

Diakines

DK4S

Tester muscolare kinesiologico

by Nicosistem

*Revisione 1.0
(04-08-2010)*

1.Introduzione

1.1 Kinesiologia applicata

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

La kinesiologia applicata (che non va confusa con la chinesiologia, anche scritta come Kinesiologia o come cinesiologia e che concerne lo studio scientifico del movimento corporeo) è una terapia alternativa che si fonda su una presunta modalità di comunicazione con il sistema corporeo rivolta ad una valutazione e ad un miglioramento dello stato di benessere individuale.

Essa si fonda sull'utilizzo del cosiddetto *test muscolare kinesiologico* (o più semplicemente *test kinesiologico*, da non confondersi con il test muscolare), che consentirebbe, a detta dei sostenitori, di valutare la risposta del sistema nervoso della persona a fronte di differenti fattori di tipo strutturale, biochimico, emozionale ed energetico.

I suoi promotori la considerano una disciplina indipendente dalla medicina convenzionale. Le critiche rivolte alla kinesiologia vertono principalmente sulla circostanza che si tratta di una tecnica diagnostica e terapeutica che non ha alcuna base scientifica. Esiste una significativa letteratura internazionale in merito a tali due posizioni, efficacemente riassunta nei riferimenti qui di seguito citati.

1.2 Origini

Il fondatore della kinesiologia applicata è il chiropratico George Joseph Goodheart Jr. (Detroit, 18 agosto 1918 - Grosse Pointe, 5 marzo 2008), originariamente diplomatosi nel 1939 all'allora *National College of Chiropractic*. Egli nel 1964 pubblicò sul *Digest of Chiropractic Economics* il primo articolo in assoluto relativo alla kinesiologia, all'interno del quale riassumeva i risultati degli studi e delle ricerche da lui compiuti negli anni precedenti. Le nuove e differenti opportunità offerte dalla kinesiologia applicata suscitarono subito l'entusiasmo di vari colleghi unitamente alle critiche di vari altri.

Nel corso degli anni vari riconoscimenti sono stati attribuiti a Goodheart (e alla kinesiologia applicata da lui fondata), fra cui il suo inserimento nel Comitato Medico Statunitense per gli Sport Olimpici alle XIII Giochi olimpici invernali disputate a Lake Placid nel 1980, e nel 1988 la nomina da parte dei Membri del Congresso Statunitense per la Medaglia Presidenziale, il più alto riconoscimento civile assegnato dal Presidente degli Stati Uniti a nome della nazione. È stato anche definito “the man with magic fingers” (“l'uomo dalle dita magiche”) in un servizio che la rivista Time gli ha dedicato nel 2001.

Un contributo fondamentale fornito subito dalla kinesiologia è stato quello di evidenziare l'esistenza e il possibile utilizzo terapeutico delle specifiche connessioni neurologiche mantenute da singoli muscoli corporei nei confronti di organi e funzioni a loro espressamente associati. Ciò ha offerto al sistema corporeo della persona una inaspettata opportunità di espressione diretta nei confronti dell'operatore (tramite l'introduzione del test muscolare kinesiologico) e ha richiesto di conseguenza una corrispondente capacità da parte del kinesiologo di gestire gli elementi strutturali, biochimici, emozionali ed energetici così evidenziati all'interno di un quadro intrinsecamente olistico della condizione individuale.

Un ulteriore contributo sviluppato attraverso la successiva evoluzione della disciplina è stato quello di costruire una modalità di lavoro intrinsecamente ecologica nei confronti della persona, che favorisce direttamente un suo processo di recupero e integrazione attraverso quanto espresso e condiviso tramite il test kinesiologico. Tale contributo originale offre così un approccio assai differente (e a maggior titolo indipendente) da quello seguito nella medicina convenzionale.

A livello operativo la kinesiologia è una disciplina eclettica, che si è venuta caratterizzando proprio in funzione delle esigenze manifestate attraverso il test kinesiologico. Le tecniche utilizzate comprendono normalmente la stimolazione di riflessi specifici di varia natura e risultano dunque particolarmente sicure, non includendo al loro interno alcuna modalità invasiva o manipolativa. Il sistema di lavoro sviluppato dalla kinesiologia si presta inoltre molto bene ad essere integrato con altre discipline terapeutiche.

