

INDICE

POSTUROLOGIA GENERALE: IL MODELLO NEUROFISIOLOGICO.....	- 2 -
LE ENTRATE DEL S.P.F.	- 2 -
GLI ESOCETTORI	- 2 -
GLI ENDOCETTORI.	- 2 -
LA SCATOLA NERA DEL S.P.F.....	- 2 -
L' USCITA DEL S.P.F.....	- 3 -
IL SISTEMA POSTURALE FINE (S.P.F.).....	- 3 -
L' OCCHIO	- 4 -
L' ORECCHIO INTERNO	- 4 -
LA SUPERFICIE CUTANEA PLANTARE.....	- 5 -
LE VIE ENDOCETTIVE	- 5 -
INNERVAZIONE SENSITIVA	- 6 -
INNERVAZIONE MOTORIA	- 6 -
LA SINDROME DA DEFICIT POSTURALE.....	- 7 -
I TEST PIU' NOTI PER L'ESAME POSTURALE.....	- 8 -
TEST DELLA MARCIA DI FUKUDA.....	- 8 -
TEST DI ROMBERG	- 8 -
MANOVRA DI DE CYON	- 8 -
MANOVRA DI CONVERGENZA OCULARE	- 8 -
TEST DI ROTAZIONE DELLA TESTA.....	- 8 -
MANOVRA DI BASSANI	- 9 -
MANOVRA DI CONVERGENZA PODALICA	- 9 -
ANALISI POSTURALE GLOBALE.....	- 9 -
NUOVE TECNICHE DI ANALISI POSTURALE:	- 9 -
IL DIGITAL MOIRÈ SYSTEM.....	- 9 -
DETERMINAZIONE DI UN' ASIMMETRIA.....	- 10 -

POSTUROLOGIA GENERALE: IL MODELLO NEUROFISIOLOGICO

La Posturologia non si può considerare come una medicina diagnostica bensì una sperimentale, ovvero capace di analizzare i risultati fisiologici dei nostri stimoli. Pone al centro della sua analisi il concetto di Sistema Posturale Fine (S.P.F.) o meglio cerca di collocare il paziente dentro o fuori tale sistema per arrivare al grado e al tipo di trattamento terapeutico.

Il S.P.F. può essere comparato ad un sistema asservito di regolazione, cioè una scatola nera che possiede un'entrata ed un'uscita; pertanto può essere rappresentato con:

- Delle entrate che portano informazioni al sistema.
- Una scatola nera che elabora le informazioni, le integra e produce delle reazioni.
- Un'uscita che ha il compito di mantenere il corpo in equilibrio.

Questa schematizzazione fa parte di quello che viene definito modello neurofisiologico.

Le Entrate del S.P.F.

Sono dei recettori sensoriali e/o sensitivi. Si possono classificare in due categorie: gli esocettori e gli endocettori.

Gli Esocettori

Sono recettori sensoriali che captano le informazioni provenienti dall'ambiente e le inviano alla scatola nera del S.P.F. Ne sono universalmente riconosciuti tre: l'orecchio interno, la retina e la pianta del piede.

Gli Endocettori.

Sono recettori sensitivi che informano la scatola nera del S.P.F. di quello che succede all'interno dell'individuo. Permettono al sistema di riconoscere la posizione e lo stato di ogni osso, muscolo, legamento od organo in rapporto all'equilibrio. Informano in particolar modo sulla posizione degli esocettori cefalici (orecchio interno e retina) in rapporto all'esocettore podalico. Si dividono in due grandi categorie:

- recettori propriocettivi
- recettori enterocettivi.

La Scatola Nera del S.P.F.

Rappresenta l'insieme delle strutture neurologiche che gestiscono l'equilibrio. Queste strutture sono sotto-corticali e funzionano in modo automatico, come per gli impulsi cardiaci. La scatola nera riceve le informazioni da tutti i recettori in rapporto all'equilibrio, le integra e reagisce modificando il tono posturale attraverso l'intermediario dei riflessi posturali responsabile delle reazioni d'equilibratura.

L' Uscita del S.P.F.

