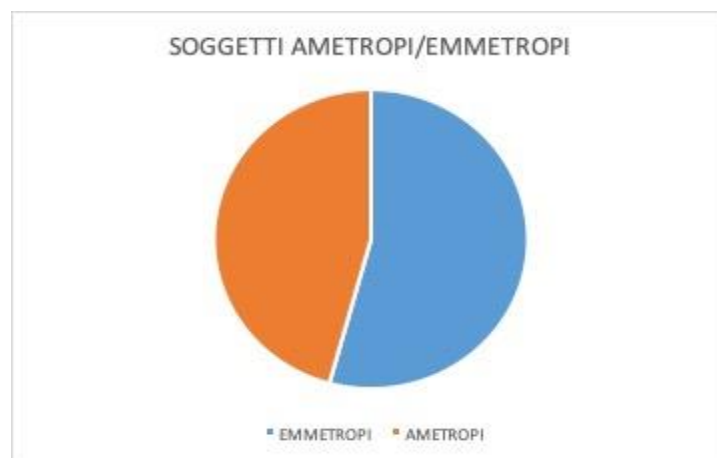


Grafico 1

E' stata fatta un'ulteriore suddivisione, relativamente alle ametropie individuando ametropie sferiche e/o astigmatiche (Grafico 2). Il test eseguito è un test di screening quindi la classificazione dei soggetti è avvenuta mediante la lettura della ricetta di correzione dei candidati.

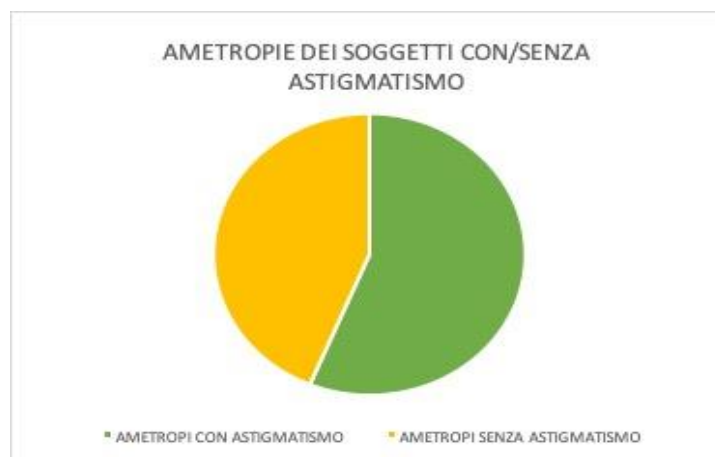


Grafico 2

Dal grafico si evince che il 56% dei soggetti non presentano astigmatismo il restante 44% dei candidati presentano l'astigmatismo.

3.2 Raccolta dati sulla dominanza oculare

Nella seconda parte dello studio è stato sottoposto ai soggetti il test della dominanza oculare. Per tale studio è fondamentale individuare la dominanza oculare del candidato, in quanto, l'occhio direttore trasmette al cervello gli stimoli visivi in maniera più intensa e aiuta il soggetto a percepire meglio lo spazio; gli stimoli luminosi e la loro posizione spaziale, di conseguenza, permette al candidato di avere un buon orientamento nello spazio.

Il 63% dei soggetti presenta una dominanza oculare all'occhio destro, il restante 37% ha come occhio direttore l'occhio sinistro (Grafico 3).



Grafico 3

3.3 Raccolta dati con il Test di Bortolin

Nell'ultima fase dello studio è stato sottoposto ai candidati il test di Bortolin. Durante le varie fasi è stata appuntata ogni minima modifica del capo dei soggetti. Si è preso nota sia della risposta refrattiva che posturale. E' stato osservato sia un corretto posizionamento del capo sia una mancata postura corretta di quest'ultimo. I candidati emmetropi hanno eseguito il test solo con il loro visus naturale, per quanto riguarda i soggetti ametropi, hanno eseguito il test sia senza la correzione, sia con la correzione in uso.

Il 54% dei soggetti (sia ametropi che emmetropi) presenta una postura scorretta, il restante 46% presenta una corretta postura. Il grafico 4 mostra la postura di tutti i soggetti con il loro visus naturale.



Grafico 4

Il grafico 5 mostra la corretta/scorretta postura dei soggetti ametropi senza correzione; si nota che il 75% dei candidati presenta una postura scorretta, il restante 25% ha una corretta orientazione del capo nello spazio.



Grafico 5

Il grafico 6 mostra com'è cambiata la postura dei soggetti ametropi dopo che hanno eseguito il test con la loro correzione. Il 63% dei soggetti presenta una corretta postura, il restante 37% anche con la correzione presenta una posizione anomala del capo.

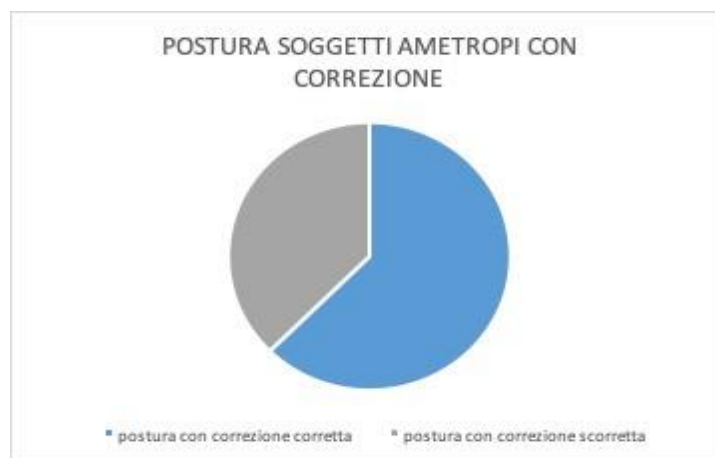


Grafico 6

Una delle fasi del test è stata quella di esaminare in visione monoculare il comportamento posturale dei soggetti. E' stata data attenzione al comportamento posturale dei soggetti quando hanno eseguito il test in visione monoculare con l'occhio dominante.