1.3 Kinesiologie

In misura sempre maggiore nel corso degli anni la kinesiologia, originariamente indicata da Goodheart con il termine "*kinesiologia applicata*" ("*applied kinesiology*"), ha avuto modo di differenziarsi in centinaia di differenti modalità, accomunate fra loro dall'utilizzo dello strumento che più la caratterizza, il test muscolare kinesiologico. Già nel 1973 la diffusione di una sua forma divulgativa, ad opera di John Francis Thie e Mary Marks e da essi denominata "*Touch for Health*", ha voluto caratterizzarsi come "*kinesiologia specializzata*" ("*specialized kinesiology*"). La differenziazione iniziale in tali due modalità, anche alla luce delle centinaia di ulteriori modalità resesi nel frattempo disponibili, ha perso oramai il suo significato, ma a volte viene ancora impiegata per indicare un ambito di utilizzo maggiormente rivolto verso alla forma tradizionale (*kinesiologia applicata*) oppure verso altre forme (*kinesiologia specializzata*).

1.4 Il test muscolare kinesiologico (o test kinesiologico)

Il test muscolare kinesiologico, o più semplicemente test kinesiologico, è spesso erroneamente confuso con il test muscolare. In realtà mentre lo scopo del test muscolare è quello di determinare la maggiore o minore forza di uno specifico muscolo o gruppo muscolare, lo scopo del test kinesiologico (nelle sue differenti forme sviluppatesi a partire da quella originariamente introdotta da Goodheart nel 1964) è invece quella di determinare la risposta selettiva del sistema nervoso a fronte di stimoli specifici.

Nella sua forma manuale classica, il test kinesiologico determina quindi la capacità della persona di mantenere stabile un arto a fronte di un'azione pressoria da parte del kinesiologo. Se la posizione dell'arto può risultare simile o anche identica rispetto ad un corrispondente test muscolare, vi è però una importante differenza di esecuzione e di scopo. Infatti nella esecuzione di un test kinesiologico la pressione applicata dal kinesiologo è molto limitata, e comunque insufficiente per determinare la forza effettiva del muscolo coinvolto. Lo scopo infatti non è rivolto a determinare la potenza del muscolo, bensì la capacità del sistema nervoso di controllare in maniera equilibrata l'azione di quel muscolo, offrendo o meno una effettiva stabilità dell'arto a fronte della pressione così applicata. Tale risposta (che nel test kinesiologico classico può assumere solamente due stati, "*stabile*" o "*non stabile*", ma che in forme più avanzate di test kinesiologico si articola in una gamma molto più ampia di possibili risposte) varia direttamente in funzione del

fattore con cui la persona si confronta in quel momento, e consente così fra l'altro di rilevare in tempo reale l'eventuale stress manifestato dalla persona nei confronti di quel fattore specifico, fattore che può essere indifferentemente di tipo fisico – strutturale, biochimico – nutrizionale, emotivo – mentale, o anche puramente energetico.

La sensibilità offerta dal test kinesiologico non sempre trova un'appropriata competenza e responsabilità da parte dell'operatore, e la sua (relativa) semplicità d'uso lo rende sempre più diffuso anche al di fuori di un ambito puramente terapeutico. Va però sottolineato come l'affidabilità dell'esito risulti necessariamente correlata con la competenza dell'esecuzione. Un utilizzo del test muscolare a mo' di test kinesiologico, al di là di evidenziare un'incompetenza specifica da parte dell'operatore, non potrà evidentemente produrre i medesimi risultati. Va anche sottolineato come il voler ricondurre i due risultati del test kinesiologico classico (a volte inopportuno indicati come “forte” e “debole” evidenziando così ulteriormente la confusione con il corrispondente test muscolare) a delle risposte di tipo “sì” e “no” a fronte di domande verbali poste dall'operatore, nulla ha a che fare con un utilizzo appropriato del test kinesiologico e della kinesiologia, come espressamente ricordato anche dal suo stesso fondatore George J. Goodheart Jr.

