

Dott. Tony Paradiso

Medico Chirurgo Specialista in Terapia Fisica e Riabilitazione - Master in Posturologia
(OMCeO Milano n. 41938)

“L’elettrodinamografia (E.D.G.) nella valutazione dinamica del piede piatto”

(realizzato nel 1987 in collaborazione con

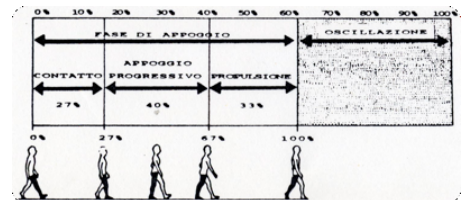
i Dottori T.W.Bilotta, I.Fusaro, G.Mari, A.Mignani, L.Prioli, E.Teutonico

presso il Servizio di Recupero e Rieducazione Funzionale degli Istituti Ortopedici Rizzoli di Bologna)

Nell’ambito della valutazione del cammino nei soggetti in età evolutiva abbiamo recentemente iniziato la sperimentazione di un nuovo metodo computerizzato in grado di analizzare sia i dati temporali delle varie fasi del passo che i dati pressori rilevabili a livello della pianta del piede.

Nel cammino a velocità normale ogni piede resta a terra circa il 60 % del ciclo (fase di appoggio) e ne è staccato per il 40 % (fase di sospensione). Ad ogni contatto del piede segue quindi una fase di doppio appoggio che dura circa un decimo dell’intero ciclo. Nella prima fase dell’appoggio prende contatto con il suolo solo il tallone (12 %), poi tutto il piede (60 %), infine il tallone abbandona il suolo (28 %). Il piede contro laterale tocca terra dopo il distacco del tallone e prima del distacco delle dita. In un piede normo conformato, durante la deambulazione su terreno piano, vedremo quindi interessati sequenzialmente:

- il bordo laterale e poi quello mediale del tallone,
- il bordo esterno del piede,
- i metatarsi,
- l’alluce.



Svariate patologie dell’apparato locomotore possono alterare il normale svolgersi del passo che presenterà anomalie sia nella ripartizione dei carichi sia nei tempi di appoggio. Tali alterazioni possono essere messe in evidenza grazie al test elettrodinamografia (E.D.G. Test).

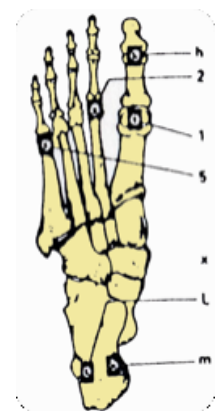
L’elettrodinamografia clinica è un metodo di rilevazione e registrazione di dati riguardanti le pressioni (KG/cm²) che gravano sulla volta plantare durante il cammino e i loro tempi di azione. Tali dati, rilevati elettronicamente e trascritti sotto forma di onde grafiche e di quantificazioni numeriche, consentono una valutazione dinamica dell’attività locomotoria del paziente.

Per eseguire l’E.D.G. test ci si avvale di un’apparecchiatura costituita da:

- computer E.D.G. con stampante,
- collettore dati,
- sensori monouso applicati alla pianta del piede.

I sensori vengono applicati nei punti chiave di contatto della superficie plantare al suolo:

- condilo laterale e mediale del calcagno (sensori L e M),
- I, II e V testa metatarsale (sensori 1, 2 e 5),
- alluce (sensore H).



L’esaminatore ha inoltre la possibilità di applicare un sensore X in

Dott. Tony Paradiso

Medico Chirurgo Specialista in Terapia Fisica e Riabilitazione - Master in Posturologia
(OMCeO Milano n. 41938)

un qualsiasi punto ritenuto particolarmente interessante per la valutazione del singolo caso. Il collettore dati viene collocato, tramite un supporto a cintura, sul paziente. Durante il passo i sensori emettono segnali che, inviati mediante cavi al collettore dati, vengono immagazzinati in microprocessori. Il computer E.D.G. fornito di stampante, legge e trascrive su un tabulato i dati immagazzinati dal collettore, trasformando gli impulsi elettronici in esso registrati in onde grafiche e valori numerici. Lo studio del tabulato così ottenuto permette di valutare la dinamica del cammino o della corsa sia nella sua globalità sia nelle singole fasi (contatto, appoggio bipodalico, appoggio monopodalico, propulsione) in cui si scompone il passo. E' possibile inoltre un immediato confronto tra l'appoggio destro e il sinistro.

Le alterazioni di maggior interesse riguardano:

- l'iper o ipo pressione su un sensore,
- il carico precoce o tardivo su un sensore,
- l'appoggio troppo prolungato o troppo fugace,
- l'alterazione dei normali rapporti tra contatto, appoggio e propulsione.

