

Ostéo

la revue des ostéopathes

Dossier

LE RACHIS CERVICAL

Il rachide cervicale

The cervical spine

Trimestriel - Juillet 2010 - N° 87 - 9€



Instrumental and postural evaluation after osteopathic treatment of the spine

**Luigi Ciullo and
Marco Sbarbaro**
Osteopaths
*Istituto per la Medicina
Osteopatica (Genova -
Italy)*

HISTORY

For 1990, we take part in the interdisciplinary studies in osteopathy and otoneurology with the otoneurologic section of the "Don Gnocchi" Scientific Foundation (8) in Milan (Italy). We aimed at defining a specific hypothesis in ethiopathogenetics and osteopathic therapy experimenting the short term efficiency of our practice on various samples of patients suffering from postural deficiencies among which vestibular scoliosis and consequences of cervical traumas.

Our work on scoliosis (10) received some echo in Europe thanks to its publication in *OSTEO* (issues 21 & 22). A similar protocol was implemented on patients presenting cervical post-traumatic postural dysfunction and even in some cases documented irritation of the tronco-encephalic vestibular function.

In order to evidence the results obtained, the electronystagmographic examination (ENG) (7) of the vestibular, posturographic and "craniocorpographic" (12) function made by doctors of the otoneurologic section of the Don Gnocchi Foundation proved extremely useful and significant.

The ENG examination (7) made possible the selection of patients presenting postural deficiencies with a documented predominance of a vestibular hemisystem that could not be attributed either to a lesion of the vestibular sys-

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

**Luigi Ciullo e
Marco Sbarbaro**
Osteopati
*Istituto Europeo per la
Medicina Osteopatica
(Genova - Italia)*

RIASSUNTO STORICO

A partire dal 1990 abbiamo partecipato a studi interdisciplinari in osteopatia e otoneurologia in collaborazione con la Sezione di oto-neurologia della Fondazione Scientifica "Don Gnocchi" di Milano (8). Tali studi agli scopi di formulare una specifica ipotesi eziopatogenetica e di sperimentare l'efficacia terapeutica osteopatica a breve termine in diversi gruppi di pazienti affetti da deficit posturali, tra i quali le Scoliosi di origine vestibolare e gli Esiti post-traumatici cervicali.

Il nostro lavoro sulle scoliosi (10) fu reso noto in Europa, tra gli altri, dalle pubblicazioni del mensile "OSTEO" (numeri 21 e 22). Un protocollo analogo fu applicato ai pazienti con deficit posturali post traumatici del collo, in taluni casi con documentata irritazione della funzione vestibolare tronco-encefalica.

Particolarmente utile e significativo ai fini della dimostrazione dei risultati apparve allora lo studio dei pazienti mediante l'esame elettronistagmografico (E.N.G.) (7) della funzione vestibolare oculo-motoria, posturografico e Cranio-Corpografico (CCG) (12) effettuati dai medici responsabili della sezione di otoneurologia della Fondazione "Don Gnocchi" di Milano.

L'esame E.N.G. in particolare rese possibile la selezione dei pazienti con sin-

tem either to neurological deficiencies.

In order to be able to control more adequately the results and the postural situation as well as considering the applied osteopathic therapy, a posturographic study has been completed using the "skeletal computerized analysis system" (Mitrecom)

That system, relying on tridimensional digitalization of anatomical points localized earlier allows in a short period of time and avoiding exposure to X-rays the completion of a series of tests :

- Full postural analysis
- Spine analysis
- Articular motility
- Scoliosis screening
- Analysis of the COBB angle

The possibility to duplicate the measures obtained via the Mitrecom depends upon the capacity of the practitioner to reposition the analyser according to the same landmarks. Consequently, all the posturographic analyses were made by the doctor responsible for the "posture computer analysis department" of Pr. P. Sibilla (Milan) (28).

(Fig. 1 p.22)

CRANIO CORPOGRAPHIC EXAMINATION (12, 13, 14, 27) : DESCRIPTION

(Fig. 2 p.22)

The necessity to be able to visualize an effective variation of the patient's postural condition that we took into account led us to look after an examination susceptible to assess in

real-time the neurological adaptation activity that may be dealt with by an osteopathic treatment. We will thus be able to evidence the accuracy of our hypothesis not only by the reduction of the patient's syndrome and a possibility of objective evaluation by practitioners but also by using computerized graphs, indices and parameters susceptible to produce a possible modification of values. Afterwards we shall explain the signification and the operational aspect of associated cranio-corpographic and posturographic examinations.

CRANIO CORPOGRAPHY (CCG)

The system is based upon a hardware that takes into account the positions of the body parts under examination and a software that delivers the data either graphically either quantitatively (parameters value).

The software is adaptative i.e. it may recalculate new parameters.

The bulbs of the optical CCG are replaced by passive markers covered by a catadioptric material reflecting an infrared light beam produced by LEDs assembled in a circular crown on a telecamera. On the helmet are placed three markers positioned at the upper edge of the shoulders.

OUTPUT PARAMETERS OF THE DIGITAL CCG

The main reason that led us to develop a digital CCG is the necessity to be able to calculate and assess a set of quan-

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

dromi posturali e documentata prevalenza di un emisistema vestibolare non dovuta a lesione dell'apparato vestibolare o a deficit neurologici. Al fine di monitorare la strategia posturale acquisita, in funzione della terapia osteopatica praticata, è stato effettuato uno studio posturografico mediante l'apparecchiatura "Skeletal Computerized Analysis System" (Mitrecom). Tale sistema, basandosi sulla digitalizzazione tridimensionale dei punti anatomici precedentemente individuati, permette di effettuare in tempi ridotti e senza esposizione ai raggi X, una serie di tests quali:

- analisi posturale completa
- analisi della colonna
- mobilità articolare
- screening della scoliosi
- analisi dell'angolo di Cobb.

La riproducibilità delle rilevazioni effettuate con il Mitrecom dipende in larga misura dalla capacità dell'esaminatore di riposizionare l'analizzatore negli stessi punti di repere. Per questo motivo tutte le analisi posturografiche sono state effettuate dal medico responsabile del servizio di analisi computerizzata della postura nello Studio Specialistico del prof. Paolo SIBILLA (Milano) (28).

ESAME STRUMENTALE CRANIO-CORPOGRAFICO (12, 13, 14, 27): DESCRIZIONE

(Fig. 1 p.22)

L'esigenza di poter visualizzare la variazione effettiva dello stato posturale del paziente da noi preso in considerazione

ci ha indotto in seguito a ricercare un esame strumentale che fosse in grado di valutare in tempo reale l'attività di adattamento neurologico indotta dal trattamento osteopatico. In tal modo si dimostra la correttezza dei nostri postulati non solo osservando la diminuzione dei sintomi e descrivendo l'esame obiettivo successivo ai trattamenti, bensì oggettivando ogni cambiamento dei valori esaminati mediante tracciati, indicatori e parametri informatici riproducibili. Nella fattispecie, definiremo il significato e il ruolo degli esami Cranio-Corpografico e Posturografico associato.

CRANIO - CORPOGRAFIA (CCG)

Il sistema si fonda su un hardware che rileva le posizioni delle parti del corpo in esame e di un software che rende accessibili i rilevamenti da un punto di vista grafico e quantitativo (valori dei parametri). Il software è flessibile, ovvero ha sempre la possibilità di calcolare nuovi parametri. Le ampole originarie del CCG ottico venivano sostituite da sensori ricoperti di materiale catadiottrico in grado di riflettere un fascio luminoso infrarosso generato da leds sistemati in corona circolare posti sulla stessa telecamera soprastante in grado di registrare i minimi spostamenti degli stessi sensori. Tre di questi sensori applicati al casco del soggetto in esame, altri sui margini superiori delle spalle.

PARAMETRI IN USCITA DELL CCG DIGITALE

La ragione effettiva che ci indusse ad optare per la Cranio-

titative parameters from the observed graph; those parameters must be key elements in the identification and the classification of pathologies or neurological dysfunctions. The cranio corpographic analysis calculator allows an objective and quantitative assessment of the graphs and not only a qualitative appreciation by the physicist. Nevertheless we should not consider that an analysis based exclusively upon the sole observation of parameters – even if they are fundamental in the assessment of a cranio corpographic exam – might be self-sufficient. Indeed, we need a direct observation of the graphs.

We wish to offer a multiparametric analysis supporting the clinical exam in order to allow such a complete and accurate as possible review of the motor capacities of the patient; the parameters relative to the present survey must aim at picking up and quantifying the less obvious parameters at first examination.

The selection of parameters to be taken into account has been made considering the clinical experience and the requirements expressed by the physicians. We consequently worked in close collaboration with the ORL-otoneurological department of the Milan Don Gnocchi foundation. Thanks to that experiment we succeeded in defining a set of parameters that we shall develop later provided by the digital CCG.