La confusione fra test muscolare e test kinesiologico, che rimane purtroppo ancora assai diffusa (anche fra molti sedicenti operatori), costituisce la causa primaria da cui deriva la maggior parte delle obiezioni rivolte. Si riscontrano addirittura indagini volte a verificare in maniera “scientifica ed oggettiva” la correlazione fra una misurazione dinamometrico-strumentale della potenza del muscolo ed il risultato del corrispondente test kinesiologico, come se le misure di due differenti grandezze (quali la massa e il tempo) dovessero per forza coincidere per poter risultare “scientifiche”.

1.5 Forte e debole in kinesiologia

Da <http://www.iksen.it/html/kiniesologia/test-muscolare.htm>

La Kinesiologia specializzata è un metodo che consente all'operatore di ottenere informazioni sugli squilibri energetici dell'individuo, utilizzando dei test muscolari. Il test muscolare consiste nell'esercitare una pressione graduale sui muscoli. Per il Kinesicologo la variazione nella risposta del test muscolare (muscolo più o meno forte) significa che c'è qualcosa su cui puntare l'attenzione. Il termine muscolo forte-debole è qui usato solo per

una comprensione del lettore che si avvicina per la prima volta alla Kinesiologia specializzata, poichè il test muscolare non verifica la forza muscolare, ma la capacità del muscolo di ricevere energia senza interruzioni.

I test muscolari possono essere eseguiti direttamente su dei muscoli specifici per notare il loro stato, oppure dopo aver eseguito delle modalità scelte dall'operatore su una base soggettiva.

Da più di trent'anni la kinesiologia applicata rappresenta uno degli strumenti diagnostici e terapeutici più importanti di tutto l'insieme della Medicina naturale.

Attraverso il test muscolare, specie nelle sue forme più facili e semplificate, è possibile stabilire un continuo feedback con l'organismo che stiamo indagando. Questo fatto ci permette di instaurare una sorta di dialogo sia con la componente fisica, sia con quelle energetica ed emozionale (sappiamo naturalmente che non esiste una netta separazione tra queste componenti), fino ad esplorare con relativa facilità anche i contenuti inconsci. Con un'adeguata preparazione ed un minimo di esperienza, la kinesiologia applicata ci offre uno strumento veramente affascinante che può costituire il fulcro centrale di ogni tipo di terapia. In pratica, dialogando con la dovuta precisione con l'organismo, possiamo, per esempio, stabilire se, come e per quanto tempo impiegare in situazione specifica un determinato strumento terapeutico, avendo però cura di verificare successivamente e con la massima oggettività possibile i risultati realmente ottenuti e i passi positivi concretamente compiuti dall'organismo nel suo insieme.

È importante sottolineare che attraverso il test kinesiologico non si cerca di saggiare la massima forza muscolare di una persona, ma piuttosto il tono di un dato muscolo che viene preso come riferimento.

Se il muscolo non è in tono normale, cioè si trova in uno stato di iper o ipo-tonia, si possono impiegare alcune semplici tecniche per riportarlo in equilibrio. Inoltre, cosa estremamente importante, è possibile verificare immediatamente, sempre attraverso il test, se i tentativi di riequilibrio messi in atto hanno sortito l'effetto desiderato.

A questo punto si potrebbe aprire un capitolo pressoché infinito circa le possibilità diagnostiche e terapeutiche offerte dalla kinesiologia ma, per una comprensione dei principi di base, ricordiamo che ci interessa lavorare su un muscolo normotonico e che sia facile da testare. Infatti, preso come riferimento un muscolo sicuramente normotonico, qualsiasi input negativo applicato all'organismo nel suo insieme è rilevabile immediatamente attraverso la momentanea perdita di tono del suddetto muscolo. In altre parole, se, per esempio, è stato preso come muscolo di riferimento il deltoide di una data

persona e tale muscolo risulta normotonico, mettendo in mano a questa questo ipotetico individuo un qualsiasi oggetto decisamente negativo per la sua salute (come, per esempio, la pila di un telefonino), il suo deltoide perderà per qualche istante una quota significativa del tono iniziale e tale perdita sarà sicuramente rilevabile attraverso un corretto test muscolare.

