

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA

CORSO DI LAUREA IN OTTICA E OPTOMETRIA

Tesi di laurea

VISIONE E POSTURA: un complesso legame

Relatore

Ortolan

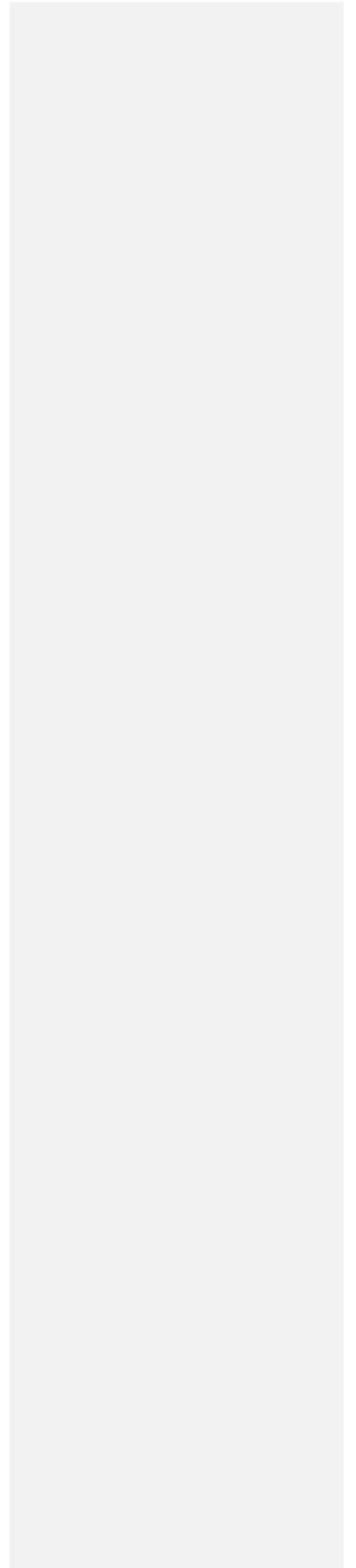
Laureando Prof. Dominga

Alice Stradiotto

ANNO ACCADEMICO

2014-2015

INDICE:



Abstract

Premessa

Cap. 1 INTRODUZIONE

- 1.1 La postura
- 1.2 Postura e visione
- 1.3 Background
 - 1.3.1 Misure e test optometrici legati alla postura
- 1.4 Indicazioni utili

Cap. 2 MATERIALI E METODI

- 2.1 La selezione dei soggetti
- 2.2 Il protocollo di studio
- 2.3 I test effettuati
- 2.4 L'analisi statistica

Cap. 3 RISULTATI

- 3.1 Descrizione delle variabili

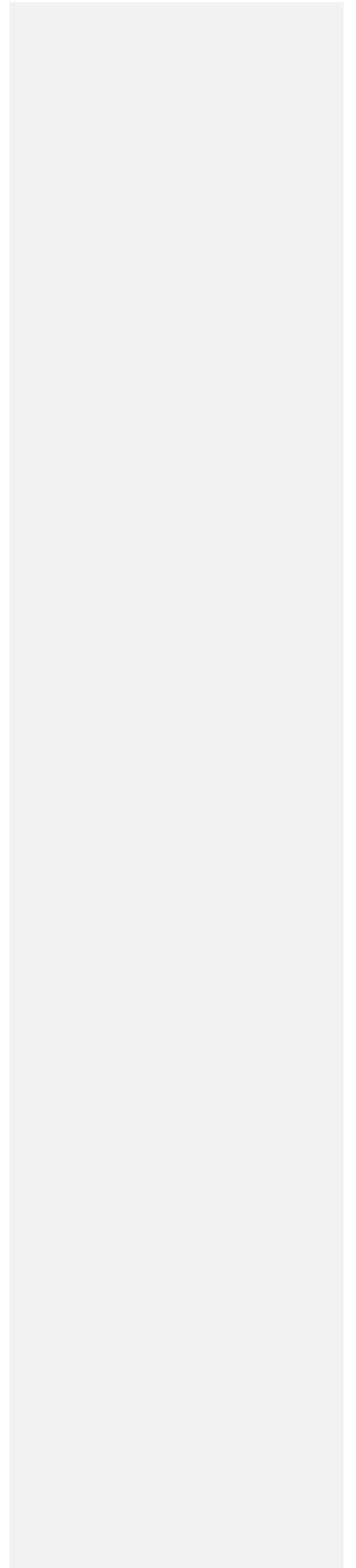
Cap. 4 DISCUSSIONE

CONCLUSIONI

Riferimenti bibliografici

Abstract

OBIETTIVO



Questo studio ha come obiettivo principale indagare la prevalenza di atteggiamenti posturali, legati alla visione, in soggetti bambini della scuola primaria.

METODI

E' stata considerata una popolazione di 316 bambini della scuola primaria, di età compresa tra i 6 e i 12 anni. Si è sottoposto a bambini e genitori un questionario anamnestico ed è stato eseguito uno screening visivo in cui si sono analizzate dominanza oculare da lontano e da vicino, dominanza manuale, REVIP, DH, impugnatura e posizione di capo e schiena in attività prossimale.

RISULTATI

283 soggetti (89,56%) presentano dominanza manuale destra e solo 33 (10,44%) invece, è mancino. 202 bambini (63,92%) hanno dominanza oculare destra e 114 (36,08%) invece, sinistra. Intrecciando questi dati, si è riscontrato che 111 soggetti (35,13%) presentano dominanza crociata occhio da vicino-mano.

194 soggetti (59,8%) durante l'attività prossimale, inclinano la schiena e 284 (89,9%) invece, inclinano il capo. 267 bambini (84,5%) hanno un'errata impugnatura della penna. Infine, 287 bambini (90,8%) possiedono una REVIP ridotta rispetto alla loro DH.

CONCLUSIONE

Nella popolazione analizzata sono presenti percentuali significative di posizioni di lavoro inadeguate.

PREMESSA

La relazione tra postura e visione, spesso non considerata da molti, in realtà è un aspetto molto importante nel lavoro dell'ottico optometrista che spesso si trova di fronte a dei problemi non solo di natura refrattiva, ma anche visuo posturali. Questi, non richiedono solo una soluzione compensativa, quanto piuttosto di

diverse strategie per fornire all'utente la miglior soluzione per svolgere i propri compiti e gestire gli svaghi in modo confortevole e, quindi, vivere pienamente la propria vita. Per risolvere queste situazioni nel modo più completo possibile, spesso l'optometrista si trova a collaborare con varie figure professionali che, agendo in sinergia, concorrono a raggiungere la soluzione tempestivamente e nel modo più appropriato per lo specifico caso.

Questo aspetto dell'optometria mi ha particolarmente coinvolta durante le lezioni in università perché mi ha permesso di capire davvero quanto elaborato sia il nostro corpo e quanto il suo benessere complessivo sia fondamentale per ritenersi in un buono stato di SALUTE.

Il lavoro affrontato da me e le mie colleghe in questo screening, è stato molto ampio e corposo poichè aveva come obiettivo uno studio complesso di problematiche visive che possono disturbare soggetti bambini della scuola primaria, coinvolgendo anche problemi legati alla postura.

1. INTRODUZIONE

Esiste una stretta correlazione tra visione e postura, ciò nonostante, i principi di tale rapporto possono apparire di non immediata deduzione. Per cercare, quindi, di spiegare questa particolare relazione, si provi a rimanere in piedi su una gamba ad occhi chiusi. Si tratta di un esperimento apparentemente molto semplice, ma la mancanza di informazioni provenienti dalla retina non consente al sistema che controlla l'equilibrio, ossia il sistema vestibolare, di spostare l'asse del corpo sulla verticale. Di conseguenza, il corpo potrebbe non riuscire a modificare l'insieme dei muscoli posturali in modo adeguato al fine di correggere gli scarti rispetto alla verticale per mantenere o ristabilire l'equilibrio (Gentax 1988) (1). Lo scopo principale della relazione postura-occhio, pertanto, è quello di garantire un eccellente funzionamento binoculare della percezione visiva. In questo modo, in

caso di impegni visivi sostenuti e specifici, la postura esercita un ruolo molto importante come supporto all'ottica, che consiste nel mantenere il corpo in una posizione tale da stimolare equivalentemente le due retine. Si tratta della *posizione canonica*, in cui l'informazione visiva giunge in eguale quantità ai due occhi perchè il corpo si trova al centro ed è equilibrato tra le due parti dell'impegno visuale (Harmon D.B., 1958) (2).

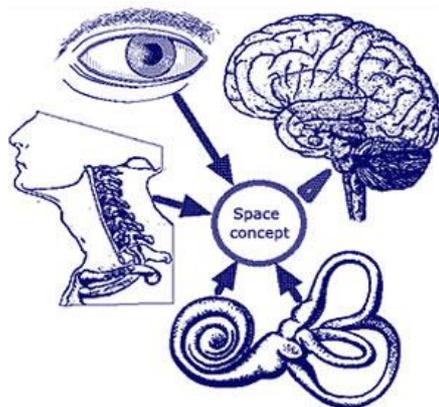
La relazione tra postura e visione, di conseguenza, è molto importante e l'una non può prescindere dall'altra. Si pensi infatti alle persone la cui postura presenta una certa rotazione del corpo: un occhio risulta avere una posizione più favorevole rispetto all'altro poichè dispone di un campo visivo più ampio. Così, utilizzando sempre più lo stesso occhio, la visione binoculare sarà disturbata e un occhio sarà favorito, causando una costante rotazione del corpo. Esistono perciò delle conseguenze che una cattiva postura può portare alla visione. Un esempio, l'astigmatismo che, secondo la teoria del dottor Forrest, basata sulla ricerca di una nuova scoperta, capace di spiegare questo difetto rifrattivo, sembra in parte, relazionato ai movimenti degli occhi con la testa. Prima vengono considerati i movimenti degli occhi con la testa ferma, poi il movimento della testa sincronizzato con quello degli occhi e, infine, la postura della testa mantenuta dal soggetto. Dopo 4 mesi di movimenti oculari ripetuti nella stessa direzione, compare l'astigmatismo che si sviluppa sullo stesso asse dei movimenti ripetuti. Quando la testa è mantenuta fissa e gli occhi compiono frequentemente movimenti orizzontali, potrebbe formarsi astigmatismo a 180° mentre, i movimenti costanti lungo la verticale implicano un astigmatismo a 90°. Se la persona invece muove gli occhi lungo tutti gli assi, potrebbe non esservi alcuna comparsa di astigmatismo (3).

