

Il recettore visivo: ruolo dell'apparato visivo nel controllo posturale

Mario Cigada

38° congresso nazionale AIOraO

Introduzione

Nel mio lavoro di oculista con un interesse speciale per la postuologia mi capita spesso di sentirmi rivolgere dai pazienti una domanda: “ma come fanno gli occhi ad influenzare la postura?”. Ho allora immaginato di dover trovare una risposta a questa domanda per un pubblico di ortottisti, certo più smaliziato del paziente medio, ma altrettanto incuriosito per una relazione, quella tra il sistema visivo e quello posturale, ancora poco presente nella formazione istituzionale di un oculista o di un ortottista.

Anche scorrendo le voci bibliografiche appaiono evidenti 2 cose:

1. molti lavori sono in lingua francese, mentre la cultura anglofona, cui siamo tradizionalmente più legati, ha abbastanza trascurato l'argomento
2. molti lavori provengono da aree diverse dall'oculistica o dall'ortottica, come l'otorinolaringoiatria o la fisioterapia.

Questo forse ci aiuta a comprendere perchè ancora pochi ortottisti ed ancor meno oculisti si sono interessati dell'argomento.

Naturalmente nessuno studioso della materia si accontenterebbe di una serie di riferimenti bibliografici per convincersi della validità di un ipotesi. Allora ripartiamo dall'anatomia e dalla fisiologia: quali sono le funzioni del sistema visivo ? E quali i collegamenti tra il sistema visivo ed il sistema nervoso centrale?

Nello schema qui sotto sono elencate le principali funzioni del sistema visivo.

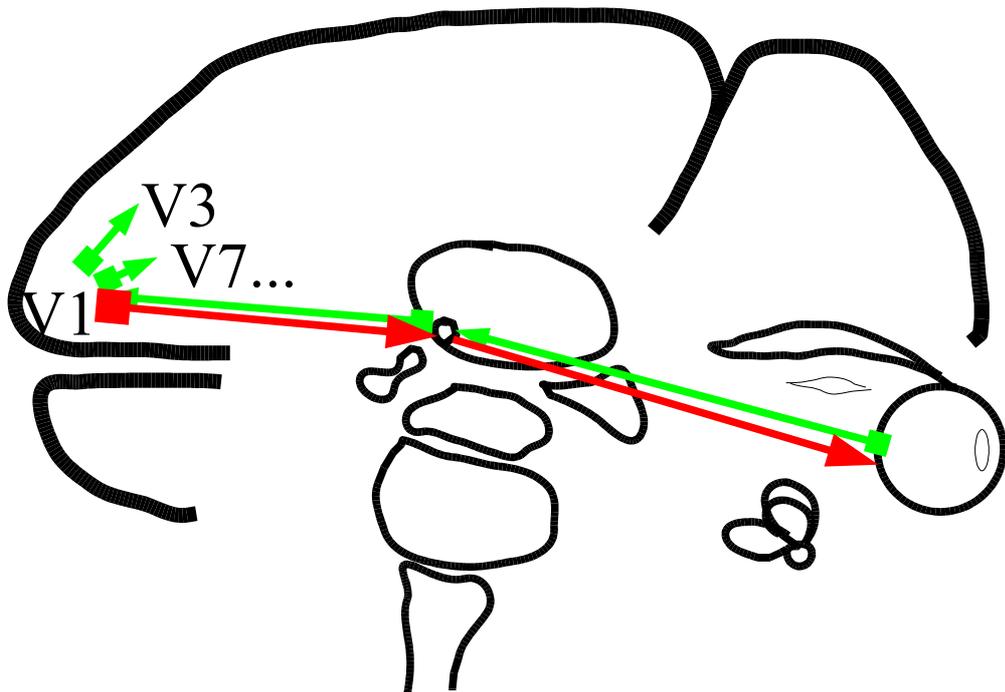
1. inseguimento
2. fissazione
3. optocinesia
4. riflesso vestibolare
5. nistagmo (fase rapida)
6. saccadi

