

**CORSO DI PRIMO SOCCORSO
PER LA FORMAZIONE
DI NUOVI VOLONTARI**

- sessione teorica -

**IL CORPO UMANO :
IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE
IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO**

IL SISTEMA NERVOSO

Ogni espressione della nostra personalità, ossia pensieri, speranze, sogni, desideri, emozioni, sono funzioni del sistema nervoso. Il sistema nervoso è, per così dire, l'hardware attraverso il quale sperimentiamo noi stessi, in quanto individui inconfondibili, e per mezzo del quale interagiamo con l'ambiente che ci circonda.

Come un computer, il nostro sistema nervoso analizza dati che provengono da diversi luoghi e distribuisce informazioni a molte sedi remote. Anche il computer più sofisticato non può vantare l'incredibile complessità di circuiti, di correlazioni, di centri di elaborazione e di vie di informazione posseduta dal sistema nervoso umano.

Il sistema nervoso è la sede dell'assunzione, elaborazione e trasmissione delle informazioni relative a tutto il corpo umano, in altre parole è il sistema di regolazione delle funzioni corporee.

Il sistema nervoso comprende tutto il tessuto nervoso del nostro organismo. Il tessuto nervoso trasporta informazioni ed istruzioni da una regione del corpo ad un'altra.

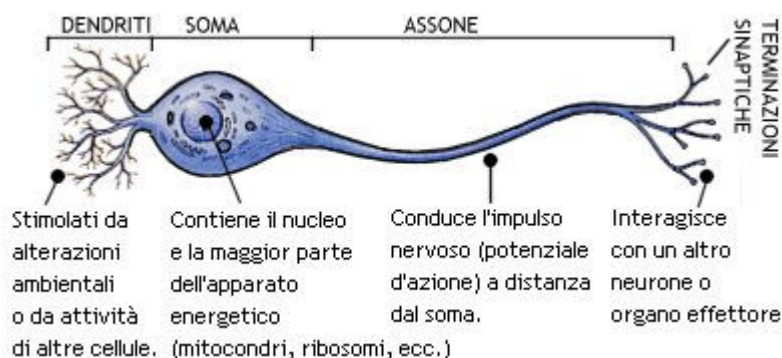
Le funzioni del sistema nervoso comprendono:

- fornire sensazioni sull'ambiente interno ed esterno;
- integrare le informazioni sensoriali;
- coordinare le attività volontarie e involontarie;
- regolare e controllare le strutture e gli apparati periferici.

Il tessuto nervoso comprende due distinte popolazioni cellulari: *le cellule nervose o neuroni* e *le cellule di sostegno o neuroglia*. Le cellule di sostegno isolano i neuroni e forniscono una rete di sostegno; sono più numerose dei neuroni e costituiscono circa la metà del volume del sistema nervoso. I neuroni sono invece i responsabili del trasferimento e dell'elaborazione delle informazioni nel sistema nervoso.

1. I NEURONI

Un neurone tipico possiede un corpo cellulare, o soma, molte diramazioni, dendriti sensoriali e un lungo assone che termina in una o più stazioni sinaptiche.



A livello di ciascuna sinapsi il neurone è in rapporto con altre cellule. I miliardi di neuroni del sistema nervoso presentano notevoli diversità strutturali:

- i neuroni anassonici si trovano nel sistema nervoso centrale (SNC) ed in particolari organi di senso ma la loro fisiologia non è molto chiara;
- il neurone unipolare , i suoi processi dendritici e assonali sono continui e il soma giace da una parte. I neuroni sensitivi del sistema nervoso periferico sono di solito unipolari;
- i neuroni bipolari hanno un assone e un dendrite con il soma intercalato. I neuroni bipolari sono relativamente rari ma importanti componenti del SNC e di particolari organi di senso quali occhio e orecchio;
- i neuroni multipolari possiedono diversi dendriti e un singolo assone che può avere uno o più collaterali. I neuroni multipolari sono relativamente frequenti nel SNC. Per esempio tutti i motoneuroni che controllano i muscoli scheletrici sono multipolari.