Definendo la postura come "*il modo di posizionare il nostro corpo nell'ambiente*" (Duchemin, 1995) (4), è subito chiaro che, proprio grazie ad essa, si riescono a controllare i movimenti, alzarsi, sedersi, muoversi e mantenere l'equilibrio. La postura, pertanto, è fondamentale per consentire all'organismo di svolgere al meglio tutte le sue funzioni, permettendo così il benessere individuale.

Un altro suo importante ruolo, è la relazione che la lega alla visione, mediante l'apporto di informazione retinica all'apparato vestibolare per mantenere

l'equilibrio; con obiettivo di assicurare un funzionamento binoculare ottimale; diversamente, è possibile insorgano disequilibri tra le abilità dei due occhi che concorrono a produrre anomalie visive che possono, a loro volta, sfociare in condizioni ametropiche. Harmon infatti, già nel 1958, constatò che esistono specifici e ripetuti atteggiamenti posturali riscontrabili in diversi problemi visivi, tanto da indicare negli ametropi alcuni aspetti caratteristici, come, ad esempio: i soggetti miopi *“che sembra guidino con il mento”*, gli ipermetropi *“che attaccano con la fronte”*, gli astigmatici *“che inclinano la testa”*, gli anisometropi *“che tendono a ruotare la testa”*, gli esoforici *“che tendono a ruotare le scapole verso l'interno”* e gli exoforici *“che tendono a ruotare le scapole verso l'esterno”* (5). Da ciò si capisce come, in presenza di particolari condizioni visive, i soggetti tendano ad assumere degli atteggiamenti posturali che poi, essendo mantenuti a lungo, modificano inevitabilmente la loro posizione.

Questo aiuta a comprendere come, mantenendo a lungo una cattiva postura, si possano avere degli effetti negativi sulla coordinazione binoculare, un diverso rendimento accomodativo tra i due occhi, la possibile comparsa di forie, possono essere accentuate le anisoametropie e, come conseguenza complessiva, una degradazione del sistema visivo.

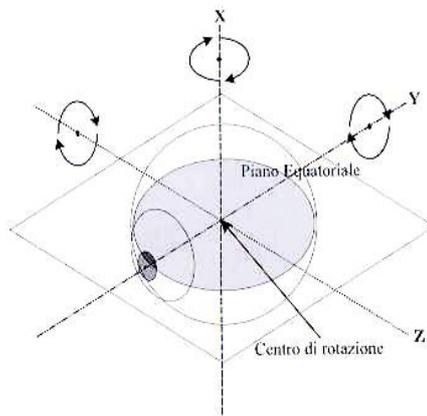


1.1 La Postura

Si definisce postura la posizione che assume, liberamente o per costrizione, il corpo umano nello spazio, data dalla relazione spaziale tra i segmenti scheletrici il cui fine è il mantenimento dell'equilibrio grazie all'azione di fattori neurofisiologici, biomeccanici, psicoemotivi e relazionali, legati anche all'evoluzione della specie (6). Questo termine proviene dal latino *positura* che significa posizione, derivato a sua volta da *pōnere*, porre, sistemare. Etimologicamente, quindi, i termini postura e posizione sono sinonimi. Ma, nel linguaggio corrente, diciamo che una persona ha una buona postura se ha una posizione eretta che rispetta la verticale. In realtà, i due termini hanno, di conseguenza, significati diversi ed indipendenti: un soggetto può assumere una cattiva postura pur avendo una buona posizione. Per postura infatti, si intendono l'integrazione e la sinergia con cui le varie parti del corpo, inteso nel suo insieme psico-fisico, concorrono all'attuazione di qualsiasi movimento o gesto (7). Quanto maggiore è questa sinergia, tanto più gesti e movimenti saranno fluidi, coordinati, naturali ed energeticamente economici. Una cattiva postura, non sempre ha origine nella zona del corpo in cui si avvertono i disturbi, ma può essere causata da prolungate posizioni statiche, eccessiva sedentarietà, traumi o sforzi, eccessiva tensione nervosa, scoliosi, strabismo, piedi piatti, problemi a mandibola e denti, difetti nella deglutizione e disallineamento della vertebra Atlante (8). Può, però, permettere di compiere lo stesso gesto o di assumere la stessa posizione spaziale, ma con maggiori tensioni e maggior dispendio energetico. Essa inoltre, può portare a problemi a vari livelli dell'apparato locomotore, ossia, a muscoli, articolazioni, ossa, tendini e legamenti, al tessuto nervoso e agli organi interni. Tuttavia, esistono alcuni organi, quali l'occhio, l'orecchio interno e la cute, capaci di informare il Sistema Nervoso Centrale (SNC) della loro condizione e stimolare così una risposta posturale modificando lo stato muscolare (9).

1.2 Postura e visione

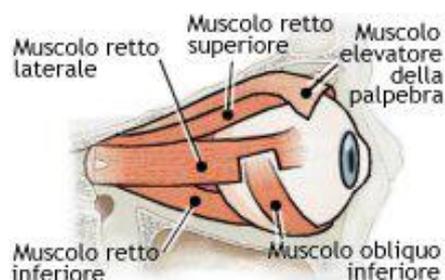
La finalità del sistema oculomotore, sottofunzione del sistema dell'equilibrio, è la stabilizzazione dell'immagine sulla retina al fine di mantenere la visione foveale distinta durante il movimento del corpo e delle testa nello spazio. Per svolgere i vari movimenti, l'occhio è caratterizzato dalla presenza di una muscolatura estrinseca, dal latino *extrinsecus* = di fuori perché si trovano esternamente al bulbo (10), rappresentata dai quattro muscoli retti (superiore, inferiore, mediale e laterale) e dai muscoli obliqui (superiore e inferiore), a fibre striate notevolmente diverse da quelle delle restanti parti del corpo perché possiedono un'innervazione molto ricca costituita dal III (oculomotore), IV (trocleare) e VI (abducente) paio di nervi cranici. Questi, sono dei nervi misti dotati di un contingente sensitivo e di uno motorio (11) e, tale dualismo, sfocia in un doppio ruolo propriocettivo e visivo (Berard, 1988) (12). I quattro muscoli retti nascono nel fondo della cavità orbitaria da un tendine comune che, come un piccolo anello, circonda il nervo ottico al suo ingresso nel foro omonimo. Dirigendosi anteriormente, i muscoli divergono fra loro e terminano inserendosi sulla sclera, sul davanti dell'equatore del bulbo. Realizzano così una sorta di piramide il cui apice corrisponde all'anello di Zinn e la base al bulbo oculare. Anche l'obliquo superiore e l'elevatore della palpebra superiore nascono dal fondo della cavità orbitaria dove però, prendono origine dal contorno del foro ottico. Invece, l'obliquo inferiore origina dall'apertura anteriore dell'orbita. I due muscoli obliqui terminano inserendosi nella sclera mentre, l'elevatore termina sul tarso della palpebra superiore (13). I movimenti oculari, effettuati grazie alla muscolatura stessa, presuppongono l'esistenza di un centro di rotazione che, posto a 13,5 mm dietro la cornea, può considerarsi corrispondente al centro del bulbo oculare, e di alcuni assi di rotazione (10). Grazie a questi, con la testa in posizione eretta, girando attorno all'asse orizzontale Z l'occhio si innalza o si abbassa, intorno all'asse sagittale Y compie movimenti torsionali e intorno all'asse verticale X si muove all'interno o all'esterno. E' però importante sottolineare che i movimenti dei due bulbi oculari, al fine di garantire una normale visione, devono essere perfettamente sincroni (15).



Ogni volta che i globi oculari si muovono, stimolano le terminazioni nervose che ordinano ai muscoli del collo di contrarsi per consentire così alla testa di cambiare posizione per fissare l'oggetto di interesse. A seguito di questo cambiamento di postura, i recettori del collo inviano le informazioni al vestibolo per regolare la tonicità dei muscoli erettori al fine di mantenere il corpo nella posizione eretta. Se i recettori di occhio e piede perdono il collegamento, cosa che purtroppo può accadere, provocano uno squilibrio della postura. Questo squilibrio causa delle sollecitazioni anomale all'apparato muscolo-scheletrico al quale può conseguire una sintomatologia dolorosa o infiammatoria. Se, poi, siamo in presenza di ametropie non corrette, la visione binoculare non ottimale produce una compensazione posturale che modifica la posizione del corpo al punto tale da provocare asimmetrie ed eventuali deformazioni. Inoltre, quando la cattiva postura è mantenuta per lungo tempo senza correggerla, si hanno effetti negativi sulla visione, sulla coordinazione binoculare, sul rendimento accomodativo, compaiono forie causando così degradazioni del sistema visivo (16). Sostanzialmente, quindi, questi squilibri a livello del sistema visivo, costringono il nostro corpo ad una serie di adattamenti per compensare i problemi causati dall'occhio e viceversa. Inoltre, senza alcun dubbio, per avere una valutazione posturale completa, i test sulla funzionalità visiva forniscono un'insostituibile fonte di informazione e permettono di capire come l'individuo riceve ed elabora le informazioni provenienti dall'ambiente esterno. Questo tipo di azione viene svolta

