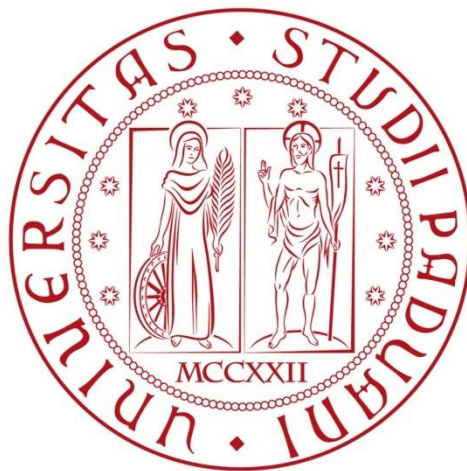




Università Degli Studi Di Padova

Dipartimento di Fisica e Astronomia "Galileo Galilei"

Corso di Laurea Triennale in Ottica e Optometria

TESI DI LAUREA

*Comparazione delle dominanze oculari in un campione di
popolazione adulta*

*Comparison of ocular dominance in a sample of adult
population*

Relatore: Prof. Rossetti Anto

Laureanda: Scapin Elena

Matricola: 1096972

Anno Accademico 2017/2018

INDICE

1. Abstract.....	pag.1
2. Introduzione.....	pag.3
3. Cenni di Anatomia Oculare.....	pag.5
3.1 Struttura oculare.....	pag.5
3.2 Vie Ottiche.....	pag.8
4. Dominanza Oulare.....	pag.11
4.1 Storiografia.....	pag.11
4.2 Dominanza e Preferenza.....	pag.12
4.3 Dominanza Oculare e Lateralità Corporea.....	pag.14
4.4 Dominanza Oculare e Anisomiopia.....	pag.15
4.5 Dominanza Oculare e Anisoipometropia.....	pag.16
4.6 Dominanza Oculare e Angolo di Sguardo.....	pag.17
5. Fattori e Tests.....	pag.19
5.1 Dominanza Multifattoriale.....	pag.19
5.2 Tests per la Dominanza.....	pag.24
6. Verifica Pratica.....	pag.29
6.1 Soggetti.....	pag.29
6.2 Procedura e Strumentazione.....	pag.29
6.3 Commento.....	pag.34
7. Perché Individuare la Dominanza.....	pag.37
8. Discussione.....	pag.39
9. Conclusioni.....	pag.43
Bibliografia e Sitografia.....	pag.45

Capitolo 1

ABSTRACT

OBBIETTIVO: Il seguente elaborato si pone come obbiettivo quello di fornire una dettagliata e ampia panoramica sul concetto di dominanza oculare considerando la popolazione adulta. Innanzitutto si intende riassumere l'anatomia oculare, descrivendo le principali strutture anatomiche e le vie ottiche coinvolte nella trasmissione dell'impulso visivo. In seguito si introduce il concetto della dominanza oculare, partendo dall'origine del termine, quando è stato introdotto il concetto e come si è sviluppato. Successivamente si provvede a considerare la dominanza oculare in relazione ad altri fattori quali: la lateralità corporea, l'anisometropia (in caso di miopia e ipermetropia) e l'angolo di sguardo. Si analizzano i fattori che compongono la dominanza oculare, e si verifica attraverso dei tests se i risultati ottenuti coincidano o differiscano tra loro. In seguito si provvede a fare una panoramica sui test più comunemente utilizzati nella pratica optometrica, specificandone le caratteristiche principali. Si provvede quindi a perché è importante riuscire a individualizzare la dominanza e se questa ha influenza nella correzione optometrica.

METODO E MATERIALI: Durante il lavoro di ricerca bibliografica che si è svolto rispetto all'argomento della dominanza oculare, al fine di restringere la ricerca e focalizzare l'attenzione sulla tematica in oggetto, sono stati individuati dei criteri con cui selezionare gli articoli che permettessero di indagare le nuove e più aggiornate conoscenze sull'argomento. Nel selezionare gli articoli, importanza è stata attribuita ai seguenti criteri: tipologia di articolo (revisioni, articoli concettuali, articoli di ricerca); tipologia della fonte; bibliografia di riferimento; autore. Si è quindi deciso, per realizzare il quadro di ricerca, di utilizzare le parole chiave "dominanza oculare", "dominanza", "test dominanza oculare",

“oculardominance”, “test oculardominance”. Il numero limitato di termini di indagine ha permesso di restringere l’ambito di studio ai fattori che meglio corrispondevano ai criteri di ricerca. Gli articoli individuati sono stati analizzati in modo critico e utilizzati per replicare a titolo esemplificativo le procedure considerate su 10 soggetti, di età compresa tra i 19 e i 35 anni. I tests sono stati ripetuti per verificarne la ripetibilità.

RISULTATI: I risultati di questa rassegna della letteratura confermano che la dominanza oculare risulta essere un fenomeno multifattoriale e che i soggetti possono presentare una dominanza oculare ipsilaterale o controlaterale a quella manuale.

Capitolo 2

INTRODUZIONE

In questo studio viene analizzata la visione, in particolare ne viene studiato un aspetto specifico: la dominanza oculare. La visione è la capacità di percepire gli stimoli luminosi e gli elementi che ci circondano, fornendo informazioni e punti di riferimento che attraverso un'adeguata elaborazione permettono all'uomo di rapportarsi con il mondo che lo circonda. Generalmente nello svolgimento di certe attività quotidiane si tende a preferire una parte del corpo rispetto ad un'altra, a seconda se ci si trova più comodi o a proprio agio a svolgere le attività in un modo rispetto che ad un altro. Ad esempio nel caso della scrittura ogni individuo utilizza una mano preferenziale; lo stesso vale per il piede: se si deve calciare un pallone si tende a scegliere un piede rispetto all'altro. Analogamente si può riscontrare la stessa preferenza di un occhio rispetto all'altro se ad esempio si è costretti a guardare all'interno di un foro, o nell'obiettivo di una macchina fotografica. Ci si domanda allora se questa preferenze o dominanza di un occhio rispetto all'altro compaia solamente davanti a una scelta forzata, quando cioè si è obbligati a dover utilizzare un solo occhio, oppure se compaia anche nella normale visione binoculare.

Purtroppo sebbene sia relativamente facile stabilire la natura delle caratteristiche di una mano o di un piede dominante, non è altrettanto facile capire le caratteristiche che portano un occhio a essere preferito rispetto all'altro. Nonostante la letteratura sia molto ampia considerando che si è iniziato a studiare ed approfondire l'argomento già alla fine del 1500, ci si trova spesso di fronte ad ipotesi e risultati non univoci. A tutt'oggi non si è riusciti ancora ad analizzare e studiare a fondo tutti i meccanismi che portano alla dominanza di un occhio sull'altro.

L'obiettivo principale di questo studio è capire a fondo il concetto di dominanza, cosa influenza la scelta preferenziale di un occhio rispetto

all'altro, come individuare e distinguere le varie dominanze e se quest'ultime coincidono o differiscono.

Capitolo 3

CENNI DI ANATOMIA OCULARE.

3.1 *STRUTTURA OCULARE*

L'apparato oculare è un insieme di diverse strutture che portano tutte ad un unico scopo: la visione.

Il bulbo o globo oculare è un organo di forma sferoidale al quale troviamo connessi vasi sanguigni, nervi e muscoli estrinseci. Il bulbo è composto da tre tuniche e contiene al suo interno tre camere. La tunica più esterna è composta dalla cornea, struttura trasparente con il maggior potere refrattivo del sistema visivo, attraverso la quale passano i raggi luminosi che entrano nell'occhio e dalla sclera: membrana di notevole consistenza e scarsa elasticità, di colore biancastro che ricopre quasi la totalità della superficie oculare.

Più internamente troviamo l'uvea che rappresenta lo strato intermedio che può essere suddiviso in tre parti: l'iride, un diaframma opaco e pigmentato, presenta nella zona centrale la pupilla che con la sua variazione di diametro regola l'ingresso dei raggi luminosi che colpiscono la retina; la coroide, una membrana vascolare spugnosa e pigmentata posta tra sclera e retina con funzioni principalmente nutritive, termoregolatrici e di regolazione della pressione endoculare; infine il corpo ciliare, che si estende tra l'iride anteriormente e la coroide posteriormente.

Il cristallino è una lente biconvessa e trasparente mantenuta in posizione da un anello sospensorio legato al corpo ciliare. Il cristallino si trova tra iride e corpo vitreo. Quest'ultimo è una struttura gelatinosa che occupa i 2/3 del globo oculare in contatto anteriormente con la parete posteriore del cristallino e posteriormente con lo strato retinico più interno e con il nervo ottico.

La camera anteriore dell'occhio è occupata da un liquido limpido e trasparente che ha la funzione di nutrire cornea e cristallino.

La tunica più interna che costituisce la parete del bulbo è la retina, una membrana trasparente di tessuto nervoso che contiene al suo interno le cellule recettrici deputate alla trasformazione degli stimoli luminosi in impulsi elettrici. Questi elementi nervosi sono i coni, circa 7 milioni con concentrazione massima nella fovea, deputati alla visione centrale altamente discriminata e dei colori; e 120 milioni di bastoncelli presenti in massima concentrazione a circa 20 gradi dalla fovea. Quest'ultimi sono deputati alla visione periferica a bassa luminanza.

Da qui l'informazione ricevuta viene trasportata al cervello passando dai vari strati della retina alla papilla ottica, porzione intraoculare del nervo ottico, che emerge dal bulbo ottico e si estende fino al chiasma ottico, per poi proseguire al corpo genicolato laterale fino alla corteccia visiva primaria.