L'opinione corrente è che 3 principali circuiti nervosi concorrano alla realizzazione delle 6 funzioni secondo lo schema seguente:

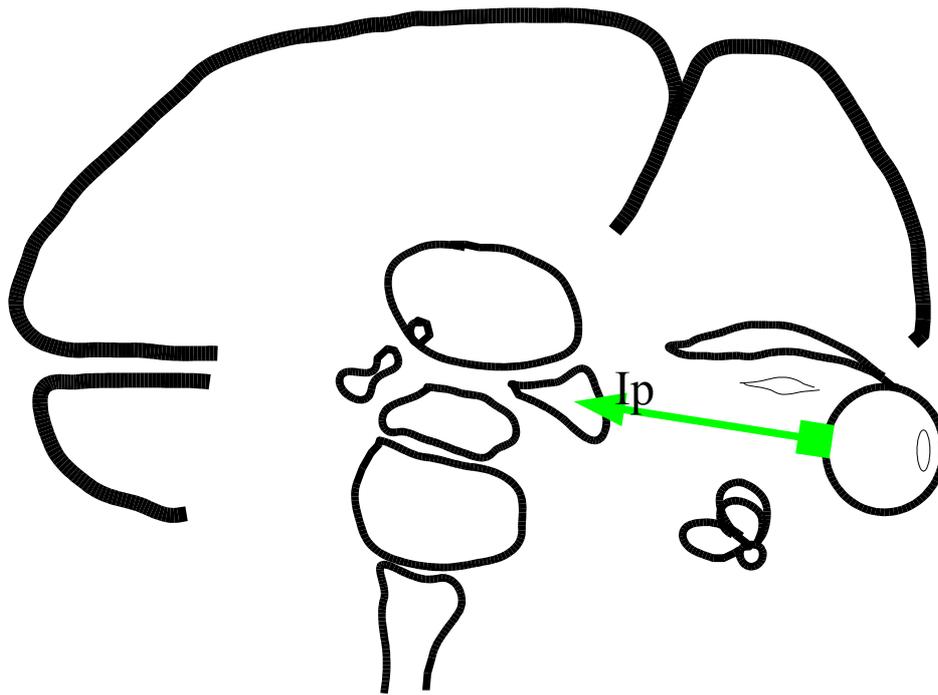
- a. Smooth pursuit
 1. inseguimento
 2. fissazione
 3. optocinesia
- b. Riflesso vestibolo- oculare
- c. Saccadi
 1. fase rapida del nistagmo
 2. saccadi propriamente dette

E' importante ricordare che i 3 circuiti si influenzano reciprocamente, per esempio nel soggetto normale il circuito relativo allo “smooth pursuit” è in grado di inibire sia il riflesso vestibolo oculare che le saccadi (la fissazione inibisce il nistagmo).

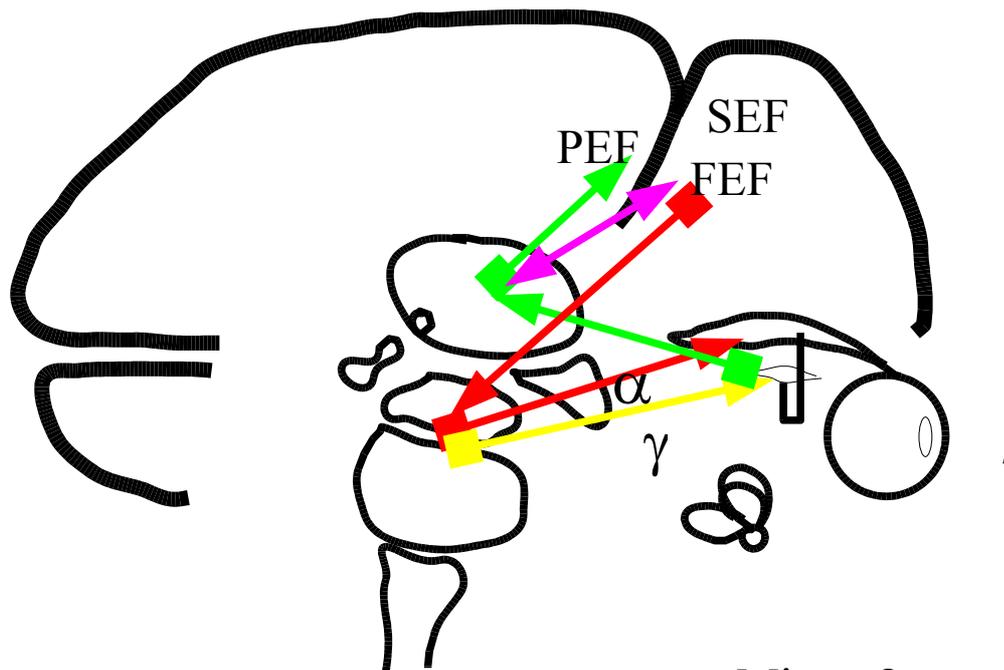
Allora vale la pena di esaminare come sono organizzati i principali circuiti cerebrali che coinvolgono l'occhio.