(Fig. 3 p.24)

COORDINATION CCG PARAMETERS

In the "stepping test" we tried to characterize and quantify the displacement of points pertaining to the graph and estimated on a perpendicular to the direction of the subject. That displacement might be estimated considering the

"thickness" of the graph; the "thickest" it is the more the subject presents awkward movement strategies.

By associating the "thickness" to coordination linked in stepping to the postural condition we calculated the following parameters:

Coordination index: it is calculated as a ratio between the approximate and the total distance effectuated, as a percentage. The approximate distance is obtained by calculating the barycenter of 25 landmarks considered consecutively and in summing the distance between them; in that respect we obtain some kind of ideal path following the true one (i.e. the one following the progression of the subject) but with a nil "thickness". The more the ratio is high the more the subject is coordinated in terms of movement. The latter is considered as the main clinical parameter in the assessment of dynamic balance functionality. However we noticed that in some cases with subjects who did not move during the stepping test the value of such a parameter is particularly low. We thus decided to introduce another element in order to obtain a correct analysis of similar occurrences.

Path width: besides the parameter considered previously that delivers a measure in percentage of the coordination level the path width delivers a maximum absolute value in meters comparable to other tests and other subjects. The calculation of width is made during the ten first seconds of acquisition. Inside that temporal spread the mental plane relative to the place where the analysis is achieved is still valid. Thus the rotations or the lateral translations still cannot be observed and that makes the evaluation easier since

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

corpografia fu la necessità di poter calcolare e valutare un insieme di parametri quantitativi a partire dal tracciato rilevato; tali parametri devono poter suffragare l'identificazione e la classificazione delle patologie o dei disordini di tipo neurologico. L'introduzione del calcolatore d'analisi CCG permette quindi la valutazione oggettiva e quantitativa del tracciato riscontrabile, ben oltre la semplice analisi qualitativa dell'operatore. Consideriamo certamente che non si possa ritenere completa un'analisi che si fonda esclusivamente sull'osservazione di alcuni parametri, per quanto fondamentali nella lettura dell'esame CCG. Riteniamo tuttavia che un'analisi multiparametrica di sostegno all'esame clinico permetta uno studio più completo e preciso delle abilità motorie del paziente, consentendo di cogliere e quantificare gli aspetti meno evidenti a una prima osservazione.

La scelta dei parametri da calcolare è stata compiuta in base all'esperienza e alle necessità espresse di volta in volta in ambito clinico. In tal senso abbiamo perfezionato la stretta collaborazione col Servizio ORL-Otoneurologico della Fondazione "Don Gnocchi" di Milano allo scopo di utilizzare questa esperienza per giungere alla definizione dei parametri specifici CCG digitali descritti qui di seguito.

(Fig. 3 p.24)

I PARAMETRI CCG DI COORDINAZIONE

Durante lo Stepping test si è cercato di caratterizzare e quantificare lo spostamento dei punti del tracciato, registrato e valutato sulla perpendicolare alla direzione di avanzamento del soggetto. Questo spostamento può essere definito in funzione dello "spessore" dello stesso tracciato,

ovvero più marcato è lo spessore del tracciato, più il soggetto esaminato presenta delle strategie dinamiche disarmoniche.

Associando quindi l'elemento "spessore" al coordinamento che nello Stepping è collegato alla condizione posturale, sono stati calcolati i seguenti parametri:

Indice di coordinamento: calcolato come rapporto percentuale tra distanza approssimativa e distanza totale percorsa. La distanza approssimativa è ottenuta calcolando il baricentro dell'insieme di venticinque punti registrati consecutivamente e sommando quindi tutte le distanze tra questi; in tal modo si ottiene una sorta di percorso ideale che segue la direzione di quello reale (direzione d'avanzamento del soggetto), ma con "spessore" nullo. Maggiormente il rapporto è elevato, più il soggetto è coordinato nei movimenti. Questo indice viene considerato come il parametro clinico più importante nella valutazione della funzionalità dell'equilibrio dinamico. Tuttavia, è stato verificato che nei tracciati relativi ai soggetti che durante lo Stepping non presentavano un avanzamento significativo o restavano fermi sul posto, il valore di questo parametro era particolarmente basso. Si è pensato allora di introdurre un altro elemento che consentisse di analizzare correttamente casi simili.

Larghezza della traccia: accanto al parametro appena considerato, che fornisce una misura percentuale del livello di coordinamento, la larghezza della traccia esprime il suo valore assoluto in metri, riproducibile in ogni modo in altre prove e in altri soggetti. Il calcolo di questa larghezza è effettuato sui primi dieci secondi di acquisizione: all'interno di questo intervallo temporale resiste ancora il piano mentale

in those conditions the width of the path is correlated with the maximal move of the points on the X axis. The coordination is an inner element of the present issue that does not depend upon the time frame used to quantify it. In other words the coordination remains constant during the test. The only element that may be additionally taken into account is muscular fatigue but the shortness of the test (30 seconds) as well as the perception that the coordination is mainly a neurological phenomenon prevents any misinterpretation. That parameter is particularly useful in case the coordination index is not significant.

Global delta / distance : this is a ratio showing the deviation of the subject relatively to the initial and final points. When the graph is perfectly straight except for oscillations evidencing the "thickness", this parameter tends to mix, on a conceptual point of view, with the coordination index. In the other occurrences it characterizes a displacement rather than the coordination. It still represents an attempt for graph evaluation even if, at the present time, it has no precise identification. This is why it is nearly never taken into account and is solely used for diagrams that form a half-circle typical of a peripheral vestibular lesion.

CCG displacement parameters : even in that case one calculates the displacement parameters that characterize the stepping test : total covered distance, rotation of the shoulder axis, the head axis and speed.

Total covered distance : it is calculated for each captor and is linked with the total length of the track in meters. It is the single displacement parameter that characterizes the whole

track even if, in general, it does not constitute a direct element of comparison among the different tests relative to the same subject and even less among the tests achieved for the different topics as it is determined by the length of the test. Besides those computerized data, a postural clinical examination was made (Gagey-Guillaume) (18) as a mode of control connecting with the correlations of the instrumental data (ENG, XR, posturography and cranio-corpography)

OTONEUROLOGIC PRELIMINARIES

On a neurophysiological point of view we may suppose the existence of a relationship between the vestibular system and the spine even in relation with the pathogenesis of the postural deficiencies (5,9,24,29). Indeed many scientists gave their contribution upon the asymmetry of the paravertebral muscles tonus relatively to the dysfunctions of the polysensorial system regulating the posture by determining, for instance with rats, the apparition of scoliosis with microlesions of the floor of the third ventricle, siege of integration of the informations and reflexes that rule the position of the body in space (22). Electromyographic, paravertebral alterations were compared with encephalographic ones with measures made in different conditions on the stabilometric platform (Nachemson and Lindstrom). Recently Sibilla noted a high percentage of alterations during electronistagmography (ENG) with patients suffering from scoliosis.

Experiments of vertebral electrostimulation made in case of postural deficiency revealed a spreading of the intervertebral disk ("stress disk") situated at the top of the dorsal curve and the lower limit of the lumbar curve (L3) either in their

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

del luogo in cui si effettua l'esame e quindi non compaiono ancora le rotazioni o le traslazioni laterali. Ciò facilita il calcolo perché in tali condizioni la larghezza della traccia coincide con lo spostamento massimo dei punti sull'asse delle ascisse. Il coordinamento è un elemento intrinseco in un soggetto e non dipende dalla finestra temporale utilizzata per quantificarla: in altre parole, il coordinamento resta costante durante tutto il tempo della prova. Il solo elemento che può subentrare è la fatica muscolare, ma la durata limitata della prova (totale: trenta secondi) e la consapevolezza che il coordinamento è principalmente un fenomeno neurologico ci evitano ogni errore. Tale parametro è soprattutto utile nei casi in cui l'indice di coordinamento non è significativo.

Delta globale/distanza percorsa: trattasi di un rapporto che evidenzia la deviazione del soggetto in rapporto ai punti iniziale e finale. Quando il tracciato risulta perfettamente rettilineo, tranne che per le oscillazioni che ne mettono in evidenza lo "spessore", questo parametro tende concettualmente a confondersi con l'indice di coordinamento; negli altri casi questo tende a caratterizzare uno spostamento piuttosto che il coordinamento. Esso rappresenta un tentativo ulteriore di valutazione del tracciato anche se al momento non ha una precisa identificazione, per cui non è quasi mai considerato e può risultare utile solo per i tracciati che descrivono un semi-cerchio tipico di un danno vestibolare periferico.

