



NF 001 – Come Funziona il Sistema Nervoso Centrale.

Neurologia Funzionale Come Funziona il Sistema Nervoso?

- Attivazione & Inibizione
- Gli Occhi
- Somministrazione
- Abitudine
- Lesioni Funzionali /Ablative
- Stato di Integrazione Centrale
- Capacità Metabolica
- Livello Longitudinale della Lesione
- Mappe Somato-topiche
- Plasticità
- Neuroni Specchio
- Trans Neural Degeneration (TND)
- Circuiti e Vie Neurologiche
- Ricevere e trasmettere

Sul Blog è possibile trovare articoli su :

- [La Chiropratica](#)
- [Manipolazioni Vertebrali Chiropratiche](#)
- [Sublussazione Vertebrale](#)

- [Ernia del disco vertebrale](#)
- [Colpo della frusta](#)
- [La Cervicale & La Sua Lordosi](#)
- [Vertigini](#)
- [L'Artrosi Rivisitata](#)
- [Infiammazione & Distorsioni articolari](#)

- [Il 'Mal Di Schiena' & Le Sue Certezze](#)
- [Il Colpo della Strega](#)
- [Spondilolistesi \(antero- e retro- Listesi\)](#)
- [Schiena Dritta](#)

- [Guarire dalla Cardiopatia Ischemica \(Guarire il Cuore\)](#)
- [China Study](#) – il più grosso e irripetibile studio scientifico sulle connessioni tra nutrizione e salute
- [Sclerosi Multipla](#)

Il Blog è anche su [FaceBook](#) cerca :Dr vannetiello, iscriviti per essere informato sulle iniziative.

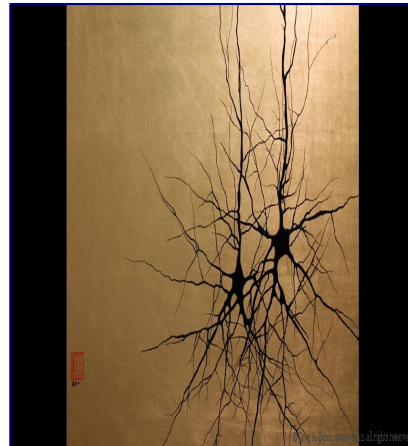


foto di Greg Adunn

Il Sistema Nervoso Centrale (SNC) è l'impianto elettrico della vita. Immerso nell'acqua, sempre acceso (è calcolato che i nuclei vestibolari scaricano circa 1 milione di potenziali d'azione al secondo). È un impianto elettrico pieno di mistero, e di misteri. Questo impianto elettrico è un sistema di comunicazione il cui linguaggio ha un suo Glossario che a volte svela la sua geniale efficacia e a volte, invece, ti abbandona alla confusione. (almeno per me, al momento delle mie conoscenze). Tuttavia è molto divertente e pieno di promesse.

A tutti e in particolar modo ai miei pazienti a cui ho chiesto di leggere quello che segue, spero che sia tutto chiaro e comprensibile e che possa aiutarvi a fare tesoro di quello che facciamo in studio.

Ogni domanda è benvenuta.



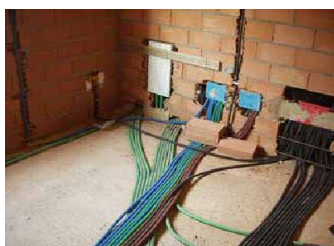
Il sistema nervoso umano è il prodotto dell'evoluzione della vita. È il prodotto dell'aumento di complessità in risposta agli stimoli ambientali, sembra che noi deriviamo dai pesci cioè da esseri viventi senza estremità: braccia e gambe.

Con il tempo si sono aggiunti gli arti prima piccoli poi i grandi e, piano piano abbiamo raggiunto la stazione eretta; quello già lo sapevate quello che forse non sapevate è che anche il sistema nervoso è sviluppato in direzione centro laterale (medio-laterale). Significa che se guardiamo il sistema nervoso nel centro (medialmente) troviamo strutture "filogeneticamente antiche" e lateralmente troviamo quelle più nuove. Questa precisazione ha enormi conseguenze da un punto di vista pratico. Le strutture mediali (sulla linea mediana) cioè al centro hanno una attività di tipo "riflessa", cioè non volontaria. I meccanismi riflessi sono **necessari** per tutte le attività volontarie. Se comincio a correre e il cuore non aumenta la frequenza, se fa caldo e non sudo, se ti esponi alla luce e le pupille non si restringono, se si riempie la vescica e non senti di dover fare pipì, la vita diventa molto complicata. Le attività quotidiane volontarie controllate da elementi più laterali del sistema nervoso centrale hanno sempre bisogno

dell'adattamento autonomo riflesso "mediale" per essere eseguite.

P.S. a questo schema medio laterale ci sono delle eccezioni ma per l'economia del nostro discorso è utile schematizzarlo così.

NF 002- Come Funziona il Sistema Nervoso Centrale.



Immaginate un tubo pieno con sopra (ad una estremità) una palla, togliete la palla e notate che la parte del tubo alla base della palla è più grande, più gonfia del resto del tubo e che la palla si appoggia su una struttura del tubo a sua volta a forma di palla. Questo rigonfiamento è il cervello antico da cui è sbocciato il cervello nuovo (la palla), questo è il sistema nervoso centrale se fate uscire dal tubo tanti fili da destra e sinistra verso la periferia avete il sistema nervoso periferico. Il sistema nervoso centrale e quello periferico possono essere considerati un **impianto elettrico**. Leggermente più complesso di quello di casa, è tutto un insieme di fili e centraline. I fili di questo impianto si connettono con anche centinaia di terminazioni su altre centraline del sistema e nel loro percorso mandano fili collaterali di qua e di là. Ora immaginate di stipare il rigonfiamento di cui sopra, con centinaia di centraline elettriche tutte connesse tra loro a volte in modo diretto altre indirettamente. Trasferendo questo esempio nella vita quotidiana consideriamo che quando muovi un braccio si accende un percorso elettrico neuronale che fa sì che tu lo muova senza doverci pensare, che arrivi al punto preciso dove vuoi che vada, con la giusta forza e che non rimanga in quella posizione se tu non vuoi, che arrivi il sangue necessario a fare quel movimento e che il sangue non venga sequestrato ad altre aree a

cui non è stato chiesto di far nulla, che il torace sia stabile e che tu non cada oppure se ridi a crepapelle, magari con la vescica piena, non ti fai sotto, anche se poi racconterai che "ti sei pisciato sotto dalle risate".