grazie a delle particolari afferenze propriocettive che, si prolungano con dei fasci nervosi afferenti, seguono il tragitto dei tre nervi cranici (III-IV-VI) e, attraverso il nervo oftalmico di Wills, ossia uno dei tre contingenti sensitivi del trigemino (assieme al nervo mascellare e al tronco posteriore del nervo mandibolare) (17), raggiungono il tronco encefalico. La maggior parte di queste fibre, ha il corpo cellulare situato nella porzione mediale e dorso laterale del ganglio del trigemino. Con il termine propriocezione, per quanto riguarda le afferenze sopra esposte, si intende l'interpretazione a livello conscio del mondo esterno creata dall'encefalo in base ad un pattern di impulsi nervosi inviato dai recettori sensoriali. Durante questa elaborazione, alcune caratteristiche degli stimoli vengono accentuate, mentre altre vengono sopresse o ignorate. Inoltre, la corteccia cerebrale elabora questi dati, confrontando l'input sensoriale con altre informazioni in arrivo oltre che con le memorie delle esperienze passate per estrarre le caratteristiche significative (18). Tale sensibilità si sviluppa all'interno di un organo attraverso la stimolazione di specifici recettori sensoriali. I recettori visivi, di natura sensoriale, appunto, inviano all'encefalo informazioni sull'ambiente esterno che vengono elaborate ed interpretate al fine di ottenere una stabilità visiva che è garantita dai sei muscoli oculo-motori innervati dai tre paia di nervi cranici III IV e VI, dalla pupilla che si dilata e si restringe tramite il muscolo dell'iride, e dal cristallino che cambia il suo raggio di curvatura tramite il muscolo ciliare (19). Le afferenze oculomotorie, invece, rispetto alle propriocettive, terminano sia a livello del nucleo mesencefalico che del nucleo spinale del V nervo cranico (trigemino). Qui esistono delle piccole cellule che corrispondono alle afferenze propriocettive oculomotorie (20). Per quanto riguarda, infine, le afferenze trigeminali, le fibre dai corpi cellulari del nucleo mesencefalico del V nervo cranico, in parte dirette (via dorsale) e in parte crociate (via ventrale), proiettano nel nucleo vestibolare mediale (o triangolare) e si estendono dal mesencefalo al midollo cervicale, svolgendo un ruolo fondamentale nella coordinazione tra i muscoli oculari e il capo. I nuclei vestibolari sono quattro: quelli superiore e mediale curano i riflessi vestibolo-oculari, quello laterale controlla la postura e quello inferiore ha un ruolo di coordinamento vestibolo-cerebrale. Globalmente, quindi, i nuclei vestibolari

sono essenziali poiché fungono da stazioni integrative per l'equilibrio, la postura e la posizione degli occhi e del capo durante gli spostamenti corporei (21).

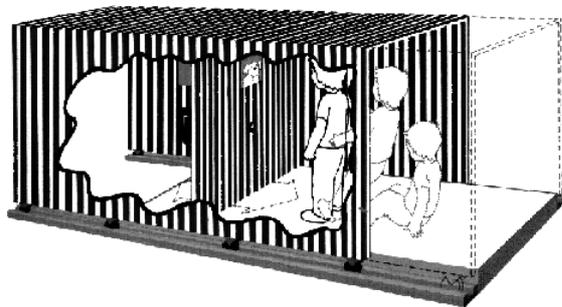


1.3 Background

Esistono vari studi che evidenziano come visione e postura siano relazionate da un complesso legame, mettendo in luce le problematiche di natura posturale e visiva. I pionieristici studi di *Harmon* degli anni '50 sono stati un modello di notevole valore scientifico di come la postura e la funzione visiva si influenzino reciprocamente. Ulteriore conferma, lo studio di *Han e Lennerrstrand*, due oftalmologi svedesi, i quali dimostrano che la relazione tra i muscoli oculari e del collo non è "a senso unico": stimolando alcuni muscoli del collo ed inducendone una vibrazione a circa 70 Hz, si provoca un movimento versionale degli occhi. Essi, hanno addirittura verificato che è possibile determinare il tipo di movimento oculare: ad esempio, attivando i muscoli sternocleidomastoideo e splenio, si otteneva un movimento oculare di versione orizzontale. Questi dati indicano che i messaggi propriocettivi che originano nei muscoli del collo sono elaborati insieme all'informazione visiva ed integrati a questa. *Lie e Watten*, ricercatori norvegesi, a metà degli anni '80 avevano scoperto una relazione tra i muscoli del collo e l'attività accomodativa. Attraverso il monitoraggio elettromiografico di testa, collo e spalle, gli autori hanno mostrato come ad una attivazione accomodativa, prodotta attraverso l'impiego di lenti negative, fosse associato un aumento di tono nei muscoli striati monitorati (frontale, massetere, trapezio e deltoide). *Marumoto*,

poi, assieme a dei colleghi del dipartimento di Oftalmologia di Juntendo, Giappone, nel '97 ha pubblicato uno studio che coinvolge un gruppo di miopi ed uno di emmetropi. Confrontando la postura dei due gruppi di soggetti durante la lettura, conclude che la distanza spontanea di lettura dei soggetti miopi (15 cm d.s. +/-1,9 cm) è notevolmente ridotta rispetto a quella dei soggetti emmetropi (30,2 cm d.s. +/- 4,1 cm). L'attività accomodativa, inoltre, interagisce con i muscoli posturali del collo e da ciò, si può dedurre che un eccesso o un difetto, indotto dall'accomodazione stessa, può portare ad un disequilibrio posturale e viceversa. La progressione miopica, può essere indotta da fattori ambientali correlate ad una precaria igiene visiva; la miopia cosiddetta "scolastica" è causata in parte da un eccessivo uso della visione prossimale; corretta con lenti oftalmiche negative, che stimolano l'accomodazione, comportano primo, l'avvicinamento più o meno conscio della distanza di lettura, poi un aumento della tensione dei muscoli posturali del collo e, la risultante, e' un atteggiamento posturale scorretto che favorisce l'aumento dell'ametropia stessa. L'importanza della visione sull'equilibrio posturale può essere documentata anche, dall'esperienza della "Moving room" di Lee Aronson (1974). La " room" è una stanza in movimento, dove la persona viene posta su di un pavimento stabile, mentre le pareti possono essere mosse in avanti o indietro. L'effetto di questo movimento delle pareti sulla postura e sull'equilibrio è stato studiato dagli esaminatori sia negli adulti che nei bambini. L'aspetto interessante di questo test, è che viene stimolato solo il sistema visivo (attraverso le immagini), poichè il pavimento rimane fermo e, pertanto, vengono escluse eventuali influenze meccaniche, podaliche e vestibolari sulla posizione dei soggetti esaminati. Così facendo, si può determinare la correlazione tra visione ed equilibrio posturale in modo molto preciso, senza nessuna influenza sensoriale di altro tipo (vestibolare, propriocettiva). Durante il movimento delle pareti (che sono di colore uguale, per non dare riferimenti di fissazione), nei soggetti esaminati si osservava una significativa perdita di equilibrio, con oscillazione ed inclinazione del corpo secondo la direzione del movimento della parete; questo perchè il "flusso-ottico" viene percepito come auto-movimento e non come movimento dell'oggetto. Più precisamente, muovendo le pareti verso il soggetto esaminato, si provoca la sua caduta all'indietro; questo perchè egli

percepisce l'avvicinamento della parete come una sua perdita di equilibrio (in avanti), adattando di conseguenza la sua postura (e provocando una caduta all'indietro). Se consideriamo il funzionamento, in questo caso, del sistema sensomotorio, si ha un'informazione proveniente unicamente dal sistema visivo. L'input quindi, raggiunge correttamente il centro di elaborazione e comando (SNC) dove però, viene elaborato un modello falsato dell'azione, in quanto il cervello percepisce l'avvicinamento della parete non come tale, ma come una caduta in avanti dell'esaminato, provocandone un movimento (a difesa dell'equilibrio) in senso opposto. Le pareti che appaiono più vicine agli occhi potrebbero significare, se la stanza "fosse normale", che la persona sta cadendo in avanti, e questo spiega la compensazione posturale nella direzione opposta, cioè indietro. Questo tipo di informazione conferma che la visione funziona (oltre da eterocettore) come un propriocettore, fornendo informazioni sulla posizione del corpo, in quanto gli esaminati usano la funzione visiva come una sorgente di feedback, per la regolazione della postura e, di conseguenza, dell'equilibrio.



1.3.1 Misure e test optometrici legati alla postura

La dominanza è un particolare meccanismo che si instaura durante la visione binoculare, nella quale, uno dei due occhi risulta prevalentemente attivo. Questa condizione è uno degli aspetti della dominanza oculare. Si differenziano dominanze oculari di tipo spaziale, ossia l'occhio meno incline alla suspensopia

binoculare; sensoriale, l'occhio con miglior acuità; e motoria, l'occhio con principale attività motoria. L'occhio dominante è usualmente associato alla dominanza manuale ma, in alcuni casi, si evidenzia una situazione crociata, nella quale occhio e mano non sono coordinati (22). La dominanza, senza dubbio quindi, è un fattore neurologico legato allo sviluppo di ogni individuo. Ad un certo livello della crescita neurologica, infatti, un emisfero cerebrale prevale sull'altro stabilendo così la dominanza che rimarrà per tutta la vita (23). La sua maturazione corretta, abbinata a quella della lateralità, favorisce un esatto ed efficiente schema corporeo e soprattutto è fondamentale per un'efficace esecuzione visiva binoculare (24). Un soggetto, che possiede problemi a relazionare la sua parte destra con quella sinistra, presenta difficoltà nel gestire il suo occhio destro con il suo occhio sinistro ancor più se deve abbinare questa coordinazione alla mano con cui è abituato a lavorare. Se questo abbinamento è crociato, cioè c'è dominanza oculare opposta a quella manuale, chiaramente, la posizione di lavoro del soggetto sarà particolare: tenderà infatti ad inclinare la testa dal lato in cui domina a livello oculare, con conseguente rotazione del corpo verso la parte opposta con cui invece è solito lavorare manualmente. Tutto ciò comporta un dispendio di energie e risorse per svolgere un compito in una posizione inadeguata. Tuttavia, ricerche relativamente recenti su bambini destrimani e mancini (25) hanno dimostrato che solo il 60% dei destrimani utilizza l'occhio destro contro il 40% che usa l'occhio sinistro. Quanto ai mancini, il 54% si serve dell'occhio sinistro contro il 46% che si serve di quello destro. Dunque, c'è un numero un po' più alto di destrimani con dominanza oculare destra rispetto al numero dei mancini con dominanza oculare sinistra. Si noti, comunque, che la proporzione dei mancini oculari tra i destrimani resta molto rilevante e lo stesso avviene anche per quella dei destri oculari tra i mancini. La conclusione pratica che ne risulta è che non si può inferire la lateralità manuale prendendo come base quella oculare. In particolare per ciò che riguarda la scrittura infatti, non si può stabilire nessuna incidenza della dominanza oculare sulla scelta della mano per scrivere. Occhio dominante e mano per scrivere funzionano in modo indipendente. Esiste però, un unico caso in cui si tiene conto della dominanza oculare per orientare, se necessario, la scelta della mano: è il caso dei bambini

strabici, nella rieducazione infatti si tenta di determinare l'armonizzazione dell'occhio e della mano (26) (27).

