

Gait & Motion Analysis Laboratory



Operatori :

Ft Davide Mazzoli
(Responsabile coordinatore)

Dott. Andrea Giombini
(Responsabile
Spasticità)

Ft Laura Retini
(Fisioterapista)

Ing. Andrea Merlo
(Bioingegneria Area
Sviluppo Gait lab.)

Tel:
0541 725 139
Attiva segreteria 24h su 24h

In che cosa consiste

Il movimento umano è il risultato di un complesso processo di elaborazione di segnali eseguito sotto il controllo del sistema nervoso centrale. L'analisi del cammino deve quindi prevedere una ricerca di tipo multifattoriale ed una analisi correlata di parametri neuromuscolari e biomeccanici.

La tecnologia BTS utilizzata consente, con un sistema integrato dedicato, una triplice e simultanea analisi sincronizzata in ogni istante di tipo cinematico, cinetico ed elettromiografico.

Lo scopo è quello di potenziare e facilitare l'attività diagnostica valutativa attraverso la documentazione numerica a supporto del medico per ottimizzare la scelta del trattamento da applicare al paziente e come strumento di valutazione nel tempo dell'efficacia del trattamento applicato.

L'esame si può dividere in due parti:

Preparazione e esecuzione.

Nella fase di preparazione vengono posizionati dei sensori riflettenti in alcuni punti corporei che consentiranno al sistema di ricostruire i segmenti corporei e il movimento. Delle telecamere agli infrarossi infatti individuano nello spazio tridimensionale ogni singolo sensore e grazie alle fasi di post elaborazione i computer saranno così in grado di ricostruire il movimento.

Nella fase di 'esecuzione dell'esame viene semplicemente richiesto al soggetto di camminare lungo il laboratorio o di compiere un movimento specifico agli Arti superiori o inferiori (a seconda del quesito posto).

Quando richiesto viene effettuato anche l'esame Elettromiografico dinamico di superficie che consiste nel posizionare degli elettrodi di piccole dimensioni sui muscoli da indagare. Il sistema registrerà durante il cammino l'attività elettrica muscolare

Il giorno dell'appuntamento

L'esame condotto presso il Gait & Motion Analysis Laboratory per l'impiego di sofisticate tecnologie risulta lungo e costoso. Chiediamo cortesemente di rispettare i tempi dell'appuntamento concordati con l'operatore. La durata dell'esame dipende dal quesito posto. Generalmente i tempi vanno dai 45 minuti a 1ora circa.

Prima dell'esame il soggetto viene sottoposto ad attento esame clinico della durata dei circa 30 minuti. Non si esclude che dopo tale esame il soggetto non risulti candidato all'esame strumentale del movimento.

Cosa portare il giorno dell'esame:

- Uomini: Il soggetto dovrà eseguire l'esame con un paio di slip. E' adeguato anche il costume da bagno. Non portare boxer o pantaloncini in quanto interferiscono con il posizionamento dei sensori. Non mettere creme o talco sulla cute (anche la sera prima dell'esame)

- Donne: : Il soggetto dovrà eseguire l'esame con un paio di slip e reggiseno . Risulta adeguato anche il costume da bagno ma a due pezzi. Non portare boxer o pantaloncini in quanto interferiscono con il posizionamento dei sensori. Non mettere creme o talco sulla cute (anche la sera prima dell'esame)

Tipi di esami condotti presso il Laboratorio:

Analisi cinematica:

l'acquisizione dei dati viene effettuata tramite un sistema optoelettronico a raggi infrarossi. L'analisi si basa sul riconoscimento e ricostruzione tridimensionale di marker passivi posizionati su punti di repere anatomico. Questo consente di ottenere informazioni quali traiettorie di movimento, velocità, il calcolo degli angoli articolari nei tre piani principali (sagittale, trasversale e frontale).

Analisi video:

Complementare all'analisi cinematica, la ripresa video del soggetto fornisce informazioni qualitative di supporto all'indagine clinica. Pur non fornendo dati numerici, il video rappresenta una registrazione permanente del movimento utile quindi per l'osservazione ripetuta del paziente da parte del medico, per documentare l'evoluzione delle performance motorie ed eventualmente per fornire alla famiglia e al paziente stesso una evidenza dei miglioramenti e dell'efficacia del trattamento, attraverso un metodo di immediata comprensione.