Il grafico 7 mostra che il 55% dei candidati mostra una postura corretta con l'occhio dominante, senza correzione, mentre il 45% presenta una postura scorretta.

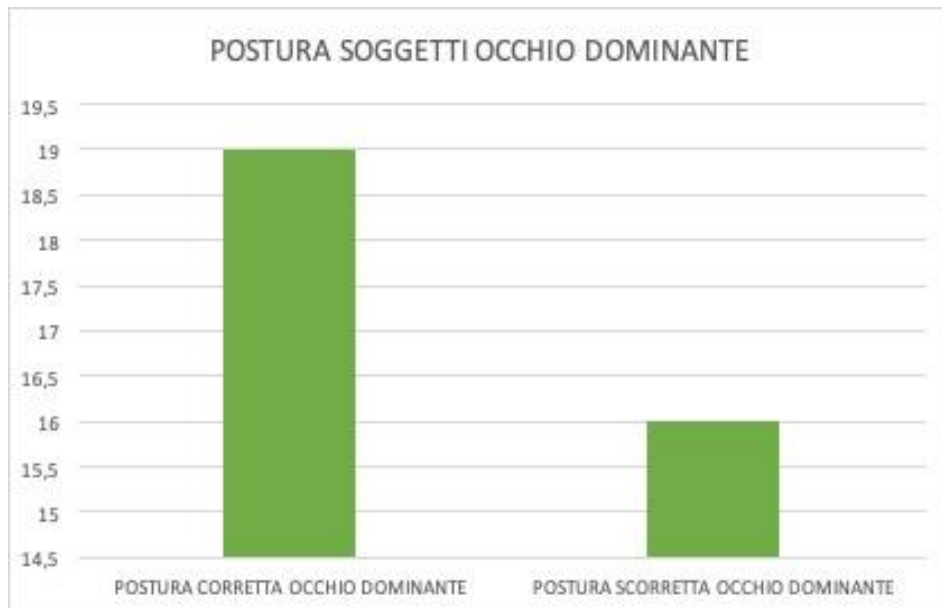


Grafico 7

In visione monoculare i soggetti presentano un andamento molto simile della postura per entrambi gli occhi. Dai grafici si nota che, con l'occhio sinistro (Grafico 8) il 51% dei soggetti ha avuto una postura scorretta, similmente per l'occhio destro (Grafico 9) il 49% dei soggetti ha avuto una postura scorretta.



Grafico 8

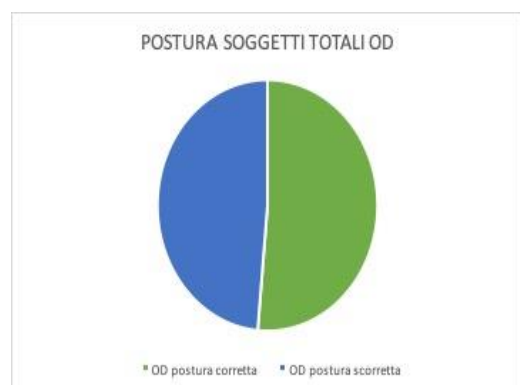


Grafico 9

Il grafico 10 mostra che il 75% dei soggetti, con l'occhio sinistro senza correzione, presenta postura scorretta. Andando a rieseguire il test antepponendo davanti l'occhio

sinistro la correzione, solo il 19% dei soggetti presenta una postura sorretta, contemporaneamente l'81% dei soggetti presenta una postura corretta (Grafico 11).

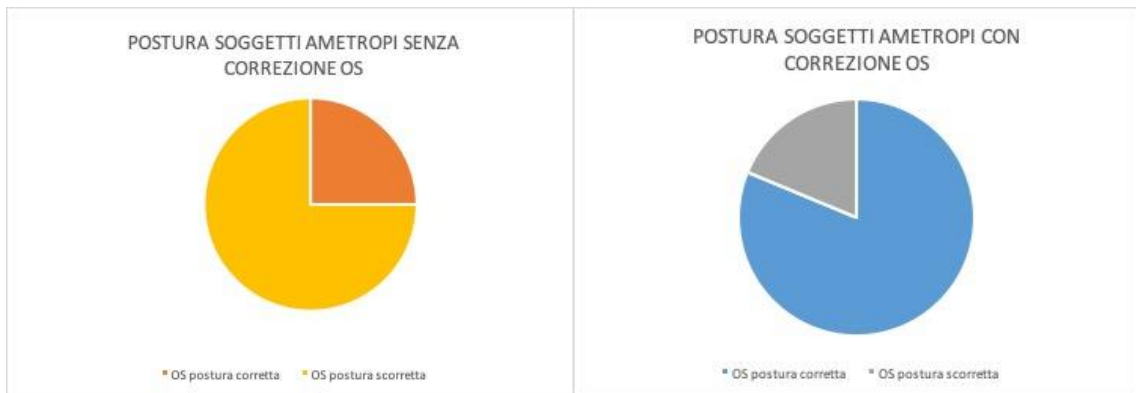


Grafico 10

Grafico 11

I grafici mostrano l'andamento posturale dei candidati in visione monoculare con l'occhio destro, senza correzione (Grafico 12) solo il 31% dei soggetti presenta una postura corretta. Esaminando i candidati con la loro correzione (Grafico 13) il 63% dei soggetti presenta una postura corretta.

