

G. Chetta¹, M. Crescente²

Integrated approach to posture: case study

Integrierte Rehabilitation der Körperhaltung: eine Fallstudie

¹ Dr. Giovanni Chetta, Arcore, Italien

² Dr. Melchiorre Cresente, Arcore, Italien

¹ Dr. Giovanni Chetta, Arcore, Italy

² Dr. Melchiorre Cresente, Arcore, Italy

Zusammenfassung

Die Ergebnisse einer integrierten Herangehensweise an einen Fall mit komplexem und behinderndem Haltungsschaden illustriert die Wichtigkeit der Teamarbeit in der Posturologie.

Bei korrekter Auffassung der menschlichen Biomechanik verhält sich der Körper als Vortex entlang einer Transversalebene und (an den Füßen) einer Frontalebene. Wir Menschen, als einzige Zweibeiner unter den Säugetieren, können uns dank dieser Tensegrität mit ihren inneren Vernetzungen höchst effektiv im Feld der Schwerkraft bewegen.

Der Mensch als ultimatives kybernetisches System muss die ihn umgebende Umwelt jederzeit fühlen können. Aufgrund der wesentlichen Veränderungen, welche die moderne Gesellschaft dieser Umwelt auferlegt hat, wird Ergonomie zum integralen und wesentlichen Bestandteil einer Haltungsrehabilitation.

Gut gestützte Fußsohlen und Bissverhältnisse sind für die Körperhaltung offenbar wesentlich. Ergonomische Hilfsmittel wie Aufbisschienen und Einlegesohlen (in synergistischer Weise ergänzt durch Techniken zur Beeinflussung des myofaszialen Systems) könnten somit zu wichtigen Resultaten führen. Wie die vorliegende Fallstudie zeigt, können sich diese Resultate mit Messinstrumenten nachweisen und quantifizieren lassen.

Indizes: Körperarbeit, Nackenschmerzen, Ergonomie, Gymnastik, Einlegesohlen, Haltungsanalyse, Haltungsrehabilitation, Migräne, Skoliose, Schienen

Abstract

The results obtained by an integrated approach to a case presenting a complex and disabling postural problem, shows the importance of teamwork within posturology.

A correct understanding of human biomechanics sees the body behaving as a vortex on a transverse plane and, at the feet, a frontal plane. This interconnected tensegrity structure has allowed humans, the only bipedal mammal, to move most effectively within the gravitational field.

As the ultimate cybernetic system, humans need to sense at every moment the surrounding environment. Because of the substantial environmental changes "imposed" by modern society, ergonomics become an integral and crucial part of a program of postural re-education.

Since plantar and dental occlusal supports seem to be critical for posture, using ergonomic devices such as splints and insoles, in synergistic combination with techniques acting on the myofascial system (bodywork, gymnastics), may lead to important results. These results can be instrumentally detectable and quantifiable as in the present case study.

Keywords: bodywork, cervicgia, ergonomics, gymnastics, insoles, migraine, postural analysis, postural re-education, scoliosis, splints

Introduction

The approach to the clinical case described here is based on the assumptions that follow.

Recent studies and developments in posturology show that the human body represents a dynamic tensegrity structure (Fig 1), whose operation is similar to that of a vortex or helix. Starting with the cytoskeleton, the structure of the human body is characterized by tensegrity¹. Macroscopically, the rigid axes (bars) are the bones and flexible structures (cables) of the myofascial system².

Helical rotations are carried out mostly by specific joints and are transferred from the transverse plane to the frontal plane at the feet (talocalcaneal joint)³ (Fig 2), allowing one to perform a crucial activity: specific human motion. Humans are a "structuring function", neuro-biomechanically swinging vortically in dynamic equilibrium between connective tissue and muscles. The human body is a consequence of the necessity to move with maximum efficiency on two feet within the field of gravity in a natural environment whose surface presents innumerable variations. The "static" standing state should in reality be considered a special case of this dynamic. The engine of human motion is the vertebral column^{4,5}.

Tensegrity and the helical shape were evolutionary choices that resulted in several advantages, including resistance, lightness, flexibility, and interconnectedness, as well as the conservation of angular momentum, energy (potential + kinetic), and information.

As the ultimate cybernetic system, humans need to sense their surrounding environment at every moment. Because of the significant changes "imposed" by modern society on the environment and human lifestyle, ergonomics is an integral and crucial part of a postural re-education program. Dental occlusal support, plantar support, and the free movement and associated proprioceptive mastery of the joints (in the pelvic region in particular) are essential in the process of postural recovery.

Case study

A female, born in 1957, presented with sharp headaches on the left side (2 to 3 times per week) for the last 10 years associated with cervicgia, back pain, balance problems, and marked changes to the vertebral column on both the frontal plane (left convex lumbar scoliosis and right convex lumbar scoliosis) and the sagittal plane (lumbar hyperlordosis and dorsal hyperkyphosis). Cervical spine radiographs showed the following: intervertebral disc space

Einleitung

Die Herangehensweise an diesen klinischen Fall beruht auf den nachfolgenden Annahmen.