I parametri CCG di Spostamento: anche in questo caso vengono calcolati i parametri di spostamento che caratterizzano lo Stepping test: distanza totale percorsa, rotazione dell'asse delle spalle, dell'asse della testa e la velocità.

Distanza totale percorsa: viene calcolata per ogni sensore e rappresenta, in metri, la lunghezza totale del percorso. È il solo tra i parametri di spostamento a caratterizzare totalmente tutto il tracciato, anche se in generale non rappresenta un elemento di paragone diretto tra le differenti prove per lo stesso soggetto e ancor meno tra le prove di soggetti diversi, visto che questo dipende dalla durata dello stesso test.

In parallelo a queste analisi computerizzate, si associava un esame clinico posturale (sec. Gagey-Guillaume) (18) come verifica, ritrovando così le correlazioni con i dati strumentali (E.N.G., RX, Posturografia e Cranio corpografia).

PREMESSE OTONEUROLOGICHE

Sulla base neurofisiologica, si può ipotizzare una **relazione tra sistema vestibolare e colonna vertebrale** anche per quanto riguarda la patogenesi dei deficit posturali (5, 9, 24, 29).

Infatti, riguardo alla asimmetria del tono dei muscoli paravertebrali in relazione a turbe del sistema polisensoriale regolatore della postura, si sono espressi negli ultimi decenni numerosi ricercatori, determinando, ad esempio nei ratti, la comparsa di scoliosi con microlesioni del pavimento del terzo ventricolo, sede dell'integrazione delle informazioni e dei riflessi che regolano la posizione del corpo nello spazio (22); le alterazioni elettromiografiche paravertebrali sono state anche correlate con alterazioni elettroencefalografiche e con misurazioni eseguite in varie condizioni alla piattaforma stabilometrica (Nachemson e Lindstrom); più recentemente Sibilla ha riscontrato un'elevata percentuale di alterazioni all'elettroistagmografia (E.N.G.) nei pazienti portatori di scoliosi.

concavity or their convexity. In that case, the Italian practitioners supposed that the pathogenic "noxa" that causes the spinal deformation may shortly affect the intervertebral musculature (29). One may thus suppose that the sensorial bio-feedback represented in the initial diagram and relative to the spinal entry point of the vestibule (vestibular entry) are namely generated in sections of the spine with a possible action targeting the Deiters vestibular nucleus (Pompeiano) (2)

Besides thermographic, radiographic and electromyographic data, the otoneurologic survey (ENG) of the vestibular function confirmed the direct correspondence between the short size musculature of specific vertebral areas and the vestibular nuclei (12) in case of cervico-dorso-lumbar deformations.

OSTEOPATHIC PRELIMINARIES

We have already said that, with man, the preservation of the balance in the very upright posture is widely insured by the biomechanical properties of some joints, ligaments and muscles organized in specific centres of gravity which guarantee a global balance. As Perdiolle says (25) (specialist in vertebral biomechanics), all the scoliotic curves arise from a break of the balance of the rachis; the three-dimensional deformity which is constituted by a side deviation on the frontal plane, by a rotation of the vertebral body in the direction of the convexity, with a twisting on its longitudinal axis. From an osteopathic point of view, we must thus share an etiopathogenetic conception of the postural dysfunctions considered in the context of a static and dynamic postural balance system, in which all the parts interact mutually. The mechanical interaction respectively, is in direct relationship

with the informational system. The functional dysfunction of the latter may cause the loss of that balance.

Furthermore, it is evident that the informative system, connected to the activity of the sub-axial centres, cannot achieve correctly its transmissions if the mecanoreceptors and the neuromuscular effectors are disrupted. Indeed, the vertebral structures allow the progress of correct, afferent or efferent information but only if their function is intact. The risk of a false information must be very seriously considered (5). So the fundamental osteopathic principle, which states that "the man is a whole" is strengthened. It is thus very important to identify in the spine the vertebral sectors that can particularly influence the general mechanical functioning of the rachis and generate dysfunctions of the circuit of connection information with the superior centres (9).

LINES AND POLYGONS OF FORCE

By referring to the principles of biomechanics, we identify, with man in orthostatic position, a line of gravity which passes by the center of the vertebral body of the third lumbar vertebra, that represents, respectively, the body centre of gravity.

The projection of this barycenter on the ground, in the middle of the polygon of support, defines the bottom of this line, which ends in the "center of pressure" (c.d.p.)

(Fig. 4 p.24)

This line starts from the top of the skull and also passes by the odontoidian processes of the second cervical vertebra, anteriorly to the body of the fourth thoracic vertebra and by the tendinous perineal center.

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

Esperimenti di elettrostimolazione vertebrale nei casi di deficit posturale dimostrarono poi che a livello dell'apice della curva dorsale e della limitante inferiore della curva lombare (L3) era presente una divaricazione del disco intervertebrale (stress-disk) dal lato della concavità o della convessità della curva. In questo caso i ricercatori italiani formularono l'ipotesi che la "noxa" patogena che provoca la deformità rachidea abbia una incidenza sulla muscolatura intervertebrale breve (29). In questi precisi segmenti della colonna, si può pertanto supporre l'origine dei bio-feed-back sensoriali, rappresentati nello schema a blocchi iniziale e riferibili al punto di ingresso rachideo al vestibolo (entrata vestibolare), con probabile azione mirata sul nucleo vestibolare di Deiters (Pompeiano)(2).

Accanto ai dati termografici, radiografici ed elettromiografici, lo studio otoneurologico (E.N.G.) della funzione vestibolare confermò, nei casi di deformità cervico-dorso-lombare con stress-disk, la corrispondenza diretta tra muscolatura breve di specifiche sedi vertebrali e nuclei vestibolari (12).

PREMESSE OSTEOPATICHE

Abbiamo già detto come nell'uomo, al mantenimento dell'equilibrio nella postura eretta, partecipino largamente le proprietà biomeccaniche di alcune articolazioni, legamenti e muscoli organizzati in specifici centri di gravità che garantiscono un equilibrio complessivo.

Come sostiene Perdiolle (25), studioso di biomeccanica vertebrale, tutte le curve scoliotiche hanno come origine una rottura dell'equilibrio del rachide; la deformazione tridimensionale che ne consegue è costituita, come sappiamo, da

una deviazione laterale sul piano frontale, da una rotazione del corpo vertebrale nel senso della convessità, con torsione sul suo asse longitudinale.

Da un punto di vista osteopatico, pertanto, non possiamo che condividere un'impostazione eziopatogenetica dei deficit posturali considerata all'interno di un sistema di equilibrio posturale statico e dinamico dove tutte le parti interagiscono fra loro. L'interazione meccanica, a sua volta, è in diretto rapporto con il sistema informazionale descritto, il cui deficit funzionale può generare la perdita di questo equilibrio.

Inoltre è evidente che il sistema informazionale, legato all'attività dei centri sopra-assiali, non può realizzare correttamente le proprie trasmissioni se i meccano-recettori e gli effettori neuromuscolari sono perturbati. In effetti, le strutture vertebrali infatti permettono la progressione delle informazioni afferenti o efferenti corrette solo se la loro funzione non è alterata. Il rischio di una informazione errata deve essere preso in grande considerazione (5).

Si rinforza così il principio osteopatico fondamentale secondo il quale "l'uomo è un tutto". È pertanto di primaria importanza identificare all'interno della colonna quei distretti vertebrali che possono influenzare, in modo particolare, il funzionamento meccanico generale del rachide e produrre alterazioni del circuito informazionale di collegamento con i centri superiori (9).

LINEE E POLIGONI DI FORZA

Riferendoci ai principi della biomeccanica identifichiamo nell'uomo in posizione ortostatica una linea di gravità pas-

The vertical line of gravity insures the best balance of the whole body, and all its variations are strictly put in correlation with the physical attitudes. Indeed, on the basis of this reference, we classify the individual as the "anterior type" or the "posterior type", considering whether the line of gravity of the body passes anteriorly or posteriorly to the ideal center of pressure of the polygon of support, according to its static balance (Hall and Wernham). The central line of gravity can be analysed according to other lines of force, as it is their ultimate consequence:

An antero posterior line which, from the anterior edge of the great foramen, crosses the body of the eleventh and the twelfth dorsal vertebra, and the articular processes of the 4th and 5th lumbar vertebrae ending at the top of the coccyx.

(Fig. 5 p.24)

Two antero posterior lines that, starting from the posterior edge of the great foramen (condylar processes) cross anteriorly to the fourth dorsal vertebra ending on the acetabulum.

(Fig. 6 p.26)

The antero-posterior line coordinates and unifies the articular mechanics of the whole spine, and possesses, at the level of D11-D12, an important point of mechanical resistance against the changes of the vertebral arches. The movements of "side-bending" and rotation of the trunk adjust with this line as base. The postero anterior lines maintain the integrity of the tension of the neck, the trunk and the legs, coordinated with the pressures of the visceral cavities, by diverting the force of the centre of gravity (L3) towards the acetabulum.