Il tabulato E.D.G. rappresenta graficamente i dati forza/tempo ottenuti con l'E.D.G. test e consta di 5 sezioni.

Nella prima sezione vengono riportati i dati riguardanti il paziente (nome, età, sesso, altezza, etc.), il tipo di test (marcia normale o corsa), le condizioni del test (l'uso o meno di calzature, l'uso di plantari, di bendaggi, etc.), il peso del paziente viene registrato a parte come fattore di calibrazione nella quantificazione del rapporto forza/tempo. Separatamente viene registrato il posizionamento del sensore X.

Nella seconda sezione vengono trascritti i dati forza/tempo come forma d'onda lineari composte dalle lettere e dai numeri relativi ai vari sensori. La L e la M per le porzioni laterale e mediale del tallone, la X per il sensore sperimentale, il 1, 2 e 5 per le teste metatarsali, la H per l'alluce.

Per la interpretazione dei dati trascritti in questa sezione è necessario valutare:

- la simmetria tra il piede destro e il piede sinistro,
- i rapporti tra i vari segnali,
- la precoce o tardiva registrazione di un sensore,
- la registrazione di una pressione scarsa o eccessiva,
- il perdurare o rapido scomparire di un segnale.

La fase di appoggio è uguale alla somma di tre sub fasi (contatto, appoggio progressivo, propulsione). La fase di contatto inizia con la registrazione dei sensori del tallone (laterale L e mediale M) e termina al momento del contatto delle teste del I e II metatarso, momento in cui l'avampiede ha toccato totalmente il suolo.

Nella terza sezione, su un sistema di assi cartesiani (tempo in ordinata e pressione in ascissa) vengono riportati, sotto forma di onde, i dati riguardanti ogni singolo sensore. Sullo stesso sistema di assi cartesiani, il tabulato porta prestampate delle onde modello per permettere un immediato confronto con quelle ottenute dal test. Quanto più le

Dott. Tony Paradiso

Medico Chirurgo Specialista in Terapia Fisica e Riabilitazione - Master in Posturologia
(OMCeO Milano n. 41938)

onde registrate saranno sovrapponibili al tracciato modello tanto più ci troveremo di fronte ad un passo normale.

Nella quarta sezione è rappresentato il “sommario dati” in cui l’analisi dell’E.D.G. è ulteriormente facilitata da una quantificazione numerica dei dati e da un loro raffronto con dei dati “range” normali. Questa sezione include valori quali:

- la cadenza in passi al minuto (frequenza),
- la durata delle varie fasi come percentuale di tutto il passo,
- la durata in millisecondi della pressione su ogni sensore,
- il tempo in cui viene raggiunto il picco pressorio,
- l’ammontare della massima pressione raggiunta in Kg/cmq.

Il confronto di tutti i valori registrati con quelli che rientrano in un “range” di normalità permette di evidenziare:

- fase di contatto, appoggio e propulsione troppo corte o troppo lunghe rispetto alla norma,
- possibili alterazione dei rapporti percentuali tra le varie fasi,
- anomalie della durata del carico su ogni sensore,
- deviazione del tempo di raggiungimento del picco di pressione,
- possibili differenze tra destra e sinistra.

Abbiamo quindi sottoposto ad uno studio funzionale tramite E.D.G. un gruppo di bambini portatori di piede piatto (I e II grado secondo Viladot) di età compresa tra 4 e 10 anni:

- tutti i bambini presentano una netta riduzione del carico sul bordo laterale del tallone durante la fase di contatto del passo (sensore L). Il carico sul sensore M (bordo mediale) è in genere nella norma e sempre preponderante rispetto al collaterale. Verosimilmente questo squilibrio nella distribuzione del carico al tallone è conseguente alla pronazione del retro piede.
- Comparsa di una curva registrata dal sensore X posizionato a livello della volta longitudinale mediale, curva assente nel normale. In tutti i casi il carico sulle teste del I e II metatarso è molto superiore alla norma, le curve di pressione corrispondenti evidenziano un notevole anticipo nella loro comparsa. Netta riduzione del tempo di carico e della pressione a livello del sensore 5 (localizzato alla testa del V metatarso).
- Anche a livello del sensore H si registra una importante riduzione dei parametri studiati a conferma dell’alterato appoggio del piede a terra con conseguente impossibilità dell’alluce a produrre una buona propulsione.
- La fase propulsiva del passo viene espletata a livello delle teste del I e II metatarso, le cui curve risultano aumentate. Infine anche la durata delle fasi del passo subisce una alterazione.
- Rispetto ai valori normali (range) i bambini portatori di piattismo presentano una fase di contatto ridotta a vantaggio di una fase di appoggio progressivo molto lunga, tale dato era stato già parzialmente evidenziato dalla comparsa precoce delle curve dei sensori 1 e 2.