Aktuelle Studien und Entwicklungen in der Posturologie zeigen, dass der Aufbau des menschlichen Körpers dem dynamischen Prinzip der Tensegrität folgt (Abb. 1). Das Funktionsprinzip ist dem eines Vortex oder einer Helix vergleichbar. Bereits auf der Ebene des Zytoskeletts kennzeichnet Tensegrität den Aufbau des menschlichen Körpers.¹ Auf makroskopischer Ebene bilden die Knochen die starren Achsen (Verstrebung) und das myofasziale System die flexiblen Strukturen (Verkabelung).²

Helikale Rotationen werden in erster Linie von speziellen Gelenken ausgeführt und von der Transversalebene auf die Frontalebene der Füße (Subtalargelenk)³ übertragen (Abb. 2). Dieses Zusammenspiel ermöglicht das wesentliche Phänomen der menschlichen Bewegung. Der Mensch ist eine „Struktur-Funktion“, die neurobiomechanisch im dynamischen Gleichgewicht zwischen Bindegewebe und Muskulatur vortikal schwingt. Der Körper muss sich mit höchster Effizienz in einer natürlichen Umwelt, deren Oberfläche unzählige Variationen aufweist, gegen die Schwerkraft bewegen können. Der „statische Zustand“ des Stehens ist in Wirklichkeit ein Sonderfall dieser Dynamik. Die Wirbelsäule ist der Motor der menschlichen Fortbewegung.^{4,5}

Tensegrität und Helixform sind Selektionen, die im Lauf der Evolution eine Reihe von Vorteilen brachten: Widerstandskraft, Leichtigkeit, Flexibilität, innere Vernetzung, Drehmomenterhaltung, potenzielle Energie, kinetische Energie und Information.

Als ultimatives kybernetisches System muss der Mensch seine Umgebung jederzeit fühlen können. Aufgrund der wesentlichen Veränderungen dieser Umwelt und unseres Lebenswandels durch die moderne Gesellschaft, ist Ergonomie zum integralen und tragenden Bestandteil von Rehabilitationen der Körperhaltung geworden. Die Stützung der dentalen Okklusion und Fußsohlen sowie freie Beweglichkeit mit entsprechender propriozeptiver Beherrschung der Gelenke (besonders im Beckenbereich) sind zur Behebung von Haltungsdefiziten wesentlich.

Fallstudie

Eine 53-jährige Frau litt seit zehn Jahren (2- bis 3-mal pro Woche) an stechenden linksseitigen Kopfschmerzen. Hinzu kamen Nacken- und Rückenschmerzen, Gleichgewichtsstörungen und ausgeprägte Veränderungen der

Fig 1 (left) Tensegrity structure with trunk and limbs: the bones represent the rigid parts, and the flexible parts are the myofascial system.

Abb. 1 (links) Strukturelles Prinzip der Tensegrität mit Torso und Extremitäten. Die starren Elemente werden von den Knochen gebildet, die flexiblen Elemente vom myofaszialen System.

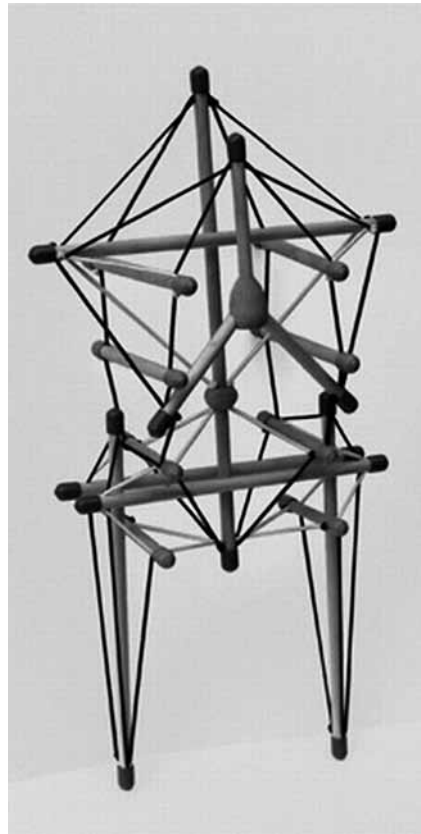


Fig 2 (right) The human vortex progresses on the transverse plane at the trunk and limbs, and at the feet in the frontal plane.

Abb. 2 (rechts) Der menschliche Vortex verläuft im Bereich des Torso und der Extremitäten entlang der Transversalebene und im Bereich der Füße entlang der Frontalebene.



Wirbelsäule in der Frontal- (linkskonvexe und rechtskonvexe lumbale Skoliose) wie auch Sagittalebene (lumbale Hyperlordose und dorsale Hyperkyphose). Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule offenbarten einen deutlich reduzierten Raum zwischen den Bandscheiben C5 und C6 sowie verengte Foramen intervertebrale von C4 bis C7.

Eine Untersuchung mit dem Analysesystem formetric 4D+ (DIERS International GmbH, Schlangenbad) offenbarte Veränderungen in der Körperhaltung (Abb. 3 und 4).

Die Patientin wurde gnathologisch untersucht und füllte ein Anamneseformular aus.⁶ Eine objektive Untersuchung offenbarte Muskelverspannungen im dorsalen Zervikalbereich. Besonders linksseitig zeigten sich eine starke myofasziale Retraktion und zervikale Muskelverspannungen. Beide Mm. masseter waren verspannt, besonders auf der linken Seite.⁷ Beide Mm. temporales waren im vorderen Bereich stark kontrahiert.