The crossing of these lines A.P. (antero-posterior) and P.A. (postero-anterior) that occurs anteriorly to the fourth dorsal vertebra, creates two polygons of force, upper and lower, with the articulated summits anteriorly to D4; the bases constitute a "flexible" support of the skull, and a stiff one of the abdomen.

(Fig. 7 p.26)

The definition of the resultant triangles of force allows to identify the axial and crossed correlations between the specific vertebral localizations (PIVOTS) and the physical structures organized in the space in anti-gravitational balance. Indeed the balance of the body and, generally, the homeostatic balance of the body connect in the physiological functioning of specific vertebral pivots. This is an indispensable prerequisite for the optimal use of the myo-fascial systems by the postural tonic activity in order to achieve its function.

The smooth functioning of pivots will allow a correct static body attitude by the axial correlation, in the anti-gravitational movements, on the frontal and sagittal planes, with myo-fascial components of the postural tonus. The motor coordination for the postural balance of the body in dynamic conditions will then be in state to use a crossed correlation between pivot and myo-fascial effectors, to achieve the vectorial movement of the "upright standing" man in the movements in space and in time on every plane.

The cerebellar control of the postural static tonus (paleocerebellum) and of the coordination of the phasic system of the movement (neocerebellum) is prominent in the control of the posture. Thus if there are no neurological clinical signs of pain, for example the cerebellum, in the postural dysfunctions, osteopathy can have an important role in their therapy

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

sante al centro del soma della terza vertebra lombare che rappresenta, a sua volta, il centro della gravità corporea.

La proiezione di questo baricentro al suolo, nel mezzo del poligono di appoggio, definisce la parte inferiore di questa linea, che termina appunto nel cosiddetto "centro di pressione" (c.d.p.) (Fig. 4 p.24)

Tale linea origina dal vertice cranico e passa inoltre attraverso il processo odontoideo della seconda vertebra cervicale, anteriormente al soma della quarta vertebra toracica e attraverso il centro tendineo perineale.

La linea verticale di gravità assicura il miglior equilibrio dell'insieme del corpo, e tutte le sue variazioni sono strettamente correlate con le *attitudini corporee*. Con tale riferimento classifichiamo infatti l'individuo in "tipo anteriore" o "tipo posteriore" qualora la linea di gravità del suo corpo passi più avanti o più indietro rispetto al centro di pressione ideale del poligono di appoggio in base al suo equilibrio statico (Hall e Wernham).

La linea centrale di gravità può essere scomposta in altre linee di forza di cui essa rappresenta la risultante:

A) una linea antero-posteriore che dal bordo anteriore del grande foro occipitale attraversa il corpo dell'undicesima e della dodicesima vertebra dorsale, e i processi articolari della quarta e della quinta vertebra lombare, per terminare sull'apice del coccyge; (Fig. 5 p.24)

B) due linee postero-anteriori che, originando dal bordo posteriore del forame occipitale (processi condiloidei), si incrociano anteriormente alla quarta vertebra dorsale per terminare sugli acetaboli. (Fig. 6 p.26)

La linea anteroposteriore coordina e unifica la meccanica articolare della colonna intera, e possiede a livello di D11-

D12 un importante punto di resistenza meccanica contro le alterazioni degli archi vertebrali. I movimenti di side-bending e rotazione del tronco hanno per base questa linea.

Le linee posteroanteriori mantengono l'integrità della tensione del collo, del tronco e delle gambe coordinata con le pressioni delle cavità viscerali, dirottando la forza del centro di gravità (L3) verso le teste femorali.

L'incrocio di queste linee A.P. e P.A., che avviene anteriormente alla quarta vertebra dorsale, forma due poligoni di forze, superiore ed inferiore, con gli apici che si articolano dinanzi a D4 e le basi situate a sostegno "morbido" del cranio e "rigido" dell'addome. (Fig. 7 p.26)

La definizione dei triangoli di forza così formati permette di identificare correlazioni assiali e crociate tra specifiche localizzazioni vertebrali (PIVOTS) e le strutture corporee organizzate nello spazio in equilibrio antigravitario.

L'equilibrio del corpo e, in senso più generale, l'equilibrio omeostatico dell'organismo si collegano infatti al funzionamento fisiologico di alcuni specifici cardini (pivot) vertebrali; premessa indispensabile affinché l'attività tonico-posturale possa utilizzare al meglio i sistemi mio-fasciali per assicurare la sua funzione.

Il buon funzionamento dei pivot permetterà un corretto atteggiamento corporeo statico mediante correlazione assiale, nei movimenti antigravitazionali sui piani frontale e sagittale, con le componenti miofasciali del tono posturale.

La coordinazione motoria per l'equilibrio posturale del corpo in condizioni dinamiche potrà poi avvalersi di una correlazione crociata tra pivot ed effettori mio-fasciali per realizzare

GENERAL HYPOTHESIS OF OSTEOPATHIC THERAPY

From a mechanical point of view, we can define the pivot as a structure on which articulate the other elements, during the movements on the various planes. For example, at the cervical level, the neck, considered as a global anatomical entity, represents the pivot of the head. As far as vertebrae are concerned, we notice that pivots are in a natural way situated on a horizontal plane or near the latter. This position will allow them to make the necessary movements of rotation. Indeed, the orientation of their various articular surfaces, which allows vertebrae the finest adaptations during the opposition to gravity, initiates certainly the movement in the frontal and sagittal planes, but also, and especially, in the third orthogonal plane of the space: the horizontal plane (crossed and homolateral correlation)

This system is thus particularly adapted to respond to the solicitations of the "upright standing" man, as well in a static as a dynamic situation, by becoming integrated with the complete neuromuscular mechanism of the postural control, with its receivers and effectors. What are thus the vertebrae that either on a biomechanical point of view or a neuromuscular one, have such an important influence on the postural system?

We have already seen that the central line of gravity is in relation with C2 and L3 and that, on the other hand, considering D4, the upper end of both triangles of force, or polygons of strength, cross always on the line of gravity, in the vertebral column. For example, every variation, as small as it may be, of the position of the pivot D4 modifies the right distribution of the various masses of the body in the space.

Namely, C2 rules the pivot occiput/C1/C2 and adapts the encephalic segment to the diverse extrinsic and intrinsic solicitations. It allows the horizontality necessary to the opening and the orthogonality of semi-circular channels. Its movements of flexion, extension and side-bending are very limited, but the presence of the odontoid process gives C2 an ample movement of rotation (myo-fascial crossed connection).

The relationship between the pivot C2 and the head depends on the good synergic organization of the main rotatory muscles of the head (sub-occipital muscles, sternocleidomastoidian (SCM) and scalenes), that allows the smooth action of the extrinsic and oculo-postural vestibular reflexes.

The odontoid process is a very solicited zone of the spine. Every dysfunction of C2 alters the junction occiput - atlas, what causes a dysfunction of the receivers and the effectors (29-30) placed at that level, at the origin of the lines of force A.P. and P.A. and of the central line of gravity (5)

D4 is an extremely mobile vertebra in all the planes. It has important neurovegetative and cardiocirculatory connections and, furthermore, it is an important postural pivot for the correspondences with the lines of force and gravity. It undergoes the weight and the dynamics of the extreme movements of the cervico-dorso-scapular complex, and represents the point of mechanical transition between the thorax and the other masses of the body. Principal point of the dorsal arch and the zone of vertebral "fatigue", D4 is influenced by the articulation with the third rib (R3).

Normally, the third rib (R3) is not conditioned by the cervico-cephalic muscle structure but if in the respiratory lesional position, it causes on D4 a unilateral or bilateral mechanical

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

la dislocazione vettoriale dell'uomo eretto negli spostamenti spazio-temporali in ogni piano.

Il controllo cerebellare del tono posturale statico (paleocerebellum) e della coordinazione del sistema fascico del movimento (neocerebellum) è determinante nel controllo della postura.

Pertanto, se non esistono segni clinici neurologici di sofferenza, ad esempio, cerebellare nei deficit posturali, l'osteopatia può svolgere un importante ruolo nell'azione terapeutica dei deficit posturali

IPOTESI GENERALE DI TERAPIA OSTEOPATICA

Possiamo definire il pivot, da un punto di vista meccanico, come una struttura sulla quale si articolano, nel movimento su vari piani, altre strutture. Ad esempio, a livello cervicale, il collo, considerato come entità anatomica globale, è il pivot della testa.