Ogni neurone deve adempiere cinque funzioni fondamentali:

1. ricevere informazioni, *input* dall'ambiente esterno o interno, oppure da altri neuroni;
2. integrare le informazioni ricevute e produrre un'adeguata risposta in forma di segnale *,output*;
3. condurre il segnale al suo terminale di uscita;
4. trasmettere il segnale ad altre cellule nervose, ghiandole o muscoli;
5. coordinare le proprie attività metaboliche , mantenendo l'integrità della cellula.

1.1. I DENTRITI

Sono ramificazioni che si estendono dal corpo della cellula nervosa, specializzati nel rispondere ai segnali provenienti da altri neuroni o dall'ambiente esterno. La loro forma ramificata offre un'ampia superficie alla ricezione dei segnali.

I dendriti dei neuroni sensoriali sono dotati di speciali adattamenti della membrana che consentono loro di rispondere a stimoli ambientali specifici come la pressione, gli odori, la luce o il calore.

Nei neuroni del cervello e del midollo spinale, i dendriti rispondono ai neurotrasmettitori chimici liberati da altri neuroni. Essi sono dotati di recettori proteici di membrana che si legano a neurotrasmettitori specifici e inviano, come risultato di quel legame, segnali elettrici.

1.2 IL SOMA (corpo cellulare)

Assicura le funzioni vitali del neurone e integra i segnali elettrici provenienti dai dendriti. Viaggiando lungo i dendriti, i segnali confluiscono al corpo cellulare del neurone che, comportandosi come un centro di integrazione, li "interpreta" e "decide" se produrre un potenziale d'azione, il segnale elettrico di uscita (output) del neurone. Provvisto dell'assortimento di organuli simile a quello di qualsiasi altra cellula, il corpo cellulare sintetizza anche proteine, lipidi e carboidrati, e coordina inoltre le attività metaboliche della cellula.

1.3. L'ASSONE

Trasporta a destinazione i segnali elettrici generati dal corpo cellulare.

In un neurone tipico, l'assone, che è una fibra lunga e sottile, si protende dal corpo cellulare, facendo del neurone la cellula più lunga del corpo umano. Singoli assoni, per esempio, si estendono dal midollo spinale alle dita dei piedi, coprendo una distanza superiore a un metro.

Gli assoni costituiscono le linee di distribuzione lungo le quali si propagano i potenziali d'azione in direzione centrifuga verso le estremità del neurone.

Come i trefoli di fili ritorti di un cavo elettrico, gli assoni sono per lo più avvolti in un fascio di nervi. A differenza dei cavi per il trasporto dell'elettricità, in cui si verifica una dissipazione di energia nel tragitto tra la centrale e l'utente, la membrana plasmatica degli assoni riesce a far pervenire alle estremità del neurone potenziali d'azione di intensità immutata.

1.4. I TERMINALI SINAPTICI

I terminali sinaptici comunicano con altri neuroni, muscoli e ghiandole.

I segnali vengono trasmessi ad altre cellule a livello dei terminali sinaptici, che appaiono come rigonfiamenti delle estremità ramificate degli assoni.

La maggior parte dei terminali sinaptici contiene una sostanza chimica specifica, detta neurotrasmettitore, che viene liberata in risposta a un potenziale d'azione che percorre l'assone. I terminali sinaptici di un neurone possono comunicare con una ghiandola, con un muscolo con dendriti o con un corpo cellulare di un secondo neurone, in modo che il segnale in uscita (output) della prima cellula diventi segnale in entrata (input) per la seconda.

Il sistema nervoso viene diviso anatomicamente in due parti:

1. il sistema nervoso centrale
2. il sistema nervoso periferico.

2. IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

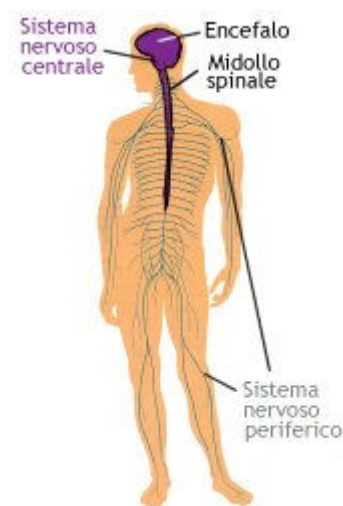
Il sistema nervoso centrale (SNC) è costituito da:

- *l'encefalo*, racchiuso nella scatola cranica,
- *il midollo spinale*, contenuto invece nel canale vertebrale.

