

## LA SINDROME DI CIVININI-MORTON

A. Volpe - F. Greco - D. Tietto\* - S. Tognon\* e D. Varotto\*

\*Casa di Cura Abano Terme - Abano Terme (Padova)  
Presidio Ospedaliero Privato della USL 16 della Regione Veneto  
Unità Funzionale di Ortopedia e Chirurgia del Piede  
Responsabile: Prof. A. Volpe

### 1-INTRODUZIONE

La **sindrome di Civinini-Morton (CMS)** e' un eponimo col quale si suole indicare una tipica metatarsalgia neuralgica, dovuta ad un processo di irritazione a genesi meccanica, che interessa il secondo o terzo ramo digitale comune e/ o i rami digitali propri, con possibile evoluzione neuromatosa.

Nella classica descrizione comparsa sull' American Journal of the Medical Science del gennaio 1876 Thomas G. Morton descriveva con accuratezza dodici casi di Pz. affetti da una peculiare e dolorosa affezione della quarta articolazione metatarso-falangea(\*). Era questa la prima razionale descrizione di una tipica metatarsalgia, originariamente attribuita alla compressione del 4 ramo nervo digitale al di sotto delle teste metatarsali, con la formazione del tipico neuroma.

Il riferimento al nome proprio dell' Autore e' d' obbligo, come ricorda Viladot(\*), per distinguerlo da un altro Morton, Dudley, che si occupo' e definì nel 1927 una ben circostanziata metatarsalgia biomeccanica(\*) .

A voler essere precisi, la prima descrizione di un caso di neuroma plantare, per la verita' solo descrittiva ed anatomica, spetta a Filippo Civinini pisano, nel 1835.

Questa "*lettera anatomica*" diffusa in Italia da Marini e Zecchini (\*) fa si' che oggi, con un certo orgoglio, si usi nel nostro paese il termine di sindrome di Civinini-Morton.

Per il vero altre segnalazioni sono antecedenti a quella di T.G. Morton, Durlacher nel 1845(\*), mentre di poco successive quelle di Pollosson, francese, nel 1889(\*) e di Sir Jones nel 1898(\*) .

In queste descrizioni classiche i sintomi neuralgici sono attribuiti al cosiddetto "*neuroma intermetatarsale*". Tale termine dev' essere considerato scorretto poiche' in effetti non la sindrome non e' causata ne' di un vero neuroma, ne' tantomeno, da un neurinoma, ma da un insieme complesso di alterazioni anatomo-patologiche, che coinvolgono le strutture adiacenti al nervo intermetatarsale.

Pertanto, nell' indicare la CMS, il ricorso ai nomi degli Autori che per primi la descrissero, si rende necessario proprio per queste incertezze etiopatogenetiche, che si riflettono sulla ricca messe di sinonimi utilizzati in letteratura e di fatto rendono impossibile il ricorso a termini piu' precisi.

Ecco infatti alcuni **sinonimi** fra i piu' utilizzati: *neuroma intermetatarsale- neuroma interdigitale- neuroma plantare- neurite interdigitale- sindrome di Morton- metatarsalgia di Morton etc. (\*)*

Secondo l' opinione oggi piu' accreditata, in accordo con Weinfield e Myerson (\*), proponiamo il termine di **neurite interdigitale (distal intermetatarsal neuritis I.D.N)**, forse il piu' adatto a comprendere sia le forme di neuropatia da intrappolamento del nervo digitale, che quelle con evoluzione pseudoneuromatosa.

### 2-ETIOPATOGENESI

L' etiologia della CMS e' stato oggetto di ampie e documentate argomentazioni in letteratura.

T.G. Morton, come gia' detto, attribui' i sintomi alla compressione del nervo da parte della capsula articolare metatarso-falangea, ma cio' non e' vero poiche' il nervo decorre sotto il legamento intermetatarsale(TIML)(\*)

Betts(\*) attribui' a cause anatomiche, fra le quali la piu' importante e' la branca comunicante del plantare mediale al terzo ramo digitale comune, che origina dal plantare laterale, lo stretching del nervo e gli studi anatomopatologici di Graham e Graham lo confermarono.(\*). Essi dimostrarono infatti l' ingrossamento del nervo digitale distalmente al TIML, nonche' un aumento di numero dei vasi sanguigni interfascicolari, un incremento di spessore del perinervio, suggerendo che la congestione venosa fosse la causa primaria della compressione e la distruzione dei fascicoli la conseguenza.