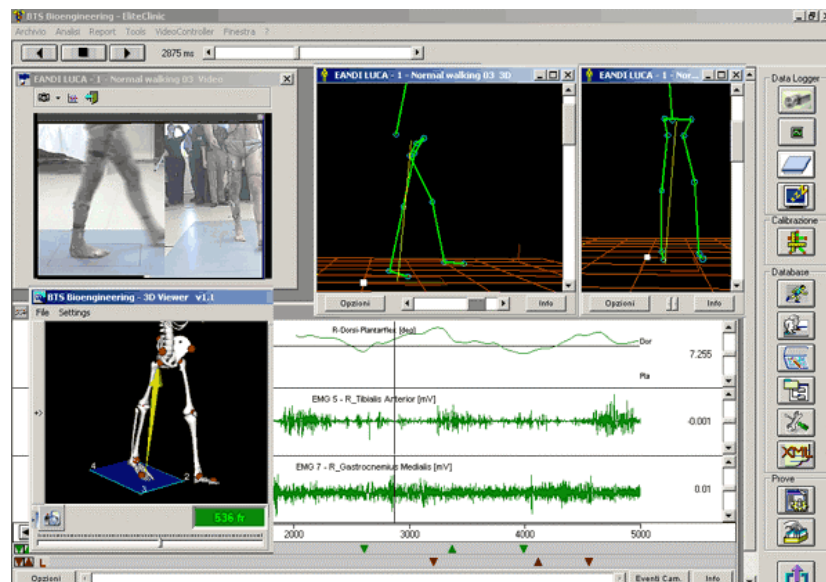
Analisi cinetica:

l'uso di piattaforme di forza consente l'analisi delle reazioni vincolari al terreno. La forza misurata in combinazione con l'analisi cinematica permette di studiare i momenti e le potenze sviluppate a livello di articolazione.

Analisi elettromiografica dinamica:

si basa sul prelievo di segnale emg attraverso elettrodi di superficie. Questo consente di ottenere informazioni sullo stato di attivazione muscolare funzionale al movimento; registra gli interventi muscolari definendone la sequenza, il momento dell'intervento, la durata, e entro certi limiti l'intensità senza nessuna invasività. Particolarmente indicata nell'analisi del cammino, fornisce molte informazioni utili anche sulle strategie di controllo del movimento dell'arto superiore da parte del sistema nervoso centrale.

Un esempio di rappresentazione al Computer



Sistema optoelettronico



il sistema optoelettronico è costituito da telecamere con illuminatore dotate di un sensore CCD sensibile alla radiazione luminosa infrarossa. I marker posizionati sul soggetto sono rivestiti di materiale riflettente in polvere di alluminio. Il loro riflesso, opportunamente elaborato, fornisce le coordinate tridimensionali di ogni singolo punto. Combinando queste informazioni con la posizione nello spazio delle telecamere, si ottiene tramite elaborazione stereoscopica, la posizione tridimensionale del marker.

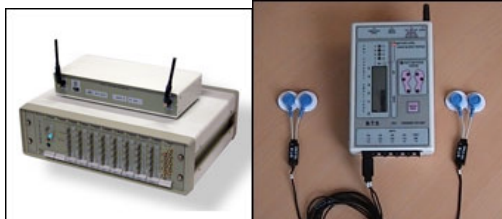
Registrando la posizione 3d ad ogni istante, si ottengono le traiettorie e, per derivazione, le informazioni cinematiche di velocità ed accelerazione.

Piattaforme di forza



le piattaforme di forza sono pedane sensorizzate che forniscono come risultato le forze scambiate al momento dell'impatto del soggetto. Le forze vengono analizzate nei tre piani fondamentali, scomposte nelle componenti verticale, antero-posteriore e medio-laterale. I sensori utilizzati nelle pedane sono in genere strain gauge oppure piezoelettrici, che forniscono entrambi, opportunamente alimentati, un segnale elettrico che varia proporzionalmente al peso applicato. Le

forze misurate combinate con le informazioni cinematiche consentono il calcolo dei momenti e delle potenze articolari.



Elettromiografo

l'analisi elettromiografica rappresenta la manifestazione elettrica della contrazione muscolare. Le fibre muscolari eccitate dall'impulso del sistema nervoso attraverso la placca motrice, si contraggono. Se sulla

superficie della cute vengono applicati due elettrodi bipolari è possibile osservare, durante la contrazione muscolare, una variazione della distribuzione di potenziale. Registrando questa variazione si ottiene un segnale indicativo della attività muscolare in funzione del movimento effettuato. L'utilizzo di elettrodi di superficie semplifica sensibilmente le operazioni di prelievo del segnale e, unitamente alla non-invasività della tecnica, rende possibile l'effettuazione di registrazioni sia in condizioni di sforzo statico sia dinamico, ad esempio durante l'esecuzione di esercizi o gesti funzionali

Video Controller

Sistema di telecamere video per la ripresa del soggetto da differenti angolazioni. Un hardware dedicato permette la gestione fino a quattro telecamere contemporaneamente, mixando e comprimendo in real time i differenti flussi video, in maniera sincrona ai segnali cinematici ed analogici .