E' il mantenimento della posizione eretta. L'equilibrio posturale è un equilibrio stabile, definito come "lo stato nel quale un individuo, leggermente spostato dalla sua posizione d'equilibrio, tende a ritornarci attraverso delle leggere oscillazioni" (Larousse Universel 1922). Fig. 2.1 – Modello neurofisiologico.

Esaminiamo ora più dettagliatamente le parti costituenti il S.P.F.

Il Sistema Posturale Fine (S.P.F.)

Il sistema posturale fine è un sistema fisiologico involontario e, come detto, presenta una via d'ingresso, una scatola nera ed un'uscita. La via d'ingresso è rappresentata dalla captazione da parte di recettori sensoriali e sensitivi di una serie d'informazioni che vengono inviate alla scatola nera; quest'ultima ha il compito di selezionare tali informazioni, di integrarle e di modificare il tono muscolare al fine di raggiungere uno stato di equilibrio.

Sin dai primi risultati posturografici, si è visto che, una persona, per restare in equilibrio, deve avere la proiezione del proprio CdG all'interno di un poligono di concentrazione avente area di circa 51.000 mm². Un aumento di questa superficie indica una condizione anormale del S.P.F. del paziente in esame, quindi invita ad analizzare con maggior precisione la sua asimmetria posturologica. Va notato che, secondo i primi studi di Gagey, non tutte le persone analizzate che risultano avere un poligono di concentrazione (detto anche "gomitolo") compreso tra 2.000 e 20.000 mm² mantengono perfettamente l'equilibrio.

Studi successivi permisero di confrontare la superficie del poligono di concentrazione ad oscillazioni corporee: Gagey definì, quindi, il limite della superficie di 51.000 mm² equivalente ad oscillazioni corporee comprese tra 1° e 4° rispetto all'asse della caviglia. Contemporaneamente allo studio di strumenti diagnostici per individuare alterazioni del S.P.F. furono proposte le prime speculazioni sui modelli funzionali del sistema posturale, dove si proponeva l'uomo come un pendolo inverso che oscilla attorno all'asse delle caviglie, al fine di rendere più chiaro il controllo posturale svolto dalla "scatola nera".

Come si è detto, l'integrazione delle informazioni in ingresso produce delle modificazioni del tono muscolare al fine di ottenere lo stato di equilibrio. Ma in che modo si modifica il tono muscolare? Per rendere più comprensibile il processo, occorre considerare qualche concetto di fisiologia.

I muscoli possono essere fasici o tonici:

- i muscoli fasici hanno brevi contrazioni, sono facilmente affaticabili ed hanno un metabolismo anaerobico;
- i muscoli tonici hanno lente contrazioni, sono difficilmente affaticabili ed hanno un metabolismo aerobico.

Nonostante queste differenze sono regolati entrambi dalle stesse leggi: - legge di Sherrington: quando si contrae un muscolo, spontaneamente si contrae anche il suo antagonista; - legge di Hering: tutte le azioni agonista-antagonista determinano l'inizio della catena muscolare. Vediamo ora di capire come possano stimoli esterni ed interni di lieve intensità innescare grandi modificazioni anche molto distanti dal luogo di stimolazione.

Si è detto che l'informazione al S.N.C. è fornita da recettori sensoriali che ricevono e traducono ogni stimolo ricevuto dall'ambiente esterno; in questo caso gli stimoli sono quelli di natura luminosa, sonora e tattile, quindi vengono recepiti dai recettori situati nell'occhio, nell'orecchio interno e sulla pianta dei piedi.

L' Occhio

In questo caso il “trasduttore” è la retina. In particolare, con la visione periferica, si regolano i movimenti antero-posteriori, con quella centrale si controllano i movimenti destra-sinistra.

Fig.2.2 – Anatomia dell'occhio.

Per quel che concerne gli occhi, quando la distanza tra occhio ed oggetto è maggiore di 5 metri, ogni stimolo visivo risulta irrilevante, o meglio, incapace d'influenzare il S.P.F. (Bles, 1979). Inoltre, visto che l'occhio risulta essere un recettore facilmente ingannabile, si evidenzia la necessità di svolgere anche analisi posturologiche ad occhi chiusi. Per valutare il contributo dell'ingresso visivo si eseguono registrazioni posturografiche standard, con mira luminosa chiara a 90 cm di distanza dagli occhi, in cui il peso dell'entrata visiva viene valutato con il quoziente di Romberg, definito come il rapporto tra la superficie del “gomitolo” registrato ad occhi chiusi e la superficie registrata ad occhi aperti, moltiplicato per cento (Van Parys , J.A.P 1976). Questo quoziente è fisiologicamente pari a 250 (Normes 85).