Nissen (\*) ritenne che l' ischemia del nervo potesse essere il fattore etiopatogenetico principale, ma cio' non spiega la proliferazione del connettivo intraneurale.

Infatti non si ha proliferazione nervosa, ne' alcun specifico processo infiammatorio, come dimostrato da Volpe e coll. (\*), i nervi mostrano guaine mieliniche ben formate senza segni di proliferazione delle cellule di Schwann.

La proliferazione del connettivo intraneurale e perineurale realizza un quadro caratteristico, che varia fra stadi precoci e tardivi. (\*)

#### Stadio precoce:

- edema dell' endonervio
- sclerojalinosi dei vasi dell' endonervio

#### Stadio intermedio:

- sclerosi del perinervio e fibrosi dell' endonervio
- lesioni vascolari endoproliferative

#### Stadio avanzato:

- sclerosi sostitutiva dell' endonervio
- demielinizzazione diffusa
- obliterazione vascolare

Tali modificazioni degenerative arteriose contribuiscono all' ischemia locale e alle conseguente atrofia tissutale, responsabili di dolore e alterazioni della sensibilita'.

In accordo con Ha'Eri(\*) si ritiene che il tessuto connettivo intraneurale sia di significato cicatriziale e sia questa la principale condizione che, accanto alla fibrosi perineurale, porta all' ispessimento tissutale scorrettamente chiamato neuroma.

Bossley (\*) ha studiato la borsa intermetatarsale e le ha attribuito un ruolo determinante nell' incrementare i fattori compressivi. Tuttavia, la presenza di una borsa intermetatarsale ingrossata non e' cosi' frequente(\*) nella CMS, se si esclude l' Artrite Reumatoide, come ricorda Vainio(\*).

Partendo dalle osservazioni di Gauthier nel 1979, numerosi sono stati gli Autori che hanno paragonato la CMS ad una neuropatia da intrappolamento in fase iniziale (\*).

Durante la fase finale del periodo di propulsione in fase di stance della marcia, vi e' indubbiamente un aumento di pressione sotto le teste metatarsali.

Il pattern delle pressioni metatarsali avviene in senso latero-mediale ed un maggiore indugio sulla colonna esterna, quando il piede scivola in avanti nella scarpa riducendo cosi' lo spazio fra le teste metatarsali contemporaneamente allo stiramento delle dita flessione dorsale, puo' indubbiamente essere causa di intrinseche alterazioni biomeccaniche. (\*)

Il bordo anteriore della porzione della fascia plantare infiamma e stira il nervo interdigitale, causando la sindrome dolorosa conosciuta con IDN. (\*)

IV e V metatarsale, piu' mobili, possono causare lo stiramento del nervo digitale, contro III e II, meno mobili(\*)

Inoltre Levitsky(\*) ha dimostrato una relativa diminuzione dell' ampiezza del II e III spazio, nella regione tra testa metatarsale e TIML supportando cosi' la teoria meccanica della formazione del neuroma.

Del tutto recentemente Volpe e coll. (\*) hanno roposto un grading anatomico-patologico, per cercare di collegare interpretazione reperti anatomico-patologici cosi' differenti. In sintesi, la CMS andrebbe divisa in 4 gradi:

- Grado 0 :CMS come neuropatia da intrappolamento
- Grado 1:neuropatia da intrappolamento + borsa intermetatarsale
- Grado 2: ingrossamento similneuromatoso
- Grado 3: neuroma

Cio' che e' difficile chiarire, anche per la scarsezza dei reperti anatomopatologici, e' il passaggio dal Grado 0 al Grado 2, quando cioe' si inneschi il progressivo e probabilmente autonomo processo endoproliferativo del conettivo, che portera' agli aspetti noti delle forme conclamate.

Tale quesito, che verra' ripreso nel paragrafo riguardante le scelte chirurgiche, non riveste ovviamente solo importanza accademica, ma rappresenta invece il nodo fondamentale della scelta chirurgica, poiche' divide i casi candidati alla neurolisi da quelli candidati alla neurectomia.