A livello vertebrale constatiamo che i pivot sono naturalmente situati su un piano orizzontale o vicino all'orizzontale. Questa posizione permetterà loro di effettuare i necessari movimenti di rotazione. Infatti, l'orientamento delle loro diverse superfici articolari, che permette alle vertebre i sottili adattamenti nell'opposizione alla gravità, comporta sì il movimento nei piani frontale e sagittale, ma anche e soprattutto nel terzo piano ortogonale dello spazio: il piano orizzontale (correlazione crociata e omolaterale).

Questo sistema è pertanto particolarmente adatto a rispondere alle sollecitazioni dell'uomo eretto in situazione statica e dinamica, integrandosi nel complesso meccanismo neu-

romuscolare di controllo posturale con le sue componenti recettrici ed effettrici.

Quali sono allora quelle vertebre che, sia da un punto di vista biomeccanico che neuromuscolare, hanno un'azione così importante nel sistema posturale?

Abbiamo visto precedentemente che la linea centrale di gravità entra in contatto con C2 e L3, mentre a livello di D4 si incontrano, sempre sulla linea di gravità, gli apici dei due triangoli di forza, o poligoni di forza, della colonna vertebrale.

Ad esempio, ogni variazione, anche minima, della posizione del pivot D4 modifica la giusta ripartizione delle differenti masse del corpo nello spazio.

In particolare, C2 comanda il cardine occipite/C1/C2 e adatta il segmento encefalico alle diverse sollecitazioni estrinseche ed intrinseche. Essa permette l'orizzontalità necessaria allo sguardo e l'ortogonalità dei canali semicircolari.

I suoi movimenti di flessione, estensione e side-bending sono molto limitati, ma la presenza dell'apofisi odontoidale permette a C2 un ampio movimento di rotazione (connessione crociata mio-fasciale).

La relazione tra il pivot C2 e la testa dipende dalla buona organizzazione sinergica dei principali rotatori della testa (muscoli sotto-occipitali, S.C.M. e scaleni), che permette il corretto estrinsecarsi dei riflessi vestibolari ed oculo-posturali.

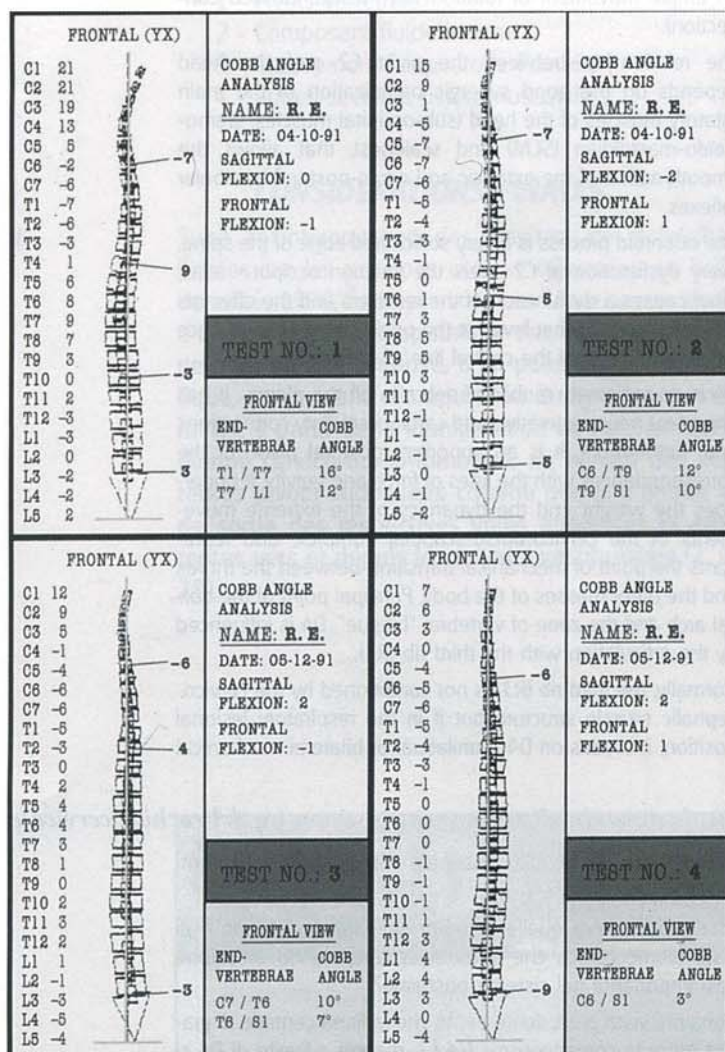
Il dente dell'epistrofeo è una delle zone della colonna più sollecitate. Ogni disfunzione di C2 altera la giunzione occipite-atlante con conseguente anomalo funzionamento delle strutture recettrici ed effettrici (29 -30) qui situate, all'origine delle

Figure 1

Rapport posturographique avant et après les traitements (L.Ciullo, 1991)

Referto posturografico prima e dopo trattamenti (L.Ciullo, 1991)

Posturographic review before and after the treatments (L. Ciullo, 1991)



Metrecom skeletal analysis system

Figure 2

CCG- capteurs sternal et nuchal
 CCG - sensori sternale e nucale
 CCG (cranio corpography) - sterna
 and nuchal sensors



adaptation through the costotransverse joint. The force of gravity and those who come from the mobility of the costal grid that are applied on R3 are counterbalanced by the flexion-extension of the vertebra; but an obvious asymmetry of those forces generates the lesional adaptation (sidebending, rotation) of D4 by the dysfunction of R3.

L3 is the deep myo-fascial centre of gravity of the human body; there originates the double distribution of the force of gravity towards the lower limbs (Littlejohn, Wernahm). The vertical articular surfaces allow only restricted movements of rotation and side-bending (compression-strain point included between two stiff blocks: thorax and pelvis).

L3 is particularly sollicitated during movement by the crossed system that has a myo-fascial action i.e. if we consider three orthogonal planes in the space and put together respective movements, we shall define a unique helical movement of twisting (torsion) on a single specific axis. The axis resulting from three orthogonal planes passes by the trunk from the scapulo-humeral joint on the one side to the coxo-femoral joint on the other side. The trunk thus possesses two helical axes of torsion which cross on L3, centre of gravity. For these reasons, L3 is often affected by primary lesions of movement (with compensation on D4 and C2).

Thus by considering C2, D4 and L3 as important biomechanical pivots of gravity, integrated organically into the postural system, we shall try to demonstrate that the suppression of their possible dysfunctions of mobility is able to improve the postural global organization even with patients affected by a post-trauma dysfunction. We shall in particular try to obtain the improvement of scoliotic curves by rebalancing the analyzed pivots, by eliminating the possible osteopathic dysfunctions, to activate the mechanisms of

action- retroaction (feedback): we thus suppose that these pivots are the preferential points of entry and exit towards and from the vestibular nuclei (9).

EXAMPLES OF APPLICATION IN THE POST TRAUMATIC CERVICAL SYNDROMES

In the context of our studies, we also faced the consequences of "Whiplash". This project was born after the observation of a high number of patients who, by having experienced this typical trauma, remained a long time affected by various symptoms which conditioned negatively their quality of life. Our osteopathic approach led us to analyze the traumatic event not only from the point of view of the structural implications concerning the cervical column, but in a wider meaning of the word, starting from the diverse symptoms connected and raised by the patients. Beyond the simple cervical algies, we often found a neurological implication connected to the appearance of inconveniences in the static and dynamic balance.

The resulting evidence of the neurological and O.R.L. researches applied to the traumas was even more interesting, because the results relative to the central and vestibular lesions were totally negative, while the indications from instrumental evaluations were always coherent with the changes of the proprioceptive system. Since this observation we were brought to consider the post traumatic syndrome as the resultant of a disturbance of the afferent system that troubles the postural system.

We know the postural system is globally constituted by a set of peripheral sensory afferent signals, normally exciting (proprioceptive, exteroceptive, visual and vestibular) that

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

linee A.P. e P.A. di forza e della linea centrale di gravità (5).

D4 è una vertebra estremamente mobile in tutti i piani e, oltre ad avere rilevanti connessioni neurovegetative cardio-circolatorie, è un importante pivot posturale per le menzionate corrispondenze con le linee di forza e di gravità. Essa subisce il peso e la dinamica dei movimenti estremi dell'insieme cervico-dorso-scapolare e rappresenta il punto di transizione meccanica tra il torace e le altre masse del corpo. Chiave di volta dell'arco dorsale e zona di "affaticabilità" vertebrale (stress), D4 è influenzata dall'articolazione con la terza costola (R3).

La terza costa (R3) normalmente non viene condizionata dalla muscolatura cervicocefalica ma, se in posizione lesionale respiratoria, induce su D4 un adattamento meccanico unilaterale o bilaterale tramite l'articolazione costo-trasversaria. La forza di gravità (verticale) e quelle provenienti dalla mobilità della griglia costale (orizzontali) che si esercitano su R3, sono controbilanciate dalla flessione-estensione della vertebra; ma una evidente asimmetria di queste forze induce l'adattamento lesionale (side-bending, rotazione) di D4 tramite la disfunzione di R3.