Die dentale Untersuchung offenbarte eine ausgeprägte Bissanomalie mit mehr Seitenzahnkontakten (Molaren und Prämolaren) als Frontzahnkontakten, die nicht einer Angle Klasse I entsprachen. Besonders linksseitig fanden sich Kontakte zu den vestibulären Flächen der antagonistischen Höcker, während rechtsseitig die vestibulären

between C5 and C6 significantly reduced, and narrowed intervertebral foramina from C4 to C7.

Postural changes were observed with the Formetric® 4D+ system (DIERS International GmbH, Schlangenbad, Germany) (Figs 3 and 4).

The patient was given a gnathological examination and filled out her medical history⁶. An objective examination showed muscular tension in the cervical-dorsal area (in particular, a strong myofascial retraction in the left cervical-dorsal area was observed) and cervical muscle tension. Tension in both masseter muscles was observed, with particular tension on the left side⁷. A strong contraction was observed in the anterior region of both temporal muscles.

The dental exam revealed pronounced malocclusion with more posterior (molars and premolars) than anterior contacts, which do not correspond to a class 1 malocclusion. In particular, on the left side, contacts were observed concerning the vestibular surfaces of the opposing cusps, while on the right side the vestibular surfaces of the inferior cusps came into contact with the palatine cusps. The patient's ability to open her mouth was limited, with dyskinesia and left lateral deviation. As

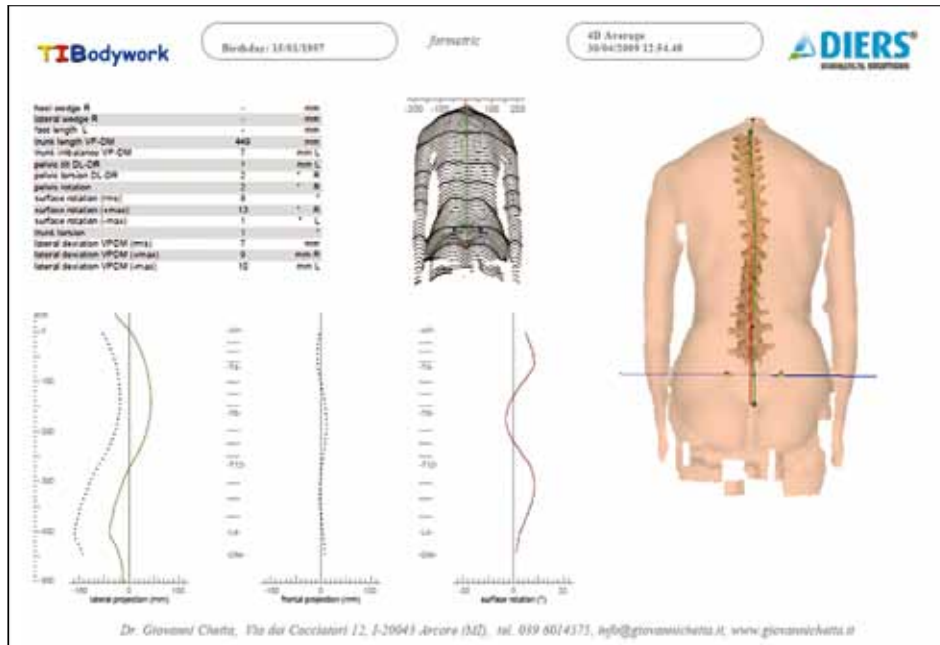


Fig 3 Formetric analysis of the initial situation (frontal plane), showing left convex lumbar scoliosis and right convex scoliosis of the dorsal spine associated with a significant vertebral rotation to the right in L5-T10 and T6-C7 (surface rotation graphic).

Abb. 3 Analyse der Ausgangssituation mit formetric 4D+ (Frontalebene). Linkskonvexe lumbale Skoliose sowie rechtskonvexe Skoliose der dorsalen Wirbelsäule bei deutlicher Rechtsrotation in den Zonen L5-T10 und T6-C7 (Oberflächenrotationsgrafik).

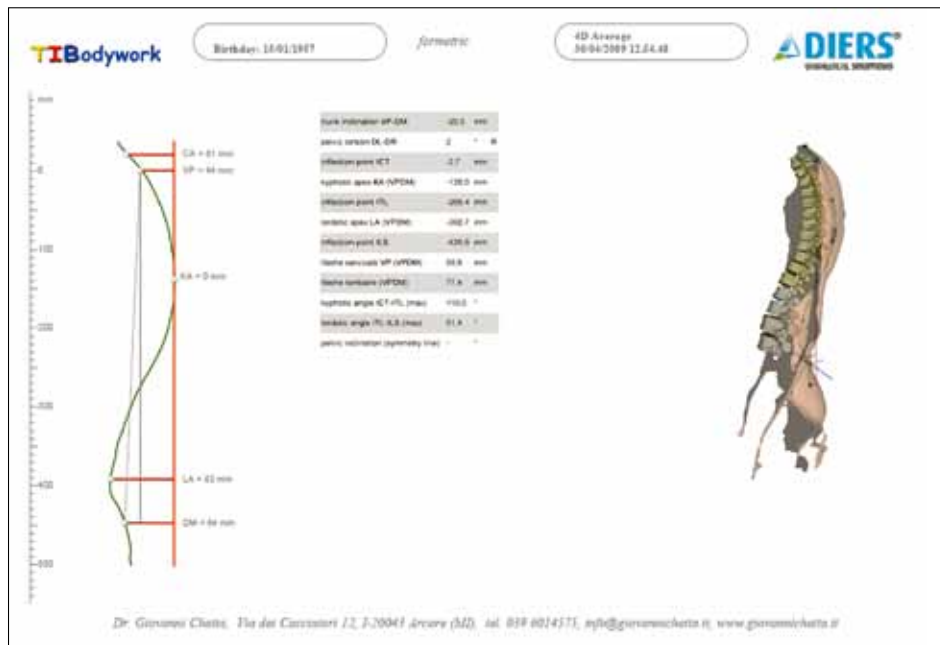


Fig 4 Formetric analysis of the initial situation (sagittal plane) showing significant lumbar hyperlordosis and dorsal hyperkyphosis.