Tutti conosciamo la via visiva primaria che attraverso il corpo genicolato laterale porta il segnale visivo alla corteccia visiva primaria (area V1) e da qui alle aree visive secondarie; ma non dobbiamo dimenticare la via cortico retinica (qui rappresentata in rosso) che riporta un feedback corticale alla retina.



Un'altra via di cui spesso si dimentica l'esistenza è la via che porta all'ipotalamo le informazioni sui cicli luce- buio che il sistema nervoso autonomo utilizza per tutti i processi vegetativi che abbiano un ritmo circadiano.



Mirror ?

Ma veniamo a qualcosa molto familiare per gli studiosi di ortottica: la via oculomotrice comune, qui rappresentata in rosso. A partire dalla corteccia frontale, Frontal Eye Field (FEF) un'unica freccia rappresenta le vie verso i nuclei oculomotori dei nervi cranici III IV e VI, anch'essi raffigurati schematicamente con una sola freccia che innerva un unico muscolo a rappresentare i 6 muscoli extrabulbari.

Naturalmente il SNC deve avere informazione dello stato di contrazione di ciascun muscolo, compresi quelli oculari, questo avviene attraverso 2 meccanismi principali.

1.

Quella sorta di sgorbietto nero sotto al muscolo rappresenta un fuso neuromuscolare ed il suo accoppiamento (meccanico) con il muscolo stesso, dal fuso parte una via (in verde) che porta alla corteccia parietale, Parietal Eye Field (PEF), l'informazione che il muscolo si e' contratto.

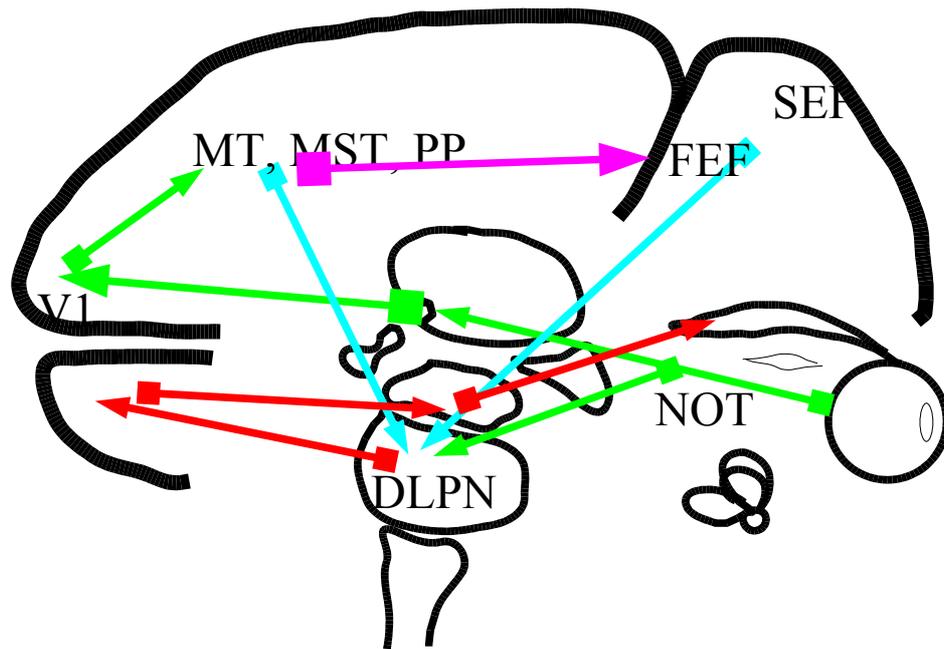
Da non dimenticare, accanto alla via motrice comune, del motoneurone alfa, la via (in giallo) del motoneurone gamma, che innerva le piccole fibre muscolari connesse in serie al fuso, la contrazione di queste fibre simola il fuso prima ancora che la contrazione muscolare vera e propria abbia avuto luogo, in questo modo la corteccia viene informata della contrazione di un muscolo addirittura prima che questa sia avvenuta.