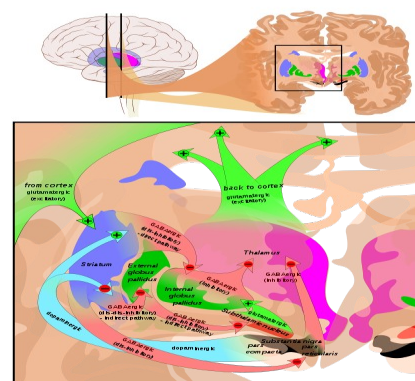
NF003 – Come Funziona il SNC? Inibizione & attivazione



Il sistema nervoso centrale funziona "per **inibizione**". Sarebbe meglio dire che funziona attraverso meccanismi di **Attivazione & Inibizione**. Tuttavia dire che funziona "per inibizione" mi serve per un aspetto concettuale: se io ho il braccio fermo, a riposo, non è perché il circuito nervoso che lo fa muovere è spento, ma perché è **attivamente inibito**. Se considerate un bambino appena nato da un punto di vista neurologico è un insieme di riflessi non controllati, in particolare la frequenza cardiaca è elevata, stringe i pugni se viene stimolato il palmo della mano, non ha la percezione dello spazio quindi lancia le cose o le lascia cadere, piange e ride per stimoli che non lo farebbero ridere se avesse due anni ecc. Lo sviluppo dei primi anni di vita è la cronologia dell'intervento del cervello per inibire tutti questi riflessi neurologici attivi e non efficaci. Quindi, con lo sviluppo e l'organizzazione del cervello, la frequenza cardiaca si riduce, le pupille si rimpiccioliscono etc. Ad esempio, imparare a tenere in mano una penna o un pennarello per scrivere o disegnare necessita di un fine lavoro di inibizione di tutti i muscoli della mano e attivazione dei muscoli del polso per muovere la penna sul foglio. In verità anche i muscoli della mano che permettono la presa della penna sono in uno stato di inibizione ma minore se così non fosse stringeremmo la penna così forte da stancarci subito e non potremmo scrivere.

Possiamo anche sottolineare che l'attività cerebrale (che è più in alto di tutti) ha una generale attività di inibizione su tutte le strutture sottostanti. Quindi come già detto prima, quando ad esempio muoviamo un braccio stiamo, in verità, togliendo una inibizione (freno), e quindi liberiamo un'attività altrimenti tenuta a riposo. (inibiamo un'inibizione)

NF004 – Come funziona il SNC. Attivazione & Inibizione



Il cervello esercita una globale azione di inibizione sul resto del sistema nervoso centrale; tutto il cervello e le altre strutture (tronco encefalico e midollo spinale) è disseminato di centraline (**nuclei**); ciascuna centralina (nucleo) ha un suo compito che può essere quello di attivare o inibire. Significa che: se si attiva una inibizione, si ottiene una **inibizione**; se attivo l'inibizione di una inibizione invece si ottiene una **attivazione**. Se il sig. A dice al sig. B di fermare (inibire) il sig. C quando attivo il sig. A, il sig. C viene bloccato e non fa nulla. Se c'è anche il sig. D che ferma a sua volta il sig. A, il sig. C fa quello che deve fare per sua natura senza essere bloccato. A questo schema aggiungete un numero maggiore di stazione e fili e in più immaginate che non solo il sig. A parla (attiva) al sig. B che a sua volta parla (inibisce) al sig. C, ma immaginate che il sig. C parla (attiva) anche con il sig. A che influenza il sig. B che a sua volta influenza il sig. A e che A oltre a dire al sig. B di fermare il sig. C dice anche al sig. E di dire (inibisce) al sig. B di non fermare C. Per avere un minimo di

orientamento dovete fare lo sforzo di scrivervi questa sequenza e collegate le azioni con le frecce. Magari due colori, rosso per attivazione e blu per inibizione.

Quindi quando muovi un braccio in millisecondi c'è un sacco di gente che si parla per disinibire quella precisa azione volontaria. Aggiungiamo il fatto che tutti i nuclei di questo impianto elettrico sono tonicamente attivi; cioè hanno una loro spontanea attività di base. Tutto questo discorso sembra molto complicato solo perché è **molto complicato!** Al punto che non tutti i meccanismi neurologici sono bene conosciuti ciononostante ci sono circuiti che sono ben chiari che sono stati bene descritti. Quindi è molto complicato ma ha aspetti molto semplici.

P.S. nell'immagine sono rappresentati i signori A, B, C ecc dei nuclei della base. (una piccola centralina elettrica che gestisce l'esecuzione dei movimenti, compromessa nella malattia di Parkinson)

NF 005 – Come Funziona il Sistema Nervoso



Del post precedente bisogna puntualizzare quanto segue:

quando si tiene un braccio a riposo non è perché è spento il circuito neuronale che lo fa muovere, ma è perché questo è efficacemente "inibito". Quando decidiamo di muovere un dito c'è bisogno che questa inibizione venga rimossa. Se qualcuno ha mai avuto l'esperienza di conoscere una persona che ha subito un infarto cerebrale (ictus) che è risultato nella morte delle cellule nervose che controllano ad esempio il braccio destro, ha potuto

notare che la paralisi del braccio non si presenta con il braccio penzolante e flaccido. Al contrario è spasticamente contratto. Alla luce di quello che ci siamo detti, questa situazione si determina per la morte delle cellule del cervello che tonicamente inibivano il movimento che ora sfugge all'inibizione e quindi a suo piacimento "scarica" senza freni. Tutta la riabilitazione dei paziente ictali ha lo scopo di ridurre la spasticità.

Riassumendo, quando si osserva e analizza una condizione da un punto di vista neurologico funzionale lo si fa in termini di **Inibizione e Attivazione**. Tra una paralisi spastica (es: ictus) e la normalità c'è in mezzo tutto un ventaglio di combinazioni tra attivazione e inibizione sulle quali si può intervenire con buone probabilità si successo.

NF006 – Come funziona il Sistema Nervoso. Gli Occhi.



Consideriamo l'apparato (sistema) oculo-motore cioè: gli occhi. I movimenti oculari rappresentano un argomento di cui parleremo moltissimo.

Una funzione fondamentale del sistema nervoso è la capacità di fissare lo sguardo su di un obiettivo. Cioè tenere fermi gli occhi. Analogamente agli altri esempi sul movimento già fatti, tenere gli occhi fermi a fissare un punto non è dovuto al riposo dei muscoli che non vengono "accesi". Al contrario è "l'attiva inibizione" dei movimenti oculari che altrimenti avverrebbero in modo riflesso (risultato di un riflesso spontaneo ad uno stimolo e quindi **non volontario**) per qualsiasi oggetto che si muove, o **suono** che viene udito.