### **3-CLINICA**

La maggioranza dei pazienti con sintomi conseguenti a CMS e' costituita da donne di eta' media. I **dati anamnestici** sono abbastanza caratteristici: il disturbo principale lamentato e' il dolore, spesso associato a bruciori e sensazione di formicolio alle dita colpite.

Il **dolore**, urente, trafittivo ed accessionale, localizzato in regione metatarsale plantare o al polpastrello del dito e' infatti caratteristico.

Compare con crisi parossistiche, si scatena con la deambulazione prolungata, le scarpe strette, a tacco alto ed in alcune scarpe sportive, quali scarpone da sci e scarpe da golf.

Il Pz. impara presto a combattere il dolore togliendosi la scarpa e massaggiandosi il piede. Ecco spiegato il cosiddetto "segno della vetrina", quando il Pz. finge di osservare una vetrina per sfilarsi la calzatura.

In genere il dolore e' assente nel riposo e puo' comparire ad intervalli anche molto distanziati.

I **sintomi neurologici** sono piu' vaghi, vengono riferiti come crampi spontanei e fastidiosa sensazione di ipoestesia o di iperalgesia.

Non di rado il Pz. descrive la sensazione di "un qualcosa di estraneo" sotto il piede, che talora scompare da solo con uno "scatto".

L' **esame obiettivo** e' volto innanzitutto alla esclusione di eventuali altre cause o deformita'. Per cio' che riguarda l' **ispezione**, si puo' affermare che in genere la vera CMS e' presente in piedi apparentemente "normali". E' pur vero, pero', che capita spesso di rinvenirla anche in associazione con molte classiche patologie dell' avampiede, come alluce valgo e dito a martello.

Molto indicativa invece la **diastasi del fornice digitale** delle dita affette, spia di una tensione dello spazio intermetatarsale. Le dita si divaricano e si flettono leggermente. (Fig.)

La ricerca del dolore pressorio, con la manovra della "tenaglia" dev' essere diretta elettivamente allo spazio intermetatarsale, con decisione ma anche con accuratezza..(Fig) Fondamentale infatti distinguerlo dal dolore sotto le teste metatarsali, come nella metatarsalgia a genesi biomeccanica. Spesso infatti una sinovite della metatarso-falangea puo' erroneamente essere scambiata per una CMS. Nella sinovite la mobilizzazione del dito e' dolorosa ed il dolore e' localizzato sotto la testa e piu' prossimalmente, inoltre ambedue i versanti articolari sono dolorosi.

Fra i test di provocazione del dolore, anche le manovre indirette che causano una concomitante compressione in senso trasversale e planto-dorsale. Altrettanto dolorose possono essere le manovre che trazionano le formazioni plantari, eseguendo una specie di Lasegue del dito.

Di riscontro piu' raro il cosiddetto click di Mulder, che consiste nel riuscire a ridurre nello spazio intermetatarsale la piccola masserella ed a mobilizzarla con la compressione dei metatarsali(\*), creando cosi' un piccolo scatto.

La ricerca degli eventuali segni neurologici deve essere condotto con accuratezza.

In genere:

-vi e' un ipoestesia del terzo e quarto dito a livello delle due superfici verso il fornice;

-vi e' una diminuzione della sensibilita' vibratoria ricercata col diapason;

-vi e' una iperalgesia del polpastrello del terzo o del quarto;

-i sintomi sono piu' specifici per la CMS del terzo spazio, piuttosto del secondo.

L' esecuzione di un esame clinico dettagliato e scrupoloso, accanto ad un esame obiettivo completo, e' la premessa fondamentale per una diagnosi corretta.

Come vedremo successivamente, la maggioranza degli Autori (\*) concorda nell' osservare, che le indagini strumentali rappresentano solo un completamento od una conferma diagnostica dell' ipotesi clinica.

Qualora vi siano dubbi diagnostici, un blocco anestetico del nervo, eseguito per via dorsale al di sotto del legamento trasverso intermetatarsale con 2 ml. di Lidocaina, puo' essere dirimente: se il dolore cessa, la diagnosi e' confermata.

All patients were studied with ultrasonography.

In this group the sonography was performed according to the Fornage (10) technique with 7,5 MHz linear probe. Scans of the intermetatarsal space were taken longitudinally and transversally on plantar and dorsal aspect of the foot. The soft tissues' masses were easily recognized as hyper-echogenic areas when greater than 5-6 mm. (Fig.1).

