



**SAPIENZA**

**UNIVERSITA' DI ROMA**

**I<sup>^</sup> FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA**

**DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE**

## **M A S T E R   i n   P O S T U R O L O G I A**

**Direttore: Prof. Giuseppe Amabile – Coordinatore: Prof. Fabio Scoppa**

**anno accademico 2005 – 2006**

## **DEGLUTIZIONE E CORRELATI VISIVI**

Studio osservazionale tramite:

- test del punto prossimo di convergenza.
- Cover test da lontano.
- Cover test da vicino.

Relatore:

**Dr. Antonio Ferrante**

Allievo:

**FT Roberto Purifico**

**FT Maurizio Boschetti**

**FT Marco Briganti**

## **1. INTRODUZIONE**

Da molto tempo in posturologia si trattano pazienti con sintomatologie di vario genere attraverso la stimolazione dei recettori podalico, oculare, stomatognatico.

I sostenitori di tale disciplina affermano che il tono posturale è regolato dal S. N. C. in conformità ad informazioni plantari, oculari e stomatognatiche.

Dal punto di vista terapeutico è possibile intervenire con stimolazioni a livello oculare (prismi, terapia ortottica), plantare (solette propriocettive) o stomatognatiche (bite, riabilitazione ATM).

L'oculomotricità risulta inoltre strettamente legata ad informazioni che provengono dal tratto cervicale attraverso il "riflesso cervico-oculomotorio (COR).

La valutazione delle correlazioni tra la lingua e l'occhio è stata già oggetto di studio con alterni risultati.

Questa ricerca vuole essere semplicemente l'osservazione delle variazioni della motricità oculare al cambiamento della posizione della lingua in relazione allo spot palatale. Nella prima parte dell'elaborato sono state approfondite le relazioni anatomiche tra i vari apparati: ossa craniche, suture, nervi cranici, muscoli di lingua e occhio, mentre la seconda parte interessa la fisiologia craniale e meccanismi del movimento cranio sacrale.

Nel locus centrale del presente lavoro ci siamo soffermati sul trigemino come trade union tra lingua e sistema visivo. Meyer e Baron (1973), riguardo alla via oculo-cefalo-gira, descrivono una via ascendente omolaterale a partenza dal nucleo trigeminale che porta informazioni ai nuclei oculomotori e una via omolaterale discendente che porta informazioni anche allo spinale attraverso i fasci longitudinali posteriori. Questa supposizione, confermata dalla stimolazione meccanica indolore dei legamenti alveolodentali e successiva anestesia sia locale che locoregionale alla mandibola, dimostrerebbe una interferenza bocca-occhio mediata dalle fibre trigeminali.

Avviandosi alle conclusioni, nella quarta e ultima parte, sono descritti materiali e metodi.

## **RELAZIONI ANATOMICHE**

### **LA LINGUA**

#### **Embriologia**

L'accenno della lingua sporge dietro alla membrana faringea al fondo dell'intestino faringeo e cresce ventralmente dentro la cavità buccale.

Essa è composta da una parte del primo, del secondo e del terzo arco branchiale.

L'inizio della ghiandola tiroidea (forame cieco) alla base della lingua, segna il limite tra il primo e il secondo arco branchiale.

Alla quarta settimana appare la lingua primordiale sulla parte ventrale degli archi branchiali, sotto forma di rigonfiamento mesodermico che sollevano l'endoblasto.

A livello del primo arco si localizzano i due tubercoli linguali distali e il gomito linguale mediano (tubercolo impari).

I derivati del primo arco daranno la parte anteriore della lingua, il corpo della lingua.

A livello del secondo arco si sviluppano i due tubercoli linguali prossimali e la copula, sulla linea mediana.

A livello del terzo arco si sviluppa l'eminenza ipobrancale, anch'essa sulla linea mediana.

I derivati dei secondi e terzi archi daranno origine alla radice o base della lingua.

Il corpo della lingua si separa dal pavimento della bocca tramite riassorbimento cellulare progressivo a partire dall'apice. Il frenulo della lingua è un resto di questa aderenza primitiva della lingua (Drews. U. 1994)

Il muscolo genioglosso nasce dal ginocchio della mandibola inferiore che origina dal primo arco branchiale.

Il muscolo stiloglosso parte dal processo stiloideo (osso ioide) provenendo dal primo e dal secondo arco branchiale.

La muscolatura della lingua si costituisce a partire dai mioblasti del miotoma occipitale che migrano nella lingua lungo le vie larghe.

L'innervazione motrice dei muscoli è assicurata dal nervo ipoglosso.

La relazione tra lingua e i tre archi branchiali è visibile nell'innervazione sensitiva e sensoriale: il nervo del primo arco branchiale (nervo mandibolare) innerva in modo sensitivo i due terzi rostrali della lingua con il nervo linguale.

Il nervo del secondo arco branchiale, il nervo faciale, distribuisce l'innervazione sensoriale in questa regione della lingua tramite la corda del timpano.

Il terzo posteriore della lingua è innervato dal nervo del terzo arco branchiale, il nervo glossofaringeo (Rabineau D., 1989).

## **Miologia**

La lingua è un organo essenzialmente muscolare, interviene nella masticazione, nella suzione e nella fonazione.

La sua muscolatura intrinseca è composta da muscoli longitudinali inferiori e superiori, e dal muscolo trasverso.

La sua muscolatura estrinseca nasce dalla mandibola, dall'osso ioide e dall'apofisi stiloidea del temporale, elementi costitutivi dello scheletro viscerale.

Distinguiamo i muscoli estrinseci:

✓ **Genio- glosso**

Nasce sulla linea mediana (faccia interna della mandibola), e termina a ventaglio dalla punta della lingua fino alla sua radice.

✓ **Io- glosso**

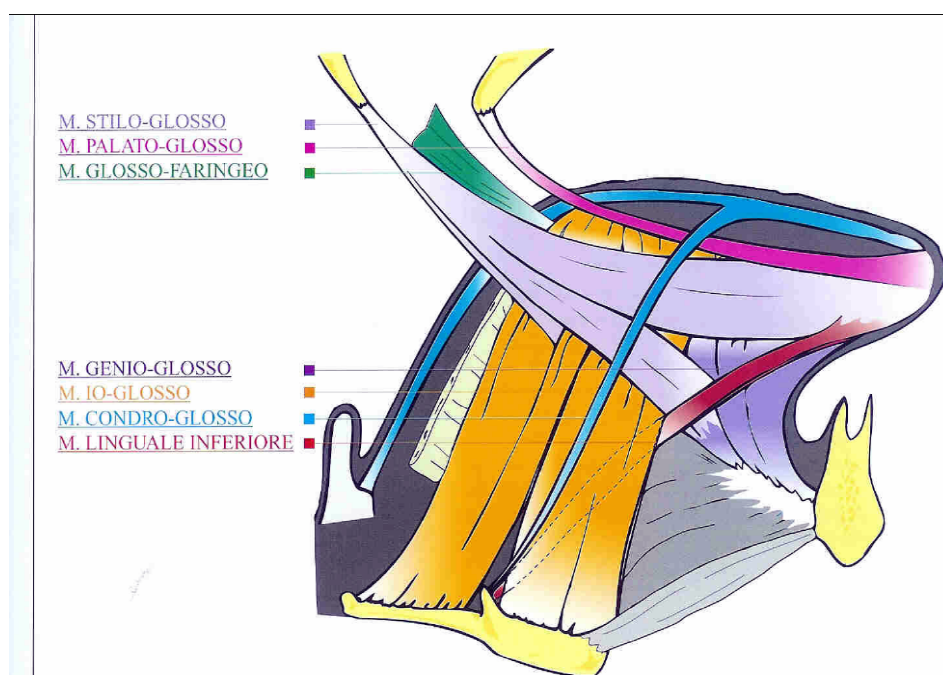
Nasce dal grande corno dell'osso ioide e termina sul bordo della lingua (all'esterno del genio- glosso)

✓ **Stilo- glosso**

Proviene dall' apofisi stiloidea e termina sulla punta della lingua

✓ **Palato- glosso**

Nasce dall'aponeurosi faringea e termina a ventaglio a livello del bordo laterale della lingua, nel muscolo trasverso della lingua.



## L'OCCHIO

### **Miologia**

I muscoli striati che presiedono ai movimenti oculari sono tutti contenuti nella cavità orbitaria. e vengono classificati in due gruppi: muscoli retti (superiore, inferiore, laterale e mediale) ed obliqui (superiore ed inferiore). Tutti i muscoli retti traggono origine da un'unica formazione tendinea posta sul fondo dell'orbita: l'anello tendineo comune di Zinn. Si tratta di un anello imbutoforme che contorna il tratto mediale e superiore del margine del forame ottico e lateralmente si attacca ad una sporgenza della faccia orbitaria della grande ala dello sfenoide. E' intimamente unito alla guaina durale del nervo ottico ed alla membrana resistente, formata dall'unione della dura madre con la periorbita (periostio della cavità orbitaria). Il margine anteriore dell'anello, svasato, si prolunga nei tendini di origine dei muscoli retti.

I muscoli retti hanno anche altri caratteri in comune. Sono allungati, nastriformi, più stretti in dietro e più larghi in avanti, si portano in avanti divergendo fino all'equatore dell'occhio; poi si incurvano sul segmento anteriore di questo e, per mezzo di un tendine lungo, appiattito, sottile, più largo del corpo muscolare, si attaccano alla sclera, a breve distanza dalla cornea. Il più grosso e robusto è il retto mediale.

#### ✓ Muscolo retto superiore.

Nasce dalla parte superiore dell'anello tendineo E' posto immediatamente al di sotto ed accollato al muscolo elevatore della palpebra superiore. Ha una funzione mista di rotatore ed elevatore. E' innervato dal nervo oculomotore.

✓ Muscolo retto mediale

Nasce dalla parte mediale dell'anello tendineo e termina inserendosi sulla sclera. Contraendosi, fa ruotare il globo all'interno, portando la cornea medialmente, nel piano orizzontale (adduzione). E' innervato dal nervo oculomotore.

✓ Muscolo retto inferiore

Nasce dalla parte inferiore dell'anello tendineo e termina sulla sclera. Contraendosi, fa ruotare l'occhio in basso quando è abdotto; è un puro ruotatore esterno quando l'occhio è addotto ed ha una funzione mista nelle posizioni intermedie. E' innervato dal nervo oculomotore.

✓ Muscolo retto laterale

Ha due capi di origine: uno, che è il principale, nasce dalla parte laterale dell'anello tendineo, l'altro è un capo accessorio che si stacca da una spina della faccia orbitale della grande ala dello sfenoide. Contraendosi, fa ruotare soprattutto il globo all'esterno, portando la cornea lateralmente, sul piano orizzontale (abduzione) E' innervato dal nervo abducente.

✓ Muscolo obliquo superiore

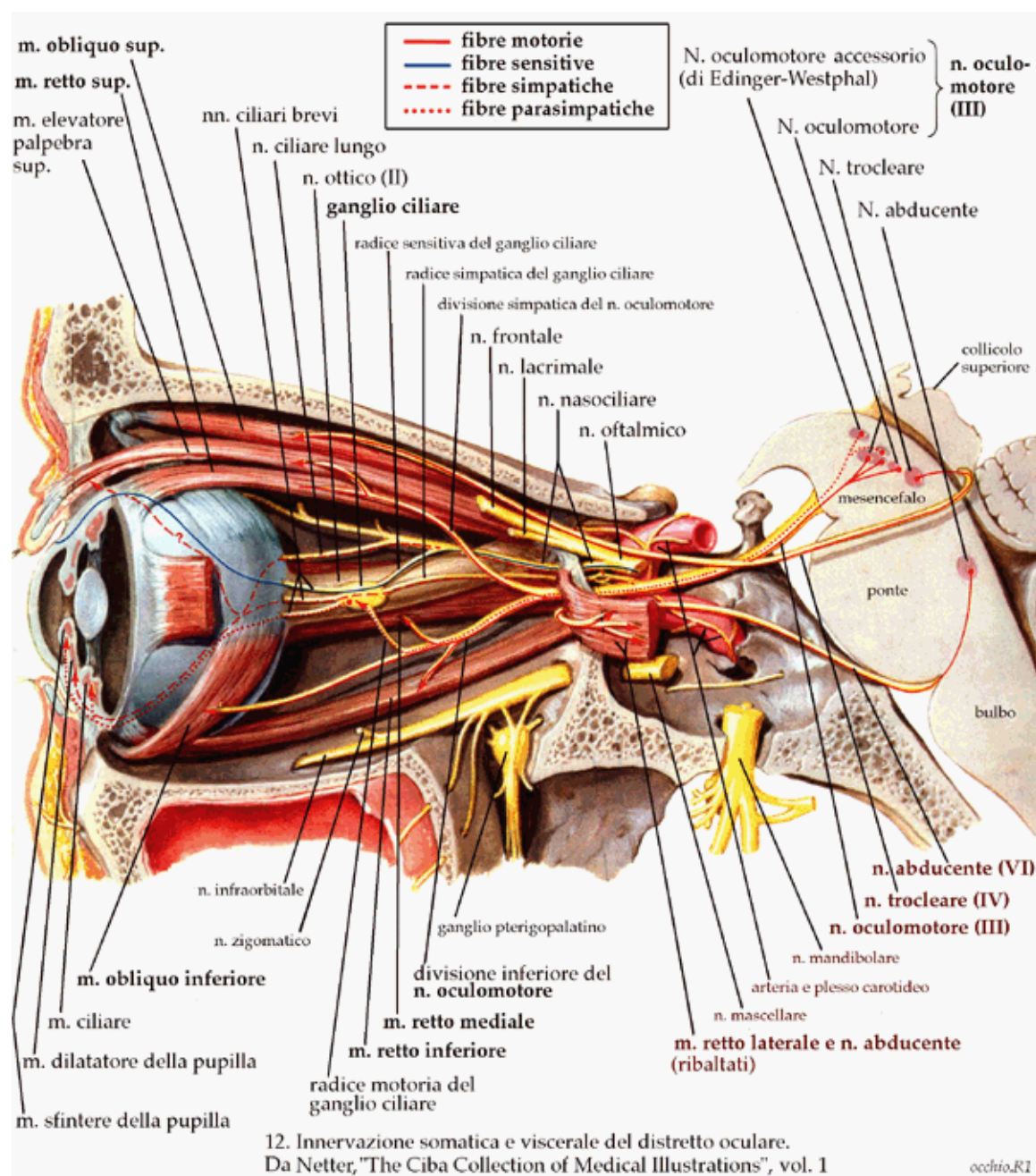
E' il più lungo e sottile dei muscoli oculari. Nasce, per mezzo di un breve tendine dalla guaina del nervo ottico. Termina inserendosi sulla sclera, nella parte supero-laterale dell'emisfero posteriore dell'occhio. Complessivamente ruota, abbassa ed abduce il bulbo. E' innervato dal nervo trocleare.

✓ Muscolo obliquo inferiore

E' il più corto fra i muscoli dell'occhio. Nasce dalla parte antero-mediale della parete inferiore dell'orbita, sull'osso mascellare, subito sotto la fossa del sacco lacrimale.

Contraendosi, è un puro elevatore in adduzione; in abduzione è un rotatore esterno, inoltre esso attira in basso la metà posteriore del bulbo e quindi la cornea si innalza; infine attira in dentro la metà posteriore del bulbo e quindi lo abduce.

E' innervato dal nervo oculomotore.