A livello posturologico, in caso di disequilibrio, l'occhio compie uno scivolamento retinico, ossia si rende incapace di definire dove sia localizzato il movimento (capo, tronco, corpo, ambiente circostante), quindi l'informazione ottica deve essere supportata dall'integrazione di informazioni podaliche o sonore.

L' Orecchio Interno

I recettori dell'orecchio interno sono degli accelerometri che rendono disponibili informazioni sul movimento e la posizione della testa, in rapporto alla verticale gravitaria. L'entrata vestibolare del S.P.F. comprende un sistema semi-circolare ed un sistema otolitico. Il sistema semi-circolare è un sistema di tre canali arciformi situati in tre piani perpendicolari fra di loro, sensibili alle accelerazioni angolari (rotazione della testa). I canali semi-circolari non partecipano alla regolazione fine dell'equilibrio, poiché la loro soglia minima di sensibilità alle accelerazioni è superiore alle accelerazioni oscillatorie dentro il S.P.F.; per contro essi intervengono nell'equilibrio dinamico. utricolo sacculo

Fig.2.3 – Anatomia dell'orecchio.

Il sistema otolitico è contenuto in due vescicole: il sacculo e l'utricolo, sensibili alla gravità e all'accelerazione lineare. L'orecchio interno percepisce le accelerazioni angolari (rotazione della testa) attraverso i recettori situati nei canali semicircolari e le accelerazioni lineari attraverso il sistema utricolo-sacculo. Sembra che solo questi ultimi partecipino alla regolazione posturale.

In effetti, già nel 1934, Tait J. e Mac Nelly W.H. aveva mostrato che la denervazione dei canali semicircolari non interferisce con il tono muscolare, mentre quello dell'utricolo si traduce in profonde perturbazioni della sua ripartizione. Le oscillazioni posturali lasciano i canali semicircolari silenziosi. In effetti, i canali semi-circolari incominciano a reagire da 2000 mm² e frequenze di 0.3 Hz. La soglia assoluta dei canali semicircolari è di 0.05 °/S². Il valore massimo d'accelerazione delle oscillazioni posturali è di 0.02°/S² (per delle oscillazioni d'ampiezza 0.4° e di frequenza di 0.04 Hz).Ciò ha trovato conferma nei lavori di Gagey e Toupet su un gruppo di neuriti labirintiche: le loro registrazioni posturografiche ad occhi chiusi di tal gruppo di pazienti sono assolutamente sovrapponibili alle registrazioni di pazienti normali. Poiché le informazioni dell'orecchio interno possano essere interpretate dalla scatola nera del S.P.F., devono essere comparate alle informazioni propriocettive, ossia quelle informazioni che permettono di conoscere la posizione della testa in rapporto al tronco, quelle del tronco in rapporto alle caviglie e soprattutto alle informazioni di pressione podalica, il solo riferimento fisso.

La Superficie Cutanea Plantare

L'esocettore plantare, a partire dalla pressione rilevata sulla superficie cutanea plantare, permette di "situare" l'insieme della massa corporea in rapporto all'ambiente. Quest'ultima rappresenta l'interfaccia costante tra l'ambiente ed il S.P.F., è ricca in recettori e possiede una soglia di sensibilità molto performante. I recettori che interessano di più in campo posturologico sono quelli di pressione, cioè i baropressori, che percepiscono le pressioni a partire da 0.3 gr. Essi permettono di dare delle informazioni sulle oscillazioni dell'insieme della massa corporea e si comportano, dunque, come una piattaforma stabilometrica biologica naturale. Le informazioni plantari sono le uniche che provengono da un recettore fisso direttamente a contatto con un ambiente immobile, rappresentato dal suolo.

Fig.2.4 – Anatomia plantare.