La DH è una misura indicativa e in letteratura è riportato che tutti gli atteggiamenti posturali, sia nella lettura che nella scrittura, che non rientrano in questa misura o la eccedono, possono essere indicatori di difficoltà di concentrazione, stanchezza o anche facilità ad affaticarsi (28).

Fondamentale è inoltre valutare l'impugnatura, ritenendola corretta quando la presa dei tre polpastrelli delle dita indice, medio e pollice è posta a 2 cm dalla punta della penna in modo tale da disegnare un triangolo equilatero, essendo i tre polpastrelli posizionati ciascuno su un lato diverso della penna che si adagia al centro della porzione tra pollice e indice, nota con il nome di sella palmare. I movimenti di scrittura sono localizzati sulle tre dita che fanno scivolare la penna sulla sella palmare mentre nei movimenti più ampi, come ad esempio nel disegno, viene privilegiato l'uso del polso; le due dita medio e indice, flesse all'interno del palmo, creano, con la porzione laterale della mano, un appoggio morbido e stabile sul piano di scrittura, non ostacolando il movimento delle dita (29). Questo test è stato effettuato perchè molto importante per l'indagine svolta, a supporto anche del fatto che nei tempi passati, 40-50 anni fa circa, grande attenzione veniva data dai maestri all'impugnatura corretta della penna e alla postura esatta. Grazie, infatti, all'impiego dei banchi inclinati veniva facilitata la posizione mentre l'uso dei pennini agevolava l'esatta impugnatura. Spesso però, ora, a differenza di quegli anni, i bambini tendono a non scrivere in corsivo, molto più laborioso e personalizzato, perchè si sentono penalizzati nel giudizio finale, che frequentemente è legato anche alla fluidità e all'eleganza della calligrafia, prediligendo quindi scrivere in stampatello, molto più impersonale e standardizzato. In generale infatti, colui che scrive male, spesso matura un giudizio negativo sulla sua calligrafia tanto da non riconoscersi in essa e, per evitare i rimproveri dell'insegnante o del genitore, sceglie lo stampatello che è di più facile esecuzione e più ordinato (30).



Impugnatura corretta

1.4 **Indicazioni utili**

Esistono, per migliorare la posizione di lavoro, degli accorgimenti che possono essere facilmente utilizzati tra cui, il piano inclinato con una superficie di colore chiaro e non lucida, per non avere riflessioni che potrebbero disturbare il sistema visivo. A supportare ciò, vari studi raccontano l'importanza dell'uso del piano inclinato di circa 10-20° rispetto all'orizzontale, poichè, mentre si legge o si scrive, utilizzarlo favorisce, non solo la posizione corretta, ma soprattutto agevola il lavoro complesso del sistema visivo (31). A tale proposito, infatti, nel 1979 presso un'università del Wisconsin-Madison, è stato condotto uno studio che ha dimostrato che l'uso di un piano inclinato di 15° dà risultati molto più positivi negli studenti universitari, rispetto ad un'inclinazione di 0°, 2° e 7° (32). Tuttavia, l'uso di questo ausilio, è raccomandato non solo agli studenti universitari, ma, soprattutto, ai bambini di elementari e medie, poichè, favorisce la corretta posizione e il corretto lavoro del sistema visivo (33). Infine, sempre nel tentativo di evidenziare la corretta posizione, circa 40 anni fa, Harmon, progettò per l'azienda *American Setting Company* un solido banco con sedia in legno e metallo regolabile, per gli studenti di diverse altezze, caratterizzato dalla presenza di una leva che poteva creare vari angoli di lavoro (34). Questo perché, la scrittura e la lettura orizzontali forzano gli studenti che devono piegarsi in avanti eccessivamente causando così loro, una maggiore possibilità di andare incontro a problemi visivi, respiratori e digestivi (34). Questa eccessiva flessione in avanti

può anche causare delle difficoltà a livello di attenzione e quindi di apprendimento (36). Sempre a supporto del benessere fisico e visivo, nell'attività di scrittura o lettura, piuttosto che nelle diverse attività prossimali, è necessario che entrambi i piedi dell'alunno siano poggiati a terra o su di un piano rialzato poichè, avere i piedi poggiati a terra fornisce al sistema di controllo della postura un'ulteriore informazione sulla posizione dell'individuo nello spazio. E' anche necessario che, per effettuare un minor sforzo da vicino, gli occhi guardino, con certi intervalli, ad una distanza di almeno 3-4 metri per cui, sarebbe opportuno posizionare i banchi e le scrivanie in modo tale che, appena si sollevano gli occhi, sia possibile guardare lontano; l'illuminazione, poi, è un'altro importante accorgimento da non tralasciare, deve essere concentrata sul piano di lavoro, a circa 50 cm, mediante una lampada, 40 Watt sono sufficienti, posta a distanza ravvicinata in modo tale da non creare ombre (37). Questo, è risultato essere relazionato a tre aree: scheletrale (motoria) nella quale il bambino "cerca" e "mantiene" l'immagine visiva; viscerale (identificativa) nella quale definisce l'immagine; e corticale (integrativa) nella quale interpreta l'immagine stessa (38). Quindi, al fine di favorire la visione e la postura ed evitare l'insorgenza di problemi, è opportuno adottare le seguenti precauzioni: come prima cosa, l'istruzione deve essere interrotta, con l'obiettivo che gli studenti facciano una pausa dalle loro scomode posizioni; secondo poi, è necessario invitare ad effettuare delle pause dopo non oltre 20 minuti utilizzando la pausa per far fare agli alunni qualcosa di inerente al loro studio; e, infine, provvedere a fornire delle immagini guida per istruire studenti e insegnanti alla postura corretta. Queste istruzioni, sono adatte alle elementari ma è possibili eventualmente, estenderle anche alle scuole medie e superiori con una pausa, però, dopo 45 minuti (36). Inoltre, sempre per sottolineare l'importanza di questi dati, esiste una materia, l'*ergoptometria*, che studia la correlazione tra la postura e la visione e, tra le varie cose a cui essa fa riferimento, una è molto importante e ci permette di capire come davvero la relazione tra postura ed occhi sia un aspetto fondamentale del nostro corpo. Infatti, circa il 20% delle fibre nervose provenienti dagli occhi non raggiungono direttamente la corteccia visiva del cervello ma, partecipano ai meccanismi motori e posturali raggiungendo il collicolo superiore, strettamente

correlato, appunto, con i centri motori e posturali del corpo (40). Tutto ciò per capire quanto la posizione e la distanza di lavoro siano strettamente correlate al Sistema Nervoso e il corretto atteggiamento posturale, non solo in ambito scolastico, ma anche al di fuori nelle varie attività quotidiane, contribuisca a migliorare o preservare un buono stato di salute. Esistono anche, al fine di facilitare, invece, la corretta impugnatura, degli ausili, facilmente reperibili, per ogni singolo caso specifico; essi sono:

1- Artiglio, di vari colori, è disponibile in due diverse misure, una piccola e una grande. Nel ditale grande va inserito il pollice, in quello medio il medio e in quello piccolo l'indice, al centro è presente un foro nel quale va inserita la matita. Per far sì che la punta della matita sia visibile, si posiziona l'artiglio a 2 dita dalla punta. Ottimo per i bambini piccoli che devono imparare a scrivere. E' importante cercare di muovere le dita e non tutto il braccio.



2- Jumbo, esiste in due misure, small e big. Ha delle sigle la L (left), per chi impugna con la mano sinistra pone il pollice sulla parte con la L, la R (right), per chi impugna con la mano destra pone il pollice sulla parte con la R, indice nella parte superiore, e medio nella parte laterale. Lo si infila nella penna a 2 dita dalla punta che deve stare in avanti non all'interno perché altrimenti favorisce il pollice in avanti e non va bene



3- Jumbo Particolare, possiede un separatore di dita se il bambino ha difficoltà a bloccare il pollice che va in avanti. Unica misura



4- Pengrip, un ausilio a forma triangolare, di gomma dura, impostato ormai solo per capire dove impugnare



5- Piccolo ausilio parte R e L, freccia che indica dove deve andare la punta, posizione delle dita a triangolo isoscele, con un lato più lungo, punta in avanti. Freccia in alto per i mancini, in basso per i destri. Attenzione al pollice che non essendo imbrigliato tende ad andare avanti



Gli ausili, in fase iniziale, sono ottimi ma poi deve esserci un progetto visivo, posturale e di apprendimento che deve essere condotto da insegnanti e genitori (41).

Qui di seguito è riportato un confronto tra due classi: la prima è la foto di una classe moderna, scaricata da internet, e rappresenta l'organizzazione attuale, la seconda è caratterizzata da un arredamento risalente al passato. La foto è stata presa dal Museo dell'Educazione di Padova (via degli Obizzi, 15), e mette in luce l'importanza che un tempo veniva data alla postura degli alunni.



2. MATERIALI E METODI

2.1 La selezione dei soggetti

Lo screening visivo ha avuto luogo presso la Scuola Primaria Lucrezia Cornaro Piscopia di Cittadella (PD) dal 14 al 30 maggio 2014, durante l'orario scolastico previsto, ossia dalle 8.00 alle 13.00 e, per i frequentanti il tempo pieno, anche dalle 14.00 alle 16.00, tutti i giorni fatta eccezione per il sabato e la domenica.

La rilevazione dei dati si è svolta in vari intercicli, aule adibite a laboratorio, che ci sono stati messi a disposizione in base alla vicinanza alle classi che avremmo esaminato, questo perchè la legge impedisce l'allontanamento degli alunni dall'insegnante di più di un determinato numero di metri.