## **NERVI CRANICI**

### **NERVO OLFATTIVO 1° PAIO**

E' un nervo sensitivo, formato dall'insieme dei filamenti olfattivi che recano al bulbo olfattivo stimoli sensoriali ricevuti a livello delle mucose olfattive delle cavità nasali.

### **NERVO OTTICO 2° NERVO CRANICO**

Il nervo ottico ha una lunghezza di circa 5 cm è contenuto nella cavità orbitaria ed è rivestito lungo tutto il suo decorso da involucri meningei: pertanto lo spazio perineurale del nervo ottico è in comunicazione con lo spazio subaracnoidale intracranico e risente di tutte le variazioni di pressione del liquido cefalorachidiano.

### **NERVO OCULOMOTORE COMUNE 3° PAIO**

Il nervo oculomotore comune è un nervo effettore, composto da fibre motrici somatiche e da fibre effettrici viscerali. Le fibre motrici somatiche originano dai nuclei mesencefalici dell' oculomotore e si distribuiscono ai muscoli estrinseci dell' occhio. Le fibre effettrici viscerali nascono dal nucleo parasimpatico mesencefalico di Edinger-Westphal e conducono impulsi effettori ai due muscoli intrinseci dell'occhio, il muscolo sfintere della pupilla (costrizione pupillare) e il muscolo ciliare (accomodazione).

### **NERVO TROCLEARE 4° NERVO CRANICO**

Il nervo trocleare o patetico è un nervo motore somatico, costituito da fibre che prendono origine nel mesencefalo dal nucleo trocleare e si distribuiscono al muscolo obliquo superiore dell' occhio.

## **NERVO TRIGEMINO 5° PAIO**

Il nervo trigemino è il più voluminoso dei nervi encefalici. Deve il suo nome al tipo di distribuzione periferica che ha luogo attraverso le tre branche in cui si divide: il nervo oftalmico, il nervo mascellare e il nervo mandibolare. E' un nervo misto costituito da un contingente maggiore di fibre sensitive somatiche e da un minor numero di fibre motrici somatiche. Alle tre branche del nervo trigemino si trovano annessi diversi gangli parasimpatici: il ganglio ciliare, il ganglio sfeno-palatino i gangli sottomandibolare e sottolinguale e il ganglio ottico, ai quali giungono fibre pregangliari da altri nervi encefalici e il ganglio semilunare al cui margine concavo, posteriore, giungono la radice sensitiva e quella motrice del trigemino; dal margine convesso, anteriore del ganglio si staccano le tre branche del trigemino: in alto e medialmente il nervo oftalmico, al centro il nervo mascellare, in basso e in fuori il nervo mandibolare.

### **1 Nervo oftalmico**

Il nervo oftalmico, prima branca del trigemino, è un nervo sensitivo somatico che si distribuisce alla cute della fronte e della volta cranica, all'occhio e alle formazioni a questo annesse e alla mucosa nasale. Nel decorso del nervo oftalmico si trova il ganglio ciliare, stazione intercalata sulla via delle fibre parasimpatiche che si portano ai muscoli intrinseci del bulbo oculare. Il nervo oftalmico nasce dalla parte interna e anteriore del ganglio semilunare. Abbandonato il cavo di Meckel, si impegna nello spessore della parete laterale del seno cavernoso; poco prima di raggiungere la fessura orbitaria superiore, esso si divide nei suoi tre rami terminali: il nervo nasociliare, il nervo frontale e il nervo lacrimale. Il nervo oftalmico riceve anastomosi dal plesso cavernoso del sistema ortosimpatico che cede rami anastomotici ai nervi oculomotore e trocleare.

1c. *Il nervo lacrimale.* Il nervo lacrimale entra nella cavità orbitaria per la fessura orbitaria superiore, rimanendo al di fuori dell'anello tendineo dello Zinn. Decorre nella parte esterna della volta orbitaria, e raggiunge in avanti la ghiandola lacrimale, dove si distribuisce dando i rami anche alla congiuntiva e alla cute della parte laterale della palpebra superiore e a un ristretto settore anteriore della regione temporale.

Il nervo mascellare, seconda branca del trigemino, è un nervo sensitivo somatico che si distribuisce ad una estesa area cutanea della faccia e alla mucosa delle cavità nasali e della bocca. Al nervo mascellare è annesso il ganglio sfeno palatino, centro intercalato sul decorso delle fibre parasimpatiche che innervano la ghiandola lacrimale e le ghiandole della mucosa nasale e del palato. Il nervo mascellare dopo essersi staccato dalla convessità del ganglio semilunare esce dal cavo di Meckel impegnandosi nella parte più bassa della parete laterale del seno cavernoso e raggiunge il foro rotondo dello sfenoide, attraverso cui lascia la cavità cranica, penetra nella fossa pterigopalatina, passa per la fessura orbitaria inferiore verso il foro infraorbitario, dove si sfiocca all'esterno con numerosi rami cutanei: il nervo

infraorbitario, ramo terminale, e numerosi rami collaterali quali il nervo meningeo medio, il nervo zigomatico, i nervi sfeno palatini e i nervi alveolari superiori.

### **3. II nervo mandibolare.**

Il nervo mandibolare, terza branca del trigemino, è un nervo misto costituito da fibre motrici somatiche. Con la componente somatomotrice che gli giunge dal nucleo motore del ponte (nucleo masticatorio) innerva i muscoli masticatori; con componente somatosensitiva si distribuisce alla cute della parte inferiore della faccia e a parte della mucosa buccale. Al nervo mandibolare sono annessi i gangli parasimpatici ottico, sottomandibolare e sottomandibolare, stazioni intercalate sul decorso di fibre parasimpatiche che innervano la parotide e le altre due ghiandole salivari maggiori. Il nervo mandibolare si costituisce dall'unione di due contingenti: fibre sensitive e fibre motrici che rappresentano la diretta continuazione della radice motoria del nervo trigemino. Il nervo, così costituitosi, esce dal cavo di Meckel e raggiunge ben presto il foro ovale dello sfenoide, attraverso il quale abbandona la cavità cranica ed entra nella parte alta della fossa infratemporale. Nell'attraversare il foro ovale il nervo emette un ramo collaterale ricorrente, il nervo spinoso e, subito dopo, si divide in due grossi tronchi anterolaterale e posteromediale, che possono essere considerati rami terminali.

### **NERVO ABDUCENTE 6° PAIO**

E' un nervo motore somatico le cui fibre originano a livello del ponte, dell'omonimo nucleo, e provvedono all'innervazione del muscolo retto laterale dell'occhio. Il nervo emerge in corrispondenza del solco bulbo-pontino al di sopra delle piramidi bulbari; decorre successivamente sul davanti del ponte nello spazio subaracnoidale. Giunto all'apice della rocca petrosa si immette nel seno cavernoso che percorre dall'indietro in avanti a lato dell'arteria carotide interna. Entra nella cavità orbitaria passando per la fessura orbitaria

superiore, all'interno dell'anello tendineo dello Zinn; raggiunge infine la superficie profonda del muscolo retto laterale al quale cede le sue fibre motrici. Anche il nervo abducente, come gli altri nervi motori encefalici, trasporta fibre sensitive somatiche che raccolgono dal muscolo retto laterale stimoli propriocettivi, tali fibre sensitive raggiungono il nervo oftalmico attraverso un ramo anastomotico.

## **NERVO**

## **FACIALE**

## **7° PAIO**

Il 7° paio dei nervi encefalici comprende due distinti nervi, il nervo faciale propriamente detto e il nervo intermedio del Wrisberg. Il nervo faciale propriamente detto è composto da fibre motrici somatiche che originano nel ponte, dal nucleo del nervo faciale, e provvedono all'innervazione dei muscoli mimici e di altri muscoli derivati embriologicamente dal secondo arco branchiale. Contiene inoltre fibre parasimpatiche pregangliari originate dal nucleo muconasolacrimale che recano stimoli effettori per la ghiandola lacrimale e le ghiandole della mucosa del naso del palato. Il nervo intermedio del Wrisberg comprende fibre sensitive somatiche e viscerali che hanno un'origine comune nel ganglio genicolato e che si distribuiscono ai due terzi anteriori della lingua, dove raccolgono la sensibilità gustativa specifica e vanno inoltre ad una ristretta area cutanea del padiglione auricolare. I prolungamenti centrali di queste fibre sensitive mettono capo al nucleo del fascicolo solitario, per la sensibilità gustativa, e al nucleo della radice discendente del trigemino per la sensibilità generale. Il nervo intermedio comprende anche fibre pregangliari parasimpatiche che originano dal nucleo salivatorio superiore e recano stimoli effettori viscerali per le ghiandole sottomandibolare e sottolinguale e per le ghiandole salivari minori. Il 7° paio emerge dal tronco encefalico in corrispondenza della fossetta sopraolivare ai limiti tra bulbo e ponte; passa poi sopra il cervelletto e procede insieme al nervo statoacustico verso il meato acustico interno, dove si immettono nel canale faciale. All'uscita del canale faciale il nervo si

immette nella loggia carotidea, e cede i suoi rami terminali: il tronco temporofaciale e il tronco cervico faciale.

<b>NERVO</b>	<b>ACUSTICO</b>	<b>8°</b>	<b>PAIO</b>
--------------	-----------------	-----------	-------------

L'ottavo paio di nervi encefalici è composto da due parti distinte: il nervo vestibolare e il nervo cocleare. Il nervo vestibolare trasporta stimoli correlati con la gravità e l'accelerazione lineare e angolare e perciò connessi con il senso dell'equilibrio. I protoneuroni del nervo vestibolare dello Scarpa sono localizzati nel ganglio omonimo e sono di tipo oppositopolare; i loro rami centrifughi raggiungono le macule acustiche dell'utricolo e del sacculo e le creste ampollari dei canali semicircolari; i rami centripeti terminano nei nuclei vestibolari del tronco encefalico. Il nervo cocleare trasmette ai centri nevralici stimoli acustici raccolti dai protoneuroni del ganglio spinale del Corti; i prolungamenti periferici di tali cellule si portano all'organo del Corti; i prolungamenti centrali mettono capo nel troncoencefalo ai nuclei cocleari. Il nervo statoacustico emerge dal tronco encefalico a livello della fossetta retrolivare. Si dirige in avanti ed esternamente, passa davanti al flocculo cerebellare e raggiunge il meato acustico interno. Mentre lo percorre, il nervo che alla sua emergenza appare come un unico grosso tronco, si divide nei due nervi vestibolare e cocleare. Il nervo vestibolare incontra il suo ganglio sensitivo e si prolunga poi in due rami, superiore e inferiore. Il superiore si risolve in numerosi ramuscoli che escono dal meato acustico interno passando per i forellini dell'area vestibolare superiore e giungono così alle macule acustiche dell'utricolo e dell'ampolla dei canali semicircolari superiore e laterale. Il ramo inferiore si risolve anch'esso in numerosi filamenti che attraversano l'area vestibolare inferiore e raggiungono la macula acustica del sacculo e l'ampolla del canale semicircolare posteriore. Il nervo cocleare, più voluminoso del precedente, in corrispondenza del fondo del meato acustico interno si risolve in una rosa di filamenti che penetrano nei fori del tractus spiralis

foraminosus, risalgono nei canalicoli scavati nel modiollo della chiocciola e raggiungono il ganglio spirale del Corti. I prolungamenti periferici dei neuroni del ganglio passano nei canalicoli scavati nella lamina spirale ossea e terminano alle cellule acustiche dell'organo del Corti.

<b>NERVO</b>	<b>GLOSSOFARINGEO</b>	<b>9°</b>	<b>PAIO</b>
--------------	-----------------------	-----------	-------------

Il nervo glossofaringeo è un nervo misto che contiene un esiguo numero di fibre motrici somatiche che originano dal nucleo ambiguo del midollo allungato e si distribuisce al muscolo costrittore superiore della faringe e al muscolo stilofaringeo, fibre effettrici viscerali nascono nel bulbo dal nucleo salivatorio inferiore e recano stimoli secretori per la ghiandola parotide e per le ghiandole salivari minori; le fibre sensitive somatiche, prolungamenti di neuroni del ganglio superiore raccolgono alla periferia stimoli sensitivi della mucosa della cassa del timpano, della tuba uditiva e di un ristretto territorio del padiglione auricolare e li inviano alla radice discendente del nervo trigemino; le fibre sensitive viscerali infine originano dal ganglio petroso e trasmettono al nucleo del tratto solitario stimoli viscerali superficiali raccolti dai recettori gustativi del terzo posteriore della lingua. Le fibre delle quattro componenti sopra descritte emergono in corrispondenza del solco laterale posteriore del bulbo e si dirigono verso il foro giugulare; passa infine tra la vena giugulare e l'arteria carotide interna giungendo poi sulla parete laterale del faringe. Qui emette rami per la radice della lingua nella quale penetra formando un plesso di rami terminali e rami linguali.

Il nervo vago o pneumogastrico è un nervo misto, costituito da tutte e quattro le componenti di fibre, somatiche e viscerali. E' il più lungo dei nervi encefalici ed è di notevole importanza in quanto porta un grosso contingente di fibre effettrici viscerali (parasimpatiche) che innervano la maggior parte dei visceri del torace e dell'addome. La componente effettrice viscerale è rappresentata da fibre pregangliari che originano dalla porzione media e caudale del nucleo motore dorsale del vago e recano stimoli effettori al cuore, alla parete dell'aorta e dei suoi grossi rami, alle ghiandole ed alla muscolatura liscia delle vie respiratorie, dell'apparato digerente e di una parte dell'apparato urinario; le fibre pregangliari mettono capo a gangli e ad agglomerati di cellule gangliari parasimpatiche dislocati in vicinanza dell'organo che viene innervato. La componente di fibre motrici somatiche si distribuisce alla muscolatura striata della faringe, della laringe e della parte prossimale dell'esofago; l'origine reale delle fibre ha luogo nella porzione caudale del nucleo ambiguo, che è comune anche al nervo glosso faringeo. Le fibre sensitive viscerali del nervo vago originano nel ganglio nodoso o plessiforme: i prolungamenti periferici dei protoneuroni pseudounipolari raccolgono stimoli della sensibilità viscerale generale dal seno aortico e dal glomo aortico, oltre che dalla mucosa della laringe, della faringe, della trachea, dell'esofago e degli altri visceri toracici ed addominali. I prolungamenti centrali dei protoneuroni del ganglio nodoso si recano, nel bulbo, al nucleo del tratto solitario. Le fibre sensitive somatiche rappresentano un contingente esiguo. Hanno origine dal ganglio giugulare, raccolgono stimoli sensitivi da un piccolo territorio cutaneo dal padiglione dell'orecchio e l'inviando al nucleo della radice discendente del trigemino. Il nervo vago emerge in corrispondenza del solco laterale posteriore del bulbo; dalla sede di emergenza converge in alto, lateralmente ed in avanti, piega in basso passando nel foro giugulare, e, attraversando il collo si avvicina all'arteria carotide interna e alla vena giugulare interna, costituendo il fascio



vascolonervoso del collo. Alla base del collo il nervo vago di destra scende anteriormente all'arteria succlavia, il nervo vago di sinistra decorre tra l'arteria carotide comune, che gli è posta davanti e l'arteria succlavia, che è situata posteriormente. All'entrata nel torace il nervo vago di destra passa dietro alla vena cava superiore e si avvicina progressivamente alla trachea. Prosegue posteriormente al bronco destro, tra questo e il tratto terminale della vena azygos e, risolvendosi in numerosi rami fra loro anastomizzati, si dispone a ridosso della parete posteriore dell'esofago. Il nervo vago di sinistra imbocca l'apertura superiore del torace decorrendo posterolateralmente all'arteria carotide comune. Incrocia poi l'arco dell'aorta, passando tra questo e la pleura mediastinica, decorre posteriormente al bronco sinistro e, come il vago di destra, si risolve in una serie di rami fra loro anastomizzati che scendono lungo la parete anteriore dell'esofago. I nervi vaghi entrano quindi nella cavità addominale, passando attraverso l'orifizio esofageo del diaframma. Il nervo vago di destra scende dietro l'esofago, poi dietro al cardia e prosegue sulla parete posteriore dell'addome giungendo fino al tronco celiaco, dove termina nel ganglio celiaco di destra. Al ganglio celiaco di destra giunge anche il ramo terminale del nervo grande splancnico. Nervo vago e nervo grande splancnico di destra, confluendo ai due poli opposti del granchio celiaco, formano l'ansa memorabile (di Wrisberg). Il nervo vago di sinistra si prolunga dall'esofago sulla faccia anteriore dello stomaco, suddividendosi in numerosi rami che si raggruppano nei pressi della piccola curvatura e costituiscono il plesso gastrico anteriore. Il plesso gastrico posteriore deriva dai rami collaterali del nervo vago di destra che si anastomizzano sulla faccia posteriore dello stomaco, vicino alla piccola curvatura. Il nervo vago invia lungo il suo decorso numerosi rami collaterali; alcuni nascono nel collo, altri nel torace, altri poi nella cavità addominale.