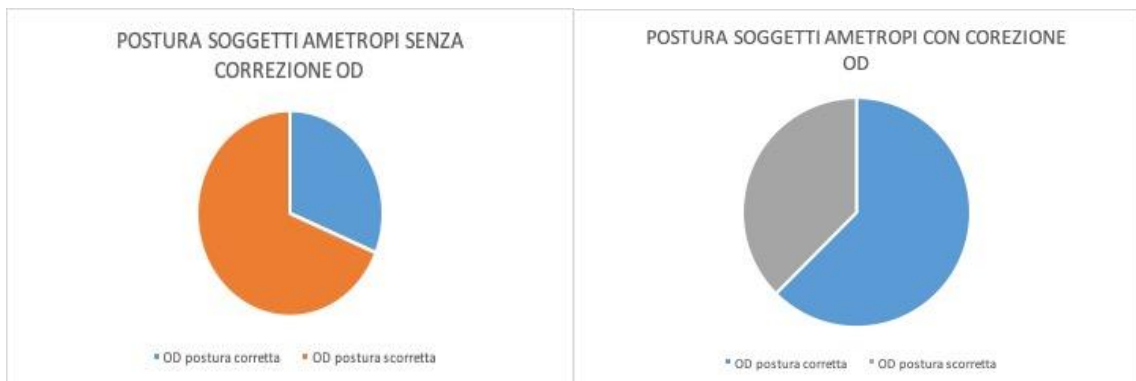


Grafico 12

Grafico 13

Nello studio ai soggetti emmetropi è stata eseguita una misurazione con l'autorefrattometro per vedere se erano presenti ametropie. Nella tabella 1 sono mostrati i dati generali dei soggetti, in azzurro abbiamo non la correzione dei soggetti ma il risultato dell'autorefrattometro.

SOGGETTO	SESSO	ETA'	STATO REFRATTIVO	DOMINANZA OCULARE	OS	OD
S.G.	F	20	EMMETROPE	OS	SF0.50DCYL0.50DAX174°	SF0.00DCYL0.75DAX171°
R.P.	F	20	EMMETROPE	OD	SF0.25DCYL0.25DAX173°	SF0.25D
G.P.	F	20	EMMETROPE	OS	SF0.25DCYL0.50DAX177°	SF0.25DCYL0.50DAX165°
C.F.	F	20	EMMETROPE	OD	SF0.25DCYL0.50DAX163°	SF0.25DCYL0.75DAX164°
M.L.	M	21	EMMETROPE	OD	SF0.00DCYL0.50DAX178°	SF0.25DCYL0.75DAX175°
E.L.	M	24	EMMETROPE	OS	SF0.75DCYL1.00DAX175°	SF0.50DCYL0.75DAX170°
C.L.	M	20	AMETROPE	OD	SF2.50D	SF1.50D
M.F.	F	21	AMETROPE	OD	SF0.75D	SF0.75D
L.V.	M	25	EMMETROPE	OS	SF0.25DCYL0.25DAX120°	SF0.00DCYL0.25DAX13°
V.D.	F	23	AMETROPE	OD	SF2.00DCYL1.25DAX182°	SF2.00DCYL1.00DAX197°
E.P.	M	25	EMMETROPE	OD	SF0.25DCYL0.50DAX19°	SF0.25DCYL0.25DAX13°
E.P.	F	24	EMMETROPE	OD	SF0.20DCYL1.00DAX170°	SF0.50DCYL0.75DAX180°
S.G.	F	24	AMETROPE	OD	SF5.75D	SF5.25D
M.W.	F	20	AMETROPE	OD	SF2.00DCYL1.00DAX177°	SF1.75DCYL1.00DAX178°
M.L.	M	23	EMMETROPE	OD	SF0.50DCYL0.75DAX177°	SF0.75DCYL0.50DAX178°
D.L.	M	24	EMMETROPE	OD	SF0.50D	SF0.25DCYL0.50DAX180°
M.V.	F	24	AMETROPE	OS	SF1.50D	SF1.25D
F.D.	M	23	AMETROPE	OS	SF0.75DCYL0.25DAX180°	SF0.50DCYL0.50DAX10°
S.C.	F	20	EMMETROPE	OS	SF0.25DCYL0.50DAX165°	SF0.50DCYL0.25DAX178°
F.S.	M	21	EMMETROPE	OD	SF0.50DCYL0.75DAX170°	SF0.75DCYL0.50DAX168°
F.R.	M	21	AMETROPE	OD	SF1.75D	SF2.50D
V.M.	M	20	EMMETROPE	OS	SF0.50DCYL0.25DAX177°	SF0.25DCYL0.25DAX185°
E.R.	M	21	AMETROPE	OD	SF0.25DCYL0.75DAX154°	SF1.75DCYL0.50DAX163°
M.R.	M	21	AMETROPE	OD	SF1.50D	SF1.00D
M.S.	F	22	EMMETROPE	OD	SF0.75DCYL0.50DAX170°	SF0.50DCYL0.50DAX178°
G.B.	F	21	EMMETROPE	OD	SF0.50DCYL0.75DAX177°	SF0.25DCYL0.50DAX180°
S.V.	M	20	AMETROPE	OD	SF5.75DCYL0.50DAX158°	SF4.25DCYL0.25DAX13°
A.D.	F	23	EMMETROPE	OD	SF0.25DCYL0.25DAX11°	SF0.00DCYL0.25DAX103°
M.F.	F	24	AMETROPE	OD	SF4.50DCYL0.75DAX160°	SF4.00DCYL0.75DAX135°
A.E.	F	20	AMETROPE	OS	SF3.25DCYL0.50DAX180°	SF2.75DCYL0.50DAX170°
S.D.	F	21	EMMETROPE	OD	SF1.50DCYL0.75DAX178°	SF1.25DCYL0.50DAX177°
R.B.	F	21	AMETROPE	OS	SF0.30DCYL2.00DAX170°	SF0.45DCYL2.25DAX175°
N.C.	F	20	AMETROPE	OS	SF6.25D	SF7.50D
P.R.	M	19	AMETROPE	OS	SF0.25DCYL0.50DAX171°	SF0.25DCYL0.50DAX127°
E.R.	F	22	EMMETROPE	OS	SF0.25DCYL0.75DAX136°	SF0.25DCYL0.75DAX180°