La scuola ospita 17 classi di cui 10 a tempo normale e 7 a tempo pieno, per un totale di 357 bambini dei quali 212 a tempo normale e 145 a tempo prolungato. La richiesta di partecipazione a questo progetto è stata estesa a tutti i bambini e tra loro hanno aderito 319. Tuttavia, dallo studio, sono stati esclusi tre bambini: il primo ad essere stato escluso è un bambino autistico che, pur avendo aderito all'iniziativa di screening, non ha sempre dato risposte attendibili e di conseguenza utilizzabili per l'indagine statistica effettuata; il secondo è stato escluso perchè durante alcuni test lamentava diplopia mentre durante altri presentava soppressione motivo per cui non sempre sono stati completati i test. Il terzo infine, è stato escluso perchè ripetutamente assente e, quindi, pur avendo a disposizione il suo questionario, non è stato possibile sottoporlo ai test. Si sono quindi analizzati un totale di 316 pazienti bambini.

2.2 Il protocollo di studio

Si sono voluti analizzare i dati raccolti durante lo screening, con l'obiettivo di capire come le abitudini visive e comportamentali dei soggetti in esame potessero influire su vari disturbi di natura visivo-posturale. E' stato, per questo, necessario valutare lo studio dividendo i piccoli utenti sia rispetto all'età che al tempo scolastico (normale o pieno). Inoltre, tra i vari test effettuati, sono stati selezionati solo quelli più inerenti con l'indagine desiderata. Si tratta di **dominanza oculare e dominanza della mano (si sono valutate le occhio-mano sia per attività distali sia prossimali per capire che tipo di dominanza, omonima o crociata, appartenesse ad ogni soggetto, per valutare un'eventuale postura modificata, frutto dell'incrocio delle due dominanze)** ritendendole di fondamentale importanza per capire eventuali preferenze sul modo di posizionare il proprio corpo; l'impugnatura della penna che fornisce informazioni sulla corretta impostazione visuo-posturale, l'inclinazione del capo e della schiena e, infine, il rapporto tra la REVIP (distanza abituale di lavoro) di ogni soggetto con la rispettiva DH (distanza di Harmon), fondamentale per capire quale fosse la

Commento [1]:

27/11/14 10.02

30 novembre 2014 17.41

user 30 novembre 2014 17.41
Spiega perchè però...

corretta distanza di lavoro di ciascun paziente. A completare il quadro sono state considerate le risposte di una selezione delle domande del questionario, distribuito ai bambini nel weekend prima dell'inizio dello screening, con l'obiettivo che venisse compilato assieme ai genitori. Tra queste sono state utilizzate solo quelle che potevano essere utili per capire ed approfondire i risultati ottenuti. Si è chiesto di valutare consapevolmente alcuni atteggiamenti posturali inadeguati, come avvicinare o ruotare il foglio, oppure inclinare la testa durante la lettura e la scrittura e di indicare alcuni lamenti quali la visione sfuocata da vicino, fastidio o dolori a collo, braccia e schiena.

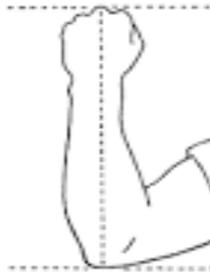
2.3 I test effettuati

Tra i test effettuati, quelli di interesse per l'area visuo posturale comprendono:

1- Dominanza Oculare: il cui scopo è individuare l'occhio fissatore e, per fare ciò, il soggetto doveva fissare, con entrambi gli occhi aperti, un dettaglio di una mira, attraverso un cartoncino forato tenuto a braccia tese davanti alla mira stessa, ad una distanza di circa due metri. L'occhio in grado di mantenere la fissazione della mira, dopo avere occluso in modo alterno prima l'uno e poi l'altro, è l'occhio dominante. Lo stesso test è poi stato eseguito da vicino.

La dominanza assume valore nell'interpretare scelte compensative (quando non è possibile uguagliare la visione prodotta dalle correzioni dei due occhi, per bilanciare si tende a favorire la visione dell'occhio dominante), nel rilevare l'occhio preferito, quello "privilegiato" nello svolgere le varie attività rispetto all'altro e, di conseguenze, eventuali posizioni di lavoro modificate in virtù di questa dominanza.

2- Distanza di Harmon: si è misurata la DH, dal gomito alla nocca del dito medio di ogni soggetto, mediante l'uso di un metro. Questa distanza è la distanza minima alla quale gli occhi devono posizionarsi dal libro (42).



Per questo tipo di analisi la norma utilizzata è stata $DH=REVIP\pm 2$ cm perchè i soggetti in esame sono bambini, con braccio corto; mentre per gli adulti si utilizza una norma di ± 5 cm.

3- Revip, Impugnatura, Posizione di Lavoro: per raccogliere questi dati si è pensato di chiedere ai pazienti di scrivere una frase con un tema dato loro dall'esaminatore, in modo tale ci fosse concentrazione in questa attività e meno in quella dell'esaminatore evitando così rilevazioni errate. Mentre il bambino scriveva, venivano annotati la distanza alla quale svolgeva l'attività, attraverso l'uso del metro, presa dall'occhio al foglio; la posizione in cui lavorava e l'impugnatura della penna con la quale scriveva. In particolare, le posizioni inadeguate di schiena e collo sono state prese rispetto ad una linea verticale, creata con l'impiego di una stecca attaccata alla sedia, senza però creare disturbo all'esaminato. Questo, ci ha permesso di capire quale dovesse essere la posizione corretta, la schiena diritta a simulare la verticale creata dalla stecca, e quale invece fosse mantenuta dai bambini.

2.4 L'analisi statistica

I dati misurati, dopo essere stati raccolti, sono stati inseriti in quattro file Excel e successivamente unificati in un unico. Le misurazioni sono state elaborate secondo analisi statistiche di tipo descrittivo, calcolando i principali indici

statistici, frequenze assolute e relative. Quest'indagine è stata effettuata sia considerando la totalità dei soggetti sia dividendoli in sottogruppi rispetto all'età e al tempo frequentato, con l'obiettivo di avere un'idea dettagliata della popolazione analizzata.

3. RISULTATI

3.1 Descrizione delle variabili

Soggetti dello studio

Sono stati esaminati 316 bambini che hanno partecipato allo screening visivo presso la scuola elementare Cornaro di Cittadella (PD), di età media di 9 anni ($ds=1,45$). Tra loro, il 50,32% è rappresentato da femmine, con età media di 8 anni e 9 mesi, e il 49,68% è rappresentato da maschi, con età media di 8 anni e 6

mesi. Nello specifico questa popolazione è composta da 23 bambini di 6 anni, 49 di 7, 66 di 8, 65 di 9, 80 di 10, 32 di 11 e 1 di 12 che però, nello studio è stato accorpato al gruppo di 11 anni (tabella I):

Tabella I: suddivisione della popolazione secondo l'età

ETA'	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
6 ANNI	23	7,28%
7 ANNI	49	15,51%
8 ANNI	66	20,88%
9 ANNI	65	20,57%
10 ANNI	80	25,32%
11 ANNI	32	10,13%
12 ANNI	1	0,31%
	316	100%

Considerando l'età, si nota come più del 65% dei soggetti si divide tra gli 8, i 9 e i 10 anni e che quindi, costituiscano la maggior parte della popolazione. Mentre, la parte restante si divide tra i 6, i 7 e gli 11 anni, ai quali è stato aggiunto anche il soggetto di 12 anni.

Dal punto di vista del sesso invece, la popolazione è omogenea infatti circa il 50% della popolazione è rappresentato da maschi e il 50% è rappresentato da femmine.

Infine, valutando il tempo scolastico, c'è una leggera maggioranza a tempo normale, 56,65%, rispetto al tempo pieno, 43,35%. Inoltre, i bambini che frequentano il tempo normale hanno un'età media di 8 anni e 7 mesi e mezzo, e quelli che frequentano il tempo pieno hanno un'età media di 8 anni e 7 mesi.

Grafico I: Popolazione divisa secondo il sesso

Grafico II: Popolazione divisa secondo il tempo

Disturbi lamentati nel questionario

I soggetti esaminati hanno riportato una serie di disturbi, che frequentemente emergono in condizioni di attività prossimale tesa ed inadeguata, evidenziati analizzando il questionario da loro compilato. I principali disturbi sono rappresentati da mal di testa/cervicale (19,62%), fastidio a collo e/o schiena

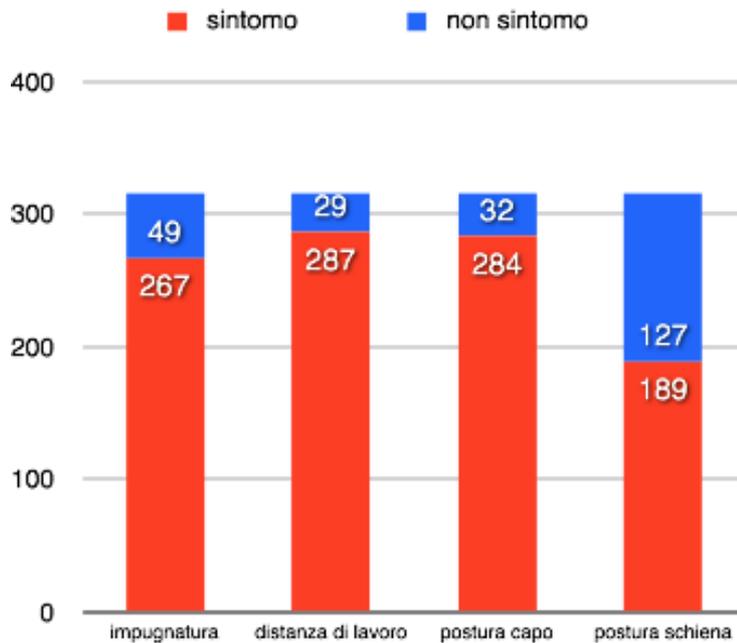


(17,72%), fastidio alle braccia (26,27%) e bruciore agli occhi (10%) (tabella II). I bambini che, al contrario, non lamentano alcuno di questi disturbi sono 84 (26,39%).