Rami

collaterali

cervicali

Il nervo vago emette nel collo numerosi rami anastomotici: un ramo anastomotico per il ganglio cervicale superiore della catena dell'ortosimpatico; rami anastomotici per il nervo glossofaringeo, il nervo accessorio, il nervo ipoglosso e i primi nervi spinali. Emette poi altri importanti rami collaterali per le meningi, per i visceri del collo e del torace. Rami collaterali toracici

I rami collaterali della porzione toracica del nervo vago hanno, per la maggior parte, aspetto plessiforme.

Rami

collaterali

addominali

La distribuzione dei due nervi vaghi nella cavità addominale avviene con modalità differente. Il vago di sinistra discende sulla faccia anteriore dello stomaco, in prossimità della piccola curvatura e si suddivide in numerosi rami fra loro anastomizzati che costituiscono il plesso gastrico anteriore. Da questo plesso nascono rami gastrici per la parete anteriore dello stomaco e rami epatici che risalgono all'ilo del fegato passando nel piccolo omento e contribuiscono alla formazione del plesso epatico. Il vago di destra cede alla parete posteriore dello stomaco alcuni rami che si anastomizzano fra loro in prossimità della piccola curvatura, formando il plesso gastrico posteriore. Da questo nascono rami gastrici per la parete posteriore dello stomaco. La maggior parte delle fibre del nervo vago scende fino al plesso celiaco dell'ortosimpatico, terminando all'estremità mediale del ganglio celiaco. Dal plesso celiaco le fibre del nervo vago si distribuiscono, unitamente alle fibre ortosimpatiche, nelle diramazioni del plesso celiaco stesso: i plessi pari, quali il plesso frenico, surrenale, renale e ovario o spermatico; i plessi impari, quali il plesso lienale, epatico, gastrico superiore e mesenterico superiore. Sono esclusi dall'innervazione vagale la parte del colon che fa seguito alla flessura sinistra, il retto, la vescica e gli organi genitali della pelvi con i corpi cavernosi.

**NERVO****ACCESSORIO****11°****PAIO**

Il nervo accessorio è formato esclusivamente da fibre motrici somatiche che originano dal nucleo dell'accessorio posto alla base delle corna anteriori dei primi neuromeri del midollo spinale. Si distribuisce ad una parte del muscolo trapezio e al muscolo sternocleidomastoideo. Nasce con diverse radicole che si distaccano dalla faccia laterale del midollo spinale, in corrispondenza dei primi quattro segmenti cervicali. Le radicole attraversano lo spazio subaracnoideo del midollo e accollandosi in unico tronco risalgono nella cavità cranica passando per il foro occipitale. Il nervo si piega quindi in fuori verso il foro giugulare che attraversa raggiungendo così la faccia profonda del muscolo sternocleidomastoideo e del muscolo trapezio dopo aver attraversato la parte alta della fossa sopraclaveare.

**NERVO****IPOGLOSSO****12°****PAIO**

Il nervo ipoglosso è composto esclusivamente da fibre motrici somatiche che originano dal nucleo del nervo ipoglosso sito nella parte dorsale del bulbo; innerva i muscoli della lingua e delle regioni sopra e sottoioidea, emerge poi dal bulbo nel solco anterolaterale con una serie longitudinale di radicole. Queste confluiscono in due o tre tronchi e poi formano un unico nervo che fuoriesce dalla cavità cranica passando per il canale omonimo dirigendosi verso la radice della lingua. Decorre inizialmente dietro i muscoli Stiliani e al fascio vascolo nervoso del collo, passa poi tra l'arteria carotide interna e il nervo vago situati medialmente e la vena giugulare interna posta lateralmente. Raggiunta la regione sopra ioidea, si applica sulla superficie esterna del muscolo ipoglosso, tra questo e la ghiandola sottomandibolare. Assume poi un decorso orizzontale e parallelo all'osso ioide e insieme alla vena linguale giunge alla loggia sottolinguale dove si suddivide in un ciuffo di rami terminali, rami linguali, distribuendosi ai muscoli intrinseci della lingua

## LE OSSA

**il cranio si compone d'ossa disperi che sono:**

occipite

sfenoide

etmoide

vomere

**Le ossa pari sono:**

parietali

temporali

frontali

zigomatici

mascellari

mandibola

**L'occipite.** Alla nascita è diviso in 4 parti:

*Squama, 2 masse laterali, apofisi basilare*

**Lo sfenoide:** c'è un corpo, 2 grandi ali e 2 piccole ali, 2 apofisi pterigoidee. A livello del corpo, si parla di un pre -sfenoide e di un post-sfenoide

**L'etmoide:** è formato da una lamina verticale, tagliata in 2 da una lamina orizzontale (lamina cribrosa); lateralmente ad essa ci sono le due masse laterali.

**Il temporale.** Alla nascita è composto di 3 elementi:

*Squama, piramide petrosa, timpano.*

**Il frontale** lo consideriamo costituito da una parte verticale anteriore e una orizzontale, detta apofisi orbitaria (è il tetto dell'orbita).

**Il mascellare.** Si distinguono un corpo, una branca montante, l'apofisi alveolare e un'apofisi orizzontale, detta apofisi palatina. Posteriormente ad essa, si trova l'apofisi orizzontale del palatino.

**Etmoide** Dalla vista posteriore delle ossa nasali, possiamo notare il cornetto superiore e il medio: entrambi appartengono alla faccia interna della massa laterale dell'etmoide, mentre l'inferiore è un osso proprio. Lungo la linea mediana, si nota il vomere

## LE SUTURE

Ci sono diverse articolazioni (o suture) nel cranio; a livello della base si parla d'articolazioni (visto che la loro origine è cartilaginea) mentre a livello della volta, essendo d'origini membranose, si parla di suture.

### La sfeno-basilare

È l'articolazione tra la parte posteriore del corpo dello sfenoide e la parte anteriore dell'apofisi basilare dell'occipite. È convessa verso l'alto. Le superfici articolari sono parallele al naso verso l'alto e indietro.

### La petro-basilare

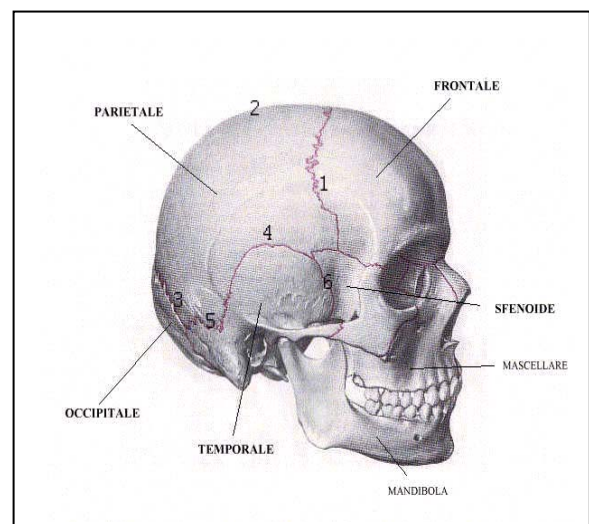
È l'articolazione tra il bordo interno della rocca e il bordo esterno dell'apofisi basilare dell'occipite, va dal forame lacero al forame giugulare. Praticamente antero posteriore appena obliqua verso indietro e in basso e fuori.

### La petro-giugulare.

Rappresenta il versante postero esterno del forame giugulare. Rappresenta il vero pivot del temporale.

### La sfeno petrosa.

È l'articolazione tra la parte interna del bordo posteriore della grande ala dello sfenoide e il bordo anteriore della rocca. Va dal forame lacero fino alla spina angolare dello sfenoide. È obliqua verso dietro e fuori. Questa articolazione è cartilaginosa per tutta la vita, cioè rimane mobile e gli elementi che dipendono da lei hanno bisogno della sua mobilità.



### **La sutura bregmoide o coronale**

È la sutura tra il bordo anteriore dei parietali e il bordo superiore dei frontali. Va obliquamente verso alto dentro e un po' indietro. La parte interna scende e indietreggia e la parte esterna avanza e scende di meno.

**La sutura sagittale o interparietale.** Tra i due parietali.

**La sutura lambdoide** tra la squama dell'occipite e il parietale.

**Sutura parieto mastoidea** tra l'angolo postero esterno del parietale e il bordo superiore della mastoide.

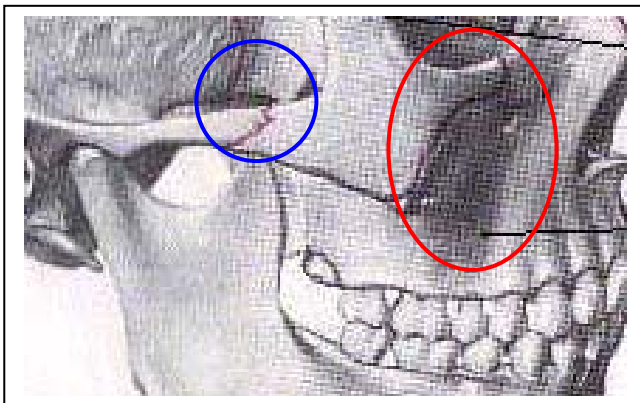
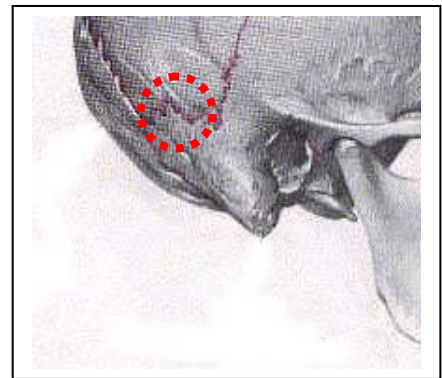
**Sfeno squamosa.** Tra la grande ala dello sfenoide e la squama temporale: (ha un braccio orizzontale ed uno verticale)

**Parieto mastoidea.** Tra il parietale e la mastoide

**Squamo parietale** Tra la squama temporale e parietale.

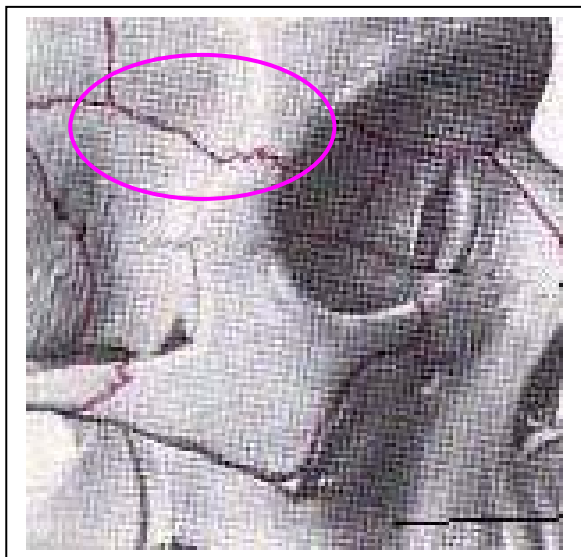
### **L'occipito mastoidea**

Si compone di un braccio verticale ,un braccio orizzontale .È la sutura tra il bordo post della mastoide e il bordo esterno dell' occipite



Lo zigomatico fa da giunzione tra la sfera posteriore e le ossa della faccia: ciò avviene grazie all'apofisi zigomatica del temporale che si articola con l'osso zigomatico con la sutura **temporo-zigomatica**.

Più anteriormente c'è un'altra piccola sutura: la **maxillo-zigomatica** (in rosso) e la **fronto-zigomatica** (in viola).



Da una visione endocranica sx si nota la sutura **fronto-etmoidale** (quella che delimita il foro in cui si affaccia l'apofisi cristagalli) e poi, in senso latero-laterale, la sutura **fronto-sfenoidale**.

C'è un'altra sutura **fronto-sfenoidale** (detta superficie ad "L"): è a livello degli apici delle grandi ali dello sfenoide. In senso orizzontale;

le superfici articolari sembrano delineare una superficie tipo "L" maiuscola. Essa la ritroviamo a livello dei pilastri esterni dei frontali. Ha un braccio obliquo verso la sella turcica ed uno obliquo in direzione del naso (è la superficie articolare tra lo sfenoide ed il frontale).



## **I MECCANISMI DEL MOVIMENTO CRANIO-SACRALE**

Attualmente non esiste alcuno studio che permette di dimostrare con rigore scientifico l'esistenza di questi movimenti.

Ci limitiamo, perciò, ad esporre una fisiologia volutamente semplificata a scopo esemplificativo.

Tutte le strutture del corpo ci lasciano percepire dei micromovimenti più o meno simultanei che danno all'insieme una coordinazione che Sutherland ha denominato Meccanismo Respiratorio Primario (MRP).

Il MRP è composto da due tempi:

1. un tempo inspiratorio, durante il quale
  - le strutture impari compiono uno spostamento detto flessione,
  - le strutture pari compiono uno spostamento detto rotazione esterna.
2. un tempo espiratorio, ritorno alla posizione neutra di partenza durante il quale:
  - le strutture impari compiono uno spostamento detto estensione,
  - le strutture pari compiono uno spostamento detto rotazione interna.

La respirazione primaria è differente dalla respirazione costale; Sutherland ha definito l'attività del meccanismo cranio-sacrale percepito dalle mani dell'operatore come una successione di movimenti di espansione e di ritorno alla posizione neutra.

Queste due respirazioni possono, tuttavia, essere sincrone, quando il ritmo respiratorio costale si abbassa leggermente per essere vicino a quello del ritmo respiratorio primario (tra 10 e 14 al minuto).

## I. MOVIMENTO DELLE STRUTTURE IMPARI NELLA FLESSO-ESTENSIONE

Le strutture impari sono:

- Sacro
- Occipite
- Sfenoide
- Etmoide
- Vomere

I movimenti descritti sono i movimenti di flessione, gli spostamenti inversi, di ritorno alla posizione neutra, rappresentano quelli di estensione.