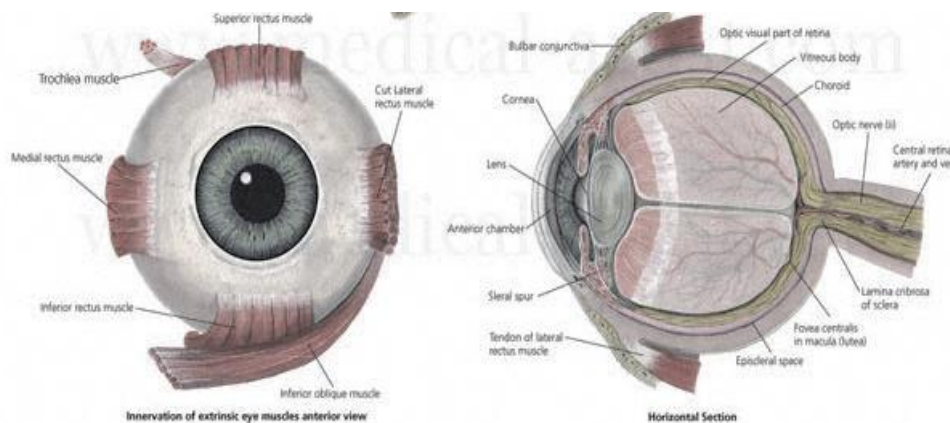


Figura 1.1

Il bulbo oculare si trova nell' orbita, cavità ossea costituita da sette ossa: sfenoide, frontale, zigomatico, mascellare, palatino, lacrimale ed etomide. Il suo movimento e il suo mantenimento in situ è permesso dalla coordinazione dei muscoli estrinseci che hanno origine tutti dall'anello di

Zinn. Questi muscoli vengono classificati in retti: superiore, inferiore, laterale e mediale; obliqui: inferiore e superiore.

A proteggere esternamente il bulbo sono presenti le palpebre, annessi oculari di origine ectodermica e mesodermica¹.

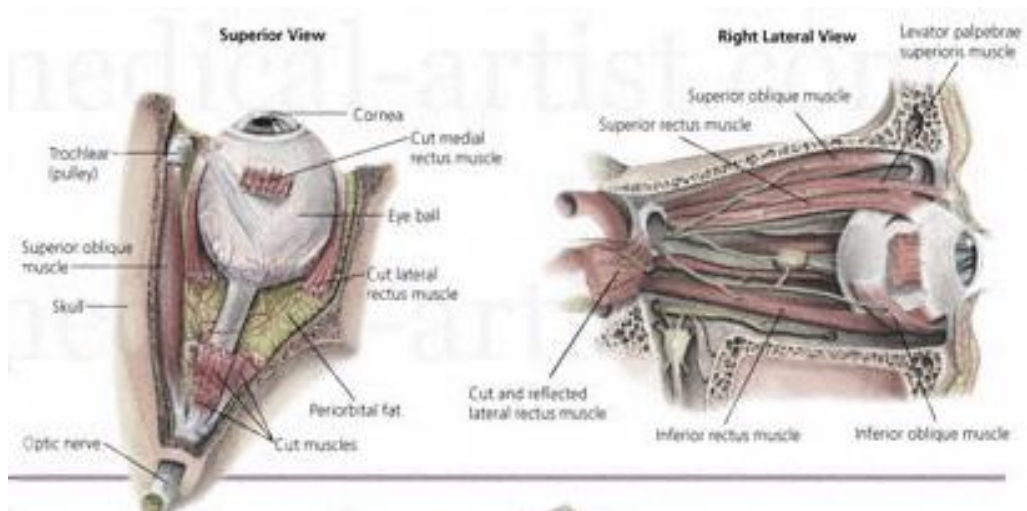


Figura 1.2

Figure 1.1, 1.2: Rappresentazioni schematiche della struttura oculare, EyemedicalIllustrations; Anatomy, Function and Patology of the Eye.

3.2 VIE OTTICHE

Gli stimoli luminosi colpiscono la retina, in particolar modo la macula che è la porzione centrale della retina di diametro di circa 5mm. La parte centrale della macula viene definita fovea, che è una depressione nella quale sono presenti in massimo numero i fotorecettori, in maggior numero i coni che hanno il compito di trasformare l'energia luminosa in stimolo elettrico. I fotorecettori contraggono sinapsi con le cellule bipolari della retina, che a loro volta contraggono sinapsi con le cellule gangliari. Dalle cellule gangliari nascono infine le fibre ottiche che costituiscono il nervo ottico. Gli assoni delle cellule gangliari che costituiscono il nervo ottico inviano le informazioni al chiasma ottico. Il chiasma ottico è la sede del parziale incrocio (decussazione) tra le fibre nervose costituenti i nervi ottici. Questi originano dagli occhi e si dirigono nell'emisfero controlaterale rispetto all'occhio d'origine. Dal chiasma ottico parte il tratto ottico, costituito da fibre maculari metà dirette e metà crociate, fibre nasali crociate, fibre temporali dirette. Il tratto ottico mette capo al corpo genicolato laterale del talamo, dove la maggior parte delle fibre termina. Dal corpo genicolato laterale del talamo originano fibre talamo-corticali che portano le informazioni fino alla corteccia visiva primaria.

La corteccia visiva rappresenta il punto di arrivo delle vie ottiche. Ha sede nel lobo occipitale del cervello, il lobo più posteriore, nella zona del labbro superiore e del labbro inferiore della scissura calcarina. Con corteccia visiva primaria V1 (o area 17 di Brodman), si indica la regione che si incarica dell'elaborazione delle informazioni sugli oggetti statici e in movimento. È la prima zona in cui si dirigono le fibre che giungono dal corpo genicolato laterale e contiene una mappa estremamente dettagliata dell'intero campo visivo. È la prima stazione del sistema visivo in cui compaiono cellule che ricevono informazioni da entrambi gli occhi. L'area visiva primaria invia informazioni alle aree visive secondarie. La corteccia visiva secondaria V2 (o area 18 di Brodman) e la corteccia visiva terziaria V3 (o area 19 di Brodman) sono definite aree associative della visione in quanto implicate

nell'analisi, nel riconoscimento e nell'interpretazione delle immagini elaborate nella corteccia visiva primaria.

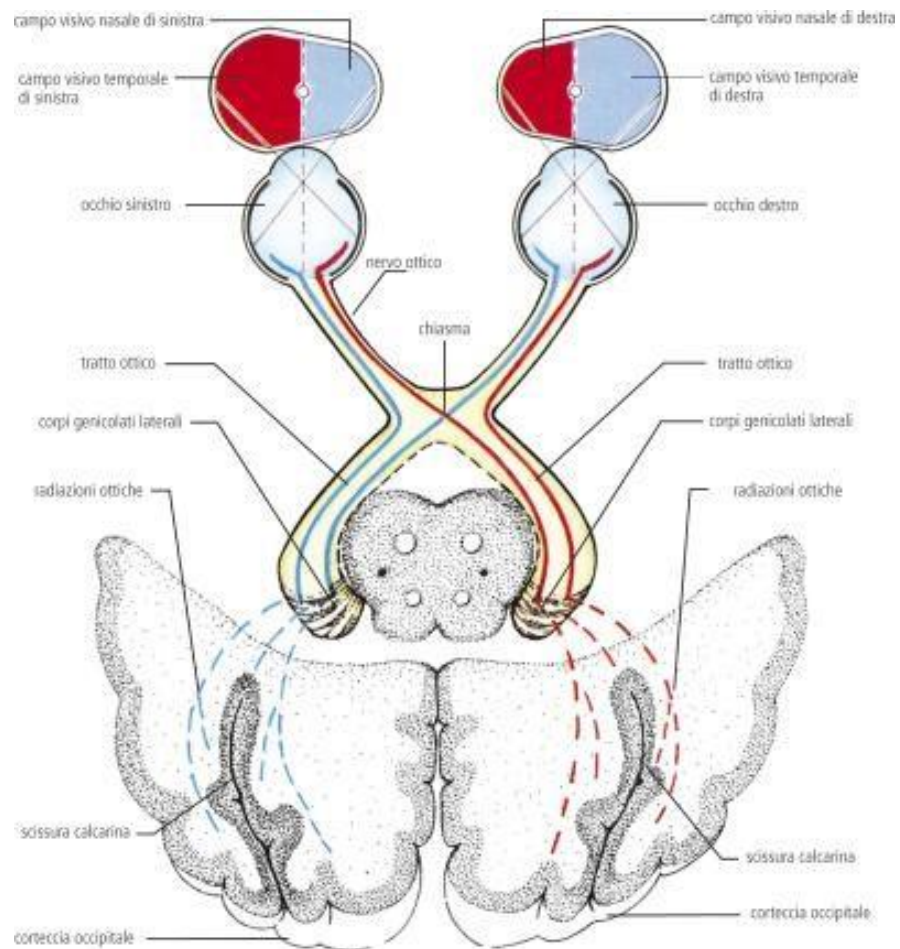


Figura 1.3: Rappresentazione schematica dell'apparato nervoso sensoriale, anatomia vie ottiche, MedicalIllustrations.

Capitolo 4

DOMINANZA OCULARE

4.1 STORIOGRAFIA

La visione e i suoi meccanismi interessano da sempre l'uomo che iniziò a studiarla già nella Grecia Antica. Successivamente vari studiosi, filosofi e scienziati hanno approfondito la ricerca, basti pensare alle rappresentazioni di Leonardo Da Vinci(1452-1519) sull'atto della visione e sull'anatomia oculare. Fu però Giovanni Battista della Porta (1535-1615), filosofo, alchimista e scienziato italiano il primo a menzionare il concetto di dominanza oculare nella sua opera "De RefractioneOptices" (1593), quando scoprì che ponendo davanti agli occhi due libri diversi era possibile leggerne soltanto uno alla volta². Per la prima volta si capì che c'è una rivalità binoculare e che si tende a preferire le immagini provenienti da un occhio rispetto all'altro. La credenza più comune, suggerita da Porta, è che la dominanza oculare sia il riflesso di una generalizzata lateralità corporea. La maggior parte delle persone infatti presenta una preferenza per la mano destra, piede destro e di conseguenza si crede per l'occhio destro. In realtà però non vi è alcuna ragione fisiologica per credere che vi sia una correlazione tra la dominanza di un lato del corpo, che è collegata alla dominanza di un emisfero celebrale e la dominanza oculare. Gli impulsi di entrambi gli occhi infatti sono rappresentanti similarmemente in entrambi gli emisferi del cervello a causa semi-decussazione della via ottica.