2.

L'altro meccanismo prevede che dall'area frontale parta, contemporaneamente al segnale per i nuclei oculomotori, un messaggio "in copia" per le aree parietali.

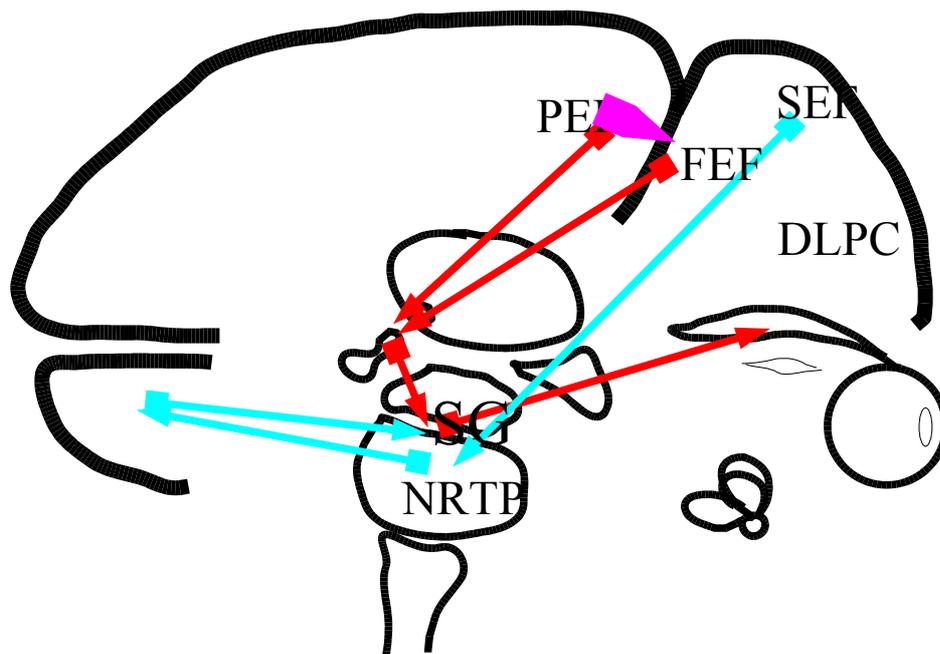
Non è chiaro quale tra i due sistemi sia più importante nella oculomotricità, quello su cui la maggior parte degli studiosi concorda è che siano presenti entrambi.

Resta poi da chiarire il ruolo dei "mirror neurons" nella oculomotricità. Questi motoneuroni si attivano ogni volta che il soggetto vede contrarsi un sistema di muscoli in un altro animale, preparando alla contrazione i muscoli analoghi del soggetto. La loro attivazione è tanto maggiore quanto più l'animale osservato è filogeneticamente vicino al soggetto ed è particolarmente vivace la loro risposta alla contrazione di muscoli mimici. I motoneuroni mirror sono localizzati nell'uomo in aree contigue alla FEF ed alla PEF.