L3 è il centro di gravità mio-fasciale profondo del corpo umano; da qui si origina la doppia ripartizione della forza verso gli arti inferiori (Littlejohn, Wernahm). Le faccette articolari verticalizzate non gli permettono che piccoli movimenti di rotazione e side-bending (punto di compressione-strain - compreso tra i due blocchi rigidi: torace e bacino).

L3 è particolarmente sollecitata durante il movimento dal sistema crociato di azione mio-fasciale. Ovvero: se noi consideriamo i tre piani ortogonali dello spazio e ne combiniamo i movimenti rispettivi, definiremo un unico movimento elicoidale di torsione (vrillage) su un solo asse spe-

cifico. L'asse risultante dai tre piani ortogonali, passa attraverso il tronco, dall'articolazione scapolo-omerale da un lato, all'articolazione coxo-femorale dal lato opposto.

Il tronco quindi possiede due assi di torsione elicoidale che si incrociano a livello di L3, centro di gravità. Per questi motivi L3 si trova sovente in lesione primaria di movimento (con compenso a livello di D4 e C2).

Considerando pertanto C2, D4 e L3 come importanti pivots biomeccanici di gravità, integrati organicamente nel sistema posturale, cercheremo di dimostrare come la rimozione di loro eventuali disfunzioni di mobilità è in grado di migliorare l'assetto posturale globale anche in pazienti affetti da deficit post traumatici.

In particolare, cercheremo di ottenere il miglioramento delle curve scoliotiche mediante il riequilibrio dei pivot esaminati, rimuovendone l'eventuale disfunzione osteopatica nel tentativo di attivare, in tal modo, i meccanismi di azione-retroazione (feed-back): tali pivot si ipotizzano pertanto punto di entrata e di uscita preferenziale verso e dai nuclei vestibolari (9).

ESEMPIO DI APPLICAZIONE NELLE SINDROMI POST-TRAUMATICHE CERVICALI

Nell'ambito dei nostri studi, abbiamo affrontato anche gli esiti di "Whip-Lash". Questo progetto è nato in seguito all'osservazione di un numero elevato di pazienti che, avendo subito questo tipico trauma, soffrivano a lungo di vari sintomi condizionanti negativamente la qualità della vita. Il nostro approccio osteopatico ci ha indotto ad analiz-

Figure 3

Rapport C.C.G.
Referti C.C.G.
CCG report

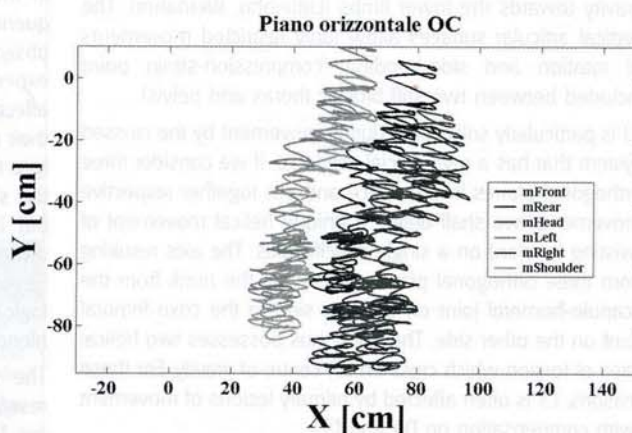
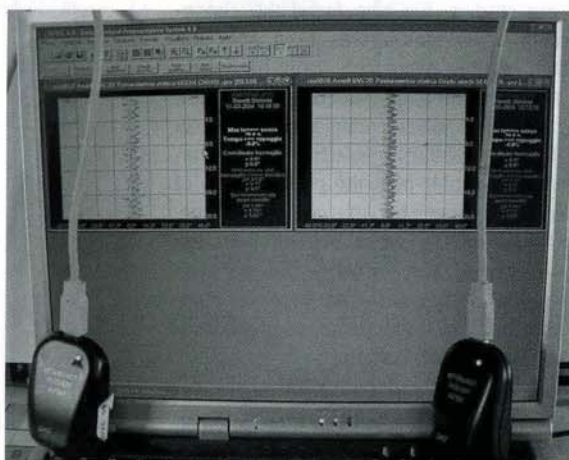


Figure 4

Ligne centrale de gravité
Linea centrale di gravità
Central line of gravity

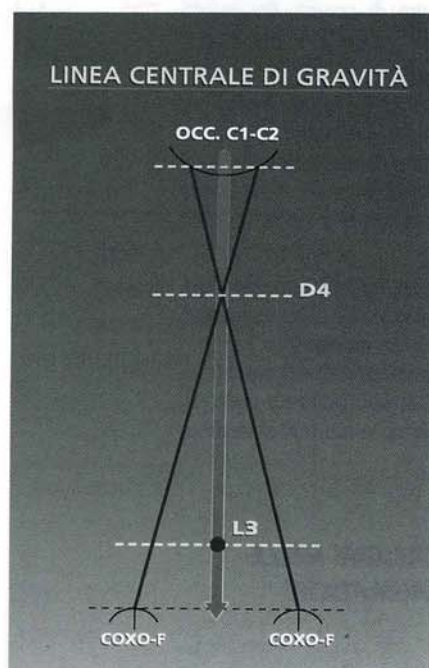
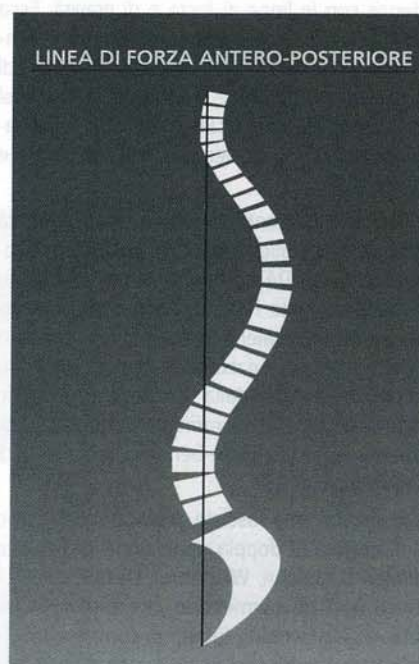


Figure 5

Ligne de force antero-postérieure
Linea di forza antero-posteriore
Antero-posterior line of force



after an integration at the level of the sub-axial centres, organize an efferent answer (24). Such an hypothesis is based on the classic osteopathic vision of the whiplash. Indeed, the osteopaths consider that the traumatism of sprain does not simply cause a skeletal dysfunction but that the repercussion also concerns the fluid components, the proprioceptive structures of visceral support, the temporo-mandibular joint (TMJ), the visual apparatus by modifying the afferences. Since this consideration our working hypothesis was born that brought to us to verify a protocol of treatment of these patients by following a program which includes:

1) A treatment of PIVOT vertebrae (9) and of the sacrum:

As we have already said, these vertebrae have a specific importance in the efferent integration in the context of a postural control system that works. We considered all the vertebral pivots, supposing that they are interdependent from a functional point of view. The analysis thus focused either on the pivots of statics (C2, D4, L3) or on those of rotation (C5, D9, L5), on the basis of the evidence that the freedom of movement of these vertebrae in three planes of space is fundamental for the correct functioning of the whole rachis. A work on loose tissues as well as a general articular work on the same pivots with the nearby vertebrae preceded the specific normalization of every pivot. The articular exercise focused particularly on C2 and D4, in the upper polygon of force, with mobilization on three planes. L3 was then articulated in the dominant parameters of flexion and extension. The work on loose tissues was made by a passive "setting in tension" in the myo-fascial complex of the trunk, on the basis of an axial and crossed orienta-

tion (5). The "releasing" of the pathological conditions of compensation was thus achieved thanks to techniques of "muscular energy", made by following the laws of the vertebral mechanics. Finally, after the described treatment, we definitively normalized the pivots of gravity by direct low amplitude/high speed techniques, addressed specifically to C2, D4, L3, with the same attention to the pivot occiput - C1.

2) Another considered aspect was the treatment of the temporo-mandibular joint (25), by using the direct and indirect relations with the cervical rachis as element of inclusion in the protocol of treatment. We observed the elements that put forward that relationship in the embryological aspects by considering that the splanchno-skeleton, the tongue, the masticatory muscles and, outside, the cervical primordiae result anteriorly from the first three somites. All these elements straighten the system, which must be thus handled globally. Indeed, anastomoses realized by the first four cervical nerves, insures the proprioceptive effect of the tongue while this role is not held by the hypoglossal nerves. It means that the cervical and lingual dynamics are interdependent.