In our group the false-negative results were recognized in three cases, when intraoperatively the mass was found smaller than 6 mm. and in other two cases for technical reasons (inadequate execution of longitudinal and tranverse scan in one case, too much large probe in other case).

In four cases of **group 0** the ultrasonography was negative due to absence of any nerve enlargement.

No false-positive observations were noted in this series.

The MRI was performed always with 0,2 Tesla Artrosan Esaote in twenty patiens.

The imaging were considered positive in presence of an intermetatarsal small round lesion (usually greater than 5 mm) hypo-intensive in the sequences T1-T2 weighted and slightly hyper-intensive in the STIR. sequence.

In ten cases the MRI was positive, and confirmed by the intraoperative findings. . (Fig. 2 a and b).

In one case the MRI was negative in a patients of **group 2**, in disagreement with the positive ultrasonography and the nerve enlargement founded at surgery.

MRI images were taken moreover in nine doubtful cases.

In the four cases of **group 0**, where the symptoms were suggestive for M.S. and the ultrasonography negative, the MRI was negative in two patients and false-positive in other two patients, because the report of local oedema and small round but irregular hypo-intensity of the interspace reported by MRI was not confirmed by surgery.

Five other patients, three with negative ultrasonography and two with ultrasonography inadequate for technical reasons were positive on MRI, confirmed by intermetatarsal mass presence at surgery.

False-positive were not present in this group.

Surgery was done under spinal-selective anaesthesia with thigh tourniquet, after Martin-Esmarch exsanguinate bandage.

The surgical approach was the dorsal intermetatarsal with a longitudinal four or five centimeters incision. This incision avoids damage to the dorsal digital nerves which could cause painful cutaneous neuromas.(1)

After insertion of Cloward's lamina spreader modified by Shaw proximally to the ligament, a sharp dissection of the tissue is performed, isolating the neuroma and the I.M.B., forming in many cases a single mass.

It is important to keep in mind that the bursa is divided from the nerve by the deep intermetatarsal legament (D.I.M.L.), but just distally to the ligament it can involve the nerve as an unique mass.

After isolation and clamping of the two digital branches, using a gingival freer the nerve is circumferentially mobilized and dissected from the two digital arterial branches.(12-13)

After transection of the distal part of the D.I.M.L., the nerve is easily traced proximally, and transected, if necessary. One must be careful to section the plantar-directed sensory branches and the communicating branch from the medial plantar nerve.

It is important to remain just proximal, to avoid that the stump becomes painful in the weight-bearing area of the foot.(12)

The patients population was divided into four groups, from **grade 0 to 3** (Tab. 3).

Four cases of **grade 0** M.N. were found. This grade is referred to an entrapment neuropathy according to Gauthier (6).

In two of these cases an open decompression was performed, with section of the D.I.M.L.

In one case the nerve was transected, because the symptoms were acute and significative. The nerve was found compressed with an "hour-glass" enlargement similar to the "tooth-paste" effect observed in the median nerve in the carpal tunnel syndrome (**Fig. 3a and b**).

**Grade 1** of these series was when the nerve forms a single mass with the I.M.B.; this condition, previously described by Bossley (5), were observed in five cases. The masses were always excised.

The boundary tissue between bursa and nerve, in sagittal and transverse planes, was studied. It is very difficult to observe in the surgical specimens a true mark-line, because the perineural fibrosis is very enveloping (**Fig. 4a and b**).

**Grade 2** is an evident globous and fusiform enlargement of the nerve, just proximal to the carrefour for the proper digital nerves, found in seven cases.

The histological exam shows at the entrapment site the sclerosis of perineurium and the fibrosis of endoneurium also described by Lassmann (10), Graham (8) and Johnson (9) and many others. Vascular proliferative lesions are also evident.

The **grade 3** of these series was found in the last 17 cases, with classical "neuroma-like" aspect of the nerve.

The concentric sclerosis of perineurium and fibrosis of endoneurium are evident in the histological preparations. The vascular proliferation and obliteration are also clearly shown. It differs from grade 2 for the presence of endoneurium's disorganization and deposits of eosinophilic amorphous substance.