Gli assi di movimento sul piano antero-posteriore sono assi trasversali, orizzontali.

### 1) IL SACRO

- Asse: trasversale, all'altezza dell'istmo della superficie auricolare, ossia del 2° segmento sacrale
- Movimento di flessione:
  - la base si sposta indietro
  - l'apice si sposta in avanti.

### 2) L'OCCIPITE

- Asse: trasversale, al di sopra del foro occipitale, a livello delle apofisi giugulari.
- Movimento di flessione:
  - l'apofisi basilare si sposta verso l'alto,
  - l'angolo lambdatico indietro e in basso
  - gli angoli laterali verso il basso e in fuori.

### 3) LO SFENOIDE

Alla nascita è costituito da tre parti: il corpo con le piccole ali e l'insieme delle grandi ali e le apofisi pterigoidee. Nonostante l'ossificazione termini alla fine del primo anno di età, le zone di riunione di queste tre parti conservano una certa mobilità durante tutta la vita del soggetto. Per questo fatto consideriamo il corpo dello sfenoide come una struttura impari e le due unità grandi ali-apofisi pterigoidea come delle strutture pari.

- Asse: trasversale, in avanti e al di sotto della sella turcica
- Movimento di flessione:
  - la parte anteriore del corpo si sposta verso il basso
  - la lamina quadrilatera si sposta verso l'alto

### 4) L'ETMOIDE

Anche l'etmoide è formato da una struttura mediana, la lamina verticale, e da due strutture pari, le masse laterali.

- Asse: trasversale e perpendicolare alla lamina verticale
- Movimento di flessione:
  - la lamina verticale si sposta seguendo un arco di cerchio diretto in avanti e verso l'alto,
  - la Crista Galli, polo di terminazione della falce del cervello, si sposta indietro.

### 5) IL VOMERE

- Asse: trasversale
- Movimento di flessione: il vomere si sposta seguendo un arco di cerchio diretto in avanti e verso l'alto; può essere considerato come il prolungamento caudale sia della lamina verticale dell'etmoide che del setto sagittale che divide il corpo dello sfenoide in due parti.

Una considerazione corre d'obbligo: ogni osso è costituito da una trama di tessuti connettivi più o meno densi, in funzione dell'età e dello stato di salute del soggetto. Nonostante ciò, una certa flessibilità è presente durante tutta la vita; questo è il motivo per cui, oltre al movimento attorno ad un asse antero-posteriore che abbiamo descritto, percepiamo un movimento di espansione laterale presente anche a livello delle ossa impari. Di conseguenza gli angoli laterali dell'occipite si spostano in basso e in fuori.

## MOVIMENTO DELLE STRUTTURE PARI NELLA FLESSIONE

Le strutture sono:

- I temporali
- I parietali
- I frontali
- L'insieme dei processi pterigoidea-grandi ali dello sfenoide
- Le masse laterali dell'etmoide
- Gli zigomatici
- I mascellari
- Le ossa palatine
- Le ossa lacrimali
- Le ossa nasali
- I cornetti inferiori

I movimenti descritti sono i movimenti di rotazione esterna (che accompagnano la flessione delle strutture impari). Il ritorno alla posizione neutra corrisponde alla rotazione interna (che accompagna l'estensione).

Nel quadro del MRP ogni struttura pari descrive uno spostamento che può essere scomposto nei tre piani dello spazio con:

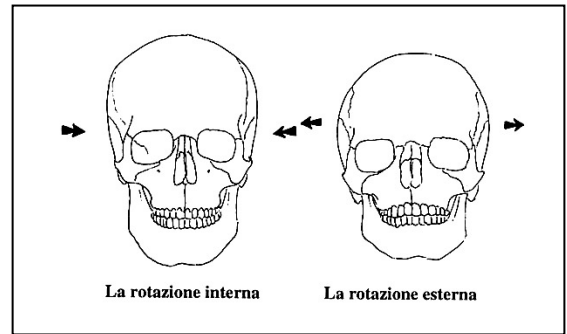
- Una componente di maggiore ampiezza in uno dei tre piani: il movimento maggiore
- Due altri spostamenti, di ampiezza più o meno importante, negli altri due piani: i movimenti minori.

Ogni movimento di rotazione interna o esterna è l'associazione di spostamenti nei tre piani dello spazio. Non è pertanto possibile descrivere un solo asse rettilineo per le strutture pari, senza ridurle ad un solo grado di libertà. Come accade per l'iliaco, possiamo parlare di centri di movimento, rappresentazioni della risultante di diversi assi. La combinazione dei parametri può variare da un soggetto all'altro e, nello stesso soggetto, da un momento all'altro, in funzione degli stress subiti.

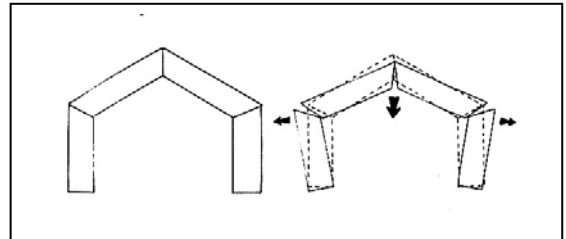
A causa della flessibilità delle ossa vive, tutti i punti di uno stesso osso non si spostano necessariamente allo stesso modo; esistono delle zone di maggiore e minore resistenza con dei sistemi di arcate ossee corrispondenti alle linee di stress. Le diverse parti di una stessa struttura non rispondono alle stesse influenze.

Schematicamente:

- l'insieme del cranio subisce un allargamento durante la flessione-rotazione esterna associato allo spostamento in fuori delle ossa pari. La parte posteriore della scatola cranica si allarga di più rispetto a quella anteriore; la presenza di “dentellature” molto importanti sulla sutura lambdoidea riflette questo grande spostamento.



- L'altezza del cranio diminuisce nella flessione-rotazione esterna; le diverse volte si abbassano (la loro parte posteriore subisce uno spostamento maggiore): la volta parietale, orbitaria, palatina, hanno così un movimento simile. Lo spostamento verso l'esterno delle strutture laterali provoca un abbassamento delle volte: la volta parietale, orbitaria e palatina si abbassano durante la flessione-rotazione esterna.

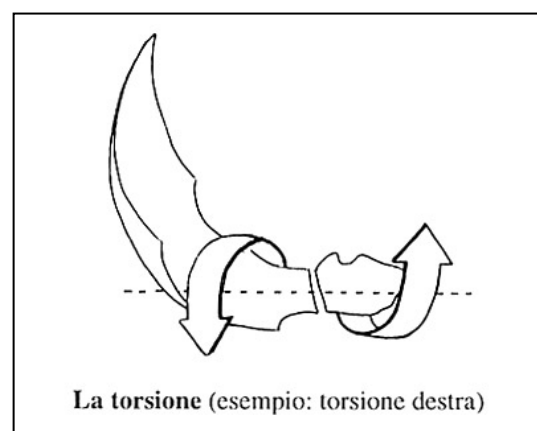


La flessione-estensione viene percepita come una successione di micromovimenti che si ripete secondo un certo ritmo a livello di tutte le parti del corpo se non esiste lesione, finché il soggetto è in vita. Altri movimenti fisiologici possono sovrapporsi, in risposta a sollecitazioni dell'ambiente; così l'occipite segue abitualmente gli spostamenti del sacro, i temporali quelli degli iliaci, etc.. ad esempio, se il soggetto inclina la testa tenendo lo sguardo fisso su un oggetto (lo sguardo deve essere orizzontale) i muscoli oculari trattengono lo sfenoide impedendogli di seguire l'inclinazione occipitale. Il punto di equilibrio tra i due è situato a livello della sinfisi sfeno-basilare, che subisce, quindi, una torsione. Per tutta la vita il cranio conserva una certa flessibilità che permette tutti i movimenti di flessione-estensione e di sistemazione. Tale capacità di compiere micromovimenti diminuisce man mano che il soggetto invecchia. La sinfisi sfeno-basilare permette degli spostamenti fisiologici di:

- Torsione
- Side-bending-rotation (inclinazione laterale e rotazione)

### **La torsione:**

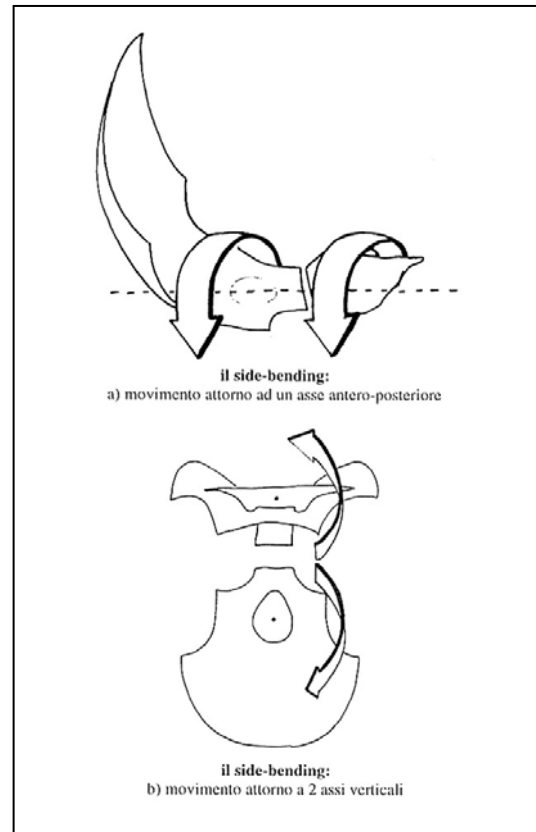
è il movimento che si produce attorno ad un asse antero-posteriore, sul quale lo sfenoide e l'occipite ruotano in senso contrario. Essa viene definita dal lato in cui la grande ala dello sfenoide si sposta verso l'alto. Fisiologicamente questo movimento si deve poter compiere dai due lati, qualitativamente e quantitativamente allo stesso modo, altrimenti il soggetto presenta una lesione.



## Il side-bending-rotation

È l'associazione di due variabili motorie:

1. attorno ad un asse antero-posteriore, l'occipite e lo sfenoide ruotano nello stesso senso;
2. attorno a due assi verticali (uno per ogni osso), l'occipite e lo sfenoide descrivono degli spostamenti contrari che producono così una convessità della sfeno-basilare da un lato e una concavità dall'altro. Il side-bending-rotation viene definito dal lato in cui la grande ala dello sfenoide si sposta verso il basso.



Qualunque sia il movimento fisiologico considerato, ogni struttura viene sollecitata dalle fibre della Dura Madre. Lo strato più esterno delle membrane della Dura Madre aderisce ad ogni rilievo del cranio (tranne che a livello del parietale dove esiste una zona di non aderenza) provocando, così, la partecipazione globale delle ossa del cranio. La falce del cervello gioca un ruolo importante, da relè, tra la sfera anteriore frontale e quella posteriore occipitale. Inoltre, grazie alle fibre della Dura Madre che si prolungano nel canale vertebrale, il collegamento avviene anche a livello della colonna vertebrale. Alcuni problemi cervicali trovano, così, soluzione con la normalizzazione del cranio. In questo modo, attraverso queste membrane di "tensione reciproca" la torsione ed il side-bending-rotation sono dei movimenti fisiologici che mettono in gioco lo sfenoide e la sfera anteriore in rapporto all'occipite e alla sfera posteriore.



## LE LESIONI

“La lesione è un disequilibrio di tensioni legamentose per il corpo ed un disequilibrio di tensioni membranose per il cranio”. Sutherland.

Ogni struttura vivente deve potersi adattare all'ambiente circostante. La salute può essere definita come la capacità di ricevere i diversi stress e di rispondere favorevolmente attraverso una “dinamica” appropriata a qualsiasi livello (articolare, cellulare ...). La lesione altro non è se non la perdita di questa dinamica. Il terapeuta valuta tutto ciò come una modifica dei movimenti percepiti quando il soggetto si trova in stato di salute.

“La vita è il movimento”

Ogni struttura deve potersi spostare liberamente nei tre piani dello spazio. Lo spostamento può essere scomposto in tre movimenti nei tre piani dello spazio. Così, durante l'esame o durante i test di mobilità valuteremo lo spostamento di una struttura secondo tre parametri. Il fattore tempo (l'inspirazione o l'espiazione cranica, utilizzata per definizione per il M.R.P.) costituisce il quarto parametro.

Qualsiasi restrizione di mobilità, e quindi di funzione, di uno o più elementi appartenenti al meccanismo cranio-sacrale, costituisce una lesione. La lesione viene definita in base al lato opposto alla restrizione.

Le lesioni cranio-sacrali possono colpire:

- le strutture membranose e quindi tutti gli elementi pascolo-nervosi che esse proteggono e avvolgono;
- le strutture ossee, modificandone la forma, i rapporti e molto spesso la fisiologia;
- le strutture articolari, i cui tessuti, in “disequilibrio di tensione”, non permettono un movimento normale;
- le strutture liquide: ogni stasi corrisponde ad una lesione.

Esistono diversi tipi di lesioni:

- lesioni fisiologiche
- lesioni traumatiche
- lesioni intraossee
- pseudo-lesioni

## **1. LE LESIONI FISILOGICHE**

La lesione fisiologica è una restrizione della mobilità nei limiti delle normali ampiezze di movimento. Esempio: il temporale destro è in lesione di rotazione esterna quando non è in grado di muoversi in rotazione interna.

### **Lesioni fisiologiche della sinfisi sfeno-basilare**

Non possono esistere da sole senza la partecipazione del resto del cranio.

- Lesione di FLESSIONE

La sinfisi sfeno-basilare non può spostarsi in estensione; tutto il cranio si trova in uno stato di flesso-rotazione esterna.

- Lesione di ESTENSIONE

La sinfisi sfeno-basilare non può spostarsi in flessione; tutto il cranio si trova in una posizione di estensione-rotazione interna.

- Lesione di TORSIONE

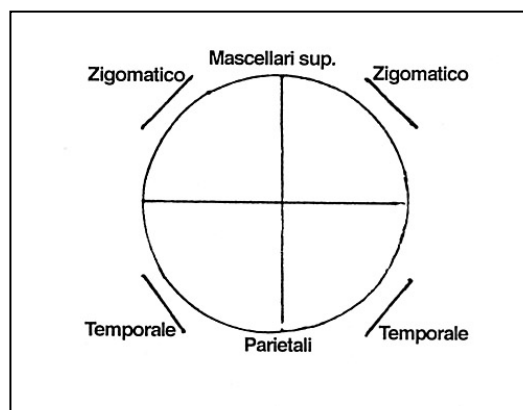
La torsione è fisiologicamente possibile a destre e a sinistra: se il movimento è possibile da un solo lato, esempio a dx, il soggetto presenta una lesione di torsione destra (Tdx). La metà del cranio situata dal lato della torsione si trova, quindi, in uno stato di rotazione esterna, l'altra metà in uno stato di rotazione interna.