Le Vie Endocettive

Come detto, le informazioni ricevute da occhi, vestibolo e pianta del piede sono integrate con le informazioni provenienti dagli endocettori. Come dice il nome stesso non sono recettori in contatto con l'ambiente esterno, ma hanno il compito di avvertire e trasmettere stimolazioni ricevute dall'interno del corpo. Tra i vari endocettori quelli che più agiscono sul S.P.F. sono i propriocettori ed i viscerocettori, responsabili della sensibilità specifica degli organi interni. Nel caso di patologie, è molto importante, quindi, un'indagine dei tessuti molli circostanti il fulcro patologico, correlando pressione arteriosa, forza di gravità e contrazioni muscolari. L'informazione endocettiva può essere scomposta in:

- entrata oculo-motrice, che permette di comparare le informazioni di posizione fornite dalla vista a quelle fornite dall'orecchio interno, grazie ai sei muscoli oculo-motori.

Fig.2.5 (a) Fig.2.5 (c) Fig.2.5 (b) Fig.2.5 (d)

- entrata rachidea, che informa il sistema posturale della posizione d'ogni vertebra e quindi della tensione d'ogni muscolo.

Fig.2.6 – Anatomia colonna vertebrale

- entrata propriocettiva podalica, che, grazie al controllo dello stiramento dei muscoli dei piedi e della gamba, permette di collocare nello spazio il corpo in rapporto ai piedi.

L'entrata rachidea e l'entrata propriocettiva podalica formano una continuità funzionale, un'estesa catena propriocettiva che riunisce i recettori cefalici ai recettori podalici (Roll) che permette di definire la posizione dell'orecchio interno e degli occhi in rapporto ad un recettore fisso costituito dai piedi.

Come detto, l'elaborazione eseguita dal complesso del S.P.F. realizza il mantenimento del corpo vicino ad una posizione fissa di 100 mm² di superficie. Questo è possibile grazie a due tipi di muscoli che entrano in gioco: i muscoli tonici e quelli fasici.

I muscoli tonici possiedono fibre rosse ed hanno come caratteristiche:

- di avere una contrazione lenta e persistente
- di avere grande resistenza alla fatica
- di consumare poca energia
- di utilizzare un metabolismo aerobico.

I muscoli fasici possiedono fibre bianche ed hanno come caratteristiche:

- di avere una contrazione rapida e breve
- di avere scarsa resistenza alla fatica

- di utilizzare molta energia
- di utilizzare un metabolismo anaerobico.

Il controllo del tono muscolare, cioè quello stato di leggera tensione presente nei muscoli striati a riposo, è realizzato dai fusi neuromuscolari (sistema endocettore). I fusi muscolari sono cellule muscolari specializzate controllate da nervi sensitivi; si trovano parallelamente alle fibre dei muscoli striati e sono di due tipi: fusi a sacco e a catena.

Fig.2.7 (a) – Riassunto degli eventi del riflesso di stiramento.

Fig.2.7 (b) – Struttura di un fuso muscolare.

(c) – Attività di base del neurone sensitivo: mantiene stabile il tono muscolare a riposo. Un aumento della frequenza di potenziali d'azione aumenta il tono muscolare; una diminuzione porta al rilasciamento muscolare.

Fig.2.8 – Schema dei fusi neuro-muscolari.

Innervazione Sensitiva

- Le Fibre a Sacco sono innervate dalle fibre nervose mieliniche Ia di grosso calibro (da 12 a 20 micron) che si avvolgono intorno al sacco e intorno alle fibre a catena.
- Le Fibre a Catena sono innervate in modo specifico, dalle fibre nervose mieliniche II, più sottili (da 4 a 12 micron) che si avvolgono esclusivamente intorno ad esse.
- I Corpuscoli del Golgi sono innervati invece dalle fibre mieliniche di tipo Ib.

Innervazione Motoria

- Le Fibre Gamma 1 innervano le fibre a sacco.
- Le Fibre Gamma 2, più sottili, innervano le fibre a sacco e a catena.
- I Motoneuroni Alfa innervano invece le fibre extrafusali.