3) The cranial treatment (3) can rebalance the possible trauma experienced by the central nervous system which engender disturbances of the wavering of the cerebrospinal fluid. We can suppose that this treatment modulates the information sent by vestibular apparatus in the centres of integration for the control of the position of the head and the limbs in the dynamic condition either during the phase of support (reflex of balancing), the information which result from the semi-circular channels and, finally, otolithic infor-

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

zare l'evento traumatico non solo dal punto di vista delle implicazioni strutturali a carico della colonna cervicale, ma in un'accezione più vasta, a partire dagli svariati sintomi collegati e riscontrati nei pazienti. Non limitandosi alla semplice cervicalgia, vi era sovente un'implicazione neurologica collegata alla comparsa di disagi nell'equilibrio statico e dinamico; ma ancora più interessante appariva l'evidenza derivata dalle indagini neurologiche e otorinolaringoiatriche applicate ai traumatizzati, laddove i risultati erano totalmente negativi in riferimento a danni centrali e vestibolari mentre le indicazioni ricevute dalle valutazioni strumentali erano sempre rapportate ad alterazioni del sistema propriocettivo. Fu questa constatazione ad indurci a riflessioni che ci hanno condotto a considerare che la sindrome post-traumatica cervicale potesse essere causata da perturbazione del sistema afferente che, come risultato finale, metteva in crisi il sistema posturale nel suo insieme.

Sappiamo che il Sistema posturale è globalmente costituito da un insieme di segnali afferenti sensoriali periferici, normalmente eccitatori (propriocettivi, esteroceettivi, visivi e vestibolari) che dopo integrazione a livello dei centri sovra-assiali, organizzano una risposta efferente (24).

La premessa alla base di tale supposizione è da ricercarsi naturalmente nella visione osteopatica classica del Colpo di frusta. Effettivamente in Osteopatia, si ritiene che a seguito del trauma distorsivo non compaia solo una disfunzione scheletrica, ma che il contraccollo coinvolga anche la componente fluidica, le strutture propriocettive di sostegno dei visceri, l'articolazione temporo-mandibolare, l'apparato visivo, modificandone in qualche modo l'afferenzialità.

Da qui un ipotesi di lavoro che ci ha indotto a verificare un protocollo di trattamento di questi pazienti, seguendo uno

schema comprensivo di:

1) Trattamento delle vertebre PIVOT (9) e dell'Osso sacro:

Come già descritto, queste vertebre rivestono importanza specifica nell'integrazione efferente all'interno di un sistema di controllo posturale ben funzionante. I pivot vertebrali, avendo assunto che abbiano correlazione funzionale tra loro, sono stati tutti considerati: sia i pivot della statica (C2, D4, L3) sia i pivot di rotazione (C5, D9, L5) in considerazione dell'evidenza che la libertà di movimento di queste vertebre nei tre piani dello spazio è fondamentale per un corretto funzionamento del rachide nel suo insieme. La normalizzazione specifica di ogni pivot è stata preceduta da un lavoro sui tessuti molli e da un lavoro articolatorio generale degli stessi pivot con le vertebre prossime; l'esercizio articolatorio è stato concentrato in particolare su C2 e D4 nell'ambito del poligono superiore di forza con una mobilitazione nei tre piani; L3 è stata successivamente articolata nei parametri prevalenti di flessione-estensione. Il lavoro sui tessuti molli è stato effettuato mediante una "messa in tensione" passiva dell'insieme miofasciale del tronco in base a un orientamento assiale e crociato (5). Lo "sblocco" delle condizioni patologiche di compenso è stato quindi realizzato grazie alle tecniche "di energia muscolare", realizzate seguendo le leggi della meccanica vertebrale. Infine, dopo il trattamento descritto, abbiamo definitivamente normalizzato i pivot di gravità mediante tecniche dirette di bassa ampiezza/alta velocità indirizzate specificatamente nei confronti di C2, D4, L3 con analoga attenzione al cardine occipite-C1.

2) Un altro aspetto considerato è stato il trattamento dell'articolazione temporo-mandibolare (25) in considera-

Figure 6

Ligne de force postero-antérieure
Linea di forza postero-anteriori
Postero-anterior line of force

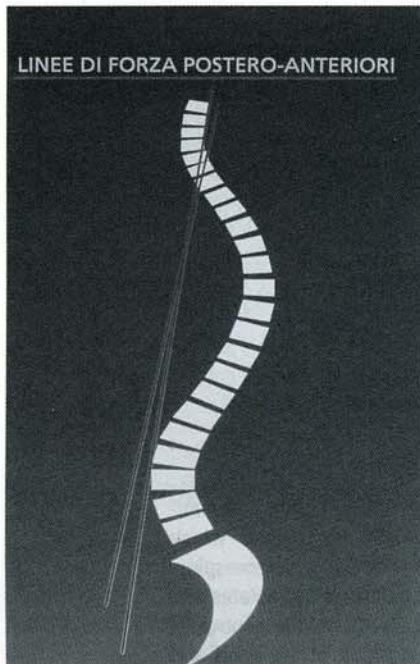
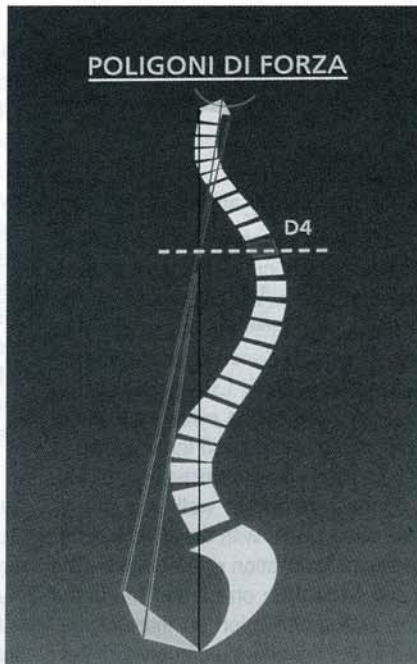


Figure 7

Polygone de force
Poligoni di forza
Polygon of force



mations for the preservation of the static posture. The reflexes which originate in the quoted afferences stabilize the direction of sight during the movements of the head, by the combined movements of eyes (vestibular reflexes and vestibular nystagmus).

The cranio-sacred protocol also includes the attentive evaluation of the possible abnormalities connected with the correct position of the eye in the orbit, considering the fact that the visual afference has an important role in the control of the head and the body in space and in the control of the outside environment (23). The visual afference is also important in relation with the somato-sensory differences in the balance, in the static conditions, thanks to the cerebello-reticular - vestibular visual medium, which allows the inhibition of the vestibulo-spinal reflexes. We suggest consequently a hierarchy of osteopathic considerations for the treatment of the whiplash:

1. Vertebral pivots;
2. Component internal fluid;
3. Primary Respiratory Movement;
4. Other osteo-muscular areas.

FINAL CONSIDERATIONS

Further to the interpretation of the results of the researches

Valutazione strumentale e posturale a seguito di trattamento osteopatico del rachide cervicale

zione delle relazioni dirette e indirette col rachide cervicale come elemento di inclusione nel protocollo di trattamento. I presupposti che evidenziano tale relazione si riscontrano a partire dagli aspetti embriologici, considerando che dai primi tre somiti deriva anteriormente lo splancno cranio, la lingua, i muscoli masticatori ed esternamente gli abbozzi cervicali. Tutto ciò rende particolarmente solido il sistema che deve essere trattato pertanto globalmente. Infatti, le anastomosi realizzate dai primi quattro nervi cervicali garantiscono l'effetto propriocettivo della lingua, in assenza di tale ruolo da parte dei nervi ipoglossi. Ovvero, le dinamiche cervicale e linguale sono interdipendenti.

3) Il trattamento craniale (3) può essere atto a riequilibrare gli eventuali traumi subiti dal Sistema nervoso centrale con conseguenti perturbazioni della fluttuazione del Liquido Cefalo-Rachidiano. Possiamo postulare che questo trattamento possa modulare le informazioni che gli apparati vestibolari inviano ai centri di integrazione per il controllo della posizione della testa e degli arti in condizione dinamica oppure, durante la fase di appoggio (riflesso di equilibramento), le informazioni provenienti dai canali semi-circolari e, infine, le informazioni otolitiche per il mantenimento della postura statica. I riflessi derivati dalle citate afferenze stabilizzano durante i movimenti della testa la direzione dello sguardo attraverso i movimenti coniugati degli occhi (riflessi vestibolari e nistagmo vestibolare).