Abb. 4 Analyse der Ausgangssituation mit formetric 4D+ (Sagittalebene). Deutliche lumbale Hyperlordose und dorsale Hyperkyphose.

a result, a modification to the median line was observed at the inter-incisor midline, with movement to the left (Fig 5).

Lateral movements were reduced and there was also lingual interposition. Pressure on the right temporomandibular joint caused pain, which increased when opening and closing the mouth. Pain was most intense at maximum mouth opening. A click was heard on the right side and crepitation on the left side on mouth opening.

Flächen der unteren Höcker auf den palatalen Höckern zu liegen kamen. Die Mundöffnung war bei Dyskinesie und linker Seitenabweichung eingeschränkt. Als Folge war die mediane Linie an der Mittellinie zwischen den Schneidezähnen linksseitig verschoben (Abb. 5).

Neben reduzierten Seitenbewegungen war auch eine Interposition der Zunge zu verzeichnen. Druck auf das rechte Kiefergelenk bereitete der Patientin Schmerzen, die sich beim Öffnen und Schließen des Mundes verschlimmerten.

Bei maximaler Mundöffnung waren die Schmerzen am intensivsten. Beim Öffnen des Mundes waren rechts ein Knacken und links Reibegeräusche zu hören.

In der Vergangenheit hatte sich die Patientin mehreren Behandlungen unterzogen. Zum Einsatz kamen entzündungshemmende Medikamente, Schmerzmittel, Akupunktur, Rolfing und Aufbissschienen. Dadurch verbesserten sich die Beschwerden vorübergehend.

Material und Methoden

Zur Haltungsrehabilitation wurden die nachfolgenden Maßnahmen ergriffen:

- A. Manuelle myofasziale Behandlung („Körperarbeit“): Diese erfolgte zu Beginn wöchentlich und wurde dann reduziert (rund einmal pro Monat). Ziel war die Beseitigung von myofaszialen Retraktionen, insbesondere im lumbalen und zervikal-dorsalen Bereich.⁸
- B. Haltungsübungen: Wöchentliche Sitzungen. Dabei sollte die Mobilität und Propriozeption der Gelenke wiederhergestellt werden, um der Patientin zu neuen motorischen Fähigkeiten und (anhand von Streckübungen und selektiver Muskelstärkung) muskulärer Balance zu verhelfen.⁹
- C. Aufbissschiene: Eine harte Unterkieferschienen sollte den Kiefer korrekt positionieren (insbesondere zur Wiederherstellung einer ausgeglichenen vertikalen Dimension) und die Kaumuskelatur entspannen. Neben zwei Abformungen mit Natriumalginat wurde ein Bissregistriert in Wachs angefertigt, um die Gipsmodelle in Okklusion zu halten. Ein Gesichtsbogen ermöglichte die Anwendung eines justierbaren Artikulators. Das Unterkiefermodell wurde in Wachs gesockelt und die Innenfläche mit einem transparenten Schienenkunststoff (Polymethylmethacrylat) ausgegossen. Nach Polymerisation wurde das Wachs beseitigt sowie die Aufbissschiene entfernt und fertiggestellt. Die Konstruktion gewährleistete eine Stützung der Okklusion gegen den Oberkiefer nur in den Seitenzahnregionen.¹⁰ Die Stärke der Aufbissschiene an den unteren Höckern der unteren zweiten Molaren betrug zu diesem Zeitpunkt etwa 2 mm. Die Oberfläche der Schiene zur oberen Zahnreihe war glatt (ohne Höckerimpressionen; Abb. 6).
- D. Ergonomische Gummieinlegesohlen: Ergänzend zu den individuellen Einlegesohlen kamen Vorfußauflagen aus Kork zur Anwendung. Diese waren zunächst 3 mm und später 5 mm stark. Zweck dieser Maßnahme war die Wiederherstellung von korrekten helikalen



Fig 5 Initial occlusal situation: inter-incisor midline moved to the left.

Abb. 5 Ausgangssituation der Bissverhältnisse mit linksseitig verschobener Mittellinie zwischen den Schneidezähnen.

The patient had received several treatments in the past including anti-inflammatory drugs, painkillers, acupuncture, rolfing, and the use of occlusal splints, which led to temporary improvements.