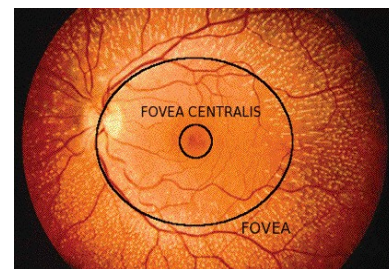
Pensate a come muovono gli occhi gli

uccelli che guardano ovunque facendo saltare gli occhi da un punto all'altro nel campo visivo. Ecco, negli uccelli non funziona anzi non c'è il meccanismo di fissazione dello sguardo come lo conosciamo nell'uomo.

Fissare con lo sguardo è necessario a tutte le attività umane.

In caso contrario sarebbe difficile mettere a fuoco un oggetto, è difficile concentrarsi, è difficile leggere un testo, sono difficili un sacco di cose.

NF 007 – Come Funziona Il SN. Gli occhi.



Gli occhi hanno diverse funzioni che sono importanti per i motivi già detti in precedenza. Queste funzioni sono: **fissazione** dello sguardo, **convergenza**, **movimenti rapidi** verso un obiettivo, **inseguimento** di un obiettivo che si muove, **convergenza**, **movimenti optocinetici**, riflessi **vestibolo-oculari**. Alcuni di questi già dal nome permettono di intuire il loro significato. Altri no. Tutti hanno un fine ultimo: mantenere l'oggetto che è a fuoco nella Fovea. La fovea è quella parte dell'occhio sulla quale le immagini sono perfettamente a fuoco. Ed è molto piccola. Guardate un oggetto sulla scrivania e pensate al resto delle cose sulla scrivania. Solo l'oggetto che state fissando è a fuoco il resto è sfocato. Se non ci credete prendete un testo (questo che state leggendo). Fissate una parola al centro del rigo e pensate alla parola all'inizio o alla fine del rigo. Riuscite a metterla a fuoco senza spostare gli occhi? A qualsiasi specie animale apparteniate la risposta è: No. Non potete metterla a fuoco. Perché la parte periferica del campo visivo registra con molta precisione i movimenti degli oggetti nello spazio, ma non permette la

visione fine.

Per questo motivo se la mobilità oculare non è sufficientemente precisa da tenere gli obiettivi oggetto della nostra attenzione al centro della fovea per tenerli a fuoco, è molto difficile fare molte cose, fare tutte le cose, in base al grado di imprecisione. Se la fovealizzazione non è un gran che allora tutto lo sforzo del cervello, tutte le energie sono spostate a cercare di tenere a fuoco gli oggetti, o il testo di un libro. E se ci vuole troppa energia per farlo allora si ha difficoltà a leggere, o capire quello che si è letto, a guardare davanti, ecc.

Inoltre queste capacità oculari, sono strettamente legate al movimento degli arti, alla postura, alla posizione del corpo nello spazio, alle capacità atletiche, per finire anche all'umore e alle proprie emozioni. Piano piano ne parleremo.

NF 008 – Come Funziona il SN. Attivazione & Inibizione.



Pensare in termini di **attivazione e di inibizione** rappresenta un linguaggio, il linguaggio del Sistema Nervoso Centrale (SNC). Il migliore, a mio avviso, conosciuto nell'evoluzione della vita. Pensare in questi termini mette di fronte costantemente al bivio che segue:

E' il signor A troppo attivo o è il signor B troppo inibito? È il bicipite destro **troppo forte** o è quello **sinistro debole**? In base ad un determinato quadro neurologico un muscolo può indebolirsi, o può diventare più rigido e **sembrare** più forte. Infatti dalla prospettiva dell'indebolimento si può arrivare alla paralisi flaccida, nell'altra direzione., cioè quella della rigidità invece c'è la paralisi spastica. Questa differenza si crea perché dipende da quale circuito non sta funzionando: una

via neurologica che inibisce o una che attiva; **l'inibizione di un inibizione?** (risultato: aumento di contrazione) o **l'inibizione di una attivazione?** (risultato: riduzione della forza).

Si può tirare ad **indovinare** e nella metà dei casi ci si indovina. Se le pupille non hanno una grandezza uguale bisogna ipotizzare se è quella grande ad essere ingrandita oppure è quella piccola ad essere rimpicciolita? Se la **sensazione** del tatto sul braccio destro è aumentata rispetto a quello sinistro è quello destro ipersensibile o quello sinistro iposensibile? Se la **pressione** misurata al braccio destro è maggiore di quella a sinistra quale delle due misurazione è quella "normale"?

Tirare ad indovinare ovviamente non funziona perché il sistema è "integrato" e ogni passaggio ha conseguenze su quello successivo. Quindi se si ha il 50% di possibilità di indovinare per una singola scelta, la probabilità di indovinare sempre per ogni singola "stazione" è molto bassa, molto, molto bassa.

NF 009 – Come Funziona il SN? Sommazione



Il sistema nervoso è l'impianto elettrico del corpo. Mentre nei fili elettrici la corrente viaggia solo sotto forma di elettroni e in quantità fissa: quando premiamo l'interruttore che accende la luce, la lampadina si illumina. Se la lampadina non si accende o è rotta o il circuito elettrico è interrotto. Nel sistema nervoso centrale non funziona così, se vuoi avere un effetto, (l'accendere la luce del nostro esempio) devi stimolare a sufficienza per far sì che lo stimolo arrivi ad un certo punto

da ottenere la risposta: la luce. Per avere una risposta bisogna sommare più stimoli, più volte. Questa caratteristica si chiama appunto **Sommazione**.

Se vuoi avere una risposta gli stimoli devono sommarsi fino ad un livello soglia. Da un punto di vista macroscopico possiamo fare un semplice esempio: se vuoi svegliare una persona dal sonno, non basta chiamarla per nome una volta, perché lo stimolo non **somma** a sufficienza (attraverso le vie acustiche, alla corteccia cerebrale). Allora bisogna ripetere il nome, 2, 3, 5, 10 volte e se non basta, bisogna alzare la voce, e magari aggiungere (sommare) altre modalità di stimolo. Ad esempio con il tatto, in modo più o meno profondo: una carezza, un po' di scuotimento, un calcio nello stomaco. Se stava solo dormendo si riesce a svegliarla senza ricorrere alla violenza. Nell'esempio del sonno, un suono viene registrato dall'orecchio e dalla corteccia corrispondente ma non è abbastanza ad attivare tutto il cervello per farlo passare dallo stato di sonno a quello di veglia. Sempre mantenendo lo stesso esempio, uno stimolo che **somma** rapidamente è l'aumento della CO2 nel sangue. Quindi se dovete svegliare in fretta qualcuno e il suono + lo scuotimento non funzionano, soffocatelolo.