Ogni singolo segmento midollare ha la capacità di controllare autonomamente funzioni motorie specifiche (riflessi). Il SNC è responsabile dell'integrazione, analisi e coordinazione dei dati sensoriali e dei comandi motori. E' anche la sede di funzioni più importanti quali l'intelligenza, la memoria, l'apprendimento e le emozioni.

A differenza del sistema nervoso periferico, il SNC non è solo in grado di raccogliere e trasmettere informazioni, ma anche di integrarle. Il sistema nervoso periferico (SNP) è costituito da tutto il tessuto nervoso al di fuori del SNC.

Il sistema nervoso periferico svolge essenzialmente la funzione di trasmissione del segnale attraverso fasci di conduzione. I segnali, afferenti da un'unità periferica (organo) o in uscita (efferenti) verso un'unità periferica, decorrono in fibre separate (assoni) che generalmente sono raggruppate in un fascio di conduzione unitario (nervo). Un nervo contiene esclusivamente assoni, cellule di Schwann e tessuto connettivo. I corpi delle cellule nervose sono raggruppati nei gangli del sistema nervoso periferico e nei nuclei del midollo spinale e del tronco encefalico.



2.1. MIDOLLO SPINALE

Il midollo spinale, con l'encefalo, forma il sistema nervoso centrale; ha forma cilindrica, larghezza media di 8-10 mm e spessore di 5-7 mm.

Si estende dal grande forame occipitale fino a raggiungere pressappoco il primo corpo vertebrale lombare, non occupando quindi il canale vertebrale in tutta la sua lunghezza. Il canale vertebrale rappresenta per il midollo spinale, che è molto delicato, un'ottima protezione dai danni meccanici.

Il midollo spinale è molto più breve della colonna vertebrale, ma è costituito da tanti segmenti quanti sono i corpi vertebrali. Per tale ragione i nervi spinali e le loro radici, dal rachide cervicale a quello lombare, decorrono in modo sempre più obliquo verso il basso. Se si seziona una porzione qualsiasi del SNC, si nota in primo luogo che vi sono territori ben delimitati in rapporto fra loro, rispettivamente la sostanza grigia e la sostanza bianca. La

sostanza grigia contiene soprattutto i corpi delle cellule nervose, mentre la sostanza bianca è composta dagli assoni e dai loro rivestimenti.

Al centro del midollo spinale si trova un canale centrale molto sottile che è un residuo embrionale e non di rado è occluso o dilatato in cisti.

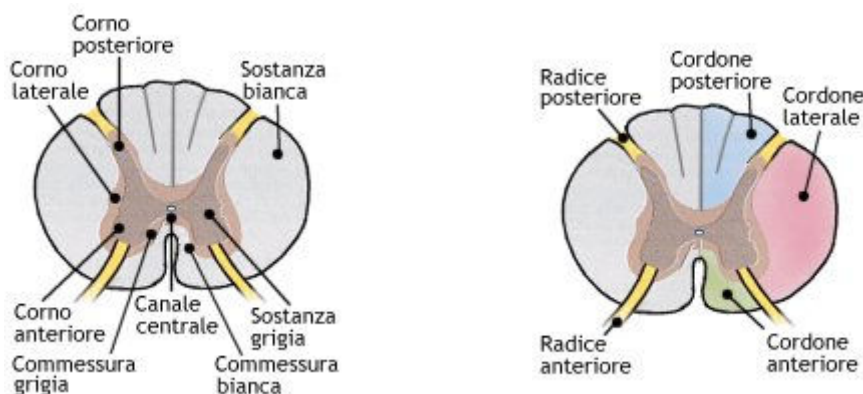
2.1.1. La sostanza grigia

La sostanza grigia del midollo spinale è situata centralmente ed è quindi compresa all'interno della sostanza bianca. Il termine sostanza grigia deriva dalla colorazione grigia degli ammassi cellulari encefalici, midollari e gangliari.