Tabella 1 - Dati generali dei soggetti

Nella tabella 2 sono stati riportati i risultati del test quando i soggetti si trovavano in visione binoculare.

SOGGETTO	DOMINANZA OCULARE	OS	OD	TEST 80° DO	TEST 80° DO	TEST 80° DO CORREZIONE	TEST 80° DO CORREZIONE	POSTURA SENZA CORREZIONE	POSTURA CON CORREZIONE
S.G.	OS	SF80.50DIEYL80.50DAX874°	SF80.00DIEYL80.75DAX871°	VERTICALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIX			SCORRETTA	
R.P.	OD	SF80.25DIEYL80.25DAX873°	SF80.25D	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
G.P.	OS	SF80.25DIEYL80.50DAX877°	SF80.25DIEYL80.50DAX865°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
C.F.	OD	SF80.25DIEYL80.50DAX863°	SF80.25DIEYL80.75DAX864°	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX			SCORRETTA	
M.L.	OD	SF80.00DIEYL80.50DAX878°	SF80.25DIEYL80.75DAX875°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIX			CORRETTA	
E.L.	OS	SF80.75DIEYL81.00DAX875°	SF80.50DIEYL80.75DAX870°	VERTICALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX			SCORRETTA	
C.B.	OD	SF82.50D	SF81.50D	ORIZZONTALI,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.F.	OD	SF83.75D	SF82.75D	UGUALI,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
L.V.	OS	SF80.25DIEYL80.25DAX870°	SF80.00DIEYL80.25DAX87°	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX			SCORRETTA	
V.D.	OD	SF82.00DIEYL81.25DAX872°	SF82.00DIEYL81.00DAX87°	VERTICALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	SCORRETTA	SCORRETTA
E.P.	OD	SF80.75DIEYL80.50DAX87°	SF80.25DIEYL80.25DAX873°	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX			SCORRETTA	
E.P.	OD	SF82.00DIEYL81.00DAX870°	SF80.50DIEYL80.75DAX870°	VERTICALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
S.G.	OD	SF85.75D	SF85.25D	ORIZZONTALI,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.W.	OD	SF82.00DIEYL81.00DAX877°	SF81.75DIEYL81.00DAX878°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX	CORRETTA	SCORRETTA
M.L.	OD	SF80.50DIEYL80.75DAX877°	SF80.75DIEYL80.50DAX878°	OBLIQUE,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
D.L.	OD	SF80.50D	SF80.25DIEYL80.50DAX880°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
M.V.	OS	SF81.50D	SF81.25D	UGUALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	SCORRETTA	SCORRETTA
F.D.	OS	SF80.50DIEYL80.25DAX880°	SF80.50DIEYL80.50DAX87°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	CORRETTA	SCORRETTA
S.C.	OS	SF80.25DIEYL80.50DAX865°	SF80.50DIEYL80.25DAX878°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
F.S.	OD	SF80.50DIEYL80.75DAX870°	SF80.75DIEYL80.50DAX868°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
F.R.	OD	SF81.75D	SF82.50D	OBLIQUE,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIX	SCORRETTA	CORRETTA
V.M.	OS	SF80.50DIEYL80.25DAX877°	SF80.25DIEYL80.25DAX885°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
E.R.	OD	SF80.25DIEYL80.75DAX854°	SF81.75DIEYL80.50DAX863°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX	UGUALI,ICAPOIX	SCORRETTA	SCORRETTA
M.R.	OD	SF81.50D	SF81.00D	OBLIQUE,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.S.	OD	SF80.75DIEYL80.50DAX870°	SF80.50DIEYL80.50DAX878°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIX			SCORRETTA	
G.B.	OD	SF80.50DIEYL80.75DAX877°	SF80.25DIEYL80.50DAX880°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIX			CORRETTA	
S.V.	OD	SF85.75DIEYL80.50DAX858°	SF84.25DIEYL80.25DAX873°	VERTICALI,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
A.D.	OD	SF80.25DIEYL80.25DAX871°	SF80.00DIEYL80.25DAX8703°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIX			SCORRETTA	
M.F.	OD	SF84.50DIEYL80.75DAX860°	SF84.00DIEYL80.75DAX835°	OBLIQUE,ICAPOIX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIX	SCORRETTA	SCORRETTA
A.E.	OS	SF83.25DIEYL80.50DAX880°	SF82.75DIEYL80.50DAX870°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
S.D.	OD	SF81.50DIEYL80.75DAX878°	SF81.25DIEYL80.50DAX877°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
R.B.	OS	SF83.00DIEYL82.00DAX870°	SF84.25DIEYL82.25DAX875°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
N.C.	OS	SF86.25D	SF87.50D	ORIZZONTALI,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
P.R.	OS	SF80.25DIEYL80.50DAX871°	SF80.25DIEYL80.50DAX872°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
E.R.	OS	SF80.25DIEYL80.75DAX8736°	SF80.25DIEYL80.75DAX880°	OBLIQUE,ICAPOIX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	