NF 010 – Come Funziona il SN. Sommazione



Trasferiamo ora, il concetto di sommazione ad aspetti meno evidenti rispetto all'esempio sonno/veglia. Quando un muscolo esegue uno sforzo

piano piano che aumenta la “tensione” nel muscolo e bisogna che ci sia un’adeguata sommazione di stimoli neuromotori per rendere possibile lo sforzo. Se devo alzare 10 kg, nel momento in cui comincio a sviluppare la forza, il muscolo “somma” gli stimoli tensivi fino a superare il peso di 10kg (momento in cui l’oggetto si alza da terra). Se però cerco di alzare i 10kg ma non ci riesco, vuol dire che quelle vie nervose non riescono a “sommare” a sufficienza da farmi eseguire il compito motorio. Quindi se non riesco a eseguire il compito motorio per un peso non eccessivo siamo in presenza di un fenomeno neurologico di ridotta sommazione. Questo esempio dovete immaginarlo in condizioni normali senza patologia neuromuscolare.

Vale la pena sottolineare che ogni singolo neurone motorio (un singolo filo che muove una singola fibra muscolare) può ricevere, a sua volta, fino a 10mila connessioni: cioè altri nervi che lo attivano o inibiscono. Perché alcune connessioni sono attivatorie (aiutano a “sommare”) e altre inibitorie. Il risultato finale, muovere o non muovere il peso, sviluppare o meno la massima forza possibile dipende dall’equilibrio tra attivazione e inibizione, che permette di sommare o meno gli stimoli nervosi per attivare e muovere un muscolo. È come se per accendere la luce ci fossero 10mila persone, qualcuno l’accende e altri la spengono. Molto peggio di una riunione di condominio.

NF011 – Come funziona il SN. Abitudine



Un’altra interessante caratteristica del

sistema nervoso centrale è l’**abitudine** a stimoli costanti. Quando uno stimolo è costante, senza alcuna variazione di intensità o altra caratteristica, il sistema nervoso si abitua e lo **estingue**: cioè non lo sente più. Mettendo in pratica il linguaggio che stiamo cominciando ad imparare ad usare lo stimolo di intensità costante non “**somma più**” e non genera una risposta neurologica. L’esempio quotidiano più semplice è quando mettete una maglia e sentite sulla pelle il cotone per soli pochi secondi, dopo di che la sensazione si estingue e non la sentite più. Per sentire di nuovo la sensazione del cotone sulla pelle dovete farci attenzione e muovervi. Gli abiti più comodi sono quelli che sembra di non averli addosso. A parte il fastidio di indossare una camicia che non fa abituare alla sua presenza, l’abitudine neurologica avviene per tutti gli altri stimoli. Ad esempio il suono costante di un frigo o di un ventilatore o di una macchina accesa vengono tutti estinti per abitudine. Se viaggiate a velocità costante in auto o in treno non percepite il movimento. Quando si scheggiano gli occhiali in un angolo i primi minuti è molto fastidioso allo sguardo poi sopraggiunge l’abitudine allo stimolo costante visivo e si estingue ed è come se la lente non fosse scheggiata.

NF012 – come Funziona Il SN. Lesioni.



Le lesioni del Sistema Nervoso Centrale possono essere catalogate in due modi: **Ablative** e **Funzionali**. Ledere il sistema (creare una lesione) significa non farne funzionare una parte o il tutto. In medicina quando si parla di ablazione si intende un’asportazione chirurgica (aprire e tagliare) oppure

radioterapica (bombardare con radiazioni per distruggere). Quindi quando si parla di lesione ablativa, significa che ci si trova davanti ad una distruzione, che può essere dovuta a diverse cause: vascolari (ischemiche/emorragiche), tossiche, traumatiche. Quando si parla di neurologia funzionale si usa spesso la parola lesione, ma la si intende come **lesione funzionale**. Si cerca la lesione. Dov’è la lesione? Nel cervelletto, nella corteccia frontale, è compromesso il sistema limbico, il mesencefalo, l’angolo ponto cerebellare? Oppure è a livello del midollo?

Dire ad un paziente che ha una lesione **mesencefalica** e che il mesencefalo è nel **cervello** gli farebbe venire una lesione cardiaca immediata (infarto). Per questo motivo non lo dico mai ai pazienti, tuttavia per scopo di questo blog, la parola lesione verrà usata forse molto spesso e sarà intesa come **lesione funzionale**. Cioè non è rotto ma funziona poco, male o per niente.

In Neurologia lo sforzo diagnostico è quello di identificare il **Livello Longitudinale della Lesione**. Cioè in quale stazione della sistema elettrico c’è l’interruzione del funzionamento.

Facciamo un esempio: nella schizofrenia neurologica dei nostri giorni. Dove è la lesione? A mio avviso è nell’informazione. Sembra che funzioni. Giornali in edicola pieni di titoloni, studi televisivi pieni di ospiti, telegiornali pieni di notizie. Solo che sono tutte palle o cose insignificanti. Quando il sistema nervoso ha lesioni funzionali non le nasconde, basta saperle guardare.

NF013 – Come Funziona il SN – Stato di Integrazione Centrale

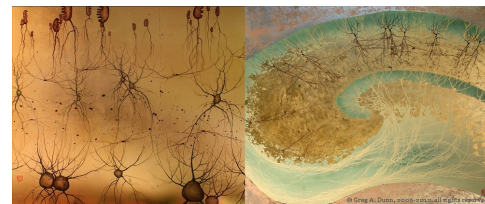


Immagine di Greg Dunn

Su soggetti diversi, ogni tipo di intervento non ha sempre lo stesso

effetto. E se produce anche lo stesso risultato l'intensità del risultato varia: un po' di più, un po' di meno. Le variabili sono tante, ma quando si parla del SNC bisogna considerare il suo **"Stato di Integrazione Centrale"**. Lo si può considerare nel suo insieme oppure nelle sue diverse componenti. Quando si parla di Stato di Attivazione Centrale si indica il livello di funzionamento o di attività di aree del Sistema Nervoso Centrale che può essere al minimo (morto) o al massimo (fin troppo attivo... quasi morto). Ogni valore intermedio tra il minimo e il massimo può far variare la risposta che si cerca stimolando il SNC. Se è al minimo o zero (area morta ad es. per un infarto) la risposta alla sua stimolazione sarà assente o minima e magari si può in quest'ultimo caso potenziarla. Se è in uno Stato di Integrazione Centrale molto attivo, si raccoglierà una risposta esagerata. Abbiamo visto i meccanismi di Attivazione / Inibizione: se il nucleo A che inibisce il nucleo B è ai suoi minimi di funzionamento B sarà al suo massimo perché non subisce più il freno (attività inibitoria) di A. questi due nuclei avranno uno Stato di Integrazione Centrale completamente diversi. Considerare questi aspetti e tenere in considerazione lo Stato di Integrazione Centrale è un esercizio di simpatica Neurologia Funzionale.

Quando dovete dare una notizia particolare e aspettate il "momento giusto" state cercando di riconoscere il miglior **Stato di Integrazione Centrale** del vostro interlocutore.