Materials and methods

The postural re-education program involved:

- A. Manual myofascial treatment (bodywork): initially on a weekly basis and then gradually less frequently (about one session per month) in order to eliminate myofascial retractions in the lumbar and cervical–dorsal area in particular⁸.
- B. Postural exercises: weekly sessions intended to restore mobility and proprioception to the joints, providing the patient with new motor abilities and restoring muscular balance (stretching and selective muscle strengthening)⁹.
- C. Occlusal splint: (hard and mandibular) to correctly reposition the jaw (restoring vertical dimension balance in particular) and relax the muscles of mastication. Two impressions with sodium alginate were taken, as well as a wax bite registration to hold the plaster models in occlusion, and a facial arch that allowed for the use of an adjustable articulator. The lower cast was boxed in wax, and a transparent resin for occlusal splints (poly[methyl methacrylate]) was poured inside. When polymerization was complete, the wax was eliminated, and the occlusal splint was removed and finished, guaranteeing occlusal support with the maxillary arch teeth in the posterior sectors only¹⁰. At this point, the thickness of the occlusal



Fig 6 Occlusal splint (mandibular and hard). Objective: restore function and structure.

Abb. 6 Harte Unterkiefer-Aufbissschiene zur Wiederherstellung von Funktion und Struktur.

splint at the inferior cusps (second molar) was about 2 mm. The surface of contact of the occlusal splint with the maxillary teeth was smooth (with no indentations) (Fig 6).

- D. Rubber customized ergonomic insoles: paired with cork forefoot pads (initially 3 mm thick, later changed to 5 mm) aimed at restoring correct helical movement to the feet and improve general posture as a result. These insoles had the following characteristics: enveloping calcaneus support, longitudinal arch, and completely free toe movement. Adding the forefoot pads further reduces lumbar hyperlordosis and stretches the posterior myofascial chain. Dynamic foot impressions were taken using a Diasu[®] baropodometric platform (Diagnostic Support, Rome, Italy) (Figs 7 and 8).

The patient's posture (structure and function) was monitored periodically with both objective and instrumental examinations using the Formetric 4D+ system, and with static and dynamic baropodometric exams.

Results

Improvements in the symptoms were observed after about 12 months of postural re-education: dizziness, migraines, and left brachialgia disappeared. Occasional pain on the left side of the cervical vertebrae remained. Improved functionality and proprioception of the joints was observed in the objective exam. Significant myofascial contractions and retractions were not observed upon palpation. These observations correspond with structural realignment, both generally and in the stomatognathic system, as seen in the Formetric analysis (important to note the almost complete disappearance of the scoliosis together with a significant

Fußbewegungen mit dem Effekt einer allgemeinen Haltungsverbesserung. Wichtige Merkmale der Einlegesohlen waren eine umhüllende Abstützung des Fersenbeins und ein Längsgewölbe mit uneingeschränktem Bewegungsspielraum für die Zehen. Die Vorfußauflagen reduzierten zusätzlich die lumbale Hyperlordose und streckten die dorsale myofasziale Kette. Auf einer baropodometrischen Plattform (Diasu[®], Diagnostic Support, Rom) wurden dynamische Fußabdrücke genommen (Abb. 7 und 8).

Die Körperhaltung der Patientin (Struktur und Funktion) wurde einer regelmäßigen Verlaufsbeobachtung unterzogen. Diese umfasste objektive Untersuchungen, Untersuchungen mit dem Messinstrument (formetric 4D+) und baropodometrische Untersuchungen statischer wie auch dynamischer Art.

Ergebnisse

Nach zwölf Monaten Haltungsrehabilitation zeigten sich die ersten Verbesserungen. Schwindel, Kopfschmerzen und linksseitige Brachialgie waren verschwunden, die Patientin hatte jedoch weiterhin gelegentlich Schmerzen auf der linken Halswirbelseite. Die objektiven Parameter zeigten eine verbesserte Funktionalität und Propriozeption der Gelenke. Palpatorisch zeigten sich keine nennenswerten myofaszialen Kontraktionen und Retraktionen. Analog zu diesen Beobachtungen offenbarte die allgemeine Analyse mit formetric 4D+ wie auch der Bissbefund eine bessere Orientierung der Strukturverhältnisse (Abb. 9 bis 12). Hervorzuheben sind die nahezu komplette Rückbildung der Skoliosen, die deutliche Reduzierung der

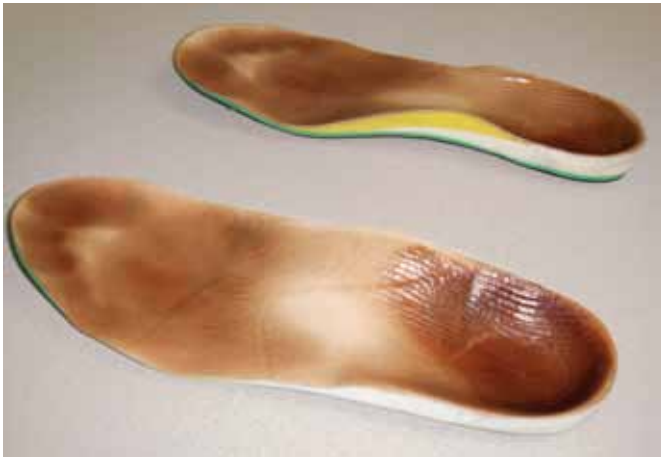


Fig 7 Customized ergonomic insoles: restore correct helical movement to the foot.

Abb. 7 Ergonomische Einlegesohlen zur Wiederherstellung korrekter helikaler Fußbewegungen.



Fig 8 Cork forefoot pads (3 and 5 mm): help reduce lumbar hyperlordosis.