In sezione trasversa essa ha una forma che ricorda quella di una farfalla: le due "ali anteriori" (corna anteriori) o, dal punto di vista tridimensionale, colonne anteriori, sono relativamente tozze e sono interamente circondate da sostanza bianca; le "ali posteriori" (corna posteriori; colonne dorsali), che sono più sottili, si estendono fino ai limiti del midollo spinale, ossia fino all'imbocco delle radici posteriori, dove giungono le fibre nervose che raccolgono le informazioni della sensibilità della cute e delle mucose e trasmettono le sensazioni di tatto, pressione, temperatura, vibrazione e dolore (in altre parole la cosiddetta sensibilità esteroceettiva).

Anche gli stimoli sensitivi del tratto gastrointestinale (sensibilità intocettiva), della muscolatura e delle articolazioni (sensibilità propriocettiva) raggiungono il SNC tramite le radici posteriori.

Immediatamente in rapporto con la porzione più posteriore della sostanza grigia del midollo spinale, la sostanza gelatinosa forma un filtro o una "porta" per le fibre del dolore che, per mezzo della radice posteriore, si irradiano nella sostanza grigia del corno posteriore. Qui terminano gli assoni per la soppressione del dolore provenienti dal tronco encefalico e i sensori del tatto cutaneo. Una piccola sporgenza fra il corno anteriore e quello posteriore, ossia il corno laterale (colonna laterale), è poco evidente. Le sue cellule, tramite le radici anteriori, inviano assoni agli organi innervati dal sistema vegetativo, per esempio alla muscolatura gastrica e intestinale.



2.1.2. La sostanza bianca

Immediatamente adiacenti alla sostanza grigia decorrono brevi fasci di fibre nervose, i cosiddetti fasci fondamentali, che collegano 4-5 segmenti midollari confinanti. Essi circondano come un sottile mantello l'intera sostanza grigia e provvedono a schemi riflessi complessi che non riguardano solo la muscolatura di un unico segmenti (riflessi polisegmentali).

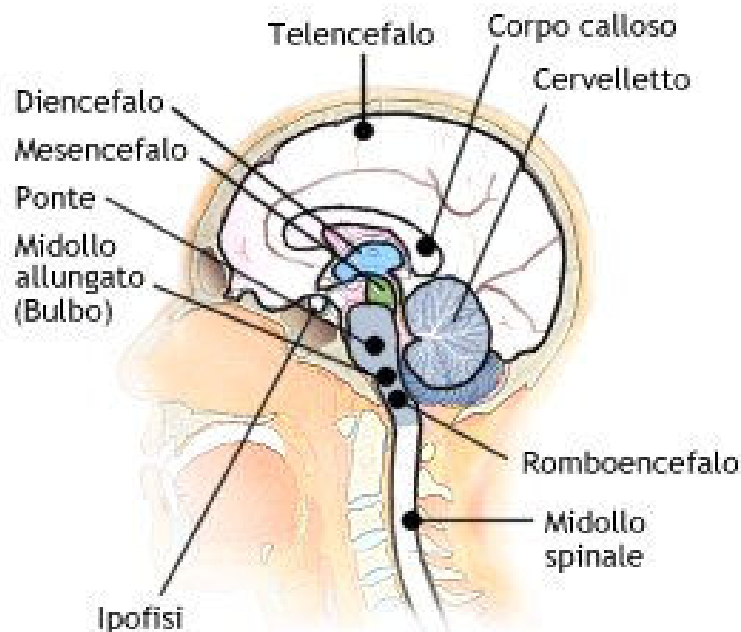
La massa della sostanza bianca è formata invece da lunghi fasci (tratti) ascendenti e discendenti che collegano fra loro encefalo e midollo spinale. I fasci decorrono in tre funicoli (cordoni) che risultano più o meno nettamente separati fra loro dalla fessura midollare, dal corno anteriore e da quello posteriore. Il sottile cordone anteriore è situato fra la fessura mediana anteriore e il corno anteriore, il cordone laterale fra il corno anteriore e quello posteriore, il cordone posteriore fra il corno posteriore e il setto mediano posteriore.

Il colore chiaro della sostanza bianca è dovuto al rivestimento mielinico delle fibre nervose. Il tessuto è quindi ricco di membrane cellulari dotate di fosfolipidi (grassi) ed è scarsamente irrorato.