Tabella II: Soggetti che presentano un disturbo

DISTURBI	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
MAL DI TESTA	62	19,62%
FASTIDIO A COLLO E/O SCHIENA	56	17,72%
FASTIDIO ALLE BRACCIA	83	26,27%
BRUCIORE AGLI OCCHI	31	10%
NO SINTOMI	84	26,39%
TOTALE	316	100%

Questi disturbi potrebbero essere la conseguenza degli atteggiamenti posturali inadeguati, che causano tensioni muscolari e rigidità per carichi di peso e



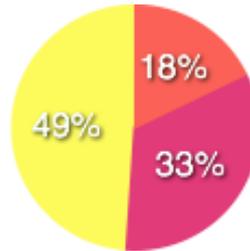
condizioni disequilibrate. Infatti emerge che gli alunni che presentano un'errata impugnatura sono l'84,5%, quelli che hanno un'inappropriata distanza di lavoro il 90,8%, quelli che inclinano il collo l'89,9% e quelli che hanno una posizione scorretta della schiena il 59,8%.

Grafico III: Atteggiamenti posturali inadeguati della popolazione totale

Posizioni inadeguate del corpo e della distanza di lavoro possono comportare sintomatologie e innescare alterazioni nella visione, ma spesso in modo subdolo e non cosciente. Si è riscontrato, infatti che solo 55 bambini (17,4%), sul totale di 316, sono consapevoli di avvicinare il foglio quando leggono o scrivono. Inoltre, appena 59 soggetti (18,67%), sui 316 esaminati, ammette di ruotare il foglio quando scrive e 76 (24,1%), sempre rispetto alla totalità, riferisce di ruotare la testa nell'atto di un lavoro prossimale.

Attitudini non corrette di lavoro innescano modifiche visuoposturali, ma alterazioni della capacità visiva possono non manifestarsi immediatamente, quando magari risulta strutturato il deterioramento ed, effettivamente, solo 31 soggetti (10%) sul totale di quelli esaminati, lamenta di vedere sfuocato da vicino. Oltre a ciò, solo 58 (18,35%) soggetti sui 316 lamenta fastidio a collo e/o schiena e 85 (26,9%) rispetto ai 316 totali lamenta fastidio alle braccia.

- sfuocato da vicino
- fastidio collo e/o schiena
- fastidio braccia



Di seguito sono riportati i grafici relativi agli atteggiamenti posturali (grafico IV) e ai lamenti (grafico V) da errata postura.

Grafico IV: Atteggiamenti posturali da errata postura

Grafico V: Lamenti da errata postura

Per valutare, pertanto, queste diverse problematiche della popolazione in esame, si sono analizzati alcuni aspetti, tra cui:

• **DOMINANZA**

Per quello che riguarda la dominanza della mano, su 316 bambini totali, 283, ossia l'89,56%, presenta dominanza manuale destra, mentre solo 33, il 10,44%, è mancino. La dominanza oculare da lontano indica che 220 bambini, ossia il 69,62%, presenta dominanza oculare destra mentre solo 116, il 36,7%, è dominante sinistro, da vicino, invece, 202 alunni, il 63,92%, ha dominanza destra, mentre 114, il 36,08%, ce l'ha sinistra.

Dopo aver intrecciato i dati per valutare la dominanza omonima e crociata, ed attuando un'analisi suddivisa in base all'età, si nota che i bambini di 6 anni presentano dominanza omonima nel 78,30% dei casi, quelli da 7 e 8 anni invece, hanno dominanza omonima nell'88% dei casi, quelli da 9 e 10 rispettivamente nell'84,70% e nell'85% dei casi presenta dominanza omonima e, infine, quelli da 11-12 anni nel 76% hanno dominanza omonima. Per quanto riguarda invece la dominanza crociata, si è analizzata poichè, il cambiamento continuo di dominanza da lontano e da vicino, può indicare un affaticamento a livello visivo se si considera, ad esempio, un compito di copiatura dalla lavagna, in cui, ripetutamente, si ha il passaggio dalla visione distale a quella prossimale.

Dopo aver valutato la dominanza sensoriale oculare, quindi, sia per lontano che per vicino, e la mano con cui i bambini scrivono, è stato osservato che 111

bambini su 316 esaminati, il 35,13%, presentava una dominanza crociata occhio da vicino-mano; si è presa come riferimento la dominanza del vicino e la mano essendo stato svolto appunto un esercizio da vicino. Inoltre si può anche osservare, in tabella III, come la dominanza crociata occhio da vicino-mano, in tutte le età, eccetto nei bambini di 10 (37,50%) e di 6 (47,80%) anni dove, invece, c'è una maggioranza di dominanza crociata occhio da lontano-mano, sia la dominante rispetto alle altre due analizzate .

Tabella III: Dominanze occhio da vicino-mano

ETA'	Relazione DOMINANZE	
	OCCHIO da vicino-MANO	
	crociata	omonima
6 ANNI	43,50%	56,50%
7 ANNI	32,60%	67,40%
8 ANNI	30,30%	69,70%
9 ANNI	36,90%	63,10%
10 ANNI	33%	67%
11-12 ANNI	42,40%	57,60%

Nella tabella abbiamo riportato la dominanza crociata occhio da vicino-mano, registrata durante lo screening visivo, quella cui si deve fare riferimento vista l'attività svolta dai bambini. Si noti che esiste un'omogeneità tra i 7 (67,40%), gli 8 (69,70%), i 9 (63,10%) e i 10 (67%) anni e una tra i 6 (56,50%) e gli 11-12 anni (57,60%).

• POSIZIONE DI STUDIO

La maggior parte dei soggetti presenta posizioni di collo e schiena tali da non consentire un impegno visivo prossimale privo di tensioni ed affaticamento. I

soggetti, infatti, con un'inadeguata posizione nell'attività da vicino sono 194 su 316, ossia il 59,8% per quanto riguarda l'inclinazione della schiena, mentre sono 284 su 316, cioè l'89,9%, quelli che inclinano il capo nell'attività stessa. In tabella IV è possibile valutare le frequenze assolute e relative di quanti bambini utilizzino posizioni errate di capo e tronco durante l'attività di lettura e scrittura, suddivise per classi.

Tabella IV: Frequenze assolute e relative dei soggetti che presentano errata postura di capo e schiena

ETA'	POSIZIONE CAPO		POSIZIONE SCHIENA	
	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
6 ANNI	19	6%	12	3,80%
7 ANNI	47	15%	34	10,80%
8 ANNI	56	17,70%	38	12%
9 ANNI	57	18%	40	12,80%
10 ANNI	75	23,70%	54	17%
11-12 ANNI	31	9,80%	16	5%
NO PROBLEMA	31	9,80%	122	38,60%
TOTALE	316	100	316	100

I valori riportati in tabella, indicano circa, nel caso della posizione del capo, un'omogeneità tra i 7 (15%), gli 8 (17,70%), i 9 (18%) e gli 11-12 (9,80%) anni, nei soggetti di 10 anni, invece, sono leggermente più elevati (23,70%). Nei bambini di 6 anni, infine, la percentuale indica un valore più contenuto (6%). Per quanto riguarda la posizione della schiena, si nota un'omogeneità tra i 7 (10,80%), gli 8 (12%), i 9 (12,80%) e i 10 (17%) anni e dei valori contenuti, rispetto alle altre età, nei 6 (3,80%) e negli 11-12 anni (5%). Infine, sono stati riportati anche i valori dei soggetti che non presentano problemi nella posizione

del capo (9,80%) e nella posizione della schiena (38,60%), notando come la percentuale di quelli del secondo caso, sia nettamente maggiore rispetto ai primi.

• **IMPUGNATURA DELLA PENNA**

Ben 267 bambini, ossia l'84,5%, presenta un'errata impugnatura nell'atto di scrivere. In tabella V è possibile valutare le frequenze assolute e relative di quanti bambini utilizzino posizioni errate impugnando la penna, durante l'attività di lettura e scrittura, suddivise per classi.

Tabella V: Frequenze assolute e relative dei soggetti con impugnatura errata

ETA'	IMPUGNATURA errata	
	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
6 ANNI	12	3,80%
7 ANNI	38	12%
8 ANNI	57	18%
9 ANNI	59	18,70%
10 ANNI	72	22,80%
11-12 ANNI	29	9,20%
	267	84,50%

I valori indicano una percentuale bassa, 3,80%, solo nei bambini di 6 anni, per aumentare via via negli anni successivi, tranne per l'ultimo gruppo, 11-12 anni in cui la percentuale è meno elevata, 9,20%. E' di facile deduzione, rilevare che solo 49 soggetti, 15,50%, presentano un'impugnatura corretta.

• DISTANZA DI LAVORO

La DH media è di 29,13 cm (ds=2,47 cm). Il valore massimo registrato, 38 cm, appartiene ad un soggetto di 11 anni, mentre il minimo, 23 cm, è stato misurato in due alunni di 7 anni.

Il valore medio della distanza di lavoro abituale, REVIP, invece, è 18,82 cm (ds=6,82 cm). Il minimo dato raccolto, 8 cm, appartiene ad un bambino di 7 anni, due di 8, uno di 9 e uno di 10. Il massimo invece, 42 cm, appartiene ad un bambino di 10 anni (tabella VI).

Tabella VI: valori minimo e massimo registrati in DH e REVIP

	DH (cm)	REVIP (cm)
media	29,13	18,82
ds	2,47	6,82
mediana	29	18
minimo	23	8
massimo	38	42
N osservazioni	316	316

In tabella VII sono invece riportate le medie di DH e REVIP divise rispetto all'età.

Tabella VII: Media di DH e Revip diviso per classi

ETA'	MEDIA	
	DH (cm)	REVIP (cm)
6 ANNI	25,9	15,65
7 ANNI	27,12	17
8 ANNI	28,3	18,04
9 ANNI	29,34	18,28
10 ANNI	30,68	20,71
11-12 ANNI	31,84	21,75

Infine, si sono messi in relazione tra loro i dati sopra descritti ed emerge che una REVIP molto ridotta rispetto alla specifica DH di ogni alunno, si verifica in 287 casi su 316, ossia il 90,80%.