Tabella 2 - Risultati test di Bortolin in visione binoculare

Nella tabella 3 sono stati riportati i risultati del test eseguito in monoculare con l'occhio sinistro. Il giallo è stato associato ai soggetti che presentavano come occhio dominante l'occhio sinistro.

SOGGETTO	DOMINANZA OCULARE	OS	OD	TEST 90° IDS	TEST 80° IDS	TEST 90° IDS CORREZIONE	TEST 80° IDS CORREZIONE	POSTURA SENZA CORREZIONE	POSTURA CON CORREZIONE
S.G.	OS	SFB0.50DIEYL80.50DAX174°	SFB0.00DIEYL80.75DAX171°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX			CORRETTA	
R.P.	OD	SFB0.25DIEYL80.25DAX173°	SFB0.25DIEYL80.25DAX173°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
G.P.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX177°	SFB0.25DIEYL80.50DAX165°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
C.F.	OD	SFB0.25DIEYL80.50DAX163°	SFB0.25DIEYL80.75DAX164°	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOISX			SCORRETTA	
M.L.	OD	SFB0.00DIEYL80.50DAX178°	SFB0.25DIEYL80.75DAX175°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX			CORRETTA	
E.L.	OS	SFB0.75DIEYL81.00DAX175°	SFB0.50DIEYL80.75DAX180°	ORIZZONTALI,ICAPOISX	ORIZZONTALI,ICAPOISX			SCORRETTA	
C.L.	OD	SFB2.50DIEYL80.25DAX172°	SFB1.50DIEYL80.25DAX172°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
M.F.	OD	SFB2.75DIEYL80.25DAX172°	SFB2.75DIEYL80.25DAX172°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
L.B.	OS	SFB0.25DIEYL80.25DAX180°	SFB0.00DIEYL80.25DAX18°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			SCORRETTA	
V.D.	OD	SFB2.00DIEYL81.00DAX182°	SFB2.00DIEYL81.00DAX187°	ORIZZONTALI,ICAPOISX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
E.P.	OD	SFB0.25DIEYL80.50DAX18°	SFB0.25DIEYL80.25DAX13°	VERTICALI,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
E.P.	OD	SFB2.00DIEYL81.00DAX170°	SFB0.50DIEYL80.75DAX180°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
S.G.	OD	SFB5.75DIEYL80.25DAX175°	SFB5.25DIEYL80.25DAX175°	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOISX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.W.	OD	SFB2.00DIEYL81.00DAX177°	SFB1.75DIEYL81.00DAX178°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.L.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX177°	SFB0.75DIEYL80.50DAX178°	VERTICALI,ICAPOISX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			SCORRETTA	
D.L.	OD	SFB0.50DIEYL80.25DAX180°	SFB0.25DIEYL80.50DAX180°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
M.W.	OS	SFB1.50DIEYL80.25DAX180°	SFB1.25DIEYL80.25DAX180°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	SCORRETTA
F.D.	OS	SFB0.75DIEYL80.25DAX180°	SFB0.50DIEYL80.50DAX180°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
S.C.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX165°	SFB0.50DIEYL80.25DAX178°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			SCORRETTA	
F.B.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX170°	SFB0.75DIEYL80.50DAX168°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			SCORRETTA	
F.R.	OD	SFB1.75DIEYL80.25DAX177°	SFB2.50DIEYL80.25DAX177°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX	VERTICALI,ICAPOISX	VERTICALI,ICAPOISX	SCORRETTA	SCORRETTA
V.M.	OS	SFB0.50DIEYL80.25DAX177°	SFB0.25DIEYL80.25DAX185°	ORIZZONTALI,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
E.R.	OD	SFB0.25DIEYL80.75DAX154°	SFB1.75DIEYL80.50DAX163°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX	VERTICALI,ICAPOISX	CORRETTA	SCORRETTA
M.R.	OD	SFB1.50DIEYL80.25DAX160°	SFB1.00DIEYL80.25DAX160°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX	SCORRETTA	CORRETTA
M.S.	OD	SFB0.75DIEYL80.50DAX180°	SFB0.50DIEYL80.50DAX178°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
G.B.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX177°	SFB0.25DIEYL80.50DAX180°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
S.V.	OD	SFB5.75DIEYL80.25DAX158°	SFB4.25DIEYL80.25DAX13°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
A.D.	OD	SFB0.25DIEYL80.25DAX11°	SFB0.00DIEYL80.25DAX103°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
M.F.	OD	SFB4.50DIEYL80.75DAX160°	SFB4.00DIEYL80.75DAX135°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
A.E.	OS	SFB3.25DIEYL80.50DAX180°	SFB2.75DIEYL80.50DAX170°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
S.D.	OD	SFB1.50DIEYL80.75DAX178°	SFB1.25DIEYL80.50DAX177°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
R.B.	OS	SFB3.00DIEYL82.00DAX170°	SFB4.25DIEYL82.25DAX175°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
N.L.	OS	SFB6.25DIEYL80.25DAX171°	SFB7.50DIEYL80.25DAX171°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
P.R.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX171°	SFB0.25DIEYL80.50DAX127°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
E.R.	OS	SFB0.25DIEYL80.75DAX136°	SFB0.25DIEYL80.75DAX180°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	