In seguito vi sono stati molti studi relativi all'argomento, che hanno portato ad ipotesi differenti. Porac e Coren hanno pubblicato una bibliografia contenente 235 articoli sull'argomento pubblicati fino al 1975, anno di creazione del loro elaborato. Con lo sviluppo tecnologico inoltre è stato ancora più semplice catalogare altri articoli, ad esempio nell'arco di tempo che va dal 1975 al 2002 sono stati scritti altri 340 articoli sulla dominanza

oculare. Le ricerche empiriche in riferimento ad una generalizzata lateralità dell'occhio e del corpo sono riconducibili a: Humprey³, Miles⁴, Eyre and Schmeckle⁵, Selzer⁶, e Coons and Mathias⁷, secondo i quali sembra esservi una correlazione tra le due lateralità. D'altra parte Cuff⁸, Geldard and Crockett⁹, Smith¹⁰ hanno riportato di aver trovato una correlazione quasi pari a zero tra la dominanza della mano e dell'occhio. Altri autori hanno proposto come occhio preferenziale quello che viene scelto in situazioni dove entrambi gli occhi non possono essere utilizzati simultaneamente. A supporto di questa teoria esistono numerosi tests, di frequente uso clinico, che mostrano una consistente preferenza di un occhio rispetto all'altro. Questi tests mostrano che effettivamente è presente un occhio preferenziale ma non rendono chiari i motivi funzionali di questa preferenza.

Nonostante questa consistente ed ampia letteratura il concetto e soprattutto la funzione della dominanza oculare rimangono a tutt'oggi un intreccio complesso e non completo di dati e conoscenze.

4.2 DOMINANZA E PREFERENZA

Bisogna innanzitutto chiarire la differenza tra i termini occhio dominante e occhio preferenziale. Si definisce come occhio dominante quello che in visione binoculare presenta delle caratteristiche effettivamente dominanti rispetto all'altro. Si è notato che in alcune situazioni gli stimoli che arrivavano ai due occhi erano discrepanti. Questo accade in visione binoculare quando gli stimoli non possono essere fusi contemporaneamente. In un esempio di rivalità binoculare, ponendo davanti a ciascun occhio stimoli differenti e non fondibili insieme, l'osservatore vedrà un'alternanza tra i due stimoli visivi. Generalmente lo stimolo che persiste per più tempo è quello proveniente dall'occhio dominante¹¹. Questa preferenza di uno stimolo rispetto all'altro serve a preservare una funzionale visione ed eliminare la diplopia, sopprimendo gli stimoli che cadono al di fuori dell'area di Panum⁹. È stato inoltre suggerito che la dominanza oculare sia

la conseguenza di una condizione fisiologica dove le immagini retiniche provenienti da un occhio ricevano più “attenzione” a discapito dell’altro occhio. Le informazioni provenienti dall’occhio *dominante* provocano l’attivazione di una larga area di corteccia a livello celebrale¹². Si riscontra inoltre che anche gli impulsi ricevuti vengono processati più velocemente. Gli stimoli che colpiscono l’occhio dominante vengono elaborati più velocemente, di circa 14 millisecondi¹³, rispetto alle informazioni provenienti dall’occhio non dominante. Oltre alla maggiore velocità con cui gli stimoli arrivano alla corteccia visiva primaria, è stato notato che a livello percettivo le immagini dell’occhio preferenziale risultano essere più grandi, nitide, chiare¹⁴ e risultano più stabili¹⁵, cioè tendono a sbiadire più lentamente a livello retinico. In generale quindi il soggetto percepisce le immagini provenienti dall’occhio dominante come di qualità migliore. Per questi motivi probabilmente, o a causa di essi nel cervello viene dedicata un’ampia area di corteccia visiva primaria ipsilaterale all’occhio dominante, di dimensioni maggiori rispetto all’area di corteccia visiva primaria dedicata al non dominante.

Come occhio *preferenziale* si individua quello che invece viene prescelto in attività monoculari come ad esempio guardare attraverso un monocolo o una fessura. Questa preferenza oculare, che va ricordato essere una scelta del tutto inconscia e presente anche quando entrambi gli occhi mostrano la stessa acuità, anche in assenza di particolari anomalie congenite e/o acquisite che impediscano la normale funzionalità di uno dei due occhi, è una forma di specializzazione celebrale che comporta come conseguenza per l’appunto un uso preferenziale di una parte del corpo rispetto all’altra. La preferenza oculare è collegata allo sviluppo neuromotorio del bambino e allo sviluppo del concetto di lateralità corporea.

4.3 DOMINANZA OCULARE E LATERALITÀ CORPOREA

La consapevolezza del lato destro e sinistro del corpo e il conseguente sviluppo della predilezione nell'utilizzo di uno rispetto all'altro viene indicata con il concetto di lateralità corporea. Lo sviluppo e la consapevolezza di questa inizia nei primi mesi di vita e si consolida intorno ai 7/8¹⁶ anni d'età. Si è osservato che la preferenza oculare invece si presenta intorno ai 2/3 anni d'età¹⁷. Il processo di maturazione si dichiara concluso quando il soggetto raggiunge una maturazione tale per cui una metà del corpo risulta predominante rispetto all'altra. Infatti il bambino, sebbene presenti precedentemente ai 7/8 anni una preferenza oculare, non ne è del tutto consapevole fino al completo sviluppo della lateralità corporea, cioè fino a quando non riuscirà autonomamente a capire di avere un lato destro e sinistro del corpo e di preferirne uno rispetto all'altro in determinate attività. Tuttavia durante lo sviluppo di queste dominanze bisogna considerare anche le dominanze crociate. Non è detto infatti che un soggetto sviluppi una preferenza per il lato destro del corpo e quindi anche per l'occhio destro, presentando quindi una dominanza ipsilaterale; può presentare una dominanza crociata, cioè preferire alcune parti del corpo che non appartengono allo stesso lato. Alcuni studi infatti evidenziato che sul campione di soggetti analizzati circa il 50% presentava una dominanza occhio/mano/piede ipsilaterale, mentre i restanti la presentavano più o meno crociata¹⁸. Bisogna sottolineare però che a differenza della dominanza degli arti, ad esempio della mano che si sceglie per scrivere, la dominanza oculare può anche non manifestarsi così chiaramente. Dopo un attento studio su 830 soggetti normalmente vedenti, circa il 93% dimostrava una consistente dominanza di un occhio, mentre i restanti presentavano una dominanza mista e meno marcata¹⁹. Studi simili hanno dimostrato anche che una parte della popolazione risulta ambi-oculare²⁰, che non presenta cioè nessuna preferenza.

4.4 DOMINANZA OCULARE ED ANISOMIOPIA

La miopia è un difetto di refrazione per cui i raggi provenienti dall'infinito che raggiungono l'occhio convergono in un punto anteriore alla retina, rendendo così la visione indistinta e non nitida. Si è osservato che è presente una correlazione tra la dominanza oculare e un certo grado di miopia in soggetti con anisometropia. Per anisometropia si intende la condizione per cui i due occhi hanno una rifrazione diversa: ad esempio un occhio emmetrope e l'altro ametropo oppure condizione in cui i due occhi presentano grado o tipo di ametropia differenti.

L'incidenza della condizione miopica è cresciuta drammaticamente negli ultimi anni e in molte parti del mondo. Nonostante l'eziologia della miopia rimanga a tutt'oggi non del tutto chiara, sia componenti genetiche che ambientali sembrano contribuire. La dominanza oculare gioca un ruolo fondamentale nell'accomodazione durante la visione binoculare poiché il tono del muscolo ciliare dell'occhio dominante, responsabile del mantenimento dell'accomodazione, risulta maggiore rispetto a quello del non-dominante²¹.

Nei pazienti miopici inoltre la condizione anisometropica non è così rara, e se la dominanza oculare è realmente collegata ai meccanismi della miopia allora questi effetti dovrebbero essere evidenti in soggetti con una miopia anisometropica.

Un recente studio²² condotto su 55 soggetti con miopia superiore a 1.75D, non ambliopi e differenza di almeno 0.50D tra i due occhi in equivalente sferico ha riportato risultati interessanti. Lo studio considera solamente la componente sferica dell'errore refrattivo e si pone come obiettivo quello di indagare la correlazione tra dominanza oculare e anisomiopia; non si interessa di identificare i meccanismi di causa del rapporto. Se si pensava infatti che la dominanza oculare non avesse correlazione con gli errori refrattivi, in realtà risulta essere collegata all'anisomiopia. I risultati dello studio riportano che nei pazienti con alto grado di anisometropia (>1.75D)

l'occhio dominante risulta anche essere il più miope e di conseguenza presenta una lunghezza assiale maggiore rispetto all'occhio non dominante.

4.5 DOMINANZA OCULARE ED ANISOIPERMETROPIA

L'ipermetropia è un difetto visivo per cui i raggi luminosi che colpiscono l'occhio e che vanno a formare l'immagine convergono in un punto posteriore alla retina. Analogamente a quanto precedentemente analizzato per la miopia, si è visto che è presente una correlazione anche tra anisoipermetropia e dominanza oculare.

L'anisometropia, una differenza tra le condizioni dei due occhi, è una condizione abbastanza comune nei soggetti ipermetropici.

Un recente studio del 2016²³ ha analizzato 223 soggetti che presentavano ipermetropia, superiore a 1.75D e anisometropia suddivisi in vari gruppi: anisometropia <0.50D, 0.50-1.99D e <2.00D. Analogamente allo studio condotto sulla miopia²² i risultati riportano che l'occhio non dominante presenta un più alto livello di ipermetropia, astigmatismo e anche una lunghezza assiale inferiore rispetto all'occhio dominante. Questi risultati si dimostrano significativi per i soggetti che presentano una differenza tra i due occhi >0.50D, dove l'occhio non-dominante risulta essere significativamente più ipermetrope del dominante.