NF014 – Come Funziona il SN. Capacità Metabolica

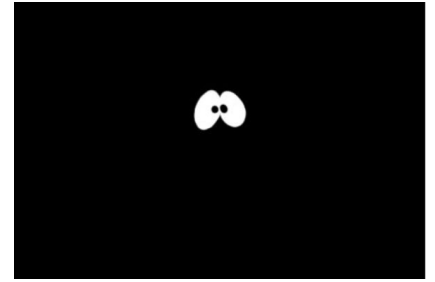


Il metabolismo è l'equilibrio netto tra Anabolismo (costruire) e catabolismo (degradare). Possiamo dire, anche dire che il metabolismo è la velocità con cui avvengono i processi biologici. Chi ha un buon metabolismo generale digerisce bene, è in forma, è regolare con il suo intestino ecc. al contrario chi digerisce una schifezza, lentamente, è stitico ed è fisicamente provato, stanco ecc. ha un metabolismo rallentato. Portando il discorso ora al Sistema Nervoso Centrale il metabolismo delle cellule nervose dipende da quanto vengono stimolate. Se ricevono adeguati stimoli allora sono belle e vivaci, se sono troppo pochi rallentano e sviluppano difficoltà a "sommare"; e se invece gli stimoli sono "eccessivi" per intensità e/o per durata possono eccedere la **"capacità metabolica"**. Se accade troppo a lungo questa porta alla morte delle cellule nervose.

Chi ascolta sempre e di continuo musica ad alto/altissimo volume, eccede per troppo tempo la **capacità metabolica** delle vie acustiche fino alla sordità (parziale/totale). Quando una cellula nervosa, o un gruppo (nucleo) o un intero tratto nervoso è sotto stress (ipossico, chimico, meccanico ec.) la sua capacità metabolica si riduce. Si riduce ad un livello tale che è facilissimo eccederla. Appena la si supera sembra che tutto funzioni bene: un riflesso è particolarmente "robusto", la pupilla è particolarmente responsiva alla luce ecc. subito dopo però subentra la fatica: il riflesso scompare, la pupilla rimane dilatata nonostante la luce ecc.

Quando si "gioca" con il sistema nervoso centrale non bisogna eccedere la **"capacità metabolica"**. Altrimenti il recupero è **impossibile**.

NF015 – Come funziona il Sistema Nervoso. Livello Longitudinale della Lesione.



Se qualcosa non funziona nel sistema nervoso vuol dire che c'è una **lesione/problema**. Può essere ablattiva o funzionale, ma va identificata e verificata.

Possiamo considerare il Sistema Nervoso che si estende dal cervello lungo il midollo spinale fino alle estremità. Possiamo, quindi, immaginarlo "longitudinale", perciò in neurologia funzionale si parla di **"Livello Longitudinale della Lesione"**.

Consta nel localizzare la lesione/problema. Come un GPS neuro-anatomico. Dov'è che il gioco si è inceppato? Nella corteccia cerebrale, nel cervelletto, nei Nuclei della Base, nel mesencefalo, nel talamo, nel ponte, nel midollo, in un nervo periferico oppure nell'**organo finale**, nell'organo bersaglio? Queste sono tutte le stazioni di scambio del Sistema Nervoso e nel tempo le vedremo in dettaglio.

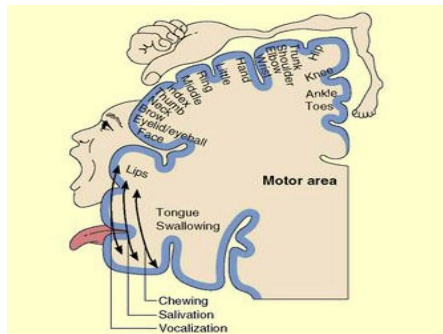
Se va via la luce improvvisamente ci si chiede se è nel proprio **appartamento**, se è il proprio **contatore** che sia saltato, se si è a posto ci si affaccia nel proprio pianerottolo per vedere se il **palazzo** è coinvolto, poi si va a vedere se la **strada** è illuminata o meno e via via fino a tutta la **città**.

In neurologia (funzionale) ci si esercita a fare lo stesso se c'è un tic, movimento spontaneo, un tremore, una pupilla dilatata/ristretta, una ridotta/aumentata sensibilità, dove è cominciato il problema? In neurologia funzionale si diventa **elettricisti**.

Dov'è la lesione? A quale livello longitudinalmente dalla periferia al centro (o viceversa) si trova il

problema?

NF016 – Come Funziona il Sistema Nervoso. Mappe Somato-topiche.



Lo sviluppo della tecnologia ha permesso di “vedere” in che modo il cervello funziona, in un modo che era impossibile, forse impensabile, agli inizi degli studi neurologici.

Prima si mettevano insieme i problemi del soggetto con i riscontri post-mortem con l'autopsia. Oggi con tecniche di radiologia si può vedere quali aree del cervello si “accendono” quando si compiono determinate attività. Abbiamo (e nel tempo migliorano) ricche mappe cerebrali che ci dicono come e dove (topos=luogo) sono localizzate determinate funzioni; le più citate sono le mappe somato-topiche cioè la rappresentazione corticale del corpo (area somato-sensitiva). La foto del post è proprio la mappa somatotopica.

In altre parole le mappe corticali sono le aree dove sono localizzati i neuroni, o gruppi di neuroni, che ad esempio muovono un braccio quando si accendono (attivano). Di conseguenza se una lesione danneggia quell'area si perde la sensibilità e/o il movimento del braccio (in modo più o meno completo).

Possiamo immaginare che le mappe somato-topiche sono luoghi dove alcuni **signori neuroni** lavorando ci fanno muovere; quando cominciamo ad imparare ad esempio a suonare il pianoforte e muovere le dita è **molto faticoso**, ci sono molti signori neuroni nell'area corticale della mano che

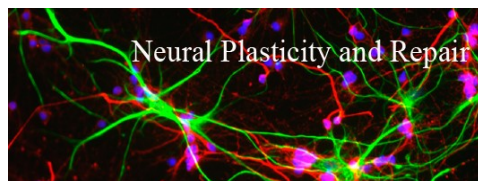
lavorano per farci portare a termine la lezione di piano. Con l'esercizio, quando suonare diventa più facile, i signori neuroni diventano **più efficienti** e di conseguenza ne bastano di meno per eseguire lo stesso spartito.

In altre parole osserviamo una **riduzione dell'area corticale** coinvolta nella specifica attività motoria.

Quanto più ampio è l'utilizzo di aree corticali per singola attività tanto più sangue viene richiesto e di conseguenza tanto più **faticosa è l'esecuzione**.

A breve sarà molto importante questo concetto. Ogni volta che c'è un problema motorio o sensitivo c'è una **espansione** dell'area di rappresentazione somatotopica corticale.