Questo complesso sistema recettoriale attiva due importanti riflessi posturali:

- **Riflesso Miotatico Diretto** (o R. da Stiramento). Viene così chiamata la contrazione riflessa di un muscolo, nel momento del suo stiramento. Troviamo questo riflesso in ogni muscolo flessore od estensore. Può essere considerato come un meccanismo di autoregolazione della lunghezza muscolare, che garantisce il mantenimento di una postura. Il riflesso miotatico, teoricamente è riferito soltanto al muscolo stesso, ma in realtà può essere accompagnato dall'inibizione del riflesso miotatico dei muscoli antagonisti. È originato dalle fibre di tipo Ia, che avvolgono i fusi neuromuscolari a sacco e a catena, e rispondono a una soglia di attivazione di 3 grammi.
- **Riflesso Miotatico Inverso**. Al di là di un certo limite di tensione del muscolo, il riflesso miotatico cede bruscamente. L'attivazione dei motoneuroni fa posto alla loro inibizione, mentre sono attivati i motoneuroni dei muscoli antagonisti. Si tratta pertanto di un'autoinibizione di un muscolo stirato. Questo riflesso partecipa all'elaborazione delle contrazioni programmate. Mentre il muscolo si contrae, la tensione che impone ai suoi antagonisti facilita la propria contrazione. Il riflesso è originato dalle fibre Ib disinaptiche che innervano i Corpuscoli del Golgi, particolarmente diffusi nel tendine. Questi corpuscoli sono disposti in serie, lungo il muscolo, e sono, quindi, dei recettori di tensione (mentre i fusi possono essere considerati dei recettori di lunghezza). I recettori del Golgi sono sensibili a una tensione che va dai 100 ai 200 grammi. La loro soglia di attivazione è pertanto molto più alta di quella fusale.

Tutte le strutture finora considerate costituiscono la cosiddetta CATENA POSTURALE, che è stata definita catena in quanto permette la trasmissione dello squilibrio di una parte del corpo ad una confinante. La catena posturale è di tipo verticale, quindi lo squilibrio posturale dell'anello più alto si potrà trasmettere agli altri solo in senso discendente, analogamente quello dell'anello più basso solo in senso ascendente. Lo squilibrio di un anello intermedio potrà trasmettersi sia in senso ascendente che in senso discendente oppure, addirittura, in ambedue le direzioni. Si generano quindi, faticose compensazioni automatiche, atte a ripristinare l'indispensabile equilibrio corporeo; l'affaticamento muscolare, che tale accomodamento biologico comporta, finisce per rimbalzare negativamente sulla zona originariamente mal funzionante con richieste di ulteriori accomodamenti rispetto alla nuova postura di compromesso. Alla zona mal funzionante viene richiesto di adattarsi ulteriormente per diminuire l'affaticamento prodotto dal compromesso di posizione che essa stessa aveva causato.

La Sindrome da Deficit Posturale.

Finora si è evidenziata l'importanza di tutto il S.P.F. senza mai sottolineare gli scompensi provocati da un'errata postura. Il noto fisiatra di Lisbona H. Martins Da Cunha, nel 1980, analizzò per la prima volta la "sindrome da postura" e da allora ogni anno circa 2000 pazienti vengono diagnosticati come affetti da tale sindrome, ricordando che per sindrome si intende un complesso di sintomi, caratteristici di un particolare stato morboso. In particolare Da Cunha descrisse una serie di sintomi principali ed una serie secondari; tra i principali individuò i seguenti:

- dolore: cefalee di origine ipertensiva
- dolori retrooculari
- dolore al torace e addome
- artralgie
- disequilibrio: nausea
- sensazioni vertiginose
- segni oftalmici: visione doppia
- scotomi
- segni di natura propriocettiva

Tra i sintomi secondari troviamo dei sintomi meno evidenti e riscontrabili, ma più particolari e tra questi :

- dolore ATM
- periartriti
- distorsioni frequenti
- paresi, parestesie
- difetti del controllo motorio
- sindrome del tunnel carpale
- tachicardie
- affaticabilità muscolare
- acufeni, ipoacusie
- segni a livello psichico: depressione, perdita di posizione, difetti di concentrazione, perdita di memoria

I TEST PIU' NOTI PER L'ESAME POSTURALE.