I risultati dimostrano che analogamente ai pazienti miopici, con miopia >1.75D anche nel caso dei soggetti ipermetropici >1.75D esiste una correlazione con la dominanza oculare. Si specifica che in entrambi gli studi^{22 23} è stata considerata la dominanza oculare motoria (utilizzando il test di puntamento o del foro).

4.6 *DOMINANZA OCULARE IN RELAZIONE ALL'ANGOLO ORIZZONTALE DI SGUARDO*

In condizioni visive binoculari fisiologiche, le immagini provenienti da entrambi gli occhi risultano leggermente differenti, a causa della diversa posizione lungo l'asse orizzontale degli occhi. Ciò nonostante le due immagini vengono fuse insieme e le loro differenze vengono sfruttate per creare profondità: questo fenomeno si chiama stereopsi²⁴. In questo fenomeno, del tutto normale, rimane comunque presente la predominanza di un occhio sull'altro, si ricorda infatti che le immagini provenienti dall'occhio dominante risultano lievemente più chiare, grandi e luminose. Ciò sottolinea che il sistema visuo-motorio ha una organizzazione oculocentrica. In modo del tutto inconscio e naturale siamo abituati a porre gli oggetti di nostro interesse centralmente di fronte a noi, come ad esempio leggere un libro o puntare un target, in modo che possa realizzarsi la stereopsi che ci permette di capire la profondità dell'oggetto e dove si trova rispetto a noi. Allo stesso modo i tests di dominanza oculare sono stati sempre condotti ponendo il soggetto in condizioni di guardare dritto davanti a sé. Cosa succede però se la mira si sposta da un lato o dall'altro sul piano di osservazione?

Per la maggior parte del tempo si è pensato che la dominanza oculare fosse un fenomeno statico, studi più recenti hanno tuttavia messo in dubbio questa credenza, considerando invece la dominanza oculare un fenomeno dinamico²⁵. Questa ipotesi suggerisce che la dominanza oculare possa variare con differenti piani di profondità in cui l'oggetto di interesse è posto e che allo stesso modo possa variare se l'oggetto non si trova più frontalmente tra gli occhi ma è spostato lateralmente.

Un recente studio²⁵ ha mostrato che ponendo una mira all'altezza di sguardo dei soggetti esaminati e spostandola a destra e sinistra lungo l'asse orizzontale, anche la dominanza oculare cambiava. Si osservava una transizione della dominanza dall'occhio destro al sinistro, e viceversa, a seconda di dove si spostava la mira. In particolare si notava questo

cambiamento in correlazione alla mano utilizzata per indicare la mira. Sebbene in condizioni binoculari il campo visivo sia molto ampio quando un soggetto guarda dritto davanti a sé, questo si riduce notevolmente quando gli occhi ruotano perifericamente. Il campo visivo monoculare dal lato nasale, proprio a causa della presenza del naso, risulta ridotto fino al 50% soprattutto a causa dell'ostacolo del naso. Di conseguenza ha senso per la coordinazione occhio-mano scegliere l'occhio che presenta complessivamente un campo visivo migliore come dominante. Per evitare condizioni di diplopia perciò la dominanza passa all'occhio con migliore visuale.

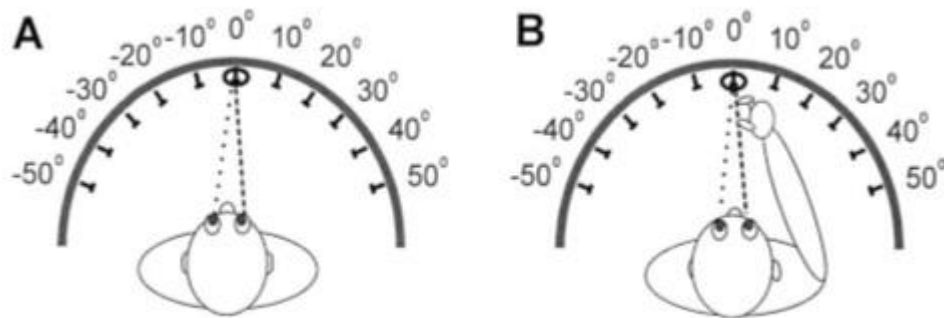


Figura 1.4: Rappresentazione schematica di un test di dominanza oculare, A.Z. Khan,
Vision Research 41: 1743-1748,2001

Capitolo 5

FATTORI E TESTS

5.1 DOMINANZA MULTIFATTORIALE

Viste tutte le varie prospettive prese in considerazione si arriva facilmente alla conclusione che la dominanza oculare sia una caratteristica multifattoriale e che esistano svariati tests che ci permettono di individuarla. Walls²⁶ ne ha catalogati 25, e altrettanti potrebbero essere aggiunti. Ogni test va a valutare una singola caratteristica, un attributo della dominanza. Prima di poter capire però quali sono queste caratteristiche bisogna accertare se la dominanza oculare sia effettivamente un' abilità multifattoriale o se invece abbia una natura unitaria. L'unica evidenza a favore della tesi che la dominanza oculare abbia un'origine unitaria arriva da uno studio di Gronwall e Sampson²⁷ che hanno riportato correlazioni positive tra numerosi test di dominanza oculare. Altri studiosi al contrario suggeriscono che la dominanza oculare abbia più caratteristiche: Walls²⁶ separa la dominanza oculare in dominanza sensoriale e dominanza motoria; Jasper e Raney²⁸ suggeriscono che la dominanza oculare sia composta di tre fattori, più specificatamente controllo motorio, migliore acuità e emisfero celebrale dominante; Lederer²⁹ invece separa la dominanza oculare in 5 fattori: visualità monoculare, dominanza motoria, dominanza orientativa, dominanza sensoriale e dominanza emiretinica. Si sottolinea che questi studiosi basano le loro conclusioni su considerazioni già presenti nella letteratura, senza perciò verificazioni di attendibilità e ripetibilità statistiche, sperimentali.

Nell'odierna pratica optometrica vengono individuate generalmente tre dominanze oculari, che vengono riportate qui in seguito con i rispettivi test per individuarle. Quelli qui descritti sono i test più comunemente utilizzati, ma sono presenti molte valide alternative che verranno illustrate successivamente.

- Dominanza Motoria: individua l'occhio che ha la principale attività motoria, ad esempio nella fissazione e mostra minore deviazione o nell'accomodazione e ha migliore focalizzazione²⁴.

Test	Test di Puntamento
Scopo	Valutare la dominanza oculare motoria
Materiale	Cartoncino bianco/plexiglas trasparente, o di materiale scuro 12x20cm con un foro centrale di 3cm di diametro; Occlusore; Mira (E di Snellen, 3/60)
Metodo di Svolgimento	Il soggetto con entrambi gli occhi aperti fissa la mira posta ad almeno 4m di distanza; tiene con entrambe le mani e con le braccia tese il cartoncino in fronte a sé. Non vi deve essere alcun movimento della testa. L'esaminatore occlude alternativamente gli occhi utilizzando l'occlusore.

Tabella 1.1

Il test utilizzato per individuare questa dominanza è anche il più famoso e diffuso: Test di puntamento o del foro (in inglese: hole test). Al soggetto viene chiesto di tenere con entrambe le mani e braccia distese in avanti all'altezza delle spalle un rettangolo di materiale variabile (vedere tabella) di lato di 12x20cm che presenta un foro circolare di diametro di 3cm al centro. Mantenendo questa posizione, senza muovere il capo al soggetto viene chiesto di osservare con entrambi gli occhi aperti una mira posta a 4 metri di

distanza; mediante l'uso dell'occlusore vengono chiusi dall'esaminatore, alternativamente i due occhi. L'occhio con cui la mira rimane centrata all'interno del foro è quello con cui ha puntato realmente il target, quindi è l'occhio dominante.



Figura 1.5: Esempio di test del foro

www.coivision.com/index.php?main_page=product

- Dominanza Visiva (o Percettiva, o Sensoriale): corrisponde all'occhio che è maggiormente vedente, con migliore acuità²⁴.

Test	Acuità di Risoluzione
Scopo	Valutare la dominanza oculare visiva
Materiale	Display con Ottotipo (preferibilmente C di Landolt) Occlusore
Metodo di Svolgimento	Il soggetto osserva il display/mira posizionata a 4m di distanza, monocularmente e con indossata la migliore correzione (in caso di necessità). Deve riportare ad alta voce le mire che legge. L'esaminatore riporta i risultati.

Tabella 1.2

Per individuare questo tipo di dominanza si fa osservare al soggetto monocularmente un ottotipo alla distanza di 4 metri, con indossata la migliore correzione qualora fosse necessario. Preferibilmente si utilizzi come mira la C di Landolt, considerata di riferimento per la misurazione clinica.

Il soggetto, monocularmente, osserva la mira e deve indicare in che direzione si trova la discontinuità della figura. L'occhio che monocularmente risulta avere una acuità migliore viene considerato il dominante³⁰.

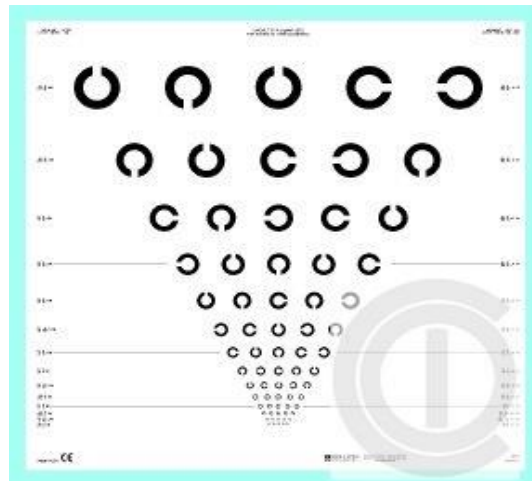


Figura 1.6: Esempio di ETDRS - C LANDOLT - 4 METRI con C di Landolt spaziatura proporzionale (logMAR) gamma da 20/200 a 20/10 (6/60 a 6/3) equivalente 0.10 fino a 2.00. www.coivision.com/index.php?main_page=product

- Dominanza Spaziale (o Di Sguardo): individua l'occhio che è meno incline alla suspenopsia binoculare, cioè l'occhio che ha meno tendenza ad essere temporaneamente soppresso nella normale visione binoculare²⁴.