In tabella VIII sono rappresentate le frequenze assolute e relative di quanti bambini utilizzino distanze di lavoro alterate, rispetto a quella fisiologica, durante l'attività di lettura e scrittura, suddivise per classi.

Tabella VIII: Frequenze assolute e relative delle distanze di lavoro errate

ETA'	DISTANZA DI LAVORO	
	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
6 ANNI	22	7%
7 ANNI	45	14,20%
8 ANNI	61	19,30%
9 ANNI	58	18,35%
10 ANNI	68	21,50%
11-12 ANNI	28	8,90%
NO PROBLEMA	34	10,75%
TOTALE	316	100

Per completare quest'analisi specifica, si è valutato poi quanti soggetti presentassero sintomatologia da REVIP ridotto, possedendolo, però, corretto: solo 5 soggetti, ossia il 14,30%, possiedono questa condizione. Al contrario invece, non più di 50 soggetti, il 17,80%, su 281, ossia i soggetti esaminati meno quelli con corretta postura, afferma di possedere sintomo da REVIP ridotto e lo possiede effettivamente. Questo calcolo è stato possibile incrociando i dati diretti raccolti allo screening con quello che invece i soggetti hanno riferito attraverso il questionario (tabella IX).

Tabella IX: Sintomi da revip ridotto con postura nella norma e non

	norma +/-2	SINTOMO DA REVIP RIDOTTO
POSTURA NELLA NORMA	35	5
REVIP RIDOTTO	281	50
TOTALE	316	55

Osservando le frequenze assolute e relative nelle classi a tempo pieno e tempo normale, nell'ipotesi che il tempo pieno possa indurre alterazioni maggiori nelle variabili analizzate a causa del maggior tempo dedicato all'attività prossimale, è emerso che, in realtà, i risultati ottenuti non si discostano molto tra loro sia nel caso dell'impugnatura, sia in quello della posizione di lavoro e della distanza stessa (tabella X e XI).

Tabella X: Impugnatura adeguata e posizione di studio adeguata

TEMPO	IMPUGNATURA adeguata	
	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
NORMALE	32	10,13%
PIENO	18	5,70%
	50	15,82%

TEMPO	POSIZIONE DI STUDIO adeguata			
	FREQUENZA ASSOLUTA		FREQUENZA RELATIVA	
	capo	schiena	capo	schiena
NORMALE	14	64	4,43%	20,3%
PIENO	17	59	5,4%	18,7%

	31	123	10%	40%
--	----	-----	-----	-----

Tabella XI: Frequenze assolute e relative di posizione di studio e distanza di lavoro

TEMPO	DISTANZA DI LAVORO idonea	
	FREQUENZA ASSOLUTA	FREQUENZA RELATIVA
NORMALE	21	6,70%
PIENO	13	4,10%
	34	10,80%

4. Discussione

L'obiettivo della ricerca è quello di valutare, in una popolazione di bambini della scuola primaria, qual'è la prevalenza di disturbi posturali legati a inclinazione del capo e della schiena durante la scrittura, distanza di lavoro prossimale, impugnatura della penna ed eventuali sintomi visivi, quali la visione sfuocata da vicino, il bruciore agli occhi, il dolore a braccia e/o collo e il mal di testa, correlati

appunto, all'errata posizione di lavoro mantenuta dagli alunni durante la loro attività di scrittura e di lettura.

I soggetti esaminati presentano, circa nel 90% dei casi, una postura non adeguata del capo nell'attività prossimale, indipendentemente dall'età, e nel 60% dei casi, una postura sbagliata della schiena.

Uno studio di Luigi Secli, ha evidenziato come, anche nella sua esperienza, più del 90% dei bambini ha una postura scorretta anche già dalla prima elementare. Questi dati si sono registrati anche per le altre età, con percentuali che raggiungono quasi in tutti i casi il 90%. Per questo motivo, l'educazione ad una postura corretta è fondamentale per evitare eventuali problemi alla schiena in età giovanile, prevenire i dolori in età adulta, quando il fisico non riuscirà più a compensarli. Tra questi: scoliosi, dorsalgia, lombalgia e dolore cervicale (43).

A ciò, si aggiunga anche il fatto che la postura dei bambini è, nella maggior parte dei casi, influenzata dalle sedie e dai banchi utilizzati a scuola e l'ambiente per lo studio a casa. Infatti, la scuola attuale purtroppo, è concentrata solamente allo sviluppo delle capacità cognitive dell'alunno e presta poca attenzione al suo corpo. Lo si nota, ad esempio, dalla scarsa cura che le amministrazioni scolastiche hanno nella scelta dell'arredo. Troppo spesso infatti, si vedono studenti seduti su sedie troppo alte per la loro statura oppure, al contrario, troppo basse. Tutte queste situazioni ambientali li obbligano ad assumere, per tutta la giornata scolastica, posizioni scorrette e dannose (44). Per supportare questo aspetto, già nel 1992, Tessmer e Harris, affermano che le scuole avrebbero bisogno di sedie con diverse dimensioni in base al corpo di chi le utilizza e che, nei luoghi dove i soggetti devono avere una posizione statica, sono consigliate delle sedie regolabili in modo meccanico. Purtroppo però, spesso, le insegnanti hanno nelle loro classi sedie e banchi che non hanno nulla a che fare con l'aspetto ergonomico.

Nel 90,8% dei casi, inoltre, i bambini presentano distanze ridotte di lavoro, valore ancora una volta trovato anche da Secli nel suo studio (cit. precedente). La distanza minima alla quale è consigliato porre il libro o il quaderno per avere un ottimale equilibrio tra accomodazione e convergenza, perchè spazio fisiologico, è la distanza di Harmon (45). Distanze inferiori, infatti, richiedono un maggiore sforzo accomodativo ed una maggiore quantità di convergenza che è stato

dimostrato essere spesso la causa della progressione miopica (46) (47) (48) (49). A tale proposito, per evidenziare l'effettivo problema che esiste nell'eccessiva vicinanza al foglio nel lavoro prossimale come una delle cause della progressione miopica, di seguito, sono riportate una serie di foto che vogliono evidenziare alcuni accorgimenti, strettamente correlati all'ambito posturale, presi in Cina, e, in modo particolare, legati alla distanza di lavoro. Sono stati ideati dei banchi molto particolari, dotati di una sorta di leva capace di impedire agli alunni di avvicinarsi troppo al foglio.



Ciò nonostante però, alcuni soggetti adottano comunque una postura inadeguata. Si noti la bambina in seconda fila, subito alle spalle del soggetto in primo piano, che tenta di infilare la testa sotto la leva per avvicinarsi al foglio.



E' comunque importante sottolineare che la distanza di lavoro è spesso correlata anche al livello di complessità dell'attività che si sta svolgendo. Tanto maggiore è il carico cognitivo, tanto più il soggetto tenderà ad avvicinarsi.

Infine, ben l'84,5% dei bambini esaminati presentava un'impugnatura scorretta. Guardando nei casi specifici dell'età poi, si è evidenziato che, indipendentemente da questa, le percentuali erano comunque molto elevate, 77,60% 7 anni, 87,70% 8 anni, 89,40% 9 anni, 90% 10 anni e 87,90% 11-12 anni, fatta eccezione per i bambini di 6 anni dove è appena superiore al 50% probabilmente attribuibile anche al fatto che i bambini non erano già abituati a tenere la penna. L'impugnatura scorretta della penna può causare tensione muscolare a livello di mano, braccio, spalla e collo e questo accumulo di tensioni penalizza la fluidità del gesto grafico, rendendolo faticoso. Oltre ad influire sulla postura, poichè se scorretta costringe lo studente ad inclinarsi a sinistra se destro o a destra se mancino, incide negativamente anche sulla vista. Infatti, un'inclinazione superiore a 20° rispetto all'ideale perpendicolare, rischia di provocare una riduzione della luce sull'occhio opposto alla mano di scrittura. Perciò, nascondendo il testo sul foglio, obbliga una rotazione del quaderno per poter vedere, aumentando la probabilità dell'insorgenza di astigmatismo (50). L'impugnatura errata, inoltre, può creare negli studenti difficoltà nella scrittura delle singole lettere, interferendo così, non solo nella stessa scrittura delle parole, ma anche nell'apprendimento. Per evitare ciò, quindi, è necessario tenere confortevolmente la matita o la penna. Inoltre, per scrivere comodamente l'alunno deve anche conoscere quale sia la posizione della matita o della penna sulla carta, per riuscire ad elaborare uno scritto in maniera ordinata e corretta. Se ciò non avviene, nella maggior parte dei casi, gli studenti finiscono col tenere gli occhi molto vicini alla pagina, andando così incontro ad un affaticamento visivo oltre che posturale (51).

Conclusione

L'infanzia, senza alcun dubbio, è un periodo molto importante per lo sviluppo del sistema visivo e del corpo del bambino, in tutta la sua complessità, pertanto, deve

essere controllato ed eventualmente stimolato, anche con piccole accortezze, nel caso si presentassero dei problemi.

Con questa tesi si è, quindi, cercato di mettere in luce l'importanza di valutare in modo adeguato diversi ambiti del mondo della visione, senza limitarsi a quello refrattivo. I dati rilevati, evidenziano delle percentuali molto elevate di postura inadeguata, impugnatura non corretta e distanze di lavoro anomale, che possono essere ridotte solo attraverso particolari attenzioni di genitori ed insegnanti che, agendo in sinergia ed eventualmente supportati da informazione scritta sulla prevenzione di queste problematiche, collaborano nel comunicare le situazioni difficili in cui diventano fondamentali i controlli frequenti da parte delle figure professionali incaricate. Ecco così che il ruolo che l'optometrista riveste è di estrema importanza, per salvaguardare la qualità della visione, relativamente a tutto il mondo della vita quotidiana dei bambini e delle loro varie attività. Grazie alle sue abilità e competenze, infatti, l'optometrista è in grado di fornire spiegazioni e soluzioni ai vari problemi di un bambino.

BIBLIOGRAFIA

1- Joint S.K., Stewart-Brown S.L., Screening della vista in età prescolare, Dipartimento di Sanità Pubblica, Università di Oxford 2- Giannelli L.; B2eyemagazine, Atteggiamento posturale e lenti progressive, numero 11 settembre 2008, pag 26.