In the histochemical preparation for the S 100/NSE protein there are isolated Schwann-cells. It confirms that the nerve enlargement doesn't depend on the nervous tissue proliferation, as in the schwannoma (**Fig. 5a, b and c**).

## RESULTS

All patients were evaluated one year after surgery withan interview, clinical assessment and pedobarographic analysis.

The interview, according to Mann and Coughlin (17), explored the results .

In tab. 4 the results are compared with histopathological grading.

The patients who had failure of surgery were carefully re-evaluated and even re-operated, finding an I.M.B. inflammation due to an infection after suture-materials intolerance.

In the satisfied population of patients, usually the surgical outcome becomes better after two months. For two other months, it is possible to note a thickening of the intermetatarsal space with metatarsal and digital hypomobility.

Palpation of plantar area corresponding to the nerve transection usually showed a mild pain.

*Numbness in the interspace* is the most common symptom (74%) after operation. *Transient hyperaesthesia* close to the surgical scar is present in 25% of patients. The wear of regular shoes is obviously earlier in men; use of high-heeled shoes in women is possible usually after six months.

When the diastasis between toes 3 and 4 was previously present, it becomes spontaneously corrected.

The recovery to common activity is around 40 days postoperatively.

At the time of interview, about 10% of the patients noted some discomfort in the plantar sole, like a cotton-pad, since symptoms had disappeared.

## DISCUSSION

This series is composed by 32 Morton's homogeneous surgical procedures of third web-space, checked on clinical criteria, sonography and, in selected cases, MRI.

According to the results of the presented observations the nerve de-compression is efficacy only in **grade 0** of nerve pathology. This group of patients in the upcoming studies will be probably selected for endoscopic decompression (EDIM) according to Barret (8) observations.

The question is more complex in **grade 1**. The true question is when a normal connective tissue of the nerve starts to proliferate and how the surgical decompression can reduce the symptoms depending on the fibrosis between nerve and bursa. This is the grade of the higher mistreatment. According to our experience, the resection of nerve and bursa together is recommended. (12-15)

In the **grade 2 and 3**, because the intraneural pathological changes are self-progressive, the neurectomy is always required. The percentage of excellent results is higher, in this study, than these reported by many other authors, as Mann (18) and K.A.Johnson (14).

Therefore, it is probably a diagnosis according to the strict criteria crucial for excellent surgical outcomes.

The ultra sonography, performed by a well-experienced examiner, is in the easiest and cheapest technique to confirm the mass presence in the web-space, as confirmed of only three false-negative cases of our experience.

This exam is accurate in about 70% of cases, with good sensitivity for every kind of intermetatarsal masses when greater than 5-6 mm., but low specificity (10)

The dorsal intermetatarsal (im) approach respects the superficial nerves and allows a good view of the site of compression. Regarding the problem of postoperative metatarsal hypermobility after D.I.M.L. transection, the postoperative pedobarographic analysis shows a normal distribution of pressure on the metatarsal heads, with normal ground-reaction forces transfer during the propulsion period of gait. The non-weight-bearing time for four weeks after operation is the key to avoid postoperative metatarsal spreading or splay forefoot.

## CONCLUSIONS

The M.S. is a syndrome caused by nerve entrapment and subsequently a self-maintaining proliferation of the intraneural connective tissue, with a neuroma-like aspect of the nerve in the late cases.

A carefully subjective evaluation allows one to perform an acceptably correct diagnosis, but not to quote the grade of nerve involvement.

The ultrasonography is the most helpful aid to confirm masses in the web-spaces.

The postoperative treatment is related to the grade of nerve pathology.

## REFERENCES

- 1)-**Morton T.G.**: A peculiar and painful affection of the fourth metatarsophalangeal articulation. *Amer.J.Med.Sci.*,71,37,1876
- 2)-**Viladot A.**: *Patologia e Clinica dell' avampiede*. Ed Verduci, Roma, 1975
- 3)-**Morton DJ**: *The human foot: its evolution physiology and functional disorders*. pgg 184, Clumbia University Press, New York 1935
- 3)-**Civinini F** : *Su di un gangliare rigonfiamento della pianta del piede*. Lettera anatomica, Pistoia, 1835.
- 4)-**Marini A.-Zecchini F.**: *Metatarsalgia di Morton o di Civinini-Morton*. *Chir. del Piede*,7,1,1983
- 5)-**Miller :SJ** : *Morton's neuroma as syndrome*. In *Foot Surgery* Mc Glamry (ed), 35-86, Williams & Wilkins, Baltimore, 1987.
- 6)-**Weinfield S.B.-Myerson M.S.**: *Interdigital neuritis*. *Diagnosis and treatment*. *J.Am.Acad.Ortop.Surg.* 4,328,1996.