NF017 – Come funziona il Sistema Nervoso? Plasticità.



Il Sistema Nervoso è **plastico**. Questa sua caratteristica rappresenta innumerevoli possibilità: la possibilità di **imparare** (oppure se volete anche di dimenticare) di correggere, di **guarire**, di compensare ecc.

Dire che una cosa è plastica significa che mantiene una “deformazione” in seguito all'applicazione di una forza; al contrario di “**elastica**” cioè recupera la sua condizione iniziale dopo che viene eliminata la forza che la deforma. Se non vi è chiaro il concetto, prendete un filo elastico allungatelo (deformatelo) e poi lasciatelo: tornerà alla sua lunghezza iniziale. Prendete ora una busta di plastica e allungatela senza romperla, quando smettete di allungarla rimarrà deformata e allungata: **deformazione plastica**.

Trasferendo il discorso al Sistema Nervoso Centrale significa che: stimoli ripetuti che determinano una risposta neurologica, con il tempo creano un'organizzazione della corteccia

(cervello) per cui la risposta si **raffina**, diventa **più precisa** e richiede **meno energia**, meno sforzo per eseguirla.

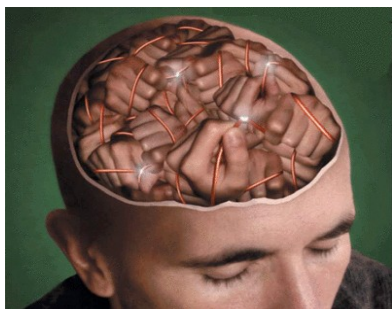
Facciamo qualche esempio: imparare a scrivere (con la penna) richiede una continua modifica plastica della corteccia nell'intensità e durata della contrazione dei muscoli della mano sotto controllo della vista.

Ad ogni progresso, quindi una scrittura più armoniosa, più piccola ecc., non si torna indietro. Non accade che un giorno si ha una scrittura raffinata e il giorno dopo una scrittura elementare (almeno senza aver avuto un danno cerebrale). Il raffinarsi della scrittura è la traduzione dell'organizzazione plastica del cervello; se poi volete imparare a scrivere con l'altra mano, il livello di partenza non sarà elementare ma una grafia che è la brutta copia di quella eseguita con la mano dominante; perché il **programma motorio plastico** in un emisfero del cervello viene usato anche dall'altro emisfero, ma l'esecuzione è peggiore perché l'organizzazione plastica di quest'ultimo emisfero è minore. Con l'esercizio (qualora lo desideraste) diventerebbe uguale.

Facciamo un altro esempio: se siete insicuri nel parlare in pubblico, la parte del cervello che organizza le emozioni e “la risposta fisica alle emozioni” (sudorazione, respiro, rossore, tremore, balbuzie ecc.) vi scatena tutti gli aspetti appena elencati e di più; un bel carico di attività neurologica al punto che per un intervento in pubblico di dieci minuti potreste sentirvi addirittura stanchi e spossati.

Se continuate a fare interventi pubblici piano piano tutte queste reazioni si riducono di intensità fino a **svanire**: il cervello si **modifica plasticamente** per cui il ventaglio di sensazioni accessorie non vengono più innescate e il discorso pubblico può essere fatto senza dispendio di energie.

NF018 – Come funziona il Sistema Nervoso? Plasticità. Parte 2



La plasticità è una risorsa terapeutica in neurologia. Le modifiche plastiche dell'organizzazione corticale avvengono molto, molto rapidamente anche in pochi minuti. Se un soggetto non può alzare un braccio per un dolore alla spalla, il cervello, nell'area della mappa somatotopica della spalla, subisce una modifica plastica e l'area di rappresentazione della spalla si **espande**. La muscolatura intorno alla spalla si contrae (**in modo inefficace e inutile**) e richiede molta energia, per cui può accadere che chi ha una spalla molto dolente non riesca a tenere in mano una penna perché **“gli manca la forza”**.

Terapeuticamente si usa lo stesso meccanismo, attraverso tecniche diverse, per modificare plasticamente l'organizzazione corticale della mappa somato-topica che corrisponde alla spalla.

Può essere fatto in diversi modi, a partire da esercizi della mano per poi passare al gomito e alla spalla, con [manipolazione vertebrale](#), con il caldo/freddo, con esercizi oculari, con il suono ecc.

Diverse modalità possono essere combinate e eseguite **insieme**.

Ovviamente si può provare a caso, ma la capacità del terapeuta sta nel saper monitorare e quindi sapere se fermarsi o continuare. Saper monitorare le modifiche plastiche della corteccia cerebrale.

NF019 – Come Funziona il SN? Neuroni Specchio.



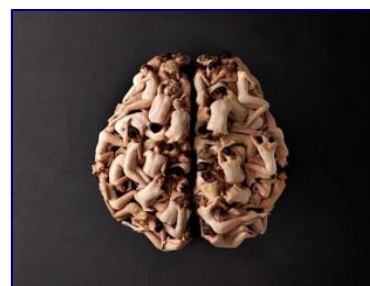
Sono stati chiamati così perché si “accendono” quando vediamo qualcuno muoversi. (come allo specchio). Questi neuroni sono localizzati in un'area del cervello chiamata **Pre-Motoria** del Lobo Frontale, perché quando quest'area si “accende” prepara al movimento. Un esempio molto chiaro del loro funzionamento è dato dalle persone capaci di imitare. Chi riesce ad imitare un altro nel modo di camminare, di gesticolare, di parlare ecc. lo fa grazie all'attività dei neuroni specchio. Quanto più è fedele l'imitazione tanto più raffinata è la loro attività. Se consideriamo gli estremi, da una parte abbiamo gli imitatori eccellenti e dall'altra quelli che per eseguire un movimento (anche l'alzare solo un braccio) sono molto lenti, anche e soprattutto lenti nel cominciare il movimento. (lenta attività Pre-Motoria). I neuroni specchio possono essere sede di una lesione [Funzionale](#) (non Ablativa). Quando è così, il meccanismo a specchio può essere usato in modo terapeutico. Il modo più semplice ed intuitivo è usando proprio uno specchio: se un paziente ha difficoltà a fare un movimento con il braccio destro ma migliora guardando una persona che lo esegue contemporaneamente a lui allora si “inganna” il cervello in questo modo: il braccio viene coperto da uno specchio. Il paziente muove il braccio sinistro ma lo guarda allo specchio. In questo modo il cervello **“vede”** il braccio destro muoversi e così facendo attiva i neuroni specchio premotori che poi permetteranno di ripristinare l'attività motoria.

I pazienti [parkinsoniani](#) hanno una marcata difficoltà nell'inizio dei movimenti e si è visto che il meccanismo dei neuroni specchio è

utilissimo in terapia. Infatti ad esempio è molto utile [l'arte marziale del Tai Chi](#).