3- Forrest eb.; A new model of functional astigmatism, Teoria di Forest. Tratto da Formenti M.; Ergoptometria, Materiale di studio per il corso di Optometria 2 presso l'Università di padova, 2013, 05/2, pag 2.

- 4- Romano A.; La postura: definizione ed ergonomia. <http://www.my-personaltrainer.it/postura/postura>
- 5- Harmon D.B., Notes on a dynamic theory of vision, 2nd Rev; 1957, Later 3rd rev. Austin, TX, Published by author, 1958. Tratto da Giannelli L.; Atteggiamenti posturali e lenti progressive, pag 1.
- 6- Dizionario Italiano: Il Sabatini Coletti.
- 7- Enciclopedia Treccani- definizioni.
- 8- Atlanto tec: tecnica riallineamento Atlante, Svizzera. Postura scorretta: cosa fare? www.atlantotec.com/it .
- 9- Dott.ssa Paola Marazziti; La postura scorretta, Medicina e Benessere. www.medicina-benessere.com/tags/problemi-vista/
- 10- Lupi V., Lezioni di anatomia oculare per studenti di optometria; Fabiano editore; Lezione XXIII, p 117.
- 11- Enciclopedia Treccani- definizioni.
- 12- Fraschini P.; Postura e visione; Presentazione per I.R.C.C.S. “Eugenio Medea”, Bosisio Parini (LC). http://www.docvadis.it/paolo-fraschini/document/paolo-fraschini/postura_e_visione/fr/metadata/files/0/file/Visione%20e%20postura.pdf
- 13- Medicina per tutti, Anatomia normale: Apparato motore. dell’occhio (o bulbo oculare). <http://medicinapertutti.altervista.org/argomento/apparato-motore-di-occhio-o-bulbo-oculare>
- 15- Sherwood L., Department of Physiology and Pharmacology, School of Medicine, West Virginia University; FISILOGIA UMANA: dalle cellule ai sistemi; Edizione italiana a cura di Bodega F., Brambilla D., Cerri G., Montagna M., Sironi C.; Dipartimento di Fisiologia Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano; cap.6, pag 206.
- 16- Roncagli V.; EASV: European Academy of Sports Vision- articoli e pubblicazioni, La vista e l’apprendimento scolastico: Correggere le posizioni. http://www.easv.org/webupdater/upload/Giornale_Cervia_01_12_07_web.pdf
- 17- Giusti G., Trattato di medicina legale e scienze affini, Volume due, cap.30, pag 133.
- 18- Sherwood L., Department of Physiology and Pharmacology, School of Medicine, West Virginia

- University; FISILOGIA UMANA: dalle cellule ai sistemi; Edizione italiana a cura di Bodega F., Brambilla D., Cerri G., Montagna M., Sironi C.; Dipartimento di Fisiologia Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano; cap.6 pag 180. 19- Sherwood L., Department of Physiology and Pharmacology, School of Medicine, West Virginia University; FISILOGIA UMANA: dalle cellule ai sistemi; Edizione italiana a cura di Bodega F., Brambilla D., Cerri G., Montagna M., Sironi C.; Dipartimento di Fisiologia Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano; cap.6 pag 194-195.
- 20- Nieuwenhuys R., Papa M., Voogd J., Van Huijzen C.; Il sistema nervoso centrale; Sezione II, pag 180. 21- Berardelli A., Cruccu G.; La neurologia della sapienza; cap.3, pag 77.
- 22- Rossetti A., Gheller P.; Manuale di optometria e contattologia, Seconda edizione; cap 7, pag 159.
- 23- Rehak G.; CLINICAL OPTOMETRY- OPTOMETRIA PRATICA.
<http://www.gianni-rehak.it/253811641> 24- Bollani G.; Proteggi Educa la Tua Visione: Progetto d'informazione, pag 28.
<http://www.peav.org/dominanza.htm> 25- Auzias M.; Enfants gauchers et enfants droitieres, Delachaux et Niestlé, Neuchetel- Paris 1975, seconda edizione 1984. Tratto da: Il lato buono dei mancini, pag 94.
- 26- Prigent G.G, Sales J., Jacsik S., Olivier-Farcot M., Widmer F.; Analysis of results of orthoptic treatment of squinting children in relation to laterality (Ospedale Saint-joseph di Parigi, 1971), in: Orthoptic-Proceeding of the Second International Orthoptic Congress; Amsterdam, maggio, 1971. Tratto da Du Pasquier- Grall M.A.: Il lato buono dei mancini, pag 94.
- 27-Du Pasquier Grall M.A.: Il lato buono dei mancini. In famiglia, nella scuola, nella vita; Parte prima, pag 94. 28- Danielski V.; Mancini: Analisi di un fenomeno sottovalutato; pag 86.
- 29- Bollani G.; Proteggi Educa la Tua Visione: Progetto d'informazione, pag 14.
<http://www.peav.org/articolo%2003%202.htm>
- 30- Bollani G.; Una corretta impugnatura per favorire una buona visione e l'uso del corsivo. <http://www.peav.it/articolo%2003%202.htm>

- 31- Freudenthal Et Al., 1991; Diffident Et Al., 1974; Dewall Et Al., 1991. The Effect On Sitting Posture Of a Desk with a Ten-Degree Inclination, Using an Adjustable Chair and Table. *Applied Ergonomics*, 329-36. Tratto da Mc Vey G.F.; *Ergonomics and the learning environment*, Boston University, pag. 1073.
- 32- Mc Vey, 1979; An analysis, and application of selected research findings to visual design and presentation by the visual specialist; Doctoral dissertation, University of Wisconsin-Madison. Ann Arbor, MI: University Microfilms. Tratto da Mc Vey G.F.; *Ergonomics and the learning environment*, Boston University, pag. 1073.
- 33- Bendix T., Hagberg M. , 1984; Tunk posture and load on the trapezius muscle whilst sitting at sloping tables; *Ergonomics* 27, 873-82. Tratto da Mc Vey G.F.; *Ergonomics and the learning environment*, Boston University, pag. 1073.
- 34- Harmon D.B., 1951; The coordinated classroom. File No. 35-B, Washington, DC. A.1.A. Tratto da Mc Vey G.F.; *Ergonomics and the learning environment*, Boston University, pag. 1073.
- 36- Tessmer M. (1994); Personal Communication. Tratto da Mc Vey G.F.; *Ergonomics and the learning environment*, Boston University, pag 1073.
- 37- Orlandi M.; Centro Ricerche Sulla Visione: Norme di igiene visiva. <http://www.crvisione.it/wordpress/wp-content/uploads/2012/02/igiene-visiva-brochure-2012.pdf>
- 38- Gesell A. (1980-1961); Pedriata, psicologo e pedagogista americano, Studioso dei problemi relativi allo sviluppo infantile normale e anormale; *The normal child and primary education*, Boston, 1912. Tratto da Formenti M.; *Ergoptometria*, Materiale di studio per il corso di Optometria 2 presso l'Università di padova, 2013, 05/2, pag 12.
- 40- Duke-Elder W.S. (1898-1978); Formenti M.; *Ergoptometria*, Materiale di studio per il corso di Optometria 2 presso l'Università di padova, 2013, 05/2, pag 1.
- 40- Optometria comportamentale-posturale-educazione visiva-ginnastica oculare, *Optometria OCP*, 2012. Online: posturaevisione.it
- 41- Bollani G.; Ausili impugnatura corretta. On Vimeo. <https://www.youtube.com/watch?v=1UIFuPCKJOs>
- 42- Harmon D.B.; Research center, S. Louis-Missouri. Tratto da Vanderlei D.;

Mancini. Analisi di un fenomeno sottovalutato; pag 86

43- CCSE
1938 Report of the consultative committee on secondary education. London:
CCSE, HMSO. Tratto da Mc Vey G.F.; Ergonomics and the learning environment,
Boston University, pag 1070.

44- De Col E.; Ginnastica posturale: Esercizi
e consigli per conquistare una postura corretta; pag 331.

45- Harmon D.B., Notes on a dynamic theory of vision, 2nd Rev; 1957, Later 3rd
rev. Austin, TX, Published by author, 1958. Tratto da Giannelli L.; Atteggiamenti
posturali e lenti progressive, pag 1. 46- Lenti P.; I bambini e la postura corretta.
[http://www.lentioptometria.it/norme-di-igiene-visiva-distanza-di-harmon-postura-
corretta-bambini-distanza-lettura/](http://www.lentioptometria.it/norme-di-igiene-visiva-distanza-di-harmon-postura-corretta-bambini-distanza-lettura/)

47- Orlandi M.; Centro
Ricerche sulla Visione: Norme di igiene visiva.
[http://www.crvisione.it/wordpress/wp-content/uploads/2012/02/igiene-visiva-
brochure-2012.pdf](http://www.crvisione.it/wordpress/wp-content/uploads/2012/02/igiene-visiva-brochure-2012.pdf)

48- Lenti P.; Norme di igiene
visiva, Partet da 1 a 4. [http://www.lentioptometria.it/norme-di-igiene-visiva-il-pc-
fa-male-agli-occhi-distanza-dal-monitor-pc/](http://www.lentioptometria.it/norme-di-igiene-visiva-il-pc-fa-male-agli-occhi-distanza-dal-monitor-pc/)

49-
Maffioletti S.; La verifica e la valutazione optometrica dell'attività visiva
prossimale. http://otticamaffiolettibergamo.it/files/files_publicazioni/00030.pdf

50-Valente M.; tuttosteopatia.it: Quando la salute dipende dall'impugnatura della
penna, [http://www.tuttosteopatia.it/nav/blog/b-osteopatia/consigli-dellosteopata-
2/quando-la-salute-dipende-dallimpugnatura-della-penna/](http://www.tuttosteopatia.it/nav/blog/b-osteopatia/consigli-dellosteopata-2/quando-la-salute-dipende-dallimpugnatura-della-penna/) .

51-Amante R.; Suggerimenti didattici per la gestione di deficit in: matematica,
scrittura e stesura delle idee, cap. 3, pag 89.