Abb. 8 Korkauflagen (3 und 5 mm) im Vorfußbereich gegen die lumbale Hyperlordose.

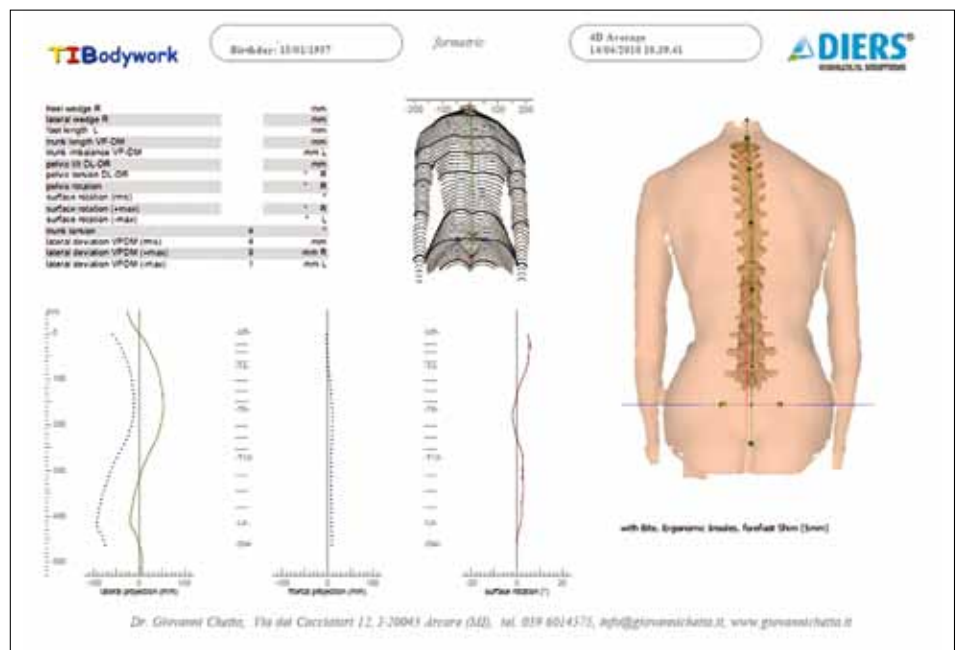


Fig 9 Formetric analysis after about 1 year of treatment (frontal plane) showing a significant reduction in scoliosis and vertebral rotations (surface rotation graphic).

Abb. 9 Auswertung mit formetric 4D+ nach rund einem Jahr Behandlung (Frontalebene). Deutlicher Rückgang der Skoliosen und Wirbelrotationen (Oberflächenrotationsgrafik).

Wirbelrotationen, die bessere Anordnung der Metamerien und der Rückgang der lumbalen Hyperlordose.

Diskussion

Die Therapie der Patientin begann ausschließlich mit manueller „Körperarbeit“. Die Ergebnisse dieser Maßnahmen waren gut, aber unvollständig. Rund einen Monat später kam die Aufbisschiene hinzu und das Schwindelgefühl

reduction in vertebral rotations, improved alignment of the metamer, and decreased lumbar hyperlordosis) and the picture of the occlusal situation (Figs 9–12).

Discussion

Initially, the patient was treated only with manual bodywork with good, but partial results. An occlusal splint was added to the treatment after about 1 month, which eliminated

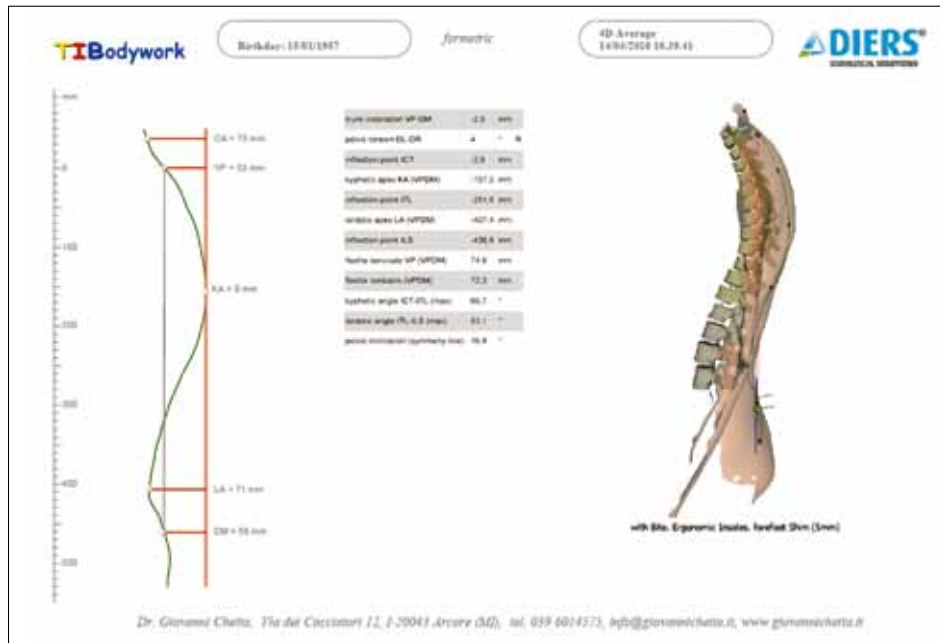


Fig 10 Formetric analysis after about 1 year of treatment (sagittal plane) showing reduced dorsal kyphosis and lumbar hyperlordosis.