Tabella 3 – Risultati test di Bortolin in visione monoculare con l'occhio sinistro

Nella tabella 4 sono stati inseriti i risultati del test eseguito in visione monoculare con destro. Sono stati evidenziati in verde i soggetti che presentavano come occhio dominante l'occhio destro.

SOGGETTO	DOMINANZA OCULARE	OS	OD	TEST 90° OD	TEST 80° OD	TEST 90° OD CORREZIONE	TEST 80° OD CORREZIONE	POSTURA SENZA CORREZIONE	POSTURA CON CORREZIONE
S.G.	OS	SFB0.50DIEYL80.50DAX174°	SFB0.00DIEYL80.75DAX171°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
R.P.	OD	SFB0.25DIEYL80.25DAX173°	SFB0.25D	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
G.P.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX177°	SFB0.25DIEYL80.50DAX165°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
C.F.	OD	SFB0.25DIEYL80.50DAX163°	SFB0.25DIEYL80.75DAX164°	UGUALI,ICAPOIDX	UGUALI,ICAPOIDRITTO			SCORRETTA	
M.L.	OD	SFB0.00DIEYL80.50DAX178°	SFB0.25DIEYL80.75DAX175°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOISX			CORRETTA	
E.L.	OS	SFB0.75DIEYL81.00DAX175°	SFB0.50DIEYL80.75DAX180°	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOISX			SCORRETTA	
C.L.	OD	SFB2.50D	SFB1.50D	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.F.	OD	SFB3.75D	SFB2.75D	UGUALI,ICAPOIDX	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
L.V.	OS	SFB0.25DIEYL80.25DAX180°	SFB0.00DIEYL80.25DAX18°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDX			SCORRETTA	
V.D.	OD	SFB2.00DIEYL81.25DAX182°	SFB2.00DIEYL81.00DAX197°	UGUALI,ICAPOISX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOISX	SCORRETTA	SCORRETTA
E.P.	OD	SFB0.25DIEYL80.50DAX18°	SFB0.25DIEYL80.25DAX13°	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOISX			SCORRETTA	
E.P.	OD	SFB2.00DIEYL81.00DAX190°	SFB0.50DIEYL80.75DAX180°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
S.G.	OD	SFB5.75D	SFB5.25D	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOISX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
M.W.	OD	SFB2.00DIEYL81.00DAX178°	SFB1.75DIEYL81.00DAX178°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
M.L.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX177°	SFB0.75DIEYL80.50DAX178°	OBLIQUE,ICAPOIDX	OBLIQUE,ICAPOISX			SCORRETTA	
D.L.	OD	SFB0.50D	SFB0.25DIEYL80.50DAX180°	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
M.W.	OS	SFB1.50D	SFB1.25D	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOISX	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	UGUALI,ICAPOIDX	SCORRETTA	SCORRETTA
F.D.	OS	SFB0.75DIEYL80.25DAX180°	SFB0.50DIEYL80.50DAX18°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
S.C.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX165°	SFB0.50DIEYL80.25DAX178°	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
F.S.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX170°	SFB0.75DIEYL80.50DAX168°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
F.R.	OD	SFB1.75D	SFB2.50D	OBLIQUE,ICAPOISX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDX	SCORRETTA	SCORRETTA
V.M.	OS	SFB0.50DIEYL80.25DAX177°	SFB0.25DIEYL80.25DAX185°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDX			CORRETTA	
E.R.	OD	SFB0.25DIEYL80.75DAX154°	SFB1.75DIEYL80.50DAX163°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
M.R.	OD	SFB1.50D	SFB1.00D	OBLIQUE,ICAPOIDX	OBLIQUE,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDX	SCORRETTA	SCORRETTA
M.S.	OD	SFB0.75DIEYL80.50DAX180°	SFB0.50DIEYL80.50DAX178°	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
G.B.	OD	SFB0.50DIEYL80.75DAX177°	SFB0.25DIEYL80.50DAX180°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOISX			CORRETTA	
S.W.	OD	SFB5.75DIEYL80.50DAX158°	SFB4.25DIEYL80.25DAX13°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOISX	CORRETTA	SCORRETTA
A.D.	OD	SFB0.25DIEYL80.25DAX11°	SFB0.00DIEYL80.25DAX103°	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDX			SCORRETTA	
M.F.	OD	SFB4.50DIEYL80.75DAX160°	SFB4.00DIEYL80.75DAX135°	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDX	SCORRETTA	CORRETTA
A.E.	OS	SFB3.25DIEYL80.50DAX180°	SFB2.75DIEYL80.50DAX170°	OBLIQUE,ICAPOISX	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDX	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
S.D.	OD	SFB1.50DIEYL80.75DAX178°	SFB1.25DIEYL80.50DAX177°	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	
R.B.	OS	SFB3.00DIEYL82.00DAX170°	SFB4.25DIEYL82.25DAX175°	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDX	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	VERTICALI,ICAPOIDRITTO	SCORRETTA	CORRETTA
N.C.	OS	SFB6.25D	SFB7.50D	UGUALI,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDX	OBLIQUE,ICAPOIDX	OBLIQUE,ICAPOIDX	SCORRETTA	SCORRETTA
P.R.	OS	SFB0.25DIEYL80.50DAX171°	SFB0.25DIEYL80.50DAX172°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	OBLIQUE,ICAPOIDX	UGUALI,ICAPOIDRITTO	UGUALI,ICAPOIDRITTO	CORRETTA	CORRETTA
E.R.	OS	SFB0.25DIEYL80.75DAX136°	SFB0.25DIEYL80.75DAX180°	OBLIQUE,ICAPOIDRITTO	ORIZZONTALI,ICAPOIDRITTO			CORRETTA	