Poco tempo fa venne alla ribalta della cronaca la storia di un 24enne che rimase paralizzato da un Ictus a pochi giorni dalla nascita della figlia. e che con il crescere della figlia, guardandola, ha cominciato a migliorare recuperando funzioni paralizzate: [Applicazione esemplare e spontanea delle funzioni dei neuroni specchio](#).

NF020 – Come Funziona Il Sistema Nervoso? TND (Trans Neuronal Degeneration)



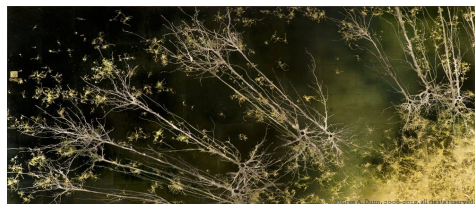
Questo è un concetto relativamente nuovo, una ‘scoperta’ nuova. Si è capito un meccanismo neurologico che forse un po’ avviene naturalmente con l'avanzare dell'età. Pian piano con il passar delle decadi perdiamo percentuali di cellule e funzioni neurologiche. Ce ne accorgiamo poco perché il sistema nervoso è fortemente **ridondante**. Il ritmo è di circa il 10% /anno. La Degenerazione TransNeuronale avviene anche per fenomeni patologici: quando aree del sistema nervoso centrale sono danneggiate e/o sono esposte a insulti dannosi.

La [degenerazione transneurale](#) è la morte di cellule nervose che si propaga a cellule con le quali queste morenti sono in contatto [sinaptico](#). Quando una cellula nervosa è sotto troppo stress e sta per morire sembra che funzioni fin troppo bene (*la miglioria prima della morte di un detto Napoletano*). Quindi significa che un test neurologico che sembra normale o troppo normale può essere il segno esatto che le cose non vanno bene.

È come se il ricordare a memoria un numero di telefono appena ricevuto possa significare proprio che si sta perdendo un po' la memoria (questo è solo un esempio, tranquilli se avete una buona memoria). Si capisce chiaramente come questa caratteristica può mandare totalmente in confusione paziente e dottore. In Neurologia Funzionale si è capito che vie nervose che sono in TND posso sembrare intatte.

L'esempio migliore che mi viene è questo: se vi stringeste un laccio intorno al dito fino alla gangrena per ischemia, avreste una fase, un momento in cui la sensibilità al tatto sarà aumentata per poi finire, morire, scomparire con la morte ischemica. Però mi raccomando non sperimentate tutto quello che dico.

NF021 – Come funziona il SN? Circuiti e Vie Neurologiche.

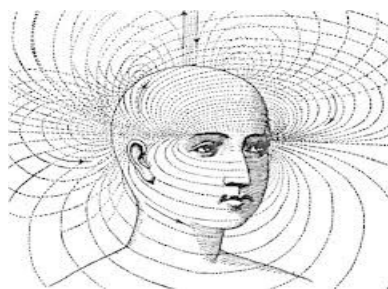


Il sistema nervoso è l'impianto elettrico del corpo umano. È l'impianto elettrico delle forme di vita leggermente più complesse dei batteri, virus, funghi ecc. Le cellule nervose hanno lunghi "fili" che arrivano lontano, a volte molto vicino, e comunicano con altre cellule nervose da cui partono altri fili che a volte parlano di nuovo ad altri neuroni o a cellule di muscoli, ghiandole, cute, ecc. tutti questi fili sono descritti in vie neurologiche, o circuiti neurologici. Per descriverli, nominarli, si usa la sede del corpo cellulare, cioè da dove parte il filo. Una via neurologica è quella **vestibolo- spinale**: è una via che permette di non cadere a terra quando giriamo la testa, perché controlla l'adattamento della stabilità posturale durante i cambiamenti di posizione del corpo nello spazio. Un'altra via neurologica è la **spino-talamo-corticale**: trasmette la

sensazione dolorosa e della temperatura dalla cute al cervello. Ci sono vie neurologiche piene di stazioni intermedie come la via **dentato-rubro-talamo-cortico-striato-pallido-luysian**: trasmette segnali che permettono il controllo motorio insieme a numerose funzioni superiori che includono l'emotività, le capacità intellettive.

La neurologia funzionale nel migliore dei modi (di ciascuno di noi chiropratici neurologi funzionali) analizza lo stato del sistema e dei suoi circuiti, li stimola e verifica la loro integrità. Se sono integri ma non ricevevano stimoli sufficienti per **"sommare"**, tornano in attività e la loro funzione viene recuperata. Semplice

NF022 – Come Funziona il Sistema Nervoso? Ricevere & Trasmettere. Parte 1



Tirando le somme sul funzionamento del Sistema Nervoso Centrale tutto il discorso si può condensare in questo concetto: il corpo umano (e ogni forma di vita) **Riceve e Trasmette**. Esaminare neurologicamente una forma di vita (che ha un sistema nervoso) significa verificare se **riceve e trasmette**. E se non funziona accuratamente provare a stimolare con modalità diverse il Sistema Nervoso e testare se ha ricevuto. La **ricezione** la riconosciamo se abbiamo una risposta cioè se **trasmette**.

Se è il chiropratico/medico che a sua volta non riceve la trasmissione del paziente o non la sa riconoscere, allora il problema è lui! La **lesione funzionale** è localizzata nel dottore.

I segnali che il sistema riceve sono

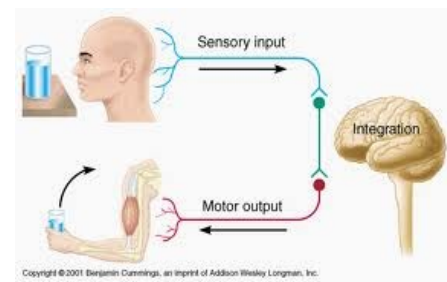
diversi: tatto, temperatura, posizione articolare, lunghezza e stato di tensione muscolare, suono, odori, gusto, visione. State molto attenti adesso: il segnale che trasmette è **sempre, sempre motorio**.

C'è sempre un movimento legato ad uno stimolo sensitivo. Per usare parole diverse: c'è sempre **una risposta motoria** come conseguenza di uno stimolo sensitivo.

Ricevere e Trasmettere.

Ricevere **stimoli** e Trasmettere **azioni**.

NF023 Come Funziona il Sistema Nervoso? Ricevere & Trasmettere. Parte 2



L'espressione umana (e animale) è il prodotto di un sistema che Riceve e Trasmette. Ciò che entra nel sistema ha sempre una **risposta motoria** (trasmissione).