Abb. 10 Auswertung mit formetric 4D+ nach rund einem Jahr Behandlung (Sagittalebene). Rückgang der dorsalen Kyphose und lumbalen Hyperlordose.

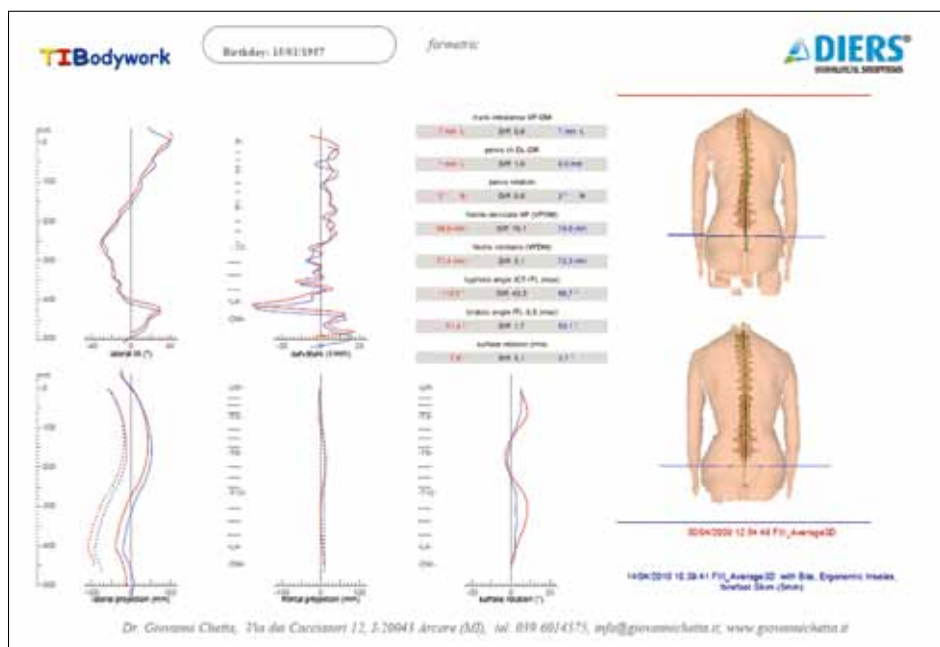


Fig 11 Formetric analysis comparison between the initial situation (upper image, red section) and after about 1 year of postural re-education (lower image, blue section). The root mean square value of the surface rotation reduced from 7.8 degrees to 2.7 degrees, the kyphotic angle (max) decreased from 110 degrees to 66.7 degrees, the lumbar lordosis depth (flèche lombaire) decreased from 77.4 mm to 72.3 mm.

Abb. 11 Vergleich (mit formetric 4D+) zwischen der Ausgangssituation (oberes Bild, roter Abschnitt) und der Situation ein Jahr nach Haltungherholung (unteres Bild, blauer Abschnitt). Der quadratische Mittelwert (root mean square) der Oberflächenrotation reduzierte sich von 7,8 auf 2,7 Grad, der maximale Kyphosewinkel von 110 auf 66,7 Grad und die lumbale Lordosetiefe von 77,4 auf 72,3 mm.

dizziness. Subsequently, the patient gradually introduced postural exercises and after about 8 months, ergonomic insoles were added to the treatment. Forefoot pads with a thickness of 3 mm were added (after about 15 days), and were later switched to forefoot pads with a thickness of 5 mm (after about 1.5 months).

verschwand. Anschließend nahm die Patientin langsam ihre Haltungherholung auf und begann nach rund acht Monaten mit dem Tragen der ergonomischen Einlegesohlen. Diese wurden nach etwa 15 Tagen durch Vorfußauflagen ergänzt, deren Stärke zunächst 3 mm betrug und nach rund 1,5 Monaten auf 5 mm gesteigert wurde.

Fig 12 Occlusal situation after 1 year: a change in the mandibular position was observed, with a clear reduction to the initial lateral deviation to the left.

Abb. 12 Bissverhältnisse nach einem Jahr. Verlagerung des Unterkiefers mit deutlichem Rückgang der ursprünglichen seitlichen Abweichung nach links.



Die Kontrolluntersuchungen erfolgten zu Therapiebeginn und nach Veränderungen (zum Beispiel dem Einsetzen der Vorfußauflagen oder veränderten Einlegesohlen beziehungsweise einer neuen Aufbisschiene) engmaschig und wurden dann mit der Zeit seltener durchgeführt. Dies ermöglichte eine korrekte Verlaufsbeobachtung und rasche Interventionen bei eventuellen negativen Entwicklungen.

Untersuchungen der Aufbisschiene begannen nach sieben Tagen. Sie sollten gewährleisten, dass die obere Zahnreihe angesichts der ständigen Bewegungen des Kiefers durch die allmähliche Entspannung der stützenden Muskulatur weiterhin korrekt auf der Aufbisschiene saß. Weitere Kontrolluntersuchungen wurden nach den ersten drei Monaten alle zwei Wochen und erst nach weiteren drei Monaten in monatlichen Abständen durchgeführt. Die funktionale Synergie zwischen Schiene und Einlagen prüften die durchgeführten Tests an der liegenden und (mit Einlegesohlen) stehenden Patientin.