Tabella 4 – Risultati test di Bortolin in visione monoculare con l'occhio sinistro

CAPITOLO 4: Conclusioni

4.1 Considerazioni

Dato per assodato che c'è una stretta correlazione tra sistema posturale e sistema visivo, analizzando vari dati lo studio svolto porta a varie considerazioni. Sono stati esaminati soggetti di vario tipo, emmetropi o ametropi, che presentassero o meno astigmatismo, da ricetta. Il test di Bortolin, test di screening, mette in evidenza squilibri posturali. Nel capitolo precedente è stata inserita una tabella 1 con tutti i dati dei soggetti, e la loro risposta al test.

Dalla tabella 1 si nota che l'8° *soggetto* che da ricetta presenta ipermetropia, in quanto la sua correzione è "OS sf+3.75D – OD sf+2.75D", eseguendo il test senza correzione ha riferito di vedere tutte le linee uguali mantenendo una posizione del capo corretta.

Un altro caso interessante è stato quello del 14° *soggetto*, in quanto ha una correzione "OS sf-2.00 cyl-1.00 ax 177° - OD sf-1.75 cyl-1.00 ax 178°", da prescrizione presenta un astigmatismo miopico composto secondo regola ad entrambi gli occhi. Senza correzione riferisce di vedere le linee verticali più nitide (confermato l'astigmatismo) mantenendo una postura corretta, eseguendo nuovamente il test con la correzione vede più nitide le linee orizzontali mantenendo una postura del capo orientata a destra, ciò può far pensare che è proprio la correzione del soggetto ad indurre uno squilibrio posturale.

Il 17° *candidato*, presenta la prescrizione con "OS sf-1.50D – OS sf-1.25D" cioè un soggetto unicamente miope. Riferisce di vedere, senza correzione, tutte le linee nitide ma con una postura del capo a destra. Eseguendo il test con la correzione fornisce la stessa risposta con l'orientazione del capo a sinistra. Con o senza correzione il soggetto vede tutte le linee nitide allo stesso modo ma con una postura scorretta, si può ipotizzare che il soggetto orienta il capo in una certa direzione per ricercare la miglior focale per avere una visione nitida di tutte le linee, probabilmente il soggetto presenta un astigmatismo che non è stato corretto.

Il 34° *soggetto* presenta un astigmatismo misto, in quanto, la sua prescrizione è "OD sf+0.25 cyl-0.50 ax 71° - OD sf+0.25 cyl-0.50 ax 127°" riferisce di vedere, senza correzione, più nitide le linee oblique presentando una postura corretta, con la sua correzione vede ugualmente nitide tutte le linee mantenendo una postura corretta. In

questo caso è presente l'astigmatismo ma non va ad influenzare la postura, con la correzione ha corretto l'astigmatismo e la posizione del capo non è variata.

4.2 Conclusioni

Giunti al termine dello studio, dopo aver fatto le varie considerazioni, viene messa in evidenza una stretta correlazione tra visione e postura. Principalmente è stata considerata la relazione tra postura e astigmatismo. Dalle considerazioni si evince che la postura è influenzata dall'astigmatismo, in quanto, il soggetto cerca di trovare la visione più nitida orientando il capo, per trovare la miglior focale. I candidati hanno assunto una postura scorretta quando non portavano la correzione, di fatto, una volta corretti, la maggior parte dei soggetti, assumevano una postura corretta. Una parte molto costruttiva dello studio è stata quella dove i soggetti ametropi presentavano una postura corretta senza correzioni, ma una volta corretti avevano una postura anomala, ciò dimostra che il compito del professionista della visione è quello di correggere le varie ametropie in maniera precisa in quanto una prescrizione sbagliata, o un errore nel montaggio dell'occhiale, può indurre il soggetto ad avere un'orientazione del capo anomala. Un altro fenomeno che evidenzia lo studio è che molti soggetti emmetropi, presentano una postura anomala e riferiscono di vedere nitide allo stesso modo tutte le linee, oppure presentano una postura corretta ma di conseguenza essendo inconsapevolmente astigmatici, vedono nitidamente un solo gruppo di linee. Dai dati raccolti si può notare che in visione monoculare più del 50% dei soggetti ametropi senza correzione hanno presentato una postura scorretta (Grafico 10, Grafico 12), una volta eseguito nuovamente il test agli stessi candidati, ma con l'ausilio della correzione, il dato è stato ribaltato, in quanto, la maggior parte dei soggetti hanno presentato una postura corretta (Grafico 11, Grafico 13). Si ricorda che il test utilizzato per lo studio è un test di screening, quindi avendo avuto una visione generale, e non approfondita, del sistema visuo-posturale dei soggetti, si nota che i vizi refrattivi devono essere trattati dall'optometrista non solo dal punto di vista refrattivo ma anche posturale, in quanto in vari studi è stato constatato che un'anomalia posturale, se non corretta, può presentarsi per un lungo lasso di tempo. Inoltre deve esserci una stretta collaborazione tra le varie figure professionali che si occupano della postura, in quanto la postura e gli squilibri posturali sono argomenti che vanno trattati da varie prospettive.