- Lesione di SIDE-BENDING-ROTATION

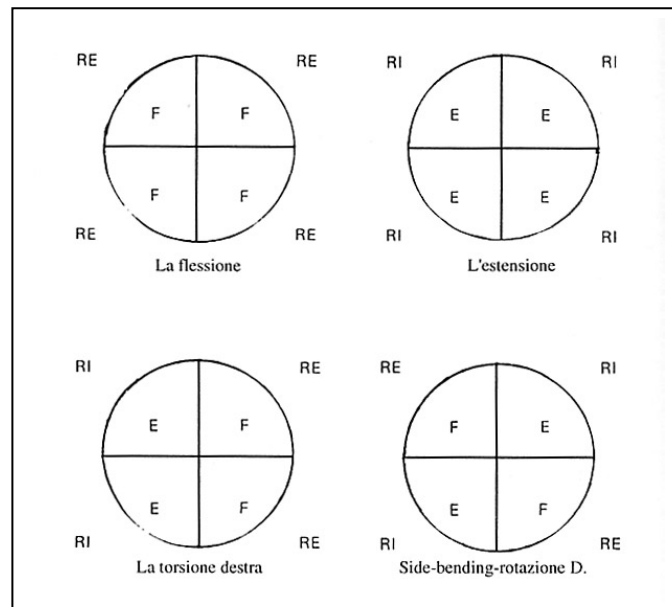
In questo caso i movimenti attorno all'asse antero-posteriore (per cui occipite e sfenoide ruotano nello stesso senso) e attorno a quelli verticali (per cui si occipite e sfenoide descrivono una convessità/concavità), sono presenti solo da un lato. In una lesione di side-bending-rotation, ad esempio, l'occipite e lo sfenoide sono in basso a destra e la sinfisi sfeno-basilare è convessa a destra (la grande ala dello sfenoide si sposta in avanti, l'occipite arretra a destra). In questo tipo di lesione la convessità è per lo più dal lato basso, ma può ugualmente trovarsi dal lato opposto.

Il cranio può essere schematicamente diviso in quattro quadranti:

le due metà anteriori rappresentano la sfera anteriore e quindi lo sfenoide; le due metà posteriori rappresentano la sfera posteriore e quindi l'occipite. La rappresentazione grafica abitualmente utilizzata è la seguente:



i tratti posti all'esterno del cerchio sono la rappresentazione delle ossa periferiche; ogni lesione della sinfisi sfeno-basilare oppone il blocco anteriore a quello posteriore e sollecita tutte le ossa e tutto ciò che dipende da loro. Così possiamo rappresentare schematicamente:



Le lesioni delle varie strutture ossee del meccanismo cranio-sacrale

Ogni osso del cranio, del bacino, della colonna vertebrale può essere in lesione, provocando una modifica di tutto l'insieme. Per questo, il temporale si può trovare in lesione di rotazione interna o esterna, lo zigomatico in lesione di rotazione interna o esterna...

Le ossa impari presentano delle lesioni fisiologiche di flessione e di estensione; le ossa pari delle lesioni di rotazione interna o di rotazione esterna.

La lesione può essere la restrizione di uno solo dei parametri che limita il movimento globale.

## **2. LE LESIONI TRAUMATICHE**

La lesione traumatica è la perdita totale di mobilità a seguito di qualsiasi trauma che ha portato la struttura in esame ad uno spostamento che va al di là delle ampiezze normali e fisiologiche.

### **Lesioni traumatiche della sfeno-basilare**

- **Lesione di COMPRESSIONE:**

a sinfisi sfeno-basilare ha perduto ogni mobilità. Questo può essere dovuto ad un parto difficile, oppure ad un trauma che ha compresso il cranio in senso antero-posteriore e quindi la sfeno-basilare. Alcune costrizioni possono provocare, a lungo andare, una compressione, come ad esempio cappelli, fasce per capelli, parrucche...

- **INFOSSAMENTO DELLA BASE:**

detta anche occipite “impactè”: si tratta di una lesione traumatica in cui l’occipite viene “compresso” sull’atlante dopo uno choc violento a livello della testa o di una caduta sulla parte posteriore. In tal caso l’occipite non compie più alcun movimento e forma un blocco unico con l’atlante ed i temporali; il MRP appare, allora, fortemente rallentato.

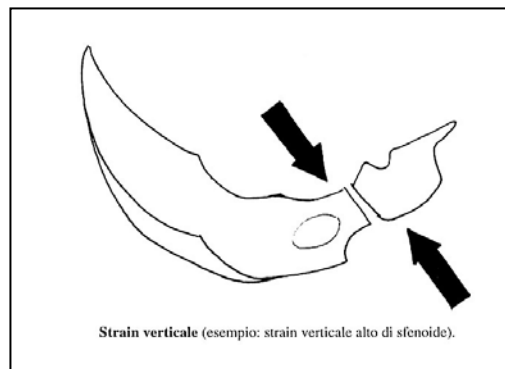
- Gli STRAINS:

sopraggiungono essenzialmente prima della fine dell'ossificazione della sinfisi sfeno-basilare.

- Strain VERTICALE:

corrisponde ad una forza ascendente discendente applicata avanti o dietro la sinfisi sfeno-basilare che causa uno slittamento verticale tra l'occipite e lo sfenoide. Lo strain verticale viene definito in base alla posizione dello sfenoide:

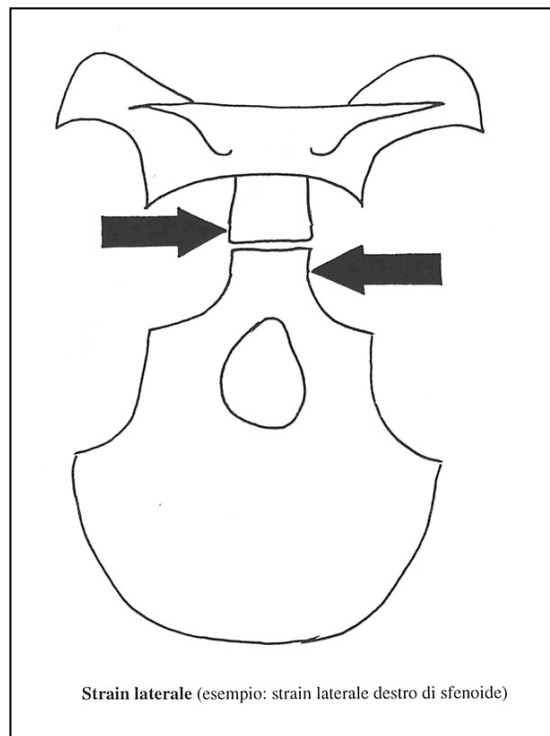
- Strain verticale ALTO: quando lo sfenoide è alto e l'occipite è basso,
    - “ “ BASSO: quando lo sfenoide è basso e l'occipite è alto.



- Strain LATERALE:

corrisponde ad una forza laterale il cui impatto si colloca avanti o dietro ala sinfisi sfeno-basilare che provoca uno slittamento laterale tra occipite e sfenoide. Lo strain laterale viene definito in base alla posizione dello sfenoide:

- strain laterale DESTRO: quando lo sfenoide è spostato verso destra e l'occipite verso sinistra,
- strain laterale SINISTRO, quando lo sfenoide è spostato verso sinistra e l'occipite verso destra.



### 3. LE LESIONI INTRAOSSEE

sono la perdita della mobilità normale delle fibre tissutali che compongono la struttura ossea. L'ossificazione delle diverse componenti ossee del corpo è completamente terminata attorno all'età di 20-25 anni e, in teoria, una lesione intraossea si verifica su una struttura non completamente ossificata. Questo tipo di lesione, inoltre, sopraggiunge per lo più durante la vita intrauterina o meglio al momento del parto, quando il cranio è particolarmente vulnerabile; durante la prima infanzia, qualsiasi trauma importante può instaurare questo tipo di lesione.

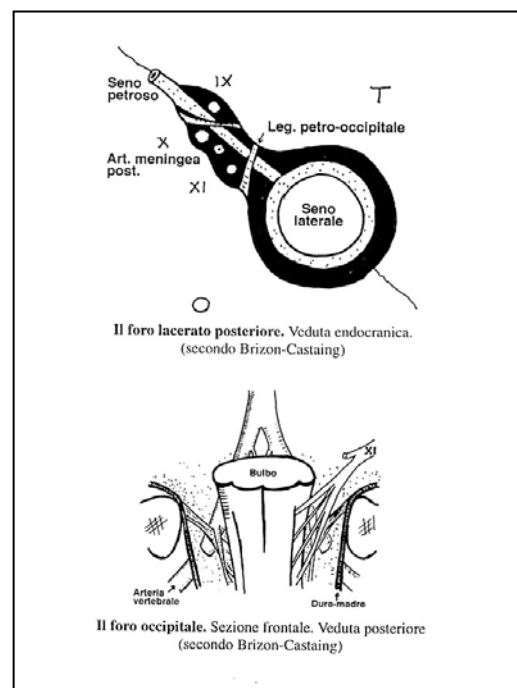
Le varie lesioni intraossee

Tutte le ossa possono subire tale lesione, determinando, quindi, un cambiamento più o meno importante della forma e della fisiologia delle ossa stesse. Queste le lesioni che si trovano più spesso:

- Lesioni intraossee dell'OCCIPITE:

provocano una modificazione della circonferenza del foro occipitale, una modificazione della forma dei condili (incidenze sulla statica vertebrale, eziologia possibile di scoliosi) o una modificazione della forma occipitale. Queste lesioni sono tra le più importanti per le relazioni dell'occipite con le strutture vicine:

- strutture nervose: 9°, 10°, 11°, 12° nervo cranico, tronco cerebrale
- strutture vascolari: passaggio dei seni venosi cranici (nel foro lacero posteriore)





- strutture membranose: la circonferenza del foro occipitale costituisce una zona di inserzione particolarmente importante per le membrane della Dura Madre.

- Lesioni intraossee della VOLTA:

Le ossa parietali sono le ossa che subiscono un “accomodamento” maggiore al momento del parto e presentano molto spesso lesioni intraossee con, a volte, delle patologie associate (ematomi extra-durali, edemi periostei). Sono i primi ad essere interessati durante l'utilizzo della ventosa durante il parto.

- Lesioni intraossee della FACCIA:

esse inglobano le lesioni del frontale e di ogni osso della faccia. Sono responsabili, tra l'altro, dei problemi del canale lacrimale, degli occhi, spesso anche dei problemi della sfera ORL e dei denti. Lo sviluppo delle ossa della faccia, dopo la nascita, è quello più importante tra tutte le ossa del cranio e qualsiasi lesione interossea ha delle importanti ripercussioni su questo sviluppo.

#### **4. LE PSEUDO-LESIONI:**

Corrispondono a degli squilibri di tensione che permettono il movimento in tutti i parametri, ma con delle restrizioni “qualitative” dovute a delle lesioni situate a distanza. Il cranio adatta le altre strutture del corpo nella stessa maniera in cui le lesioni craniche possono essere adattate da altre regioni: è l'olismo, l'interdipendenza di tutte le parti del corpo. Così una lesione sacrale si ripercuote sull'occipite, una lesione vertebrale sulle membrane intracraniche e viceversa.

### Le varie “pseudo-lesioni”

Tutti gli schemi di lesione fisiologica finora descritti possono essere ricreati dalle “pseudo-lesioni”. In tal caso il movimento è libero dal punto di vista quantitativo nello spostamento e nel ritorno alla posizione neutra di partenza, ma appare “frenato” da tensioni poste a distanza: parliamo allora di differenza “qualitativa”.

## **TRIGEMINO COME MEZZO DI CONTATTO TRA MOBILITA' LINGUALE E SISTEMA VISIVO**

Il trigemino è un nervo misto formato da una componente **motoria** destinata all'innervazione dei muscoli masticatori ed una componente **sensitiva** che prende origine dal ganglio semilunare o di Gasser ed una componente **visceromotrice parasimpatica** destinata all'innervazione delle ghiandole lacrimale, sottolinguale e sottomascellare.

La componente motoria origina dal **nucleo motore del trigemino**, mentre quella sensitiva e sensoriale origina dai **3 nuclei sensitivi del trigemino: mesencefalico; sensitivo pontino o principale; tratto spinale e nucleo spinale**.

Emerge a livello dell'**angolo pontocerebellare sulla faccia ventrale del troncoencefalo** con due radici di cui la più grande sensitiva e la più piccola motoria.

Dal ganglio semilunare il trigemino emerge con le sue tre branche:

- a) **V1 nervo ottico – sensitivo.**
- b) **V2 nervo mascellare – sensitivo.**
- c) **V3 nervo mandibolare – sensitivo e motorio.**

## **V1 NERVO OFTALMICO**

Si tratta di un nervo puramente sensitivo destinato all'innervazione della mucosa nasale,, della cute della regione antero-superiore della testa, della cute della palpebra superiore e della congiuntiva.

Presenta inoltre delle fibre viscerose-secretorie per la ghiandola lacrimale.

Una volta superata la propria origine il V1 stacca un **ramo meningeo**, dopodichè si porta in avanti disponendosi nella parete laterale del seno cavernoso per poi sfioccarsi ne suoi rami principali che penetrano nella cavità orbitale passando per la fessura orbitale superiore.

### **a) Ramo Lacrimale.**

Il più piccolo, si porta lungo la parete laterale dell'orbita adagiato sul muscolo retto laterale.

Una volta giunto sulla ghiandola lacrimale provvede alla sua innervazione **sensitiva ma non a quella visceromotrice**.

### **b) Ramo frontale.**

Si adagia sul ventre del muscolo retto superiore insieme al nervo trocleare.

Da questo si staccano i nervi: **sopratrocleare e sopraorbitario** che vanno sulla volta dell'orbita per poi innervare la cute dei frontali ed il cuoi capelluto fino alla sutura lamdoidea.

Stacca anche rami nasali e rami per la palpebra superiore.

c) **Ramo nasociliare.**

Decorre lungo il ventre del muscolo retto mediale.

Da qui partono i suoi rami terminali che sono: **nervi etmoidali (anteriori e posteriori) ed il nervo infratrocleare.**

Dai nervi etmoidali partono i **rami nasali interni ed esterni (che innervano la volta della cavità nasale).**

I suoi rami collaterali sono i **nervi ciliari.**

## **V2 NERVO MASCELLARE**

Si tratta di un nervo **esclusivamente sensitivo** che innerva la cute della regione mascellare della faccia, della palpebra inferiore, del labbro superiore, **del palato**, delle gengive, dell'arcata dentale superiore, dell'istmo delle fauci e della parte superiore della faringe.

Immediatamente dopo essere emerso stacca il **ramo meningeo** e contemporaneamente si porta in avanti ed in basso entrando nella fossa pterigomaxillopalatina.

Prosegue in avanti e stacca come collaterali i **rami: zigomatico, pterigopalatini<sup>1</sup>, alveolari posteriori.**

Prosegue poi nel suo ramo terminale il **nervo infraorbitale** che va ad imboccare la fessura orbitale inferiore per sfioccare nei rami: **alveolari superiori, anteriori, medi e posteriori.**

Tornando al **nervo zigomatico** è interessante notare come ad un certo punto si divide in due collaterali: **nervo zigomatico faciale e nervo zigomatico temporale.**

---

<sup>1</sup> Questi mettono in comunicazione in V2 (mascellare) con il **ganglio pterigopalatino (o sfeno palatino).**

Attraverso quest'ultimo transitano **fibre viscerosecrettrici (o motorie della ghiandola lacrimale)** le quali si portano al **nervo lacrimale (branca oftalmica v1)** per dirigersi infine alla ghiandola lacrimale<sup>2</sup>.

Altra cosa importante, il nervo mascellare, attraverso i suoi **rami pterigoidei** va in contatto con il **ganglio pterigopalatino**, ciò è importante se pensa che a questo livello giunge il **nervo vidiano** che è un anastomosi tra in **nervo grande petroso superficiale (quindi nervo facciale)** e del **nervo petroso profondo (ramo del plesso carotideo)**.