Test	Barra a filtri (rossi di Bagolini, grigi di Mallet)
Scopo	Valutare la dominanza oculare spaziale
Materiale	Barra a filtri (rossi o grigi) a densità crescente
Metodo di Svolgimento	Si antepone al soggetto la barra, prima ad un occhio poi all'altro, e si chiede l'osservazione di un'immagine strutturata con particolari, a distanza. La visione continua aumentando la densità dei filtri.

Tabella 1.3

Per individuare questa dominanza si utilizza la barra a filtri (rossi di Bagolini o grigi di Mallet). Questa barra è composta di filtri che gradualmente aumentano di densità. Il soggetto osserva a distanza di 4m un'immagine strutturata con particolari, aumentando gradualmente la densità dei filtri anteposti prima davanti un occhio e poi all'altro. Ad una certa densità la soppressione (oppure la fusione) viene spezzata. L'occhio che risulta meno incline ad una temporanea soppressione nella visione binoculare risulta essere il dominante.

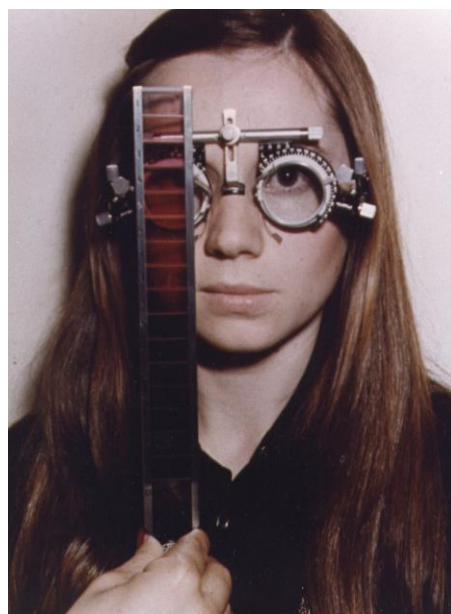


Figura 1.7: Esempio di FILTRI ROSSI di BAGOLINI, una stecca (465x33x5mm) www.coivision.com/index.php?main_page=product

5.2 ALTRI TESTS PER LA DOMINANZA OCULARE

I tests precedentemente elencati sono i più comuni, ma possono essere sostituiti o integrati con altri, che verranno elencati qui in seguito. Una regola da seguire per tutti i tests indifferentemente è quella di ripeterli più volte, in modo da controllare e rendere più valido il risultato ottenuto.

I primi sono dei test di allineamento nei quali bisogna allineare degli oggetti, che seguono all'incirca il principio del più famoso test del foro descritto in precedenza e che vanno quindi a valutare la dominanza visuo-motoria.

- **Pointing Test:** al soggetto viene chiesto di puntare con il dito il naso dell'esaminatore, l'occhio allineato con il dito viene considerato il dominante. Il test viene ripetuto alternando la mano con cui il soggetto punta l'esaminatore per eliminare eventuali bias dovuti alla dominanza manuale⁹.



Source: LeBlond RF, DeGowin RL, Brown DD: *DeGowin's Diagnostic Examination*, 9th Edition: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Figura 1.8: Rappresentazione schematica di pointing test

- **Alignment Test:** al soggetto viene consegnato un tubo di lunghezza di 9cm e di diametro di 8cm al quale è collegato un filo ad ogni estremità. Questo tubo deve essere tenuto con entrambe le mani, a braccia distese. Lo scopo è di visualizzare allineati i fili, l'occhio in allineamento con entrambi i fili è considerato quello dominante³¹.

- Miles ABC Test: il soggetto copre la sua faccia con un cono di cartoncino troncato, che viene appoggiato al viso in modo che il possa vedere attraverso l'apertura. Con entrambi gli occhi aperti visualizza una mira a distanza di 4 metri e l'occhio che risulta essere in allineamento con la mira viene considerato il dominante²⁰.
- Asher Test: al soggetto viene chiesto di passare gradualmente da una visione monoculare a una binoculare tenendo in ogni mano un cartoncino 20x27.5cm e gradualmente avvicinandoli fino a quando non vede attraverso solamente il naso dell'esaminatore. L'occhio allineato con il naso dell'esaminatore viene considerato il dominante³¹.

log RAD mm _{100cm}	Unità M	RADNER – TAVOLA 2 Per distanza di visione di 10 o 32 cm logRAD = un gradino di visione dell'occhio	Decimale RAD _{100cm}
0.0 ₁₀	3.2	Mi pareva giusto averle detto di rientrare, se non voleva restare fuori nella veranda	0.0 ₁₀
0.1 ₁₀	2.7	La ragazza alta aveva perso un orecchino, ma un signore anziano glielo trovò subito	0.1 ₁₀
0.2 ₁₀	2.0	Il turista era davvero stanco di camminare, ma poi voleva scalare quelle alte montagne	0.2 ₁₀
0.3 ₁₀	1.6	Il bambino della vicina volle lo caramello, che gli piaceva mangiare dopo aver studiato	0.3 ₁₀
0.4 ₁₀	1.25	Il giardiniere aveva detto che la scarpette, che lui aveva portato in casa stessa mattina	0.4 ₁₀
0.5 ₁₀	1.0	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	0.5 ₁₀
0.6 ₁₀	0.9	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	0.6 ₁₀
0.7 ₁₀	0.8	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	0.7 ₁₀
0.8 ₁₀	0.7	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	0.8 ₁₀
0.9 ₁₀	0.6	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	0.9 ₁₀
1.0 ₁₀	0.5	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	1.0 ₁₀
1.1 ₁₀	0.4	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	1.1 ₁₀
1.2 ₁₀	0.3	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	1.2 ₁₀
1.3 ₁₀	0.2	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	1.3 ₁₀
1.4 ₁₀	0.1	Il signore era davvero stanco e affaticato, ma con tanta sicurezza che si era pentito	1.4 ₁₀

Figura 1.9: Esempio di test di lettura, 210mm×297mm, Calossi, Boccardo, Fossetti, Journal of Optometry.

- Convergence Test: a distanza ravvicinata l'esaminatore avvicina gradualmente una penlight o anche una mira al soggetto, il quale è tenuto a mantenere costantemente la fissazione sulla mira. L'occhio che mantiene la convergenza più a lungo e che quindi non perde la fissazione viene considerato il dominante³².

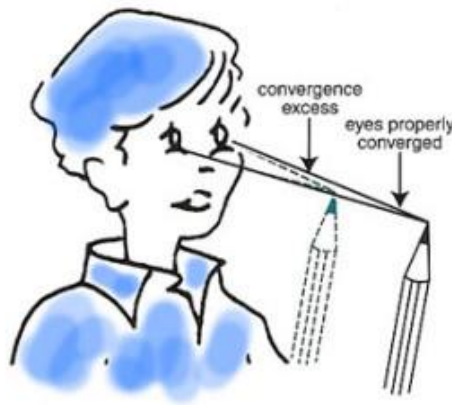


Figura 2.0: Rappresentazione schematica di convergence test,
J Optom 2018;11:40-8

- Blink test: al soggetto viene chiesto di chiudere alternativamente ogni occhio e di valutare quale soggettivamente gli sembra più facile tener chiuso. L'occhio che risulta più facile chiudere è il non dominante³³.

I seguenti tests invece possono essere utilizzati per valutare la dominanza visiva.

- Acuity Test: al soggetto viene somministrata la carta di Snellen che deve essere letta monocularmente. L'occhio che compie meno errori nella lettura viene considerato il preferenziale. Non si valuta la migliore acuità in questo caso poiché la dominanza oculare può presentarsi anche a pari acuità tra i due occhi²⁴.

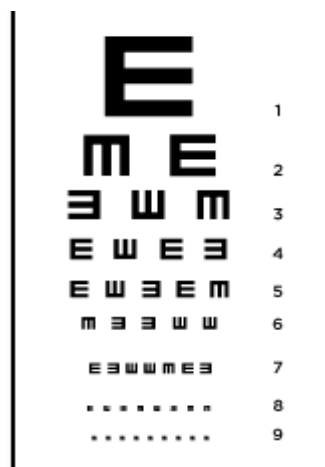


Figura 2.1: esempio di Carta di Snellen, J Optom 2018;11:33-9

- Blur Test anche detto “sensoriale” (con qualche ambiguità di denominazione): Il soggetto in visione binoculare guarda una mira a 4m di distanza ad alto contrasto. L’esaminatore pone davanti alternativamente ad ogni occhio una lente sferica +1.50D per alcuni secondi. Il soggetto deve considerare e riferire con quale occhio la percezione sfuocata della mira risulta in qualche modo più confortevole, che produce meno fastidio; quello viene considerato l’occhio dominante³⁴.



Figura 2.2: Esempio di lente sferica

http://www.coivision.com/index.php?main_page=popup_image&pID=941

Gli ultimi test invece vanno a valutare la dominanza spaziale, cioè valutano quale occhio processa più velocemente e in modo migliore.

- Chromatic Test: un filtro colorato viene alternativamente posto davanti ad un occhio e poi all’altro. Il soggetto deve riportare con quale occhio sembra vedere la mira in modo più nitido e di colore più acceso. Quello viene riportato essere l’occhio dominante³⁵.



Figura 2.3: Esempio di occhiale di prova con filtro rosso

J Optom 2016;9:231-9

- Form Rivalry Test: il soggetto osserva uno stereogramma indossando occhiali polarizzati. Un occhio osserva delle linee orizzontali e l'altro verticali per circa 30sec. Poi lo stereogramma viene invertito in modo che l'occhio che vedeva prima le linee orizzontali ora veda quelle verticali e viceversa. L'occhio dominante risulta essere quello che tiene più a lungo la fissazione, cioè il meno incline ad essere soppresso momentaneamente e che percepisce lo stimolo più a lungo³⁶.

Capitolo 6

VERIFICA PRATICA

Nei seguenti paragrafi si illustra lo svolgimento pratico dei principali test di dominanza oculare: test del foro, acuità risolutiva, test dei filtri rossi di Bagolini. Lo studio non ha basi statistiche ma si pone come obbiettivo di fornire un'esemplificazione pratica della letteratura precedentemente illustrata. I tests considerati sono i più diffusi e di più semplice reperibilità.