Test della Marcia di Fukuda

Molto spettacolare ed altamente ripetibile permette di comprendere se il paziente analizzato manifesta un'evidente contrattura in un lato del corpo. Il soggetto in esame deve marciare sul posto, alzando le ginocchia e rimanendo ad occhi chiusi per circa 50 secondi, tempo che viene scandito ad alta voce. Immaginando un grande goniometro disegnato sul pavimento, il cui punto 0° è situato nel piano passante sagittalmente al corpo, i dati raccolti vanno da 0° a +90° in un paziente con alterato il tono posturale destro e da 0° a -90° in un paziente con alterato il tono posturale sinistro. Si pone +/- 30° come limite oltre il quale ci si trova di fronte ad una reale alterazione.

Test di Romberg

È un esame usato da molti anni in campo neurologico e fornisce punti di riferimento su eventuali squilibri posturali in avanti, in dietro e lateralmente in un paziente esaminato. Il soggetto deve rimanere in piedi, con i talloni ben accostati, le punte leggermente divaricate, chiudere gli occhi e tendere le braccia fino a formare con il corpo un angolo di 90°. A questo punto il paziente, lasciato libero di muoversi inconsciamente, sceglie la direzione di movimento del lato, per così dire, squilibrato. Citando studi francesi di neurofisiologia, possiamo dire che, generalmente, le persone il cui primo movimento è anteriore sono soggetti caratterizzati da una depressione posturale che si manifesta caratterialmente con senso di apatia e svogliatezza, mentre coloro il cui movimento è posteriore sono soggetti caratterizzati da iperattività fisica, poco affidabili e con un bilancio di fine giornata quasi nullo. È indispensabile sottolineare l'importanza di analizzare esclusivamente il primo movimento ed, inoltre, per avere un buon punto di riferimento, chi esegue il test deve trovarsi immobile di fronte al paziente.

Fig.2.9

Manovra di De Cyon

Si usa quasi esclusivamente in caso di dubbi sulla situazione neurologica del paziente in esame. Consiste nel far unire la punta degli indici delle due mani ad occhi chiusi, rimanendo seduti e con le braccia tese.

Manovra di Convergenza Oculare

Permette di testare il tono dei muscoli retti esterni degli occhi; si esegue dirigendosi lentamente con una penna, da una distanza iniziale di circa 80 cm, verso il naso all'altezza della linea bipupillare.

Test di Rotazione della Testa

In questo test, il soggetto deve sedere con le braccia abbandonate ed il terapeuta, che resta alle spalle del paziente, deve porre le braccia ben tese sulle spalle e tenere saldamente la regione compresa tra la zona scapolare e quella cervicale laterale. A questo punto il paziente dovrà girarsi ruotando la testa prima da un lato e poi dall'altro e rispondere sulle eventuali differenze tra le due rotazioni. Fisiologicamente, durante questi movimenti, qualsiasi soggetto dovrà essere in grado di vedere completamente il viso del terapeuta; un deficit in un lato o nell'altro, ma mai in entrambi contemporaneamente, evidenzierà lo spasmo e conseguentemente l'alterazione posturale.

Manovra di Bassani

Detta anche “test dei pollici montanti”, è un esame dinamico. Il paziente, in piedi privo di maglietta, sarà di spalle al terapeuta che dovrà appoggiare i pollici simmetricamente e lateralmente ai processi spinosi (zona L3), con una pressione di circa 50 gr. Verrà chiesto al soggetto di abbassare la testa e poi il busto fino a toccare con le mani la punta dei piedi. Si andrà a testare quanto e come possano stirarsi i muscoli gran dorsali, responsabili dei movimenti di estensione e rotazione dell’omero, tirando il braccio in basso ed indietro. Nella parte finale dell’esame, i pollici dovranno fisiologicamente trovarsi nella stessa posizione simmetrica di partenza, altrimenti il pollice rimasto più in alto evidenzierà uno spasmo nella parte omolaterale.

Fig.2.10 – Vertebra: (a) vista laterale, (b) vista dal basso.

Manovra di Convergenza Podalica

Si vanno a testare i muscoli rotatori esterni degli arti inferiori, facendogli compiere una rotazione interna progressiva simmetrica grazie ad una presa a livello del malleolo. Frequentemente si potrà osservare che la punta del piede sinistro è girata più internamente rispetto al destro; questo si spiega ricordando che il gomitollo stabilometrico cade generalmente nel quarto quadrante del piano cartesiano raffigurante l’esame stabilometrico. Il test deve essere eseguito sul paziente sdraiato sul lettino e per standardizzarlo si usa avere una presa malleolare ben precisa: si fa scivolare la mano dall’esterno all’interno sotto il tendine d’Achille, e una volta arrivati con la punta delle dita al malleolo si stringe intensamente usando così anche la parte alta del palmo della mano.