- 7)- **Betts LO**: Morton's metatarsalgia: neuritis of the fourth digital nerve. *Med. J. Aust.*, 1, 514, 1940.
- 8)-**Graham CE, Graham DM**: Morton's neuroma: a microscopic evaluation. *Foot Ankle* 5,150,1984
- 9)- **Nissen KI**: Plantar digital neuritis: Morton's metatarsalgia. *J. Bone Joint Surg.*, 31A:84-94, 1948.
- 9- Volpe A, Melanotte PL, Torresin P, Rugge M : Le sindromi canalicolari del piede. *Chir. Piede* ,13,1:7-14, 1989.
- 11)-**Ha'eri GB, Fornasier VL, Scatzker J**: Morton's neuroma: Pathogenesis and ultrastucture. *Clin. Orthop* 141,256,1979
- 12)- **Bossley CJ, Cairney P.C.**: The intermetatarsal bursa - its significance in Morton's metatarsalgia. *J. Bone Joint Surg.*, 62B: 184-187, 1980.
- 13)-**Vainio K.**: Morton's metatarsalgia in rheumatoid arthritis. *Clin. Orthop.*,142,85.1979
- 13)- **Gauthier G** :Thomas Morton's disease: a nerve entrapment syndrome. *Clin. Orthop.*, 142:90-92, 1979.
- 15) **Volpe A, Volpato P.**: La sindrome di Thomas G. Morton:etiopatogenesi. *Chir. Del Piede*,11,213,1987
- 14)-**Levitsky KA, Alman BA, Jevsevar DS, et al**: Digital nerves of the foot: Anatomic variations and implications regarding the pathogenesis of interdigital neuroma. *Foot Ankle* 14,208,1993.
- 10)-**Volpe A, Tognon S., Fassina A.**: Morton's syndrome: surgical strategies according the digital nerve pathology. *Foot and Ankle Surg.* 4,129,1988
- 16)- **Johnson KA** :Surgery of Foot and Ankle. 69-82, Raven Press, New York, 1989.
- 17- **Mann RA, Coughlin MJ** (Ed) *Surgery of Foot and Ankle.* 544-551, 6th ed., Mosby, St. Louis, 1993.
- 18)-**Mulder JD**: The causative mechanism in Morton's metatarsalgia. *J. Bone Joint Surg.* Br.33,94,1951
- 7- Vito GR: Decompression and relocation of Morton's neuroma: a preliminary study. *Reconstructive Surgery of the Foot and Leg*, Update, 94,427-432, Tucker GA, The Podiatry Institute Publishing, 1994
- Barrett SL, Pignetti TT: Endoscopic decompression for intermetatarsal nerve entrapment - The EDIN technique: preliminary study with cadaveric specimens; early clinical results. *J. Foot Ankle Surg.*, 33:503-508, 1994.
- 10- Fornage B :Echographie du system muscolo-tendineux des membres. Vigot, Paris, 1987.
- 11- Terk MR, Kwong PK, Suthar M, Horvath BC, Colletti PM :Morton neuroma: evaluation with MRI imaging performed with contrast enhancement and fat suppression. *Radiology* , 189(1):293-241, 1993 Oct.
- 12- Amis JA :Primary interdigital neuroma resection. In *Foot and Ankle*, Johnson KA (ed), 163-177, Raven Press, New York, 1994.
- 13- Preferred Practice Guidelines: Intermetatarsal neuroma, 3-15, American College of Foot Surgeons, Park Ridge, 1992.
- 14- Lassmann G :Morton's toe: clinical, light and electron microscopic investigations in 133 cases. *Clin. Orthop.*, 142:73, 1979.
- 15- Graham CE, Graham DM :Morton's neuroma: a microscopic evaluation. *Foot Ankle*, 5:150, 1984.