6.1 SOGGETTI

Allo studio hanno partecipato 10 soggetti, di età compresa tra i 19 e i 35 anni, 5 ragazzi e 5 ragazze. I soggetti considerati seguono i seguenti criteri:

- visione funzionale;
- assenza di traumi o infortuni;
- visione monoculare che raggiungesse almeno i 7/10.

Considerato l'esiguo numero di partecipanti non è stata compiuta un'indagine statistica dei dati ottenuti in quanto non è stato posto l'obbiettivo di dimostrare che la dominanza oculare è un fenomeno multifattoriale legato alla dominanza motoria, ma solo di fare considerazioni a riguardo alla pratica optometrica valutando la semplicità e reperibilità dei tests considerati.

6.2 PROCEDURA E STRUMENTAZIONE

1. DOMINANZA MANUALE: Innanzitutto si è proceduto ad individuare la dominanza manuale, chiedendo ai soggetti di impugnare una comune penna a sfera e scrivere il proprio nome su di un foglio. La richiesta è stata svolta istintivamente e velocemente da tutti i soggetti, poiché si tratta di un atto quotidiano e del tutto spontaneo.

Sui 10 soggetti considerati 8 risultano destrosi e 2 mancini.

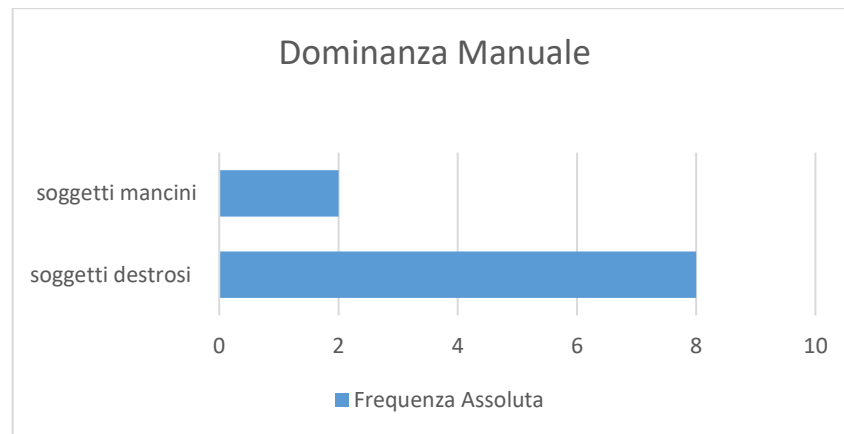


Grafico No.1: Frequenza assoluta delle dominanze manuali nei soggetti analizzati

2. **DOMINANZA MOTORIA:** La dominanza motoria è stata individuata attraverso il test del foro. Il materiale necessario per il test è facilmente reperibile: si tratta in questo caso di un cartoncino con un foro, un occlusore e una mira a distanza. La richiesta è stata svolta e ripetuta correttamente da ogni soggetto 3 volte. Le istruzioni sono state comprese e attuate immediatamente dai soggetti.

Si nota che in un unico caso tra quelli considerati si è dovuto ripetere il test più volte poiché il soggetto tendeva inconsapevolmente a ruotare il capo per poter visualizzare la mira con entrambi gli occhi, non comprendendo inizialmente lo scopo del test. Dopo la correzione ha compiuto il test correttamente.

Ne risulta che 7 soggetti presentano una dominanza oculare motoria a destra e 3 a sinistra. Si specifica che a questo punto un unico soggetto presenta una dominanza crociata: dominanza manuale a destra e dominanza oculare a sinistra.

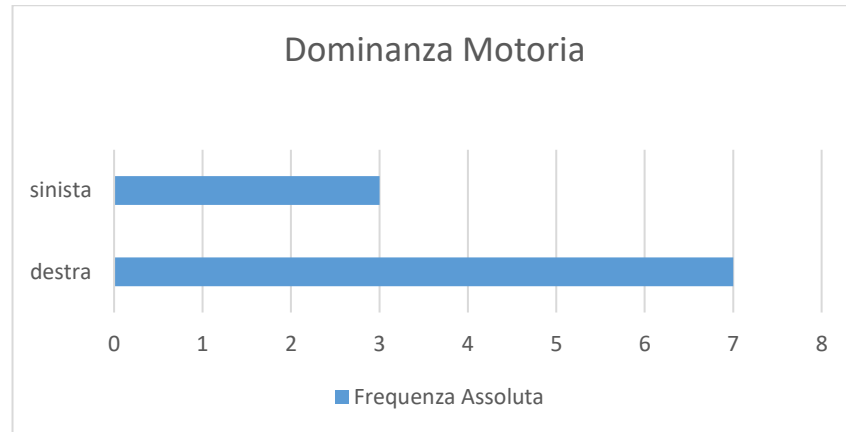


Grafico No.2: Frequenze Assolute della dominanza oculare motoria

3. **DOMINANZA VISIVA:** Per individuare questa dominanza ci si limita ad individuare l'occhio con migliore acuità visiva. Si sono utilizzati un ottotipo con Anelli o C di Landolt presentati in 8 orientamenti (alto, basso, destra, sinistra e in posizioni oblique), un occlusore. Si è deciso di utilizzare questa mira poiché considerata di riferimento in alcune norme di standardizzazione (DIN e ISO). Questi materiali sono risultati di facile reperibilità. Ai soggetti si chiedeva di osservare monocularmente la mira e ripetere ad alta voce l'orientamento rilevato. Le richieste sono risultate immediatamente chiare e replicabili dai soggetti.

Il test è stato comunque replicato 3 volte per ogni soggetto.

Ne risulta che 9 soggetti presentano la dominanza nell'occhio destro e 1 nell'occhio sinistro.

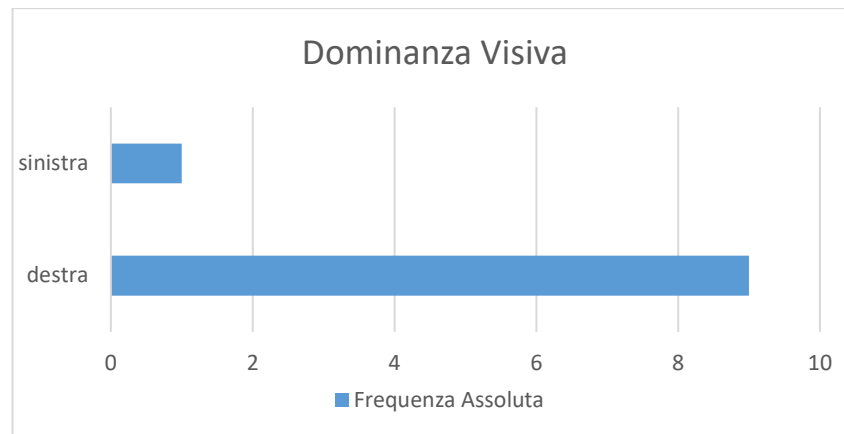


Grafico No.3: Frequenze assolute della dominanza visiva

4. **DOMINANZA SENSORIALE:** Per valutare questa dominanza si è utilizzata la barra a filtri rossi di Bagolini. Ai soggetti si chiedeva di guardare attraverso la barra un'immagine strutturata, aumentando gradualmente la densità dei filtri. Il soggetto doveva riferire quando percepiva un'interruzione della visione binoculare e si manifestava diplopia.

Questo test è risultato essere il più complesso per la reperibilità del materiale necessario per il corretto svolgimento. I soggetti hanno riscontrato delle difficoltà nello svolgimento del test. In 2 casi i soggetti tendevano leggermente a ruotare il capo per ovviare la vista attraverso il filtro, si è dovuto ripetere il test un numero di volte superiore a 3. In 1 caso il soggetto non è stato in grado di riferire esattamente quando si interrompeva la visione binoculare, riportando continuamente risultati discordanti. Non si è potuto stabilirne la dominanza sensoriale. Tra le possibili cause di questo risultato non pervenuto si considerano la complessità del test, meno immediato rispetto ai precedenti, e la poca chiarezza dell'esaminatore nel riferire le istruzioni.

Nel complesso 8 soggetti presentano dominanza sensoriale a destra, 1 soggetto a sinistra ed 1 soggetto non presentava una dominanza. Si specifica che è stato eseguito solo questo test per individuare la dominanza sensoriale. Il soggetto potrebbe presentare una dominanza sensoriale individuabile attraverso altri tests, più semplici e immediati.

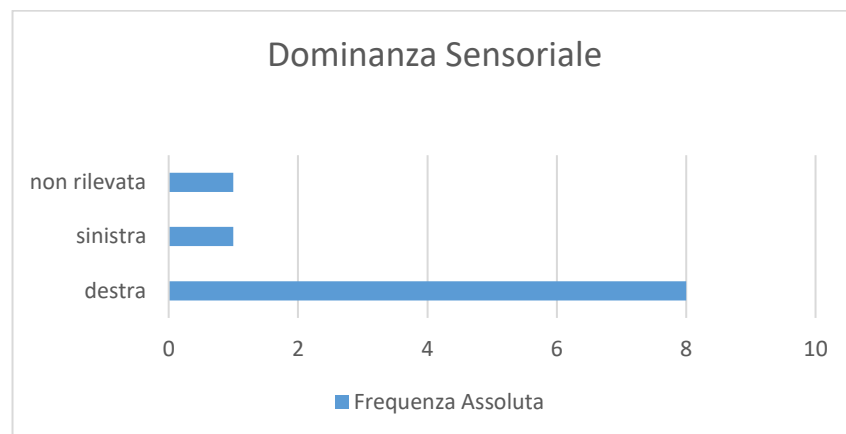


Grafico No.4: Frequenze assolute della dominanza sensoriale

6.3COMMENTO

Valutando solo questi casi non è possibile attuare un'indagine statistica ma è stato possibile capire, a titolo esemplificativo, se la pratica concorda con la letteratura presa in esame.