2.2. ENCEFALO

Con un peso di 1,3-1,5 kg, l'encefalo, dopo il fegato, è l'organo più pesante del corpo. A riposo viene utilizzata fino al 25% dell'energia metabolica per rifornire l'encefalo. La parte più antica dell'encefalo è il midollo allungato o bulbo, la cui struttura ricorda ancora la suddivisione metamERICA del midollo spinale.

Attraverso confini ben definiti, esso passa nel ponte che presenta connessioni importanti con il cervelletto. Il cervelletto, dopo il cosiddetto "cervello" costituito da diencefalo e telencefalo, è la parte che occupa maggiore spazio all'interno della scatola cranica. Il cervelletto è appoggiato sul midollo allungato e sul ponte. Il midollo allungato, il ponte e il cervelletto lavorano in stretta collaborazione e controllano importanti funzioni del movimento .

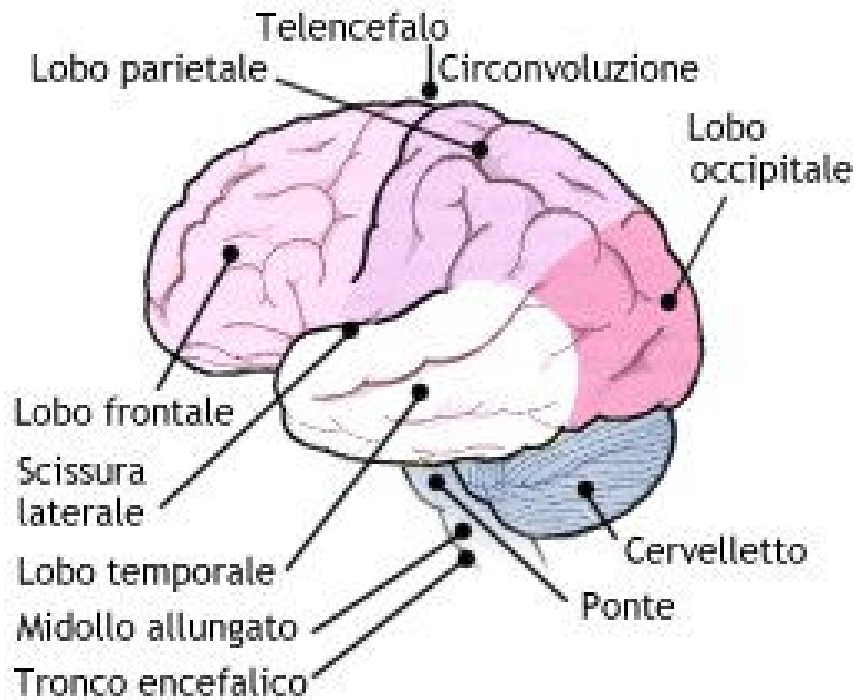


Queste tre formazioni delimitano il quarto ventricolo che ha forma di losanga. Le due porzioni caudali del tronco encefalico (midollo allungato e ponte) costituiscono il romboencefalo. Al romboencefalo si unisce anteriormente il mesencefalo, che è il tratto più breve del tronco encefalico. Nel midollo allungato i fasci motori, provenienti dalla corteccia telencefalica e diretti al midollo spinale, formano le piramidi, dove avviene la decussazione di queste vie motorie.

Se il mesencefalo assume una posizione "mediana" fra le componenti cerebrali antiche e quelle recenti, il diencefalo fa chiaramente parte di queste ultime. Esso è composto fondamentalmente dal talamo destro e sinistro, nonché dall'ipotalamo, situato al centro. I due talami e l'ipotalamo delimitano il terzo ventricolo che ha la forma di una fessura situata sull'asse mediano del corpo. La suddivisione del diencefalo in una parte destra e una sinistra si manifesta in forma ancora maggiore nel telencefalo.

I due emisferi telencefalici si pongono in comunicazione per mezzo di collegamenti svolti da fasci nervosi (commessure) anche se talora funzionano in modo completamente separato l'uno dall'altro.