Efferenti del ganglio pterigopalatino sono i: rami nasali laterali posterosuperiori e posteroinferiori, **il nervo nasopalatino (V2)**, un ramo per il rinofaringe ed i nervi palatini maggiori e minori.

### **V3 NERVO MANDIBOLARE**

Si tratta di un nervo misto motorio-sensitivo.

Come **nervo motorio** va ad innervare: **muscoli masticatori, muscolo miloioideo, ventre anteriore del di gastrico, muscolo tensore del timpano**<sup>3</sup>.

Come **nervo sensitivo** innerva: **cute del labbro inferiore e della regione mentoniera, la mucosa della lingua, la mucosa delle gengive e la mucosa delle arcate dentali inferiori.**

Non appena esce dal **ganglio di gasser** va nel foro ovale e qui riceve la componente **motoria**.

---

<sup>2</sup> Quindi a questo livello la branca V1 si anastomizza con la branca V2.

<sup>3</sup> Anche in questo caso si può notare quanto estesa sia la zona controllata dal trigemino che arriva fino all'orecchio medio.

Prima di ridiversi in due rami il sul tronco comune (superficie mediale) troviamo il ganglio ottico).

**Il ramo a divisione anteriore** stacca i **nervi temporali profondi anteriori e posteriori**, **rami per il massetere, per lo pterigoideo esterno e per il buccinatore.**

**il ramo a divisione posteriore** stacca per primo un **ramo meningeo**, poi i rami che vanno **all'orecchio e quelli visceri secretori per la parotide.**

Poi si staccano poi i **nervi per il muscolo tensore del velo palatino**, quello per lo **pterigoideo interno e quello per il milo-ioideo.**

La branca mandibolare alla fine, dopo aver ricevuto la **corda del timpano**<sup>4</sup> prosegue nel **nervo linguale** che discende sul ventre del muscolo fino alla loggia sottomandibolare, qui incontra il **ganglio sottomandibolare**, subito dopo si distribuisce al pavimento della bocca ed al corpo della lingua, termina come **nervo sottolinguale.**

---

<sup>4</sup> Ramo del nervo faciale.

## **Materiali e metodi**

Questo studio è stato realizzato tra gennaio e agosto 2007 presso gli studi professionali di Maurizio Boschetti, Marco Briganti e Roberto Purifico su un campione di 109 pazienti tra i 5 e i 68 anni venuti a consultazione presso i nostri studi privati per patologie diverse.

Circa la metà dei pazienti portava occhiali e l'altra metà un apparecchio ortodontico, il 15% circa del totale entrambe le cose.

Il luogo dove venivano fatti i test era silenzioso e la luce soffusa.

Sono stati usati:

Prismi di Berens verticale e orizzontale.

Lente di Maddox.

Una paletta per cover test.

Una mira luminosa.

Un righello millimetrato.

Una matita.

Per il test delle del punto prossimo di convergenza il pz si trovava seduto con denti e lingua in posizione neutra e l'operatore di fronte a lui. Si appoggiava un righello millimetrato a livello del nasyon, con lo zero rivolto verso il soggetto.

Si posizionava, poi, una matita lateralmente al righello e la si faceva scorrere lungo di esso, partendo da una distanza di 30cm dal nasyon. Il soggetto doveva puntare l'apice della matita e avvisare quando avesse visto la stessa in modo sdoppiato (punto di rottura). Si prendeva nota della distanza dal nasyon; successivamente si tornava a far scorrere la matita lungo il righello tornando indietro e il soggetto doveva segnalarci quando avveniva il "recupero" ossia quando tornava a vedere "una" matita e si prendeva nota della distanza dal nasyon.

Il tutto veniva ripetuto facendo portare al soggetto la lingua a spot.



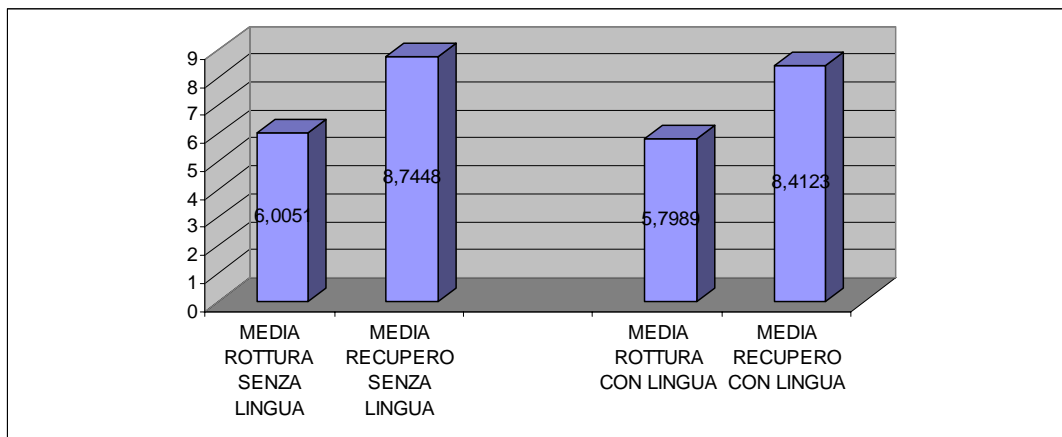
## CONCLUSIONI PPC

Il dato relativo al punto prossimo di rottura è utilizzabile solo in ambito di “caratterizzazione della popolazione” : punto di rottura medio senza lingua allo spot  $6.0 \pm 0.4$ ; punto medio di rottura con lingua allo spot  $5.7 \pm 0.4$  .

La differenza tra i due dati è di 0.3 ed è confrontabile con le incertezze sui valori medi.

Il punto di recupero medio senza lingua allo spot è pari a  $8.7 \pm 0.5$ , mentre il punto medio di rottura con lingua allo spot è pari ad  $8.4 \pm 0.5$ .

La differenza tra i due dati è ancora una volta pari a 0.3 ed ancora una volta è confrontabile con le incertezze sui valori medi.



Dall’analisi di questi dati si evincerebbe che la posizione della lingua risulterebbe ininfluente nel test di misurazione del PPC.

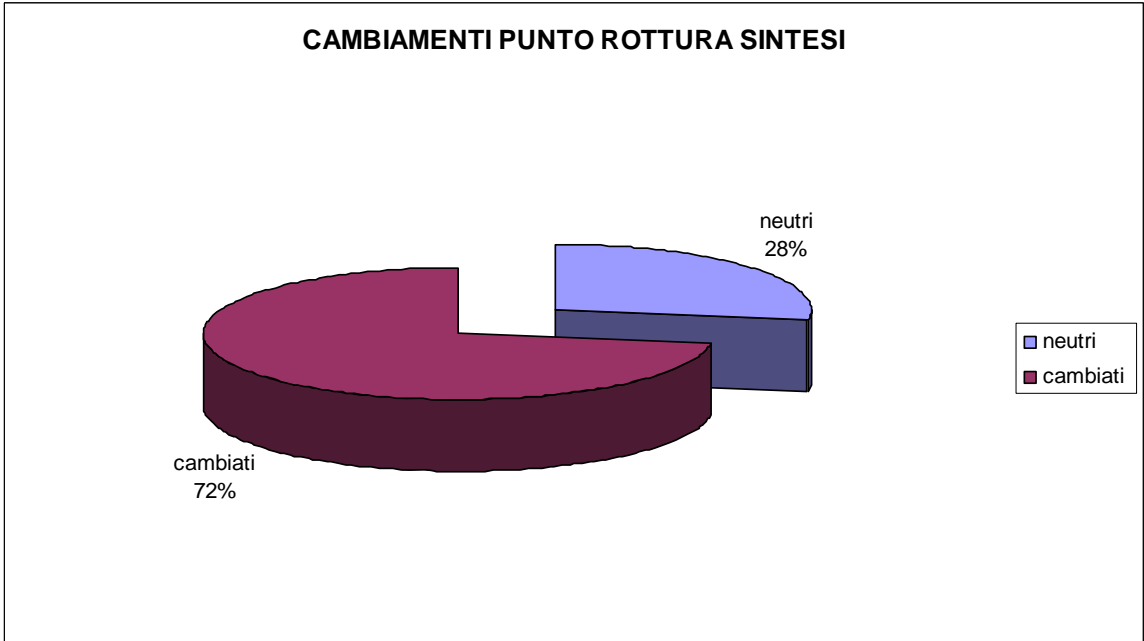
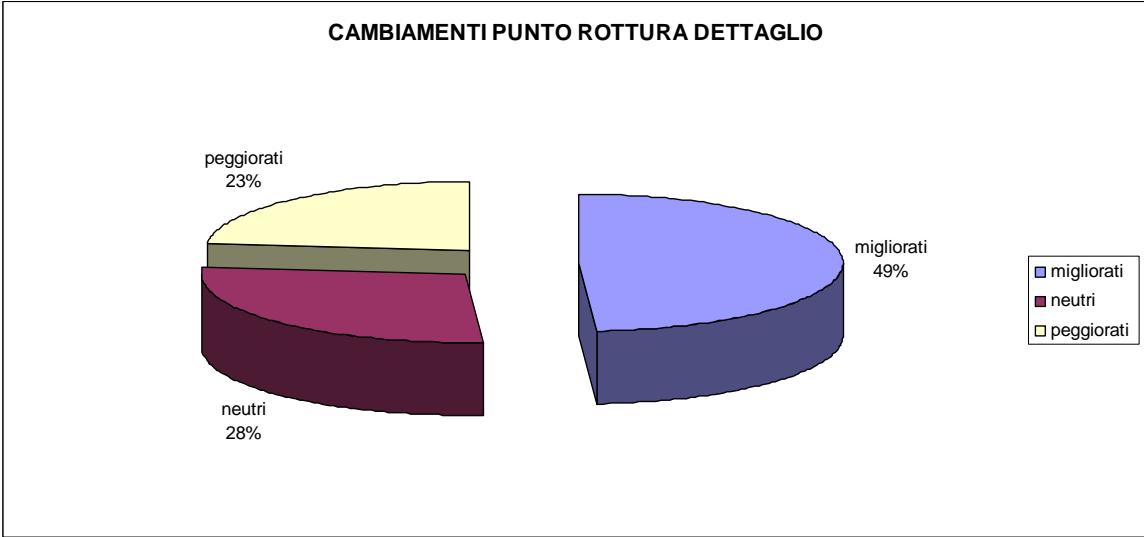
Volendo essere più precisi il test evidenzia questo risultato mentre l’asimmetria lo smentisce.

Tuttavia, impostando un test dell’ipotesi e quindi ipotizzando che la posizione della lingua non influisce sul movimento oculare, le cose non appaiono così scontate.

L’ipotesi formulata ha un livello di significanza pari al 50% quindi il test mi dice che l’ipotesi è buona.

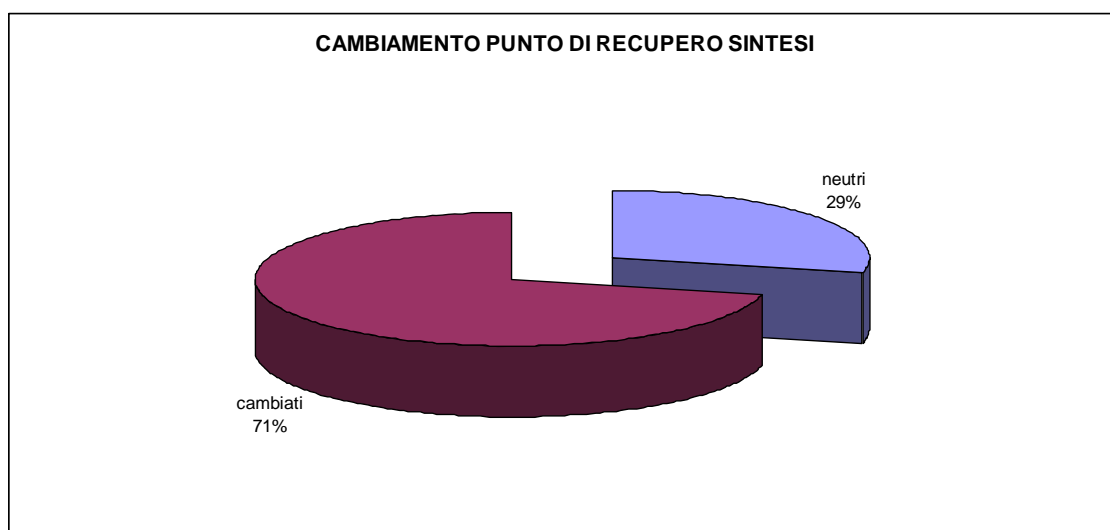
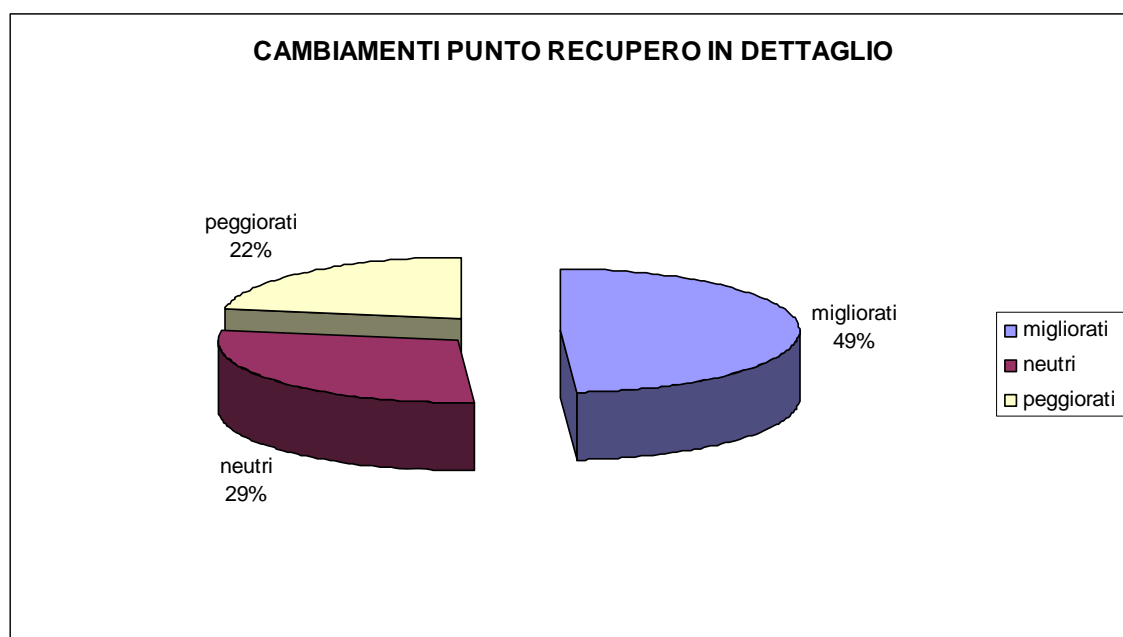
Ragionamento:”Dal test di ipotesi sembrerebbe che la lingua non influenzi le misure, tuttavia se così fosse mi aspetterei un uguale numero di peggiorati e migliorati”

Da ciò ci si potrebbe dedurre che i risultati delle prove dovrebbero essere distribuiti attorno a valori uniformi e quantitativamente simili, ma così non è.



Osservando infatti le percentuali dei risultati di soggetti indifferenti, migliorati e peggiorati dopo il cambiamento di posizione della lingua l'ipotesi formulata non è confermata ed in ogni caso sommando i migliorati con i peggiorati si ottiene un valore di soggetti sensibili al cambiamento di posizione della lingua che si attesta attorno al 70%.