Ciò accade perché l'incontro o piuttosto lo scontro con un qualsiasi input decisamente negativo di qualsiasi natura provoca nel nostro organismo una specie di cortocircuito. Questo si traduce anche in un calo del tono muscolare che, pur essendo in genere di breve durata, si presta comunque ad essere chiaramente registrato attraverso il test. Tale fenomeno non è ancora stato del tutto chiarito dalla scienza ufficiale ma d'altronde non è esperienza comune e quotidiana registrare che un insulto, un dolore, un problema, una ferita, una difficoltà inaspettata siano tutti elementi che tendono a generare una battuta di arresto nel nostro cammino? Sappiamo che le difficoltà nel tempo possono diventare anche stimolanti per la nostra crescita, ma nell'immediato risultano sempre tendenzialmente bloccanti.

Se, in linea teorica ogni muscolo del nostro corpo risulta adeguato al test, in pratica è decisamente preferibile lavorare su quello che ci permette maggior comodità e ripetibilità delle prove.

Il test muscolare consiste nel fare una breve (2 secondi), ma costante e ferma pressione nella direzione dell'escursione di un muscolo, mentre il cliente cerca di mantenere la posizione. Tuttavia non si valuta la forza contemporanea del muscolo ma come la sua resistenza viene controllata dal Sistema Nervoso Centrale. Una variazione di tono da forte a debole o da debole a forte può offrire all'operatore indicazioni sullo stato generale della persona o se c'è qualcosa di specifico su cui puntare l'attenzione. Come già accennato, il test muscolare non indica la vera forza del muscolo ma una risposta neurologica del sistema nervoso centrale in cui si mette in luce la capacità del muscolo di ricevere e mantenere energia senza interruzioni.

Per fare un esempio per chiarire il concetto, se riceviamo una bella notizia, una promozione al lavoro usciamo dalla porta del capo saltando ed esultando, la nostra persona ha tratto energia positiva, il nostro sistema nervoso centrale si è allineato alla nostra natura. Se invece riceviamo dal capo un licenziamento, ci viene da svenire, dobbiamo sederci, la nostra persona, il nostro sistema nervoso non è in grado in quel momento di riorganizzarsi a quella brutta notizia. Se noi testassimo un muscolo subito

dopo le due circostanze troveremo un muscolo forte nella prima ed un muscolo debolissimo nella seconda.

1.6 Avvertenze

Fare il test muscolare non significa fare kinesiologia



Il test muscolare è la caratteristica più importante ma anche la più evidente della kinesiologia, ma fare kinesiologia non è SOLO l'utilizzo del test muscolare, è molto di più. La preparazione di studio e d'esperienza sono comunque fattori essenziali per la valutazione e l'uso di questo strumento diagnostico. Il test kinesiologico applicato, per la sua altissima sensibilità e la sua relativamente bassa specificità, costituisce una procedura delicata il cui uso non corretto e la cui banalizzazione può confondere invece che affinare il processo diagnostico. Il test deve essere effettuato con criterio e le valutazioni e le diagnosi che ne conseguono devono essere svolte da un professionista.

2. Descrizione

2.1 Generalità

Il progetto Diakines ha come obiettivo quello di realizzare uno strumento in grado di eseguire il test kinesiologico muscolare della mano in maniera del tutto analoga a quanto farebbe l'operatore, con l'aggiunta di indiscutibili vantaggi quali:

- ripetibilità del test
- precisione
- possibilità di auto-diagnosi
- misurazione oggettiva, indipendente dall'operatore

Il sistema deve inoltre essere quanto più possibile semplice da costruire e replicare e di costo contenuto, ma nel contempo assolvere alle sue funzioni con alta affidabilità e precisione. La ricerca di questo compromesso ha dato vita, negli anni, a numerosi prototipi, anche molto differenti fra loro, di cui il DK4S ne costituisce solo l'ultimo di una lunghissima serie.