Dall'indietro in avanti si distinguono i lobi occipitali, i lobi parietali, i lobi temporali e i grossi lobi frontali che da soli rappresentano un terzo del telencefalo. Due profonde scissure delimitano da un lato i lobi parietali dai lobi temporali, dall'altro li separano dal lobo frontale. Ciascuna metà del telencefalo (emisfero telencefalico) contiene al proprio interno un ventricolo laterale ricolmo di liquor (i due ventricoli laterali).



3. IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

Il sistema nervoso periferico è costituito dai nervi periferici che collegano il cervello e il midollo spinale al resto del corpo , compresi i muscoli, gli organi di senso e gli organi dei sistemi digerente, respiratorio, escretore e circolatorio.

All'interno dei nervi periferici si trovano gli assoni dei neuroni sensoriali che trasmettono al sistema nervoso centrale l'informazione sensoriale proveniente da tutte le parti del corpo. I nervi periferici contengono anche gli assoni dei neuroni motori (o motoneuroni) che trasmettono i segnali dal sistema nervoso centrale agli organi e ai muscoli.

La porzione motoria del sistema nervoso periferico può essere suddivisa in due parti:

- il sistema nervoso somatico
- il sistema nervoso autonomo.

I motoneuroni del sistema nervoso somatico stabiliscono sinapsi con i muscoli scheletrici e controllano il movimento volontario. I loro corpi cellulari si trovano nella sostanza grigia del midollo spinale, e i loro assoni raggiungono direttamente i muscoli controllati.

I motoneuroni del sistema nervoso autonomo controllano invece le risposte involontarie. Essi stabiliscono sinapsi con il cuore, i muscoli lisci e le ghiandole. Il sistema nervoso autonomo è controllato sia dal midollo allungato sia dall'ipotalamo.

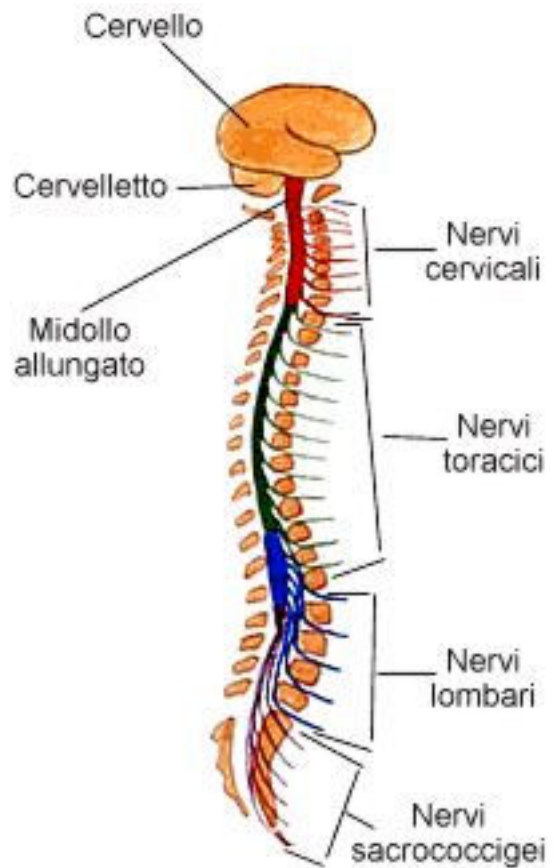
Si usa suddividere il sistema nervoso autonomo in :

- sistema nervoso simpatico
- sistema nervoso parasimpatico.

Il sistema nervoso simpatico agisce sugli organi interni in modo da preparare l'organismo ad affrontare un'attività logorante o dispendiosa da un punto di vista energetico: il cuore batte più velocemente, il sangue defluisce dal sistema digerente per poter meglio irrorare i muscoli, le pupille si dilatano per ricevere una maggior quantità di luce e le vie aeree nei polmoni si espandono in previsione di un maggior afflusso di ossigeno.

Il sistema nervoso parasimpatico è invece associato ad attività caratteristiche dei momenti di ozio. Sotto il suo controllo la muscolatura liscia del sistema digerente entra in piena attività, il battito cardiaco rallenta e le vie respiratorie si restringono.