Il protocollo cranio sacrale può comprendere anche l'attenta valutazione di eventuali anomalie legate alla posizione corretta dell'occhio nell'orbita, considerando che l'afferenza visiva giuochi un ruolo importante nel controllo di testa e corpo nello spazio e nel controllo dell'ambiente esterno (23). L'afferenza visiva risulta importante anche in rapporto alla differenza somato-sensoriali nell'equilibrio in condizioni statiche grazie al mezzo visivo- cerebello-reticolo-vestibolare che permette l'inibizione dei riflessi vestibolo-spinali.

based on the quoted principles and made in Italy since 1990, we can confirm that the choice of an osteopathic treatment of postural dysfunctions can only be proposed, from a scientific point of view, as a manipulation of the deep postural system from the manipulation of the cervico-dorso-lumbar spinal entry considering the pivot-vertebrae identified as points of entry and exit of afferent and efferent respective paths towards and from the vestibular nuclei (2, 9, 29).

Indeed, we can state that very interesting results were obtained during the repetition of the described examinations after an application to various cases: hundreds of patients treated and checked constantly during the last 25 years. In the European institutes of osteopathic medicine of Genoa and Torino we have two cranio-corpographic devices of last generation as certified instruments for controls in instrumental osteopathy.

The results obtained in the long term by the osteopathic treatment, deliberately limited to specific manipulations, evidenced the diagnosis and therapeutic efficiency that allows osteopathy to contribute to heal postural deficiencies and the correlated symptoms, at the same time and at the same level as traditional medicine. ■

Tutto ciò considerato in ambito generale, postuliamo una gerarchia di interessi osteopatici per il trattamento del Colpo di frusta:

- 1 - Pivot vertebrali;
- 2 - Componente fluidica interna;
- 3 - Movimento Respiratorio Primario;
- 4 - Altri settori osteo-muscolari.

CONSIDERAZIONI FINALI

In conseguenza dell'interpretazione dei risultati delle ricerche basate sui principi citati ed effettuate in Italia dal 1990, possiamo ribadire che la scelta di un trattamento osteopatico dei deficit posturali non può che essere scientemente proposta come manipolazione del sistema posturale fine, a partire dalla manipolazione dell'entrata rachidea cervico-dorso-lombare a livello delle vertebre pivot supposte punto di ingresso e uscita delle rispettive vie afferenti ed efferenti verso e dai nuclei vestibolari (2, 9, 29).

Infatti, possiamo riferire che risultati molto interessanti sono stati verificati con la ripetizione degli esami descritti a seguito di applicazione su differenti casistiche: centinaia di pazienti trattati e verificati costantemente negli ultimi venticinque anni.

Attualmente presso le sedi di Genova e Torino dell'Istituto europeo per la medicina osteopatica sono disponibili due Cranio-Corpografi di ultima generazione come strumenti accreditati per le verifiche in osteopatia sperimentale.

I risultati ottenuti a lungo termine attraverso il trattamento osteopatico deliberatamente limitato ad alcune manipolazioni, mettono in rilievo l'efficacia diagnostica e terapeutica grazie alla quale l'Osteopatia è in grado di intervenire per curare deficit posturali e sintomi correlati in parallelo e alla pari con i presidi medici tradizionali. ■

RÉFÉRENCES

- 1) BALBONI e AA.VV, Anatomia Umana, Edi. Ermes, 1979.
- 2) BOYLE R. – POMPEIANO O., Convergence and interaction of neck and macular vestibular inputs on vestibulospinal neurons, *J. Neurophysiol*, (45, 852), 1981 .
- 3) CAPOROSSI R. / PEYRALADE F., *Traité pratique d'ostéopathie crânienne*.
- 4) CASCIANELLI P., *Bilanciamento delle tensioni legamentose*, Marrapese, Ed. Roma, 2002.
- 5) CECCALDI A. / FAVRE J.F., *Les Pivots ostéopathiques*, Masson, 1986.
- 6) CESARANI A. / ALPINI D., Diagnosi e trattamento dei disturbi dell'equilibrio. Atti del primo Meeting interdisciplinare, 1989 – Mediamix Ed. scient., 1990.
- 7) CESARANI A. / ALPINI D. / BAROZZI S. / SIBILLA P., L'importanza dell'E.N.G. nell'impostazione prognostica e terapeutica dei deficit posturali, *Ginnastica medica*, vol XXXVI, 1988.
- 8) CESARANI A. / ALPINI D. / BONIVER R. / CLAUSSEN C.F. / GAGEY P.M. / MAGNUSSON L. / ODKVIST L.M., *WIPLASH Injuries, Diagnosis and treatment*, Springer-Verlag ed. Italia, 1996.
- 9) CIULLO L., Postura occlusione rachide- Approccio clinico e strumentale, Da Cunha/Cesarani/Ciancaglini/Lazzari/Sibilla, Ed. C.P.A. Bassano del Grappa, (317 – 333), 1995.
- 10) CIULLO L. / GALLO E., Travaux de recherche sur l'approche ostéopathique des scolioses avec asymétrie fonctionnelle des structures vestibulaires, *Association française pour l'étude et la recherche en Ostéopathie*, 06/1991, *OSTEO-Le mensuel des ostéopathes*, n. 21 et 22.
- 11) CIULLO L., Studio osteopatico delle scoliosi vestibolari, *Ginnastica medica*, Vol. XXXIX, 1991.
- 12) CLAUSSEN C.F. – CLAUSSEN E., Forschungsbericht CRANIO-CORPO-GRAPHIE (CCG) – Ein einfacher, objektiver und qualitativer gleichgewichtstest praxis, St. Augustin, 1986.
- 13) CLAUSSEN C.F. – CLAUSSEN E., Objective and qualitative vestibular-spinal testing by means of Computer - Video Cranio-Corpo-Graphy, *Adv. Oto-Rhino-Laryng*, (42, 43), 1988.
- 14) CLAUSSEN C.F. – CLAUSSEN E., Neuro-otological contribution to the diagnostic follow-up after WIPLASH Injuries, 1995.
- 15) CRISTOFANILLI M.A., La riflessologia vestibolare e il controllo posturale riflesso nel trattamento della scoliosi idiopatica, *Ginnastica medica*, vol. XXIX, 1981.
- 16) DUFOUR A., Il nistagmo spontaneo – Prima giornata italiana di nistagmografia clinica, Rmini, Ed. Formenti, aprile 1981.
- 17) GAGEY P., Clinique posturale – Atti del primo Meeting interdisciplinare, Milano 12/1989, Mediamix Ed. Scient, 1990.
- 18) GAGEY P.M. / BIZZO G. / GENTAZ R. / GUILLAUME P. / MARRUCHI C., *Leçon de posturologie*, I.F.P. Paris, 1986.
- 19) GAGEY P.M. – WEBER B., *Régulation et dérèglements de la station debout*, Masson Paris, 1995.
- 20) GUIDETTI G., Diagnosi e Terapia dei disturbi dell'equilibrio, Marrapese Ed. Roma, (421-428), 1997.
- 21) JONGKEES L.B.V. / PHILIPSZOON A.J., Electronistagmography, *Acta Otolaryngol.*, suppl. 189, 1964.
- 22) YAMADA K. / IKATAKA T. / YAMAMOTO H. / NAKAGAWA T., Equilibrium function in scoliosis and active corrective plaster jacket for treatment.
- 23) MAEDA M., Neck influences on the vestibulo-ocular reflex arc and the vestibulo cerebellum, *Prog. Brain Res.*, (50-551), 1979.
- 24) MANCIA M., *Fisiologia del Sistema nervoso*, Cortina Milano, 1985.
- 25) PAGANO M.G. / BOVONE S. / PAGANO P., Protocollo diagnostico dei disturbi dell'equilibrio in rapporto con la malocclusione. Pubblicazione da « Postura occlusione rachide-Funzione, disfunzione, riabilitazione », (A.A. : Da Cunha/Cesarani/Ciancaglini/Lazzari/Sibilla, Ed. C.P.A. Bassano del Grappa, (265), 1993.
- 26) PERDRIOLLE, La scoliose, son étude tridimensionnelle, Ed. Maloine, 1979.
- 27) SCHNEIDER D. / HAHAN A. / CLAUSSEN C.F., CRANIO- CORPOGRAPHY : A neurootological screening Test, *Acta Oto-Rhino-Laryngol Belg*.
- 28) SIBILLA P., Modello dell'interazione spino-vestibolare – Atti del primo Meeting interdisciplinare. Milano, 12/1989, Mediamix Ed. Scient., 1990.
- 29) SIBILLA P. / CESARANI A. / ALPINI D. / BAROZZI S. / RAINERO G., Atti del congresso « Pediatria e deformità vertebrali », Santa Margherita Ligure, 10/1990.
- 30) TOUPET M., Physiologie des reflexes d'origine cervicale (cervico-oculaire et cervico-collique) et leurs interactions avec les réflexes vestibulaires et opto-cinétiques. *Acta Otorhinol. Ital. Suppl.2*, (37), 1983.