Lo stesso risultato si osserva con i dati relativi al punto di recupero.



Quindi, concludendo diremo che la torta dei migliorati e dei peggiorati non conferma il risultato sulla media della popolazione, precedentemente giudicata ininfluenza.

Vale la pena proseguire lo studio dei correlati tra posizione della lingua e movimenti oculari naturalmente affinando lo strumento di misurazione e, considerando che l'incertezza decresce come  $1/(\text{radice quadrata del numero delle misure})$  estendendo il campione degli esaminati.

Si potrebbe, infatti, pensare che esistano variabili che oltre a correlare la posizione della lingua con il movimento oculare rimangono invisibili allo strumento utilizzato per la somministrazione delle prove in esame.

## CONCLUSIONI COVER TEST DA VICINO

Il dato relativo all'analisi dei risultati dei tests sulle forie da vicino può essere utilizzato solo in ambito di caratterizzazione della popolazione.

Il valore medio relativo alle diottrie prismatiche in esoforia riscontrate senza lingua allo spot è di 1,1869, mentre il dato medio riscontrato con lingua allo spot è di 0,9112.

La loro differenza è di 0.2757, mentre la loro invertezza (cioè la deviazione standard della popolazione diviso la radice quadrata del numero delle misure) è  $\pm 0.2$ .

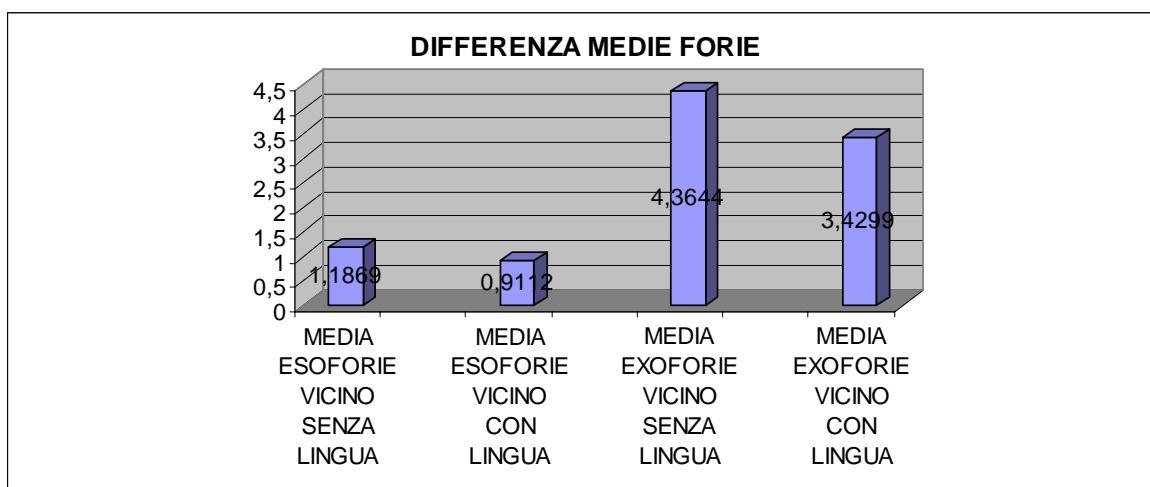
I due dati sono assolutamente sovrapponibili perché cadono l'uno nel campo di variazione dell'altro.

I valori relativi alla media delle exoforie da vicino senza lingua allo spot sull'intera popolazione si aggira attorno alle 4,3644 diottrie prismatiche.

I valori relativi alla media delle exoforie da vicino con lingua allo spot si aggira attorno alle 3,4299 diottrie prismatiche.

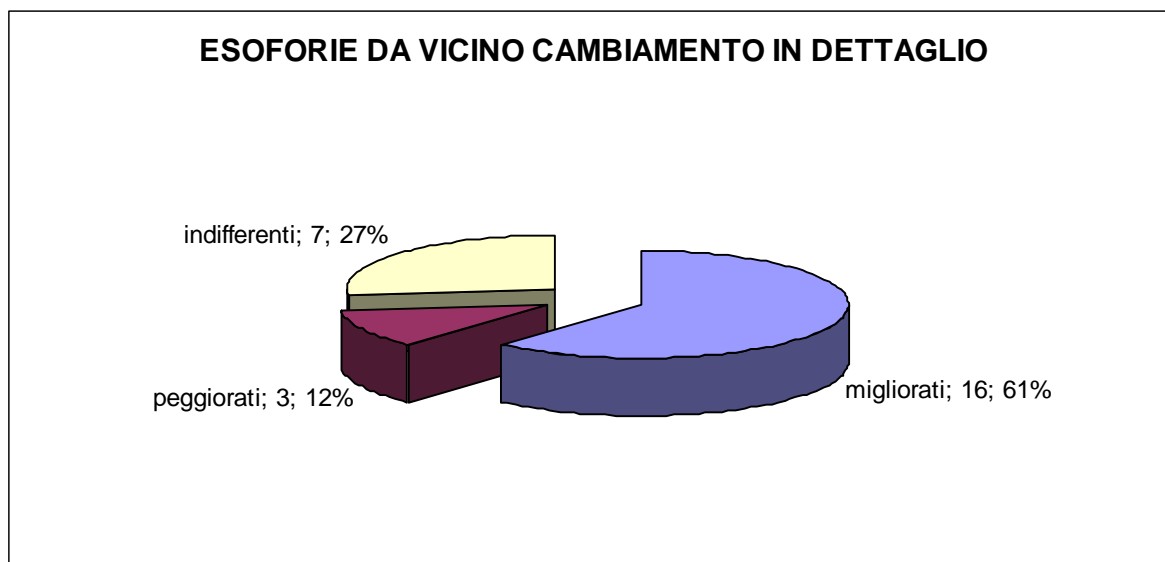
La loro differenza è di 0.9 e la loro incertezza è  $\pm 0.5$ .

Il dato è assolutamente insufficiente a dimostrare una correlazione tra movimento oculare e posizione della lingua.

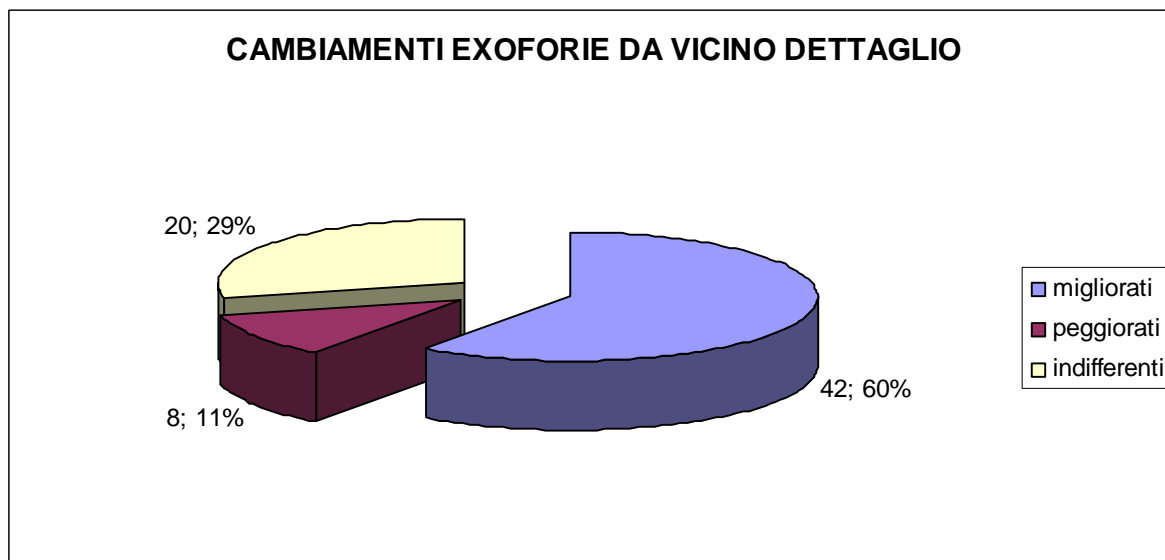


Tuttavia analizzando il comportamento dei singoli casi caratterizzati dalla presenza di forie il quadro assume un connotato differente.

I soggetti con esoforie da vicino sono 26, di questi quelli risultati indifferenti al cambiamento di posizione della lingua sono solo 7, mentre i rimanenti casi sono per la gran parte migliorati 16 e per una minima parte peggiorati 3.

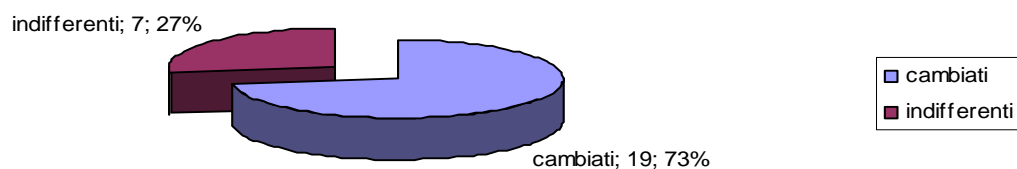


I soggetti in exoforia da lontano sono 70, di questi solo 20 non hanno dimostrato sensibilità al cambiamento di posizione della lingua, 42 sono i migliorati mentre solo 8 è peggiorato.

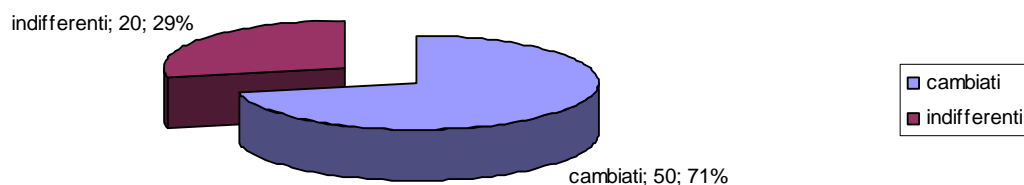


Volendo essere ancora più critici diremmo che i due dati possono essere letti anche sommando i peggiorati con i migliorati e arrivando ad una percentuale di cambiamenti pari quasi al 70%.

#### CAMBIAMENTI ESOFORIE DA VICINO SINTESI



#### COMBIAMENTI EXOFORIE DA VICINO SINTESI



Se per puro diletto, spinti dalla lettura dei dati sulle medie generali, avessimo effettuato un test d'ipotesi e avessimo cercato di dimostrare che la lingua non interferisce sul movimento oculare non saremmo riusciti nel nostro intento.

L'ipotesi in questione ha un livello di significanza pari al 50% e da ciò mi sarei dovuto aspettare una serie di valori relativi ai migliorati, peggiorati e indifferenti distribuiti quantitativamente in modo simile.

La torta delle percentuali dimostra che l'ipotesi non può essere confermata, tuttavia, non dimostra in modo inattaccabile neanche il contrario.

A ben guardare lo studio effettuato in questa tesi lascia intravedere con un certo grado di approssimazione un' effettiva correlazione tra lingua e movimento oculare, tuttavia poiché l'incertezza decresce come  $1/\sqrt{n}$  (radice quadrata del numero delle misure) la conclusione ultima indica che vale la pena proseguire con questi studi allargando il campione esaminato ed affinando lo strumento di misurazione.

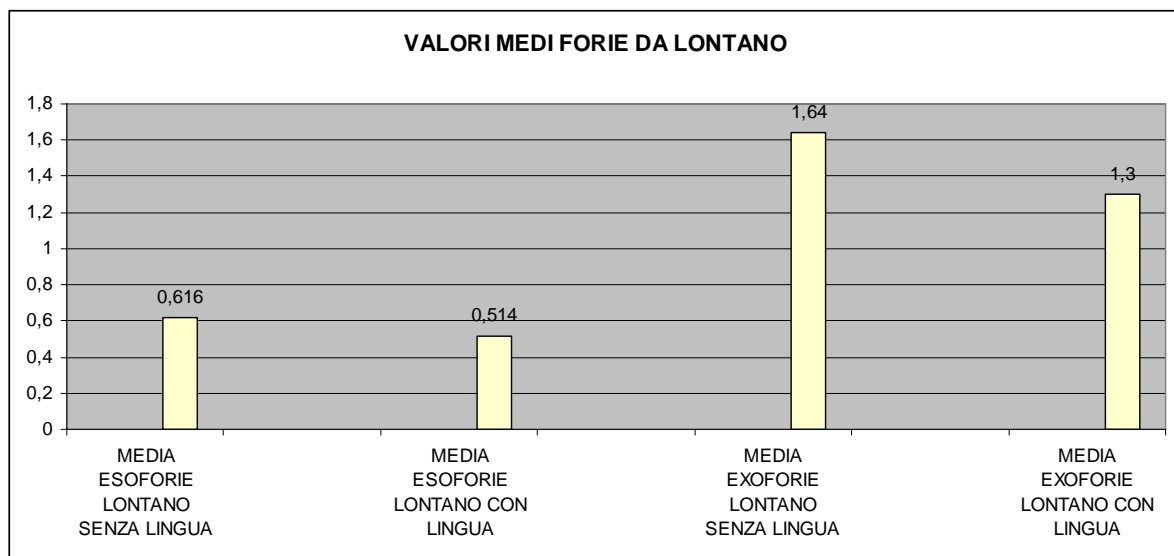


## CONCLUSIONI COVER TEST DA LONTANO

Il dato relativo all'analisi dei risultati dei tests sulle forie da lontano può essere utilizzato solo in ambito di caratterizzazione della popolazione.

Il valore medio relativo alle diottrie in esoforia riscontrate senza lingua allo spot è di 0.616, mentre il dato medio riscontrato con lingua allo spot è di 0.514, la loro differenza è di 0.102, mentre la loro invertezza (cioè la deviazione standard della popolazione diviso la radice quadrata del numero delle msure) è  $\pm 0.1$ .

I valori medi sono sovrapponibili perchè cadono uno sul "campo di variazione" dell'altro.



I valori relativi alla media delle exoforie da lontano senza lingua allo spot sull'intera popolazione si aggirano attorno alle 1.64 diottrie prismatiche.

I valori relativi alla media delle exoforie da lontano con lingua allo spot si aggira attorno alle 1.30 diottrie prismatiche.