Die Aufbisschiene wurde zur langsamen Eingewöhnung zunächst nur nachts verwendet. Nach etwa sechs Monaten waren konstante und häufige Kontakte der Schiene zur oberen Zahnreihe zu verzeichnen. Gleichzeitig hatten sich die allgemeinen Symptome gebessert. In dieser Phase begann die Patientin die Schiene (wieder mit langsamer Eingewöhnung) auch tagsüber und somit gleichzeitig mit den Einlegesohlen zu tragen.

Die strukturellen und funktionalen Symptome der Patientin verbesserten sich allmählich. Schließlich konnte sie wieder ein normales Leben führen.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der inneren Vernetzungen und wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Körperregionen müssen

Generally, checks with the patient were more frequent at the beginning of treatment and following modifications (for example, after inserting forefoot pads, changes to insoles and/or to the occlusal splint), and gradually became less frequent as time went on. This allowed the progress of rehabilitation to be monitored correctly and for prompt intervention in case of negative developments.

Examinations of the occlusal splints first took place after 7 days in order to guarantee that the maxillary arch was resting correctly on the occlusal splint considering the constant movement of the jaw caused by the gradual relaxation of its supporting muscles. After the first 3 months, examinations were conducted every 15 days, and only after another 3 months were they moved to a monthly basis. Tests were performed with the patient lying down and standing up with the insoles to check that splint and insoles were working in synergy.

Initially, the patient began to wear the occlusal splint gradually and only at night. After approximately 6 months, contact between the maxillary teeth and the occlusal splint were generally constant and frequent, with improvements to the general symptoms of the patient observed at the same time. At this point in the treatment, the patient also began to wear the occlusal splint during the daytime while also wearing the insoles, still beginning gradually.

The patient's symptoms gradually improved both structurally and functionally until she was able to resume a normal life.

Conclusions

The interconnectedness and interdependence of the different parts of the human body "imposes" the necessity to

adopt an integrated strategy in the context of a postural re-education program, and requires a team approach capable of considering the different critical factors.

Control and functionality of the joints, and especially occlusion, as well as plantar and pelvic support are critical factors that should always be tested (in a precise and quantifiable manner, meaning that they should be comparable over time) regardless of the postural re-education approach used. Considering the results obtained in one specific region of the body (eg, stomatognathic system or foot support) without examining the effects on the entire posture risks moving the problem from one part of the body to another. Using the occlusal splints and insoles as ergonomic systems in synergy with techniques capable of acting on the myofascial system and balance (bodywork, postural exercises) can provide important results that can be verified and quantified with instrumental tests. Therefore, this appears to support the importance of continuing with the present research and experimentation.

Haltungsrehabilitationen eine integrierte Strategie verfolgen. Um den unterschiedlichen Schlüsselfaktoren gerecht zu werden, ist ein teamorientierter Ansatz erforderlich.

Unabhängig vom gewählten Ansatz einer Haltungsrehabilitation sollte die Steuerung und Funktion der Gelenke stets nach exakten und quantifizierbaren Maßstäben (Vergleichbarkeit im Zeitverlauf) getestet werden. Dies gilt insbesondere für die Stützung des Bisses, der Fußsohlen und des Beckens. Betrachtet man die Therapieergebnisse in einer bestimmten Körperregion isoliert (zum Beispiel das stomatognathe System oder die Füße), ohne den Auswirkungen die Körperhaltung insgesamt nachzugehen, riskiert man eine Verlagerung des Problems von einem Körperteil auf einen anderen.

Ergonomische Systeme in Form von Aufbisschienen und Einlegesohlen, in synergistischer Weise durch Techniken zur Beeinflussung der myofaszialen Balance ergänzt (Körperarbeit, Haltungsübungen), können wichtige Ergebnisse liefern, die sich mit Messinstrumenten verifizieren und quantifizieren lassen. All dies spricht dafür, dass die aktuellen Forschungsarbeiten und Experimente zu diesem Thema unbedingt weitergeführt werden sollten.

References

1. Ingber DE. The architecture of life. *Sci Am* 1998;278:48-57.
2. Myers T. *Anatomy Trains*. Churchill Livingstone, 2002.
3. Paparella Treccia R. *L'uomo e il suo moto*. Verduci Ed., 1988.
4. Gracovetsky S. *The Spinal Engine*. New York: Springer-Verlag, 1988.
5. Gracovetsky S. Function of the spine. *J Biomed Eng* 1986; 8:217-224.
6. Gagnesi G. *ATM Patologie articolari e muscolo-ligamentose*. Padova, Italy: Piccin, 2001: 117-122.
7. Gagnesi G. *ATM Patologie articolari e muscolo-ligamentose*. Padova, Italy: Piccin, 2001: 81-101.
8. Chetta G. *Massaggio e bodywork TIB*. Available at: <http://www.sportmedicina.com/PDF/MASSAGGIO.pdf>. Accessed 7 April 2011.
9. Chetta G. *Ginnastica posturale: implicazioni, peculiarità e benefici per l'uomo nella società moderna*. Available at: <http://www.giovanichetta.it/ginnasticaposturale.html>. Accessed 7 April 2011.
10. Formia M. *Il meccanismo che sostiene corpo e psiche*. Rome: Gruppo Editoriale L'Espresso, 2009: 125-131

Address

Dr. Giovanni Chetta
Via dei Cacciatori 12
20043 Arcore, Italy
E-Mail: giovanichetta@yahoo.it