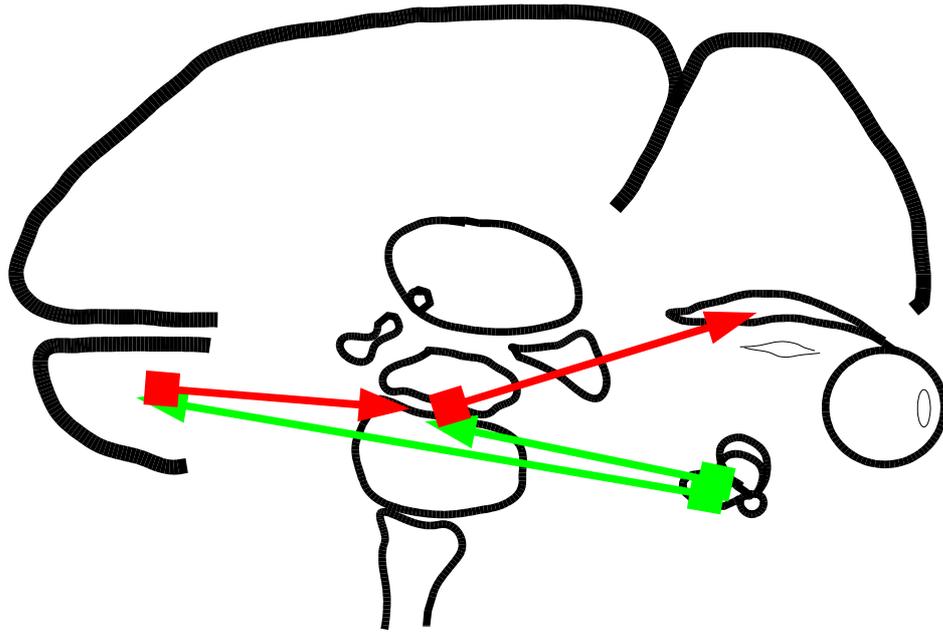
Smooth pursuit

Ecco allora la via dell' inseguimento lento (o dolce), rappresentata in rosso: dal nucleo dorso laterale del ponte (Dorso Lateral Pontine Nuclei - DLPN) il segnale va al cervelletto e da qui ai nervi oculomotori, ancora rappresentati per semplicità con unica freccia. Importante ricordare che l'informazione visiva per poter inseguire un bersaglio origina, com'è ovvio, dalla fovea e da qui, attraverso le aree visive primaria (V1) e secondarie (V.....) arriva al DLPN; quest'ultimo riceve informazione anche dal polo frontale (FEF) (a sua volta connesso con le aree visive secondarie) e dai nuclei del tratto ottico (NOT) situati sulla via visiva primaria, prima dell'interruzione del corpo genicolato laterale.



Saccadi

Il sistema delle saccadi: il segnale motorio origina da un nucleo (Saccade Generator – SG) situato tra il mesencefalo ed il ponte; questo nucleo riceve stimoli da due vie: una origina dal collicolo superiore e riceve afferenze dalle aree parietali e frontali (PEF e FEF), ovviamente in collegamento tra di loro; l'altra (in azzurro) origina dalle aree frontali secondarie (Secondary Eye Fields – SEF) ed arriva al SG dopo essere passata dal Nucleus Reticularis Tegmenti Pontis e dal cervelletto.



R. vestibolo- oculare

Il riflesso vestibolo-oculare origina, com'è ovvio nel labirinto per arrivare a stimolare i muscoli oculomotori (come al solito rappresentati da un solo muscolo innervato da un'unica freccia) attraverso una via diretta ed una seconda via che passa per il cervelletto.

A questo punto se osserviamo criticamente questi schemi, pur nella loro rozza semplificazione e in particolare l'abbondanza di collegamenti con strutture fondamentali per la regolazione della postura come il vestibolo, il cervelletto, le aree frontali e parietali... viene quasi voglia di riformulare il quesito di prima: “ma come fa il sistema visivo a non influenzare la postura?”.