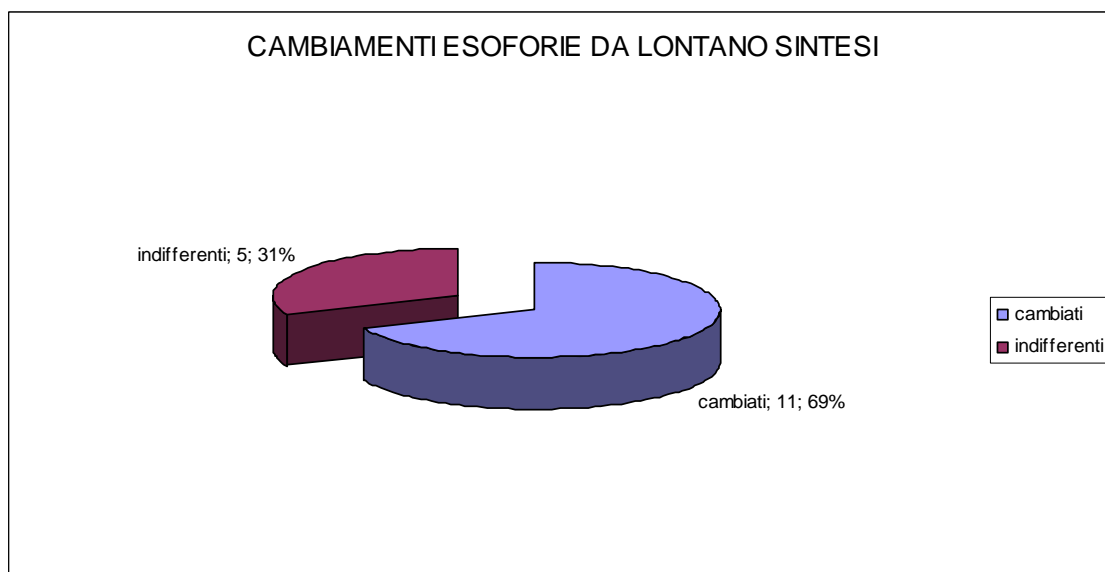
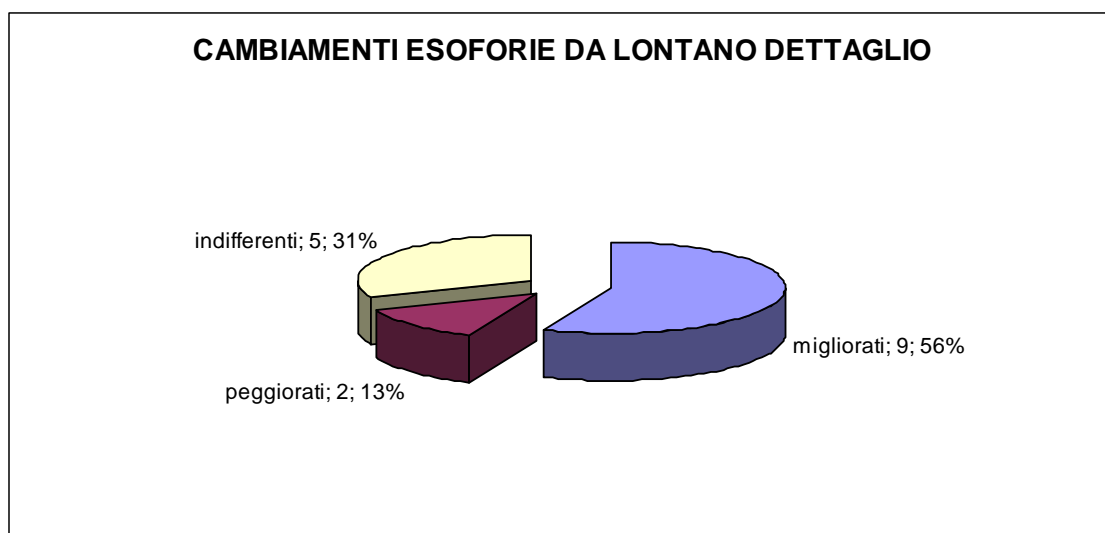
La loro differenza è di 0.3, mentre la loro invertezza è  $\pm 0.3$ .

Anche in questo caso i valori medi sono sovrapponibili uno sul campo di variazione dell'altro.

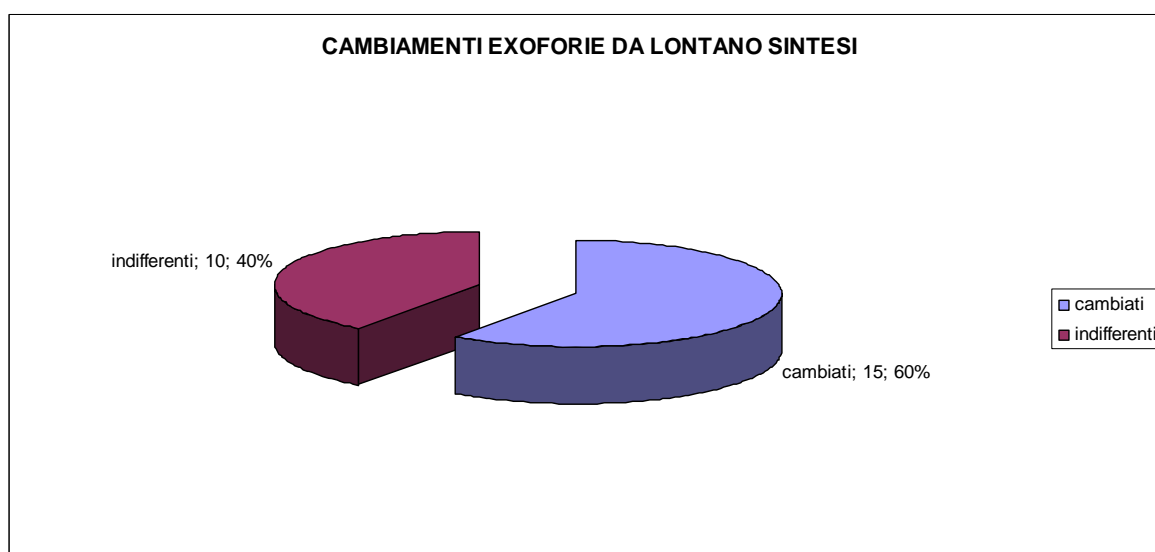
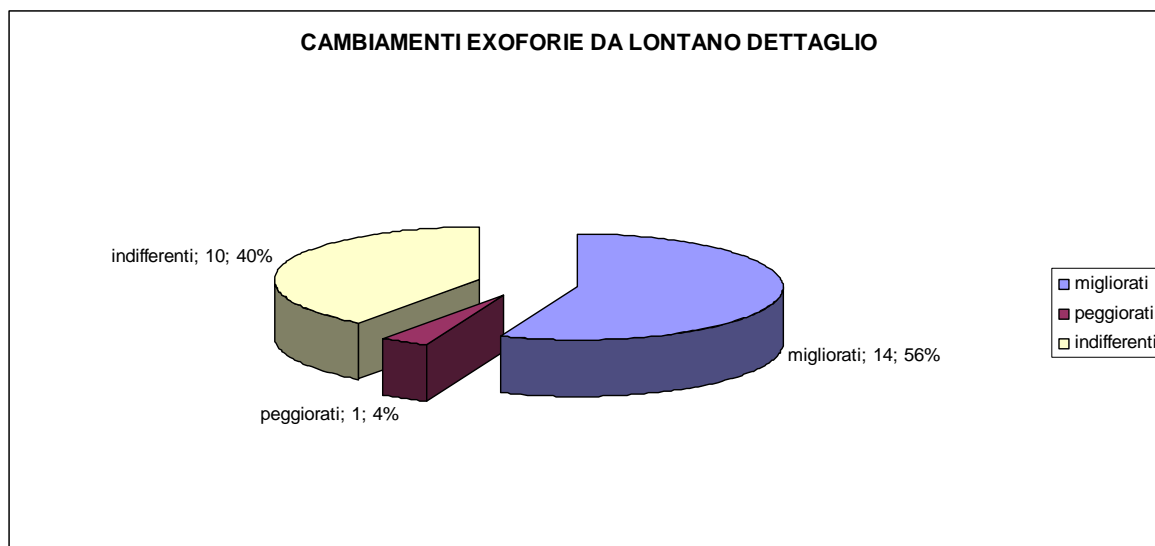
Il dato è assolutamente inadeguato a dimostrare una correlazione tra movimento oculare e posizione della lingua.

Tuttavia analizzando il comportamento dei singoli casi caratterizzati dalla presenza di forie il quadro assume un connotato differente.

I soggetti con esoforie da lontano sono 16, di questi quelli risultati indifferenti al cambiamento di posizione della lingua sono solo 5, mentre i rimanenti casi sono per la gran parte migliorati 9 e per una minima parte peggiorati 2.



I soggetti in exoforia da lontano sono 25, di questi solo 10 non hanno dimostrato sensibilità al cambiamento di posizione della lingua, 14 sono i migliorati mentre solo 1 è peggiorato.



Volendo essere ancora più critici diremmo che i due dati possono essere letti anche sommando i peggiorati con i migliorati e arrivando ad una percentuale di cambiamenti pari quasi al 70%.

Se per puro diletto, spinti dalla lettura dei dati sulle medie generali, avessimo effettuato un test d'ipotesi e avessimo cercato di dimostrare che la lingua non interferisce sul movimento oculare non saremmo riusciti nel nostro intento.

L'ipotesi in questione ha un livello di significanza piuttosto elevato (50%) il che non consente di rigettarla.

Tuttavia se la lingua non influenzasse i risultati sarebbe lecito aspettarsi un uguale percentuale di miglioramenti e di peggioramenti. Quindi la marcata asimmetria di questi valori, che risulta evidente dalla torta delle percentuali potrebbe indicare al contrario che tale ipotesi non è così valida.

Premettendo che l'analisi sulle asimmetrie è difficile poiché non è facile sapere quanto sia dovuta dalle fluttuazioni statistiche e che invece i test di ipotesi tengono conto di tali fluttuazioni, diremmo che la presenza delle asimmetrie è un indizio stimolante a procedere con le misure su un campione sempre più vasto. In tal modo se effettivamente la posizione della lingua influenza le misure il test di ipotesi consentirà di rigettare l'ipotesi che la posizione della lingua non l'influenza.

La torta delle percentuali dimostra che l'ipotesi non può essere confermata, tuttavia, non dimostra in modo inattaccabile neanche il contrario.

A ben guardare lo studio effettuato in questa tesi lascia intravedere con un certo grado di approssimazione un'effettiva correlazione tra lingua e movimento oculare, tuttavia poiché l'incertezza decresce come  $1/\sqrt{\text{numero delle misure}}$  la conclusione ultima indica che vale la pena proseguire con questi studi allargando il campione esaminato ed affinando lo strumento di misurazione.

## **BIBLIOGRAFIA**

**OCCLUSIONE VS OCULOMOTRICITA' – Aut. R.Giorgetti; F.Deodato; Ed. Martina 2007.**

**TRATTATO TEORICO/PRATICO DI POSTUROLOGIA OSTEOPATICA – Aut. E.Mossi  
edizioni Marrapese 2002.**

**ORTOPOSTURODONZIA – Aut. Michel Clauzade; Jean Pierre Marty – GLM edizioni 2004**

**LA RIPROGRAMMAZIONE POSTURALE GLOBALE – Aut. Bernard Bricot – Edizioni  
SATIPRO 1998.**

**EQUILIBRIO CORPOREO – Aut. R. Ridi; R.Saggini – Edizioni Martina 2003.**

**MANUALE PRATICO DI TERAPIA MIO-FUNZIONALE – Aut. A.Ferrante – Marrapese  
editore 2004.**

**POSTUROLOGIA – Aut. P.M.GAGEY; B. Weber – Marrapese editore 2000.**

**CEFALEE EMICRANIE – Aut. R.J. Bourdiol; G. Bartolin Ed Gemmer 2000**

**LA FISIOPATOLOGIA DELLA DEGLUTIZIONE IN PEDIATRIA – Aut. A.Ferrante –  
GLM edizioni 2005.**

**LE CATENE MUSCOLARI TOMO I – Aut. L.Busquet – Editore Marrapese 2002.**

**LE CATENE MUSCOLARI TOMO II – Aut. L.Busquet – Editore Marrapese 2001.**

**LE CATENE MUSCOLARI TOMO IV – Aut. L.Busquet – Editore Marrapese 1996.**

**LES CHAINES MUSCULAIRES TOME V – Aut. L.Busquet – Editions Busquet 2004.**

**OPHTALMOLOGIE ET OSTEOPATHIE – Aut. L.Busquet ; B.Gabarel.**

**PRINCIPI DI NEUROSCIENZE – Aut. Eric R. Kandel; James H. Schwarz; Thomas M.  
Jessel – Edizioni Ambrosiana.**

**VISUAL INPUT TO THE HYPOGLOSSAL NUCLEUS – Aut. Mameli O.; Tolu E. - Exp  
Neurol. 1985 Nov;90(2):341-9.**

**VISUAL AND SOMATOSENSORY INFORMATION TO TONGUE MOTONERONS – Aut.  
Mameli O; Melis F. - Brain Res Bull. 1992 Feb;28(2):239-44.**

**POSTURA, ATM E DEGLUTIZIONE ATIPICA – Aut. ZAVARELLA Paolo  
BIANCONI Massimiliano MORCIANO Walter .**

**L'ABC CRANIO-SACRALE Aut. .Nicette Sergueff. Edizione Marrapese – Roma;**

**ORTODONZIA E POSTURA** Percorsi e atlante del sistema dento-cranio-vertebrale. Aut. S. Lentini. Edizione Martina – Bologna

**RIFLESSIONI SULLA LINGUA.** Analisi osteopatia e posturologica tra deglutizione ed alterazione dell'equilibrio Aut. P. Ranaudo e H. Seyr. Edizione Marrapese – Roma

**INTERACTION OCCLUSION ET SYSTEME POSTURAL.** Aut. BONNIER L. Le chirurgien- dentiste de France 1996;

**PRISMATIC LENSES FOR VERTIGO AND SOME EXPERIMENTAL BACKGROUND OF THE ROLE OF THE EXTRINSIC OCULAR MUSCLES IN DISEQUILIBRIUM.** Aut. BARON JB, FOWLER E. Trans Am Acad Ophtal Oto-laryngo 1952

**LE SYNDROME DE DÈFICIENCE POSTURALE (SDP).** Aut. DA CUNHA H. M. Ed. Agressologie 1987;

**ENTRÈE DU SYSTEME POSTURAL FIN.** Aut. GAGEY PM,WEBER B. Ed. Masson; 1995.  
**DIAGNOSI E TERAPIA DEI DISTURBI DELL'EQUILIBRIO.** Aut. GUIDETTI G. Ed. Marrapese editore; 1997

**DES RÉFLEXES à POINT DE DÉPART LABIAL OU LINGUAL FONT-ILS PARTIE DES RÉFLEXES POSTURAUX?.** Pied, équilibre & rachis, MARINO A, BRESSAN P, VILLENEUVE P. Ed. Frison-Roche; 1998.

**POSTURAL STOMATOGNATHIC ORIGIN REFLEXES.** Comunicazione al 14 th Symposium of the International Society for Posture and Gait Research, Juli 10-15 1999. Gait & Posture. Aut. MARINO A. 1999; (suppl. 1).

**VARIATION DE L'ACTIVITE' TONIQUE POSTURALE ORTHOSTATIQUE AU COURS D'UNE ANESTHÈSIE RÉGIONALE DU TRIJUMEAU.** Aut. MEYER J, BARON JB. Ed. Agressologie 1973;

**PARTECIPATION DES AFFÉRENCES TRIJUMALES à LA RÉGULATION TONIQUE POSTURALE.** Aspect statiques et dynamiques. Aut. MEYER J, BARON JB. Ed. Agressologie 1976;

**PIED ÉQUILIBRIÉ ET POSTURE.** Aut. VILLENEUVE PH. Ed. Frison Roche; 1996.  
**ANATOMIE 2. VISCÈRES.** Aut. KALHE W., LEONHARDT H., PLATZER W. Ed. Médecine-Sciences Flammarion, 1995

**ANATOMIA UMANA NORMALE.** Aut. FUMAGALLI Z. CAVALLOTTI C.. Ed Piccin. 1983

**ATLAS DE POCHE D'EMBRYOLOGIE.** Aut. DREWS U. Ed. Médecine-Sciences Flammarion, 1994

**PRÉCIS D'EMBRYOLOGIE HUMAINE.** Aut. RABINEAU D. Ed. Ellipses, 1989

**ATLANTE DI ANATOMIA UMANA.** Aut. NETTER F. H. Ed. Masson 2001