Il DK4S, similmente ad alcuni suoi predecessori, si basa sul seguente principio. Un attuatore elettromeccanico opportunamente gestito da un controllo, genera una forza tale da determinare uno spostamento costante (l'apertura delle dita) in una quantità di tempo nota, anch'essa costante. Il lavoro fisico, quindi è pari a

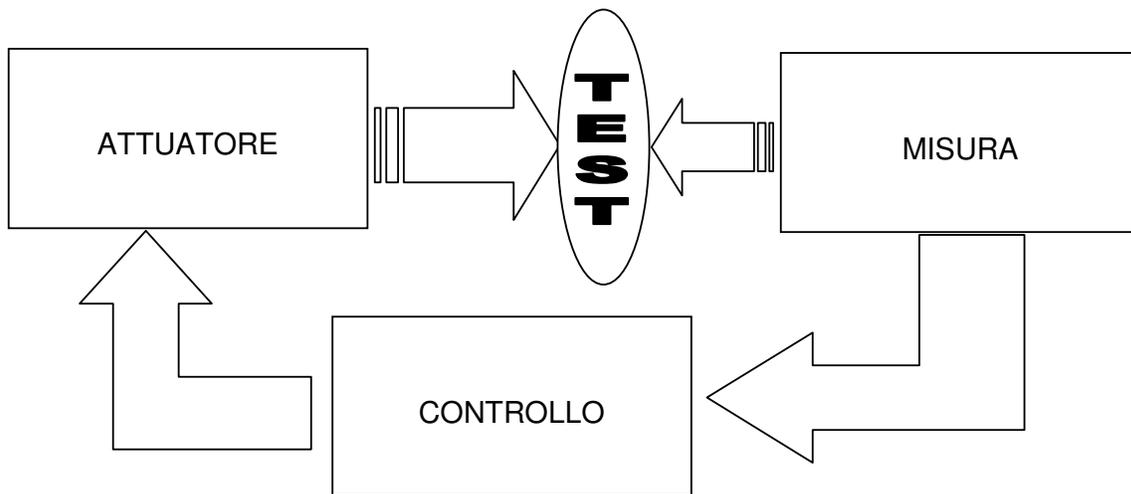
$$L = F \times S$$

essendo F forza e L spostamento. La potenza P di questo sistema è dato da

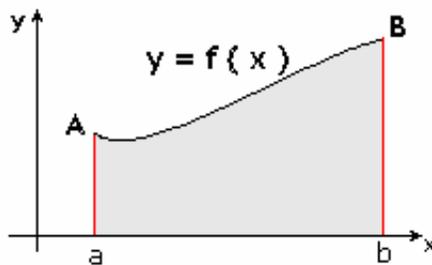
$$P = \frac{L}{t} \quad \text{e quindi} \quad P = \frac{F \times S}{t} \quad \text{cioè} \quad L = F \times v$$

essendo t il tempo e v la velocità. A "vuoto", cioè senza alcun impedimento, la forza per effettuare lo spostamento sarà minima (pari a vincere l'attrito del sistema), mentre, qualsiasi forza "resistente" che si opponga farà aumentare la potenza fornita dall'attuatore, in modo tale che lo spostamento avvenga sempre a velocità costante. Il blocco di misura permette di conoscere la quantità di forza resistente solo nell'unità di tempo in cui avviene lo spostamento, quindi il lavoro (cioè l'energia) che le dita del paziente compiono nell'opporsi allo spostamento.

Importante sottolineare che il valore misurato non è una forza, ma un'energia. L'unità di misura è quindi il **Joule**.



In termini matematici il lavoro può essere rappresentato da un grafico cartesiano in cui:
 asse X = spostamento (m) dal valore a al valore b
 asse Y = forza (N) variabile nel tempo



Il lavoro (J) è costituito dall'area sottesa alla curva nell'intervallo a-b, che analiticamente si può esprimere con la funzione integrale. L'integrale di una funzione è infatti un operatore matematico che associa alla funzione l'area sottesa dalla funzione rispetto all'ascissa (nel caso di una funzione a una variabile).

$$\int_b^a f(x)d(x)$$

Confrontando il valore dell'integrale di una misura rispetto ad un'altra si può calcolare la differenza di energia relativa tra le due (cioè un calo o un aumento percentuale).