Bibliografia

- (1) Giulia Boschi – Conseguenze adattive dell'astigmatismo funzionale
- (2) Giulia Boschi – Classificazione degli astigmatismi
- (3) E. B: Forrest Eye scan therapy for astigmatism American Journal of Optometry and Physiological Optics, Volume 55, No 12, Dicembre 1984
- (4) Daniele Ugolini - Relazioni tra Occhio e Postura: Test per Optometristi
- (5) Porac C.e Coren S., The dominant eye, Psyc Bull
- (6) Coren S. e Porac C., Monocular asymmetries in visual latency as a function of sighting dominance, Am J Optom Physiol Opt.

Sitografia

- (1) www.posturafacile.it
- (2) www.visionepostura.it
- (3) <https://www.stateofmind.it/tag/postura/>
- (4) <https://www.sprintit.net/il-sistema-tonico-posturale/#gref>
- (5) <https://www.francescofanottoli.com/interferenza-visiva-postura/>

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Professore *Michele Gagliardi* per avermi fatto appassionare al mondo dell'optometria e per avermi guidato in modo sapiente verso la formazione personale e universitaria, per avermi sopportato e supportato durante l'elaborazione e la stesura di questo studio. A *Mamma e Papà* grazie per non avermi mai fatto mancare nulla e grazie ai vostri sacrifici ho raggiunto questo grande traguardo della vita. Ringrazio mio fratello *Gianmario* per avermi sempre spronato a superare le difficoltà della vita.

Ringrazio *Ilaria* per i momenti di leggerezza e tranquillità passati insieme. A mio nipote *Diego* che con i suoi innocenti sorrisi mi ha sempre sollevato nei momenti difficili. Ringrazio nonno *Mario* che mi ha dato l'insegnamento di essere una persona tenace di fronte le situazioni brutte della vita. A mia nonna *Teresa* che è stata come una seconda mamma per me, e anche se non è più qui la porterò per sempre nel mio cuore. Ringrazio il mio più caro amico *Gianluca*, mi ritengo fortunato ad averlo nella mia vita fin dall'asilo perché ho il suo pieno sostegno da quel tempo ad oggi ed è stato un piacere per me passare gran parte della mia vita con te. A *Pasquale*, lo ringrazio per i discorsi di incoraggiamento che duravano ore davanti al caffè, per le mille avventure passate insieme nella vita che hanno sempre migliorato le mie giornate, ti considererò sempre un secondo fratello. Ad *Arianna* che ho conosciuto all'inizio della mia carriera universitaria e della mia carriera da fuorisede, a te dico grazie per tutte le esperienze insieme a Napoli ma in particolare nelle varie case a Fuorigrotta. Vorrei ringraziare *Carmen* e alle mille risate, i mille allenamenti e i mille Campari, senza te non ce l'avrei fatta. Ringrazio *Annachiara* e *Giuseppe*, senza di voi non saprei come fare, ammiro molto il nostro modo di affrontare i discorsi più difficili sempre con le risate. Ringrazio *Andrea*, che ho conosciuto all'inizio della mia esperienza a Napoli, perché ha alleggerito le varie serate da fuorisede. Ringrazio *Francesco* che ho conosciuto a Napoli prima della mia esperienza universitaria ad Ottica ed Optometria, non dimenticherò mai i nostri famosi lunedì. Desidero ringraziare *Domenico*, *Maria*, *Giuseppe*, *Angelo* ed *Ibra* che grazie a voi ho avuto questi ultimi mesi pieni di risate, musica e avvenimenti assurdi. Ringrazio *Emmanuele* che ha reso leggeri e spensierati i miei pomeriggi di studio in dipartimento. Un ringraziamento speciale ai miei colleghi di corso, grazie ad *Angela* e *Simona* che grazie a voi venivo con voglia a seguire i corsi e grazie per avermi svegliato ogni mattina per non farmi tardare, grazie a *Giusy*, *Elena* e *Francesco* che hanno condiviso con me il percorso universitario e hanno condiviso con me le loro risate e il loro stress pre-esame. Ringrazio i ragazzi dell'H in

particolare *Umberto, Lucio, Veronica, Eleonora, Silvia e Antonio* per la loro disponibilità. Ringrazio *Laura* che è stata la prima persona del mio corso di lauree che ho conosciuto e ci siamo fatti forza a vicenda nelle situazioni più dure. Ringrazio il mio collega di corso *Giuseppe* per i vari esami preparati insieme e per il confronto che mi ha fornito. Ringrazio i ragazzi di Caserta, in particolare *Andrea*, anche se ci conosciamo da poco mi sei stato sempre vicino e mi hai fatto conoscere delle persone meravigliose. In fine, ma non per importanza, desidero ringraziare *Francesca, Paride, Eduardo, Bruno e Corinne* perché ci siete sempre stati quando tornavo da Napoli e vi ringrazio anche per le tante serate indimenticabili passate insieme.