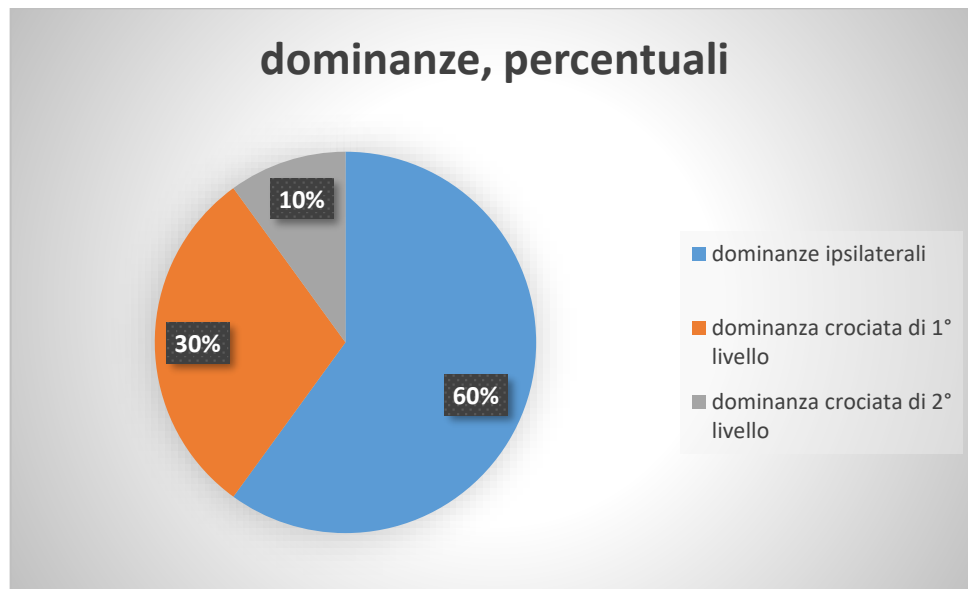


Grafico No.5: Frequenze percentuali delle dominanze

Considerando vari ed eventuali errori nell'esecuzione dei tests, nell'incomprensione tra esaminatore e soggetti e nella rilevazione dei dati, i risultati ottenuti sembrano concordare con la teoria. In generale i soggetti considerati mostrano dominanze ipsilaterali e crociate a vari livelli, in concordanza con gli studi considerati. Sui 10 soggetti presi in esame 6 mostrano avere tutte le 4 dominanze valutate (una manuale e tre visive) dallo stesso lato; 3 soggetti mostrano una dominanza crociata di primo livello, cioè tre dominanze ipsilaterali e una crociata; 1 soggetto mostra dominanza crociata di secondo livello: due dominanze ipsilaterali e due crociate. Tali studi sottolineano che dominanza manuale e dominanza oculare non necessariamente concordano tra loro, cioè dominanza manuale a destra non implica necessariamente dominanza oculare a destra. Si osserva, in questo campione, una prevalente concordanza tra i vari metodi utilizzati per rilevare la dominanza oculare, come indicato dai dati ottenuti

(quasi tutti mostrano prevalenza dell'occhio destro). In alcuni casi le varie dominanze oculari non corrispondono tra loro, cioè non necessariamente sono tutte a destra o tutte a sinistra. Generalmente i tests sono stati considerati semplici e velocemente eseguibili dai soggetti considerati, che hanno svolto le istruzioni senza troppe difficoltà.

In conclusione, per quanto riguarda questo esempio, in generale la pratica optometrica non concorda appieno con gli studi che considerano la dominanza oculare un fenomeno multifattoriale e non direttamente dipendente dalla dominanza manuale. I risultati ottenuti mostrano una prevalenza dell'occhio destro sul sinistro, in concordanza con la dominanza manuale. Questi risultati però, non possono confermare o confutare le teorie analizzate precedentemente poiché non sufficienti per effettuare un'analisi statistica valida. Si osserva che questi tests non hanno permesso di individuare le cause all'origine di questi fenomeni.

Capitolo 7

PERCHE' INDIVIDUARE LA DOMINANZA OCULARE.

Dopo aver illustrato un quadro quanto più completo possibile sulla dominanza oculare, avendone valutato caratteristiche e annessi tests per individuarla, bisogna rispondere ad una domanda fondamentale. È necessario fare delle valutazioni per capire perché è importante individuare la dominanza oculare quando si sta cercando la miglior correzione da prescrivere al soggetto. In generale si deve tendere ad eguagliare la visione dei due occhi. Facendo ciò però non si deve mai invertire la dominanza oculare, generalmente, in caso non fosse possibile un completo bilanciamento, si tende a lasciare l'occhio dominante con un'acuità visiva leggermente migliore del non dominante. Inoltre nella misurazione delle forie, utili a determinare la posizione degli assi visivi in condizioni di dissociazione, l'elemento dissociante principale dovrebbe essere posto davanti all'occhio dominante, per evitare la soppressione. Invece se necessaria una prescrizione monoculare di prismi, sempre se possibile, sarebbe preferibile porre il prisma davanti all'occhio non dominante³⁷.

Ma l'individuazione della dominanza oculare non è importante solamente nelle correzioni con lenti oftalmiche ma anche con lenti a contatto. Nella correzione della presbiopia con lenti a contatto, una tecnica diffusa è la monovisione. L'occhio dominante viene generalmente corretto per la visione a distanza mentre l'altro per quella ravvicinata. Il successo della correzione con il metodo della monovisione si basa sul processo di soppressione delle porzioni sfuocate delle immagini retiniche quando sono presenti differenze tra le immagini provenienti dai due occhi³⁸. Come osservato da Helmholtz le dimensioni delle immagini retiniche di grandi target a fuoco e sfuocati sono molto simili, mentre le immagini retiniche di piccoli target a fuoco risultano di dimensioni molto inferiori rispetto alle immagini retiniche di piccoli target non a fuoco. Questa differenza di

dimensioni tra target a fuoco e non a fuoco sembra disgregare la soppressione delle immagini sfuocate. Riducendo il contrasto dei target, aumentando l'illuminazione dello sfondo si riesce a permettere nuovamente la soppressione dell'immagine sfuocata³⁹. Gli svantaggi di questa tecnica sono rappresentati dalla lieve riduzione della stereopsi (Gutkewski 1991) che passa da 20 sec d'arco con gli occhiali a 382 sec d'arco in condizione di monovisione²⁴. Questa correzione viene consigliata a soggetti capaci di una moderata soppressione dell'occhio con visione offuscata o per particolari necessità correttive (oggi si predilige la correzione con lenti a contatto multifocali). Il test più indicato per la valutazione della dominanza oculare, per la correzione della presbiopia, è il ring direction finding test, che valuta la motilità oculare in tutte le direzioni orizzontali di sguardo⁴⁰. Il criterio di scegliere la correzione del dominante per la visione da lontano viene applicata anche nella correzione con monovisione modificata (occhio dominante corretto per lontano e al controlaterale si applica una bifocale concentrica) e con lenti bifocali differenziate (nell'occhio dominante la zona periferica è per il lontano e nel controlaterale per vicino)²⁴.

Capitolo 8

DISCUSSIONE

Analizzate tutte queste prospettive, il concetto di dominanza oculare rimane a tutt'oggi un puzzle teorico e intricato. In seguito verranno analizzate una serie di affermazioni diffuse nella credenza comune, che verranno confermate o confutate per cercare di chiarire ulteriormente il concetto e farne un riassunto quanto più eterogeneo.

1: La dominanza oculare è relazionata alla manualità o alla dominanza emisferica celebrale.

Con questa affermazione si assume che tutti i tipi di dominanza, inclusa anche quella oculare, siano il risultato di una singola causa, un singolo fattore che le identifica tutte, cioè una specializzazione di un emisfero cerebrale sull'altro. Diversi studi però hanno concluso che non è affatto così⁴¹. Le vie afferenti degli arti, cioè che partono dall'arto e arrivano al cervello, e le vie efferenti che compiono il percorso contrario sono tutte collegate con un unico emisfero cerebrale. Nel caso degli occhi non è così. Le vie afferenti dell'occhio dominante, ma vale anche per il non dominante, sono proiettate ad entrambi gli emisferi cerebrali⁴². Le vie efferenti ai muscoli oculari originano in differenti emisferi, in dipendenza dal desiderio di muovere l'occhio in una direzione. Quindi se il cervello risulta lateralizzato per gli arti e ad esempio la mano dominante risulta evidentemente più forte dell'altra, lo stesso non vale per gli occhi. La dominanza oculare infatti non è così evidente e pronunciata, però risulta comunque legata alla lateralità corporea. Il bambino riesce a capire di preferire un occhio rispetto all'altro e soprattutto se è il destro o il sinistro solo dopo aver maturato la consapevolezza della sua lateralità corporea, processo che si conclude intorno ai 7/8 anni d'età.

2: Esiste una singola dominanza oculare per ogni persona.

L'assunzione che deriva da questa affermazione è che il concetto di dominanza oculare sia singolo e unitario e che le tre dominanze oculari precedentemente individuate (motoria, visiva, spaziale) siano tutti strumenti per arrivare ad un unico concetto di dominanza. Varie analisi e studi condotti però hanno dimostrato che non è esattamente così. Lo studio⁹ di Kaplan e Coren su 54 soggetti a cui sono stati somministrati 13 differenti tests identificano statisticamente tre fattori indipendenti che costituiscono la dominanza oculare: motoria, visiva e spaziale³⁷. A supporto della tesi per cui i fattori individuati sono indipendenti gli uni dagli altri sono stati condotti una serie di studi⁹ che dimostrano che effettivamente la dominanza oculare misurata solamente con un criterio non necessariamente si correla perfettamente a quella ottenuta considerando altri criteri⁴³. Si ricorda che questa assunzione è applicabile ad una popolazione di soggetti con una vista normale, quindi non affetti da particolari problemi oculari. Riducendo il concetto all'estremo, in un soggetto che presenta una condizione di totale cecità congenita, un occhio risulterà per forza di cose l'occhio dominante con qualsiasi criterio si voglia prendere in considerazione per individuarlo. In conclusione ne deriva che escludendo casi estremi o che discostano dalla normalità, ogni persona presenta più di una dominanza oculare e non necessariamente queste coincidono⁹.