Dalla nascita fino ai primi 2-3 anni di vita il bambino con la giusta lentezza elabora tutti gli stimoli esterni che riceve e progressivamente trasmette "al suo ambiente" cioè a chi gli sta intorno, le sue capacità motorie: cammina, parla, corre, disegna, piange, gioca, si incuriosisce, si stupisce ecc. (tutte espressioni che hanno una chiara e definita **componente motoria**). In questi anni il bambino esplora l'ambiente e impara quale è la relazione spaziale tra l'ambiente rispetto a se stesso e viceversa.

Contemporaneamente e più evidentemente, subito dopo (tre anni in poi) comincia a sviluppare le capacità cognitive: intelletto, e raffina le abilità di relazione: comincia a leggere, giocare a pallone e altre raffinatezze. (concedetemi la semplificazione)

Spero che riusciate a cogliere la prospettiva che voglio prospettarvi.

Chiunque si trovi (bambino/adulto/anziano) in condizioni per cui la qualità della percezione degli stimoli esterni è compromessa (ricezione) avrà problemi che si manifesteranno sempre anche con un aspetto legato al movimento: rigidità, ipocinesia, ipercinesia, **amimia** del volto, tremori, alterazione dei movimenti oculari, ecc.

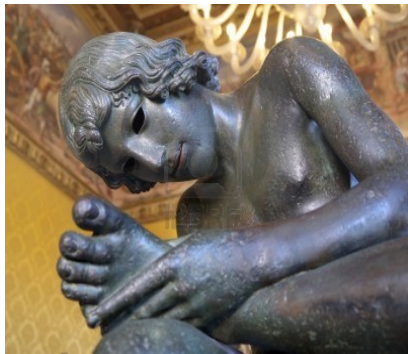
che il concetto sia chiaro: Ricevere e Trasmettere il Sistema Nervoso Centrale, il Cervello Riceve e Trasmette; riceve input e stimoli dall'ambiente e trasmette movimento.

Sull'analisi di questo meccanismo si delinea la Neurologia Funzionale sia che essa sia fatta da un medico, da un chiropratico, da un fisioterapista o da un papà.

dell'esecuzione delle funzioni superiore **dipende** dall'integrità neurologica delle funzioni che sono più antiche nella scala evolutiva. Ciò significa che se un soggetto perde la stabilità del tronco non può camminare o fa fatica a muovere un arto, o non riesce a pensare, o non riesce a parlare bene. Se ad esempio un bambino non sviluppa il controllo del tronco non riuscirà a camminare.

Il concetto dell'**Innervazione Originale Mantenuta** è una perla diagnostica e terapeutica. Sappiamo che per ogni aspetto neurologico c'è una risposta motoria; possiamo osservare e dall'analisi motoria vedere se l'innervazione originale è intatta e partire da lì; Non si può correggere un difetto o una lesione neurologica se nella gerarchia dello sviluppo evolutivo del Sistema Nervoso una funzione più antica non è **intatta**. ciò può e in genere fa la differenza tra un risultato terapeutico di successo/miracoloso e un frustrante fallimento. E molte volte il tutto è prevedibile.

NF024 - Come Funziona il Sistema Nervoso? Ricevere & Trasmettere. Parte 3



La personalità di ciascuno si manifesta nel modo di parlare, di sedersi, di gesticolare, di sorridere, di camminare: cioè nel modo di **muoversi**. Se hai una spina sotto il piede che non ti dà pace la tua personalità cambia oltre a cambiare la tua deambulazione (**Ricevere e Trasmettere**).

Se da un giorno all'altro le emorroidi diventano atrocemente dolorose, la personalità e il modo di muoversi cambiano all'istante "**ricevere e trasmettere**".

Se il vicino canta a squarciagola stonando tutto il giorno, la tua personalità cambia magari da spirito pacato a omicida efferato (**Ricevere e Trasmettere**).

Se tutto ad un tratto ti senti insultato in modo violento avrai una risposta motoria: istintiva, violenta o riflessiva calcolatrice di opportunità. (**Ricevere e Trasmettere**)

Potrei continuare all'infinito ma credo

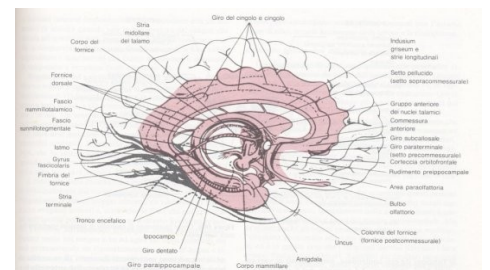
NF025 – Innervazione Originale Mantenuta.



Nell'evoluzione del Sistema Nervoso Centrale c'è una caratteristica che è di una utilità preziosissima. Conoscere questo concetto è un **gioiello terapeutico**. Si chiama **Innervazione Originale Mantenuta**. Se consideriamo le diverse specie viventi e animali possiamo descrivere l'evoluzione del Sistema Nervoso Centrale partendo da organizzazione semplice (serpenti, uccelli) fino a quelle più complesse come l'uomo che ha arti sviluppati, dita pensili, stazione eretta, e linguaggio verbale. Per avere funzioni più complesse nell'evoluzione si è dovuto aggiungere tessuto nervoso a quello preesistente. Quindi al Sistema Nervoso che controlla il movimento strisciante del serpente o la nuotata del pesce si è aggiunto tessuto per controllare gli arti del cane che cammina a quattro zampe fino ad aggiungere altro tessuto nervoso per controllare la stazione retta e i movimenti fini delle dita e l'articolazione della parola, il pensiero astratto ecc. nell'uomo.

L'Innervazione Originale Ritenuta ci dice e ci fa capire che il controllo

NF026 – Attribuzione Limbica.



Prima di avere una risposta motoria abbiamo sempre bisogno di decidere, rispetto allo stimolo che è entrato, che cosa questo rappresenti **emotivamente**. Dobbiamo decidere se un suono rappresenta una voce a noi cara che ci rallegra o al contrario una minaccia. La stessa frase detta allo stesso modo ci dà reazioni diverse in base a chi ce la dice. Dipende da quale **attribuzione emotiva** le diamo rispetto al vissuto personale e in relazione alla persona che pronuncia quella frase. Sentirsi prendere la mano può repellere o rassicurare, può anticipare un pericolo o essere una garanzia. In millesecondi decidiamo che "**attribuzione limbica**" dobbiamo

dargli e ci comportiamo di conseguenza. Tutti gli stimoli neurologici in entrata fanno sempre una capatina nell'area limbica del cervello (che è un'area mediale, quindi antica) affinché la risposta in uscita (motoria) sia congrua all'attribuzione (limbica) emotiva che gli viene assegnato: ad una scena vista, ad un odore, ad un suono, ad un sapore, un tocco

Ci sono persone che l'idea dell'ago in vena è talmente insopportabile emotivamente che svengono se devono fare un prelievo, mentre all'opposto si sono soggetti che hanno il corpo completamente tatuato ai quali l'ago non dà alcun fastidio.