Nel test manuale "tradizionale" i risultati assumono come già illustrato un valore "binario" (1-0, forte-debole ecc) in quanto chi esegue il test ricava necessariamente il risultato dalla mancata apertura o meno delle dita del paziente (a seconda delle condizioni) esercitando una analoga pressione con le proprie dita.

In questo caso si può invece misurare in maniera precisa, affidabile e ripetibile, la quantità di energia percentuale (valore analogico) che le dita del paziente forniscono durante il test muscolare.

2.2 Unità di misura

Il **Joule** (simbolo: **J**. In Italia si pronuncia spesso /dʒaʊ/, ma talvolta anche /dʒu:l/), è un'unità di misura derivata del Sistema internazionale (SI). Il Joule è l'unità di misura dell'energia, del lavoro e del calore (per quest'ultimo è più frequente la caloria), ed è definito come $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2 = 1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ W}\cdot\text{s}$. Infatti il consumo di energia è comunemente espresso in Kw·h (Kilowattora) . Prende il nome dal fisico James Prescott Joule.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (\text{newton X metro})$$

Un Joule è il lavoro richiesto per esercitare una forza di un newton per una distanza di un metro, perciò la stessa quantità può essere riferita come **newton metro**. Comunque, per evitare confusione, il newton metro è tipicamente usato come la misura della coppia di torsione e non dell'energia. Un altro modo di visualizzare il joule è il lavoro richiesto per sollevare una massa di 102 g (una piccola mela) per un metro, opponendosi alla forza di gravità terrestre. Un Joule è anche il lavoro svolto per produrre la potenza di un watt per un secondo, esattamente come se qualcuno impiegasse un secondo per sollevare la suddetta mela.

2.3 Descrizione preliminare

La realizzazione pratica del prototipo DK4S secondo i canoni riportati precedentemente ha comportato la risoluzione di numerose problematiche. Quanto fatto costituisce il risultato di un lungo ed intenso lavoro di progettazione, prototipizzazione, debug e test. La presenza di organi meccanici di movimento, blocchi di potenza, blocchi analogici di misura, e un blocco di controllo (gestito necessariamente da un microcontrollore programmabile) ha avuto come esito finale la costruzione di uno strumento decisamente complesso, tuttavia affidabile e preciso. Inoltre l'implementazioni di funzioni non strettamente legate alla misurazione (visualizzazione, stampa, funzioni accessorie) che verranno successivamente illustrate, hanno ulteriormente complicato il già arduo compito.

In sintesi il DK4S è costituito da 3 grandi aree di progetto:

- meccanica di movimentazione

- hardware elettronico
- software di gestione

La meccanica è un insieme di organi meccanici (carrucole, cavi, molle ed ingranaggi) che ha come scopo il trasferimento movimento dall' attuatore elettromeccanico alle parti a contatto con le dita del paziente. Secondo le considerazioni fatte precedentemente la movimentazione deve avvenire in maniera controllata. Questo valore deve inoltre essere preimpostabile entro certi limiti per ottimizzare le modalità della misura venendo determinato in maniera sperimentale.

Il movimento è controllato da un sistema elettronico che assolve numerose funzioni tra le quali:

- controllo motore (velocità e posizione costanti)
- misura e calcolo del valore
- visualizzazione su display e stampa
- supervisione alimentazione, allineamenti, tarature

Il valore di forza "resistente" viene acquisito da un sensore di pressione dedicato.

Questi segnali vengono poi opportunamente trattati per essere acquisiti ed elaborati dal microcontrollore (**CPU**).

All'interno di questo ultimo risiede il software di gestione (**firmware**) che coordina tutte le operazioni del dispositivo. Si è ritenuto utile, tramite opportuni accorgimenti, rendere aggiornabile il sw in maniera semplice e veloce, tramite la possibilità di collegare l'apparecchiatura direttamente ad un personal computer. Questo permette di modificare, anche significativamente, il funzionamento del sistema senza alcuna modifica hardware.