.3: Con unico test si può identificare la dominanza oculare

Se si considera una singola dominanza oculare, ad esempio esclusivamente quella motoria, questa affermazione può considerarsi esatta. Però si è precedentemente dimostrato che un individuo che non presenta particolari problemi visivi possiede varie dominanze che non necessariamente coincidono tra loro⁹. Di conseguenza con un unico test non si sarà in grado di identificare tutte le varie dominanze visive dell'individuo⁴⁴. Si dovrà

scegliere il criterio con cui identificare una specifica dominanza a seconda degli eventuali bisogni del soggetto, in caso necessitasse di una correzione.

.4: La dominanza visiva è valida in tutte le direzioni di sguardo

La dominanza visiva non è un fenomeno statico, anzi è un fenomeno dinamico che varia con la posizione del target da osservare. Tutti i test di dominanza oculare vengono eseguiti ponendo esattamente davanti all'osservatore il target da guardare. Questo procedimento è ovviamente corretto e utile ai fini di giungere ad una correzione optometrica che aiuti il soggetto nella sua attività quotidiana, come ad esempio leggere oppure mirare un oggetto. Recenti studi⁴⁵ però hanno sollevato una nuova prospettiva a riguardo. Si è notato che la dominanza visiva in relazione alla dominanza manuale scivola da un occhio ad un altro a seconda di dove viene spostato lo sguardo considerato l'asse orizzontale. Ciò avviene perché osservando una mira lateralmente, senza girare la testa, il campo visivo di un occhio sarà molto ridotto a causa dell'ostacolo del naso ad esempio, perciò ai fini della coordinazione visuo-motoria si tenderà a preferire l'occhio con un campo visivo migliore²⁵. Lo stesso fenomeno potrebbe presentarsi anche nelle altre direzioni di sguardo in caso si verificassero occlusioni simili.

Capitolo 9

CONCLUSIONE

In conclusione di questo elaborato si può affermare che la dominanza oculare non è un fenomeno statico, altresì è un fenomeno dinamico e che presenta varie caratteristiche. Nella pratica optometrica moderna e nella letteratura considerata si conclude che esistano tre componenti separate³⁶: la dominanza motoria, che individua l'occhio con maggiore attività motoria e che presenta migliore accomodazione e focalizzazione; la dominanza visiva, intesa come l'occhio con migliore acuità visiva; la dominanza spaziale, cioè l'occhio con meno tendenza alla suspensopia binoculare. L'esistenza di questi tre fattori distinti e separati possono aiutare a spiegare perché sottoponendo i soggetti a vari tests si possono ottenere risultati discordi tra loro. Ciò rende chiaro che la dominanza oculare è un fenomeno multifattoriale. Nella ricerca della funzionalità e dell'eziologia della dominanza risulta quindi necessario specificare di quale dominanza si sta parlando. E' importante individuarla nella pratica optometrica in modo da poter garantire la migliore correzione possibile. Bisogna tenere a mente che la dominanza oculare non necessariamente corrisponde alla dominanza manuale, corporea. Queste dominanze non sono strettamente correlate, un qualsiasi soggetto può presentare dominanze ipsilaterali o crociate in vario grado. Per questo elaborato si sono analizzati solamente studi su campioni di popolazione adulta e in condizione fisiologica, quindi i risultati ottenuti possono non essere validi per bambini o per quei soggetti che presentano una condizione diversa da quella che viene considerata fisiologica. Si ricorda che questo elaborato ha lo scopo di riassumere in modo quanto più completo possibile un argomento estremamente ampio e non così semplice come potrebbe sembrare ad un primo sguardo poco attento.

Nonostante la letteratura a riguardo sia molto ampia ancora molti studi devono essere effettuati per riuscire a comprendere a fondo l'argomento.

.

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

1. Bucci M., Oftalmologia, Società Editrice Universo, 2001.
2. Facchin A., Guzzetti S., Dominanza Oculare e Rivalità Binoculare, Professional Optometry, aprile 2013.
3. Humprey G. M., The Human Foot and The Human Hand, 1861.
4. Miles W. R., Ocular Dominance Demonstrated by Unconscious Sighting, J. Experimental Psychology, 1929.
5. Eyre M., Schmeckle B., A Study of Handedness, Eyedness and Footness, 1933.
6. Selzer, Charles A., Lateral Dominance and Visual Fusion, Harvard Monographs in Education, 1933.
7. Coons R., Mathias J., Eye and Hand Preference Tendencies, J. Genet. Psychol., 35: 629-632, 1928.
8. Cuff N. B., A Study of eyedness and handedness, J. Exper. Psychol. 14, 1931.
9. Coren S., Kaplan C. P., Patterns of Ocular Dominance, American Journal of Optometry, New York, 1973
10. Smith J. W., The Sensory Function of the non-preferred Hand, J. Exper. Psychol., 16, 1933.
11. Porac C., Coren S., The dominant eye, Psycho Bull, Vol. 83: 880-897, 1976.
12. Rombouts A., Barkhof F., Sprenger M., Valk J. E Scheltens P., The Functional Basis of Ocular Dominance: Functional MRI findings, Neuroscience Letters, 1996.
13. Porac C., Coren S., Monocular Asymmetries in Visual Latency as a Function of Sighting Dominance, Am J. Optom. Physiol. Opt., 1982.
14. Porac C., Coren S., Size Accentuation in the Dominant Eye, Nature 260, 1976.
15. Porac C., Coren S., The Relationship Between Sighting Dominance and the Fading of a Stabilized Retinal Image, Percept Psychophys 32, 1982.

16. Pannucci C., Dominanza, Lateralizzazione e le Loro Implicazioni,
Online
17. Ricardo B. T., Laterality and Ocular Dominance, Vision
Neurophysiology, National Polytechnic Institute, 2015
18. Rymar K., Kameyana T. Niwa S., Hand and Eye Preference Patterns
in Elementary and Junior High School Students, Cortex 20, 1984.
19. Crider B., A Battery of tests for the dominant eye, J. Gen. Psychol.
31: 179-190, 1944.
20. Miles W. R., Ocular Dominance in Human Adults, J. Gen. Psychol.,
3:412-420, 1930.
21. Ibi K., Characteristics of Dynamic Accommodation Responses:
comparison between the dominant and nondominant eyes, Ophthalmic
Physiol Opt. 1997;17:44-54.
22. Cheng C. Y., Yen M. Y., Lin H. Y., Wei-Wei H. and Hsu M. H.,
Association of Ocular Dominance and Anisometropic Myopia,
Investigate Ophthalmology & Vision Science, August 2004, Vol. 45
No 8 2856-2860.
23. Hoshikawa R., Ito M., Yano T., Sato T., Shimizu K., Association
Between Ocular Dominance and Anisometropic Hyperopia, Am
Orthop J., Jan 2016.
24. Rossetti A., Gheller P., Manuale di Optometria e Contattologia
seconda edizione, Zanichelli, 2003.
25. Aarlenne Z. K., Crawford J. D., Ocular Dominance Reverse as a
Function of Horizontal Gaze Angle, Vision Research 41 1743-1748,
2001.
26. Walls, Gordon L., A Theory of Ocular Dominance, A. M. Arch.
Ophth., 45: 387-412, 1951.
27. Gronwall D. M., and Sampson, Ocular Dominance; a test of two
hypotheses, Brit. J. Psychol., 62: 175-185, 1971.
28. Jasper H., Raney E. T., The Phy test of Lateral Dominance, Am. J.
Psychol. 49: 450-457, 1937.

29. Lederer J., Ocular Dominance, Australian J. Optom. 44: 531-574, 1961.
30. Suttle C., Alexander J., Miriam L, Stephanie Ng., Poon J., Tran T., Sensory Ocular Dominance Based on Resolution Acuity, Contrast Sensitivity and Alignment Sensitivity, Clinical and Experimental Optometry, 92.1 January 2009.
31. Asher H., Experiments in Seeing, New York, Basics Books, 1961.
32. Mills, L., Unilateral Sighting, Calif. And West Med., 28: 189-195, 1928.
33. Danielson R. W., A Study of Unilateral Voluntary Winking; some modifying factors and associated Phenomena, University of Colorado, 1930.
34. Jonathan S. P., Sighting Versus Sensory Ocular Dominance, Journal of Optometry, 2012.
35. Pascal, Joseph I., The Chromatic Test for the Dominant Eye, Am. J. Ophth., 9, 1926.
36. Washburn, Faison, Scott, A Comparison Between the Miles ABC Method and Retinal Rivalry as tests of Ocular Dominance, Am. J. Psychol 46, 1934.
37. Ross N. C., Bowers A. R., Eli Peli, Peripheral Prism Glasses: Effects of Dominance, Suppression and Background, Optometry and Vision Science 89, 1343-1352, 2012.
38. Schor C., Landsman L., Ocular Dominance and the Interocular Suppression of Blur in Monovision, American Journal of Optometry, vol 64 No. 10: 723-730, 1987.
39. Helmholtz H., Southall JPC, Treatise on Physiological Optics vols 1:189-2:187 . New York: Dover, 1962.
40. Moest P., Fischer C., The Dominant eye: how to assess the different tasks in the pair of eyes, 2016, Berlino.
41. Cuff N., A Study of eyedness and handedness, Journal of Experimental Psychology, 14: 164-175, 1931.

42. Coons J. C., Mathias R. J., Eye and Hand Preference tendencies, Journal of Genetic Psychology, 35: 629-632, 1928.
43. Duran A. C., Gould G. M., A Method of Determining Ocular Dominance, Journal of the American Medical Association 55: 369-370, 1910.
44. Gronwall D. M., Sampson H., Oculare Dominance: A test of two hypotheses, British Journal of Psychology 62: 175-185, 1971.
45. Barbeito R., Ocular Dominance: An explanation based on processing of visual direction in tests of sighting dominance, Vision Research 21: 855-860, 1981.

A mia mamma Adriana.