Inoltre gli assoni parasimpatici si trovano nei nervi che hanno origine dall'encefalo (mesencefalo e midollo allungato) e dalla base del midollo spinale. Al contrario gli assoni simpatici si trovano nei nervi che hanno origine dalle sezioni mediana e inferiore del midollo



spinale. In entrambi i sistemi simpatico e parasimpatico si trovano due neuroni che trasmettono messaggi in sequenza dal sistema nervoso centrale a ciascun organo bersaglio, ma le sinapsi che stabiliscono sono localizzate in sedi diverse.

Nel sistema nervoso simpatico la sinapsi è localizzata nei gangli vicini al midollo spinale, mentre nel sistema nervoso parasimpatico la sinapsi è localizzata nei gangli più piccoli situati intorno o in prossimità di ciascun organo bersaglio.

4. CONCLUSIONI

4.1. SISTEMA NERVOSO

Il sistema nervoso può essere considerato come il "terziario" del nostro corpo ed è il centro di comando e di controllo delle informazioni. Centralizza, immagazzina, restituisce e fa circolare i dati innati o acquisiti dall'individuo, permettendogli di esistere e di evolvere nel suo ambiente.

E' evidente per ciascuno di noi che il ruolo del sistema nervoso è essenziale e che interviene in tutte le attività del nostro organismo. E' suddiviso in due sottoinsiemi che sono il sistema nervoso centrale e il sistema nervoso autonomo, definito anche sistema neurovegetativo. A livello organico è composto dal cervello, dal midollo spinale e dai nervi (periferici, simpatici e parasimpatici).

4.2. SISTEMA NERVOSO CENTRALE

Il sistema nervoso centrale controlla il pensiero, i movimenti consapevoli e tutte le sensazioni. E' composto dall'encefalo, dal midollo spinale e dai nervi periferici. Qualsiasi pensiero conscio, qualsiasi decisione e azione volontaria passano dal sistema nervoso centrale.

Gli squilibri che possiamo avere in questo ambito sono il segno della nostra difficoltà a controllare consciamente e intellettualmente la nostra vita e le emozioni vissute.

Durezza, eccesso di lavoro, tendenza a vivere tutto e a risolvere le cose con il pensiero e non con i sentimenti, si manifestano con squilibri, malattie o tensioni del sistema nervoso centrale. Anche la più grave epilessia, con i suoi momenti detti di "processo automatico", rappresenta una separazione dal sistema nervoso centrale a vantaggio del sistema autonomo.

4.3. SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

Il sistema nervoso autonomo chiamato anche sistema nervoso neurovegetativo è responsabile di tutta l'attività inconscia dell'individuo.

Da esso dipendono le funzioni organiche come la circolazione sanguigna, la digestione, la respirazione, come pure quelle psicologiche, emotive o di difesa come la pelle d'oca, vomito, il rossore in viso, l'istinto di fuga o di aggressività.

Mentre il sistema nervoso centrale è la relazione con i muscoli striati, quello autonomo comanda la muscolatura liscia. Comprende il sistema parasimpatico e il sistema simpatico. Il sistema parasimpatico è responsabile di tutto ciò che riguarda l'attività di routine dell'organismo come le funzioni organiche mentre il sistema simpatico è deputato alle attività di eccitazione, difesa e urgenza. Il sistema neurovegetativo è regolato dall'ipotalamo e dal bulbo rachideo.

Gli squilibri a questo sistema esprimono la nostra difficoltà a mettere in collegamento dentro di noi il conscio e l'inconscio. Ci dicono che il nostro inconscio prova difficoltà a controllare le sollecitazioni provenienti dal mondo esterno e in particolare le emozioni. Interviene allora un fenomeno di saturazione del sistema centrale conscio che non può più dirigere la nostra attività fisica in quanto il sistema neurovegetativo prende il comando. Esso ci "obbliga" a fare o a non poter fare un certo numero di gesti, di atti oppure ci impedisce di accedere a certi livelli di coscienza o di memoria.

Tutte le manifestazioni della "famosa" spamo-filia, come tremori, tic detti "nervosi", nausea, emicranie, crampi, crisi di tetania sono espressione di questa difficoltà interiore a dominare e a rispondere correttamente alle sollecitazioni del mondo esterno.