Fig.2.11 – Manovra di convergenza podalica.

Analisi Posturale Globale

Si tratta di un’analisi ortostatica del paziente che, per facilità può essere posizionato, privo di vestiario, dietro un posturoscopio, cioè uno strumento fatto a griglia delle dimensioni di un uomo su cui è tracciata la verticale di Barrè o linea sagittale. Essenzialmente si andrà a distinguere un esame posteriore ed uno laterale. Posteriormente si avranno come punti di riferimento le spine iliache posteriori, la punta delle scapole e la zona sub-occipitale; lateralmente il posturoscopio o in sua assenza un filo a piombo.

Fig.2.10 – Posturoscopio.

NUOVE TECNICHE DI ANALISI POSTURALE:

Il Digital Moirè System

Il termine “Moirè” descrive un fenomeno fisico caratterizzato dall’apparire di linee d’ombra quando due griglie vengono sovrapposte. Le linee che appaiono vengono viste perpendicolarmente alle bisettrici fra le linee delle due griglie. Il fenomeno Moirè può anche essere visto su un oggetto posto dietro la grata. In tal caso queste linee d’ombra appariranno per interferenza fra la griglia e la sua ombra su un corpo retrostante, e si formeranno a distanze fisse dalla griglia (fig.2.11). Questo implica che le linee d’ombra Moirè possono essere paragonate ai contorni di una mappa altimetrica.

Fig.2.11 Fig.2.12

A questo punto, guardando con una telecamera la grata da una posizione laterale rispetto alla sorgente luminosa, spariranno alla vista determinate aree, mentre altre saranno più evidenti

(fig.2.12). Su un soggetto le linee d'ombra Moirè si disporranno in maniera caratteristica seguendo le variazioni di profondità, evidenziando delle linee simili alle isomere delle cartine geografiche.

Il sistema è costituito da:

- una griglia con linee orizzontali di larghezza pari agli intervalli tra le linee stesse, montata su un telaio regolabile in altezza
- una pedana con posizionamento facilitato dei piedi
- una sorgente luminosa (1000w) formata da fasci paralleli (proiettore per diapositive)
- una telecamera fissa collegata in tempi reali al monitor del personal computer

Fig.2.13

Il piano di posizionamento della camera è posto parallelo alla griglia, mentre la sorgente luminosa si trova ad angolo di 45° rispetto allo stesso. La strumentazione del Digital Moirè System consiste in una griglia con linee verticali oppure orizzontali pari agli intervalli fra le linee stesse. La luce dovrà essere formata da fasci paralleli il più possibile. Il posizionamento reciproco della sorgente luminosa e dell'occhio/telecamera dipende dall'orientamento delle linee della griglia. Con linee verticali la sorgente luminosa è posta di fianco alla telecamera. La sorgente luminosa è posta di preferenza di lato alla griglia, in modo da evitare riflessi sulla superficie di quest'ultima. Tuttavia, sia la telecamera che la sorgente luminosa, dovranno essere orientate in direzione del centro della griglia.

Determinazione di un' Asimmetria

L'ampiezza dell'asimmetria fra le due metà del dorso può essere valutata nel seguente modo:

- accertando che il paziente stia in piedi nella posizione corretta, cioè toccando la griglia lievemente e con la pressione su entrambe le scapole e su entrambi i glutei
- tramite il personal computer, acquisire l'immagine registrata dalla telecamera ed eseguire un' analisi della topografia dell'immagine, evidenziando i punti salienti necessari alla corretta misurazione dell'entità delle suddette asimmetrie
- procedere alla misurazione
- disegnare sull'immagine una linea verticale sistemata al centro della schiena del paziente in corrispondenza dell'inizio della curvatura della colonna vertebrale

(fig.2.14) Fig.2.14

disegnare le linee tangenti alla curva della colonna seguendo gli apici delle "W" e delle "M" generate dalla griglia e misurare l'angolazione delle tangenti disegnate e determinare quindi l'entità della deviazione.