

Equilibrio: dalla clinica alla misura e ritorno, attraverso l'EquiTest®.

di Laura Perucca

Il paziente sta in piedi ad occhi aperti, poi ad occhi chiusi. Fin qui sembra un normale test di Romberg. In questo caso però il paziente sta in piedi su una piattaforma che misura le sue oscillazioni e può oscillare insieme con lui: l'articolazione tibio-tarsica resta a 90° e quindi non segnala lo spostamento al paziente. Per rimanere in piedi egli potrà fidarsi solo di quello che vede davanti a sé, e di ciò che gli dice il suo labirinto.

La piattaforma è anche dotata di una sorta di paravento, con un paesaggio simulato sullo sfondo. Anche il paravento può oscillare simultaneamente al paziente, che questa volta dovrà basarsi sulle informazioni propriocettive provenienti dagli arti inferiori oltre che sul labirinto, perché ciò che vede si muove con lui e non gli può dire se stia oscillando o meno.

Infine, quando sia la piattaforma sia il paravento oscillano insieme con il paziente, questi potrà far affidamento solo sulle informazioni vestibolari, e se queste sono insufficienti inevitabilmente cadrà (1).

Stiamo parlando di uno strumento non recentissimo, ma che solo ora comincia ad affermarsi: l'EquiTest® (NeuroCom Inc., Clackamas, Oregon-USA), che può finalmente consentire di entrare nei diversi meccanismi funzionali del fenomeno finora etichettato con il termine generico di "equilibrio" (5,7).

L'esame clinico consente certamente di evidenziare un deficit di sensibilità propriocettiva, ma non di valutare in che misura questa provochi un deficit di equilibrio in condizioni funzionali. L'esame clinico può dirmi che il pazien-

te ha un deficit di forza agli arti inferiori o un deficit di rapidità in alcune reazioni posturali: ma come posso valutare quanto questo contribuisca a rendere il mio paziente instabile in statica? E come posso capire, in un paziente con sistemi sensoriali individualmente sani, se vi è un deficit nella loro integrazione in complesse reazioni motorie?

Nonostante i problemi di equilibrio si incontrino spessissimo in riabilitazione, se si dà uno sguardo alla letteratura si trova che finora se ne sono occupati soprattutto gli otorinolaringoiatri. Ma i problemi labirintici non sono certo la causa unica, né la più frequente.

Probabilmente l'equilibrio non è mai stato considerato una funzione neuro-motoria complessa, alla stregua della locomozione, ma solo il sintomo di singole patologie ora otorinolaringoiatriche ora neurologiche.

Da qui la difficoltà nel trovare degli specifici protocolli di trattamento riabilitativo, volti al recupero della funzione indipendentemente dalla malattia causa (2,3).

L'EquiTest® è uno stimolo a cambiare punto di vista e pensare all'equilibrio come ad un risultato sostanzialmente meccanico: mantenere il baricentro corporeo proiettato all'interno della base di appoggio, in condizioni sia statiche sia dinamiche. Non devo cadere quando sono in piedi, ma neanche quando mi piego, cammino o corro. Devo rimanere in equilibrio anche se ho gli occhi chiusi, se sto guardando di lato, o se improvvisamente qualcuno mi spinge.

Perché ciò sia possibile, in primo luogo devo avere informazioni sensitive che mi dicano momento per momento dove mi trovo rispetto a ciò che mi circonda, e dove si trovano i miei segmenti corporei rispetto al mio baricentro: a questo scopo provvedono la vista, la propriocezione ed il sistema vestibolare.

Inoltre devo essere in grado di utilizzare queste informazioni nel modo corretto, quindi di integrarle fra loro ed eventualmente scartare quelle inaffidabili: se mi trovo su un'automobile vicino ad un'altra che si sta mettendo in movimento, come farei a capire chi si è mosso effettivamente se non avessi la possibilità di decidere di quali informazioni sensoriali fidarmi? La vista non mi aiuta, solo il labirinto può dirmi che io sono fermo e che quindi è l'altra automobile a muoversi (4).

In secondo luogo devo avere un sistema motorio che mi consenta di mantenere la posizione che ho assunto o di riguadagnarla se qualcosa mi ha destabilizzato.

Posso adottare diverse strategie per rimettermi in equilibrio: fare perno sulle caviglie oppure sul bacino. Se sto oscillando poco o lentamente sarà sufficiente contrarre i muscoli distali "attorno" al perno-caviglia, ma se mi hanno dato una grossa spinta dovrò muovere il tronco per non cadere, e nei casi estremi fare un passo se non ho niente a cui attaccarmi.

Non solo, ma devo anche essere capace di scegliere la strategia più adatta al contesto in cui mi trovo: non potrò piegarmi troppo in avanti se mi trovo con i piedi sul bordo di una piscina! (3).

Di recente sono comparsi in letteratura diversi lavori con questo approccio funzionale al problema equilibrio. Vi si trova il tentativo di definire dei parametri che identifichino uno specifico tipo di alterazione funzionale indipendentemente dalla localizzazione anatomica del danno.

Nelson et al. (5), ad esempio, hanno utilizzato la piattaforma EquiTest® per tentare di identificare il tipo di deficit sensoriale ed il suo impatto funzionale in un gruppo di pazienti con Sclerosi Multipla.

I pazienti sono stati suddivisi in base al punteggio nella scala comportamentale di Tinetti (6, v. tabella) in due gruppi: HF (high function, >23 punti) e LF (low func-

tion, <24; il punteggio massimo è 56). Sono stati quindi sottoposti al test di equilibrio, Sensory Organization Test (SOT, vedi inserto).

Dai risultati emerge una buona correlazione tra il punteggio nella scala Tinetti e le misure EquiTest®: solo un 13% dei pazienti del gruppo HF hanno mostrato un deficit vestibolare o sensitivo-vestibolare contro il 50% dei pazienti appartenenti al secondo gruppo. Si tenga presente che "deficit vestibolare" nel linguaggio "EquiTest" non è necessariamente sinonimo di "deficit labirintico": esso può derivare sia da un problema labirintico, ma anche da un deficit della integrazione centrale delle informazioni labirintiche.

Gli autori ipotizzano che uno stato di malattia più avanzato comporti un maggior coinvolgimento "vestibolare" o una incapacità ad utilizzare le informazioni vestibolari, quando queste siano le uniche disponibili.

Inoltre i pazienti del gruppo LF risultano meno capaci di scegliere tra diverse strategie di movimento (caviglia vs. anca) a seconda del grado di oscillazione, in particolare nei test in cui è fondamentale l'uso dell'informazione vestibolare.

Gli Autori attribuiscono a questo aspetto il persistere dei problemi di equilibrio anche al di fuori dei periodi di esacerbazione della malattia.

Quindi essi concludono sottolineando l'importanza di definire il tipo e l'intensità del deficit sensoriale: un paziente con "vestibolo" insufficiente o sottoutilizzato sembra avere una migliore prognosi funzionale rispetto a quello con un deficit sensoriale più generale (priopriocettivo e vestibolare). In questo caso, infatti, il problema potrebbe risiedere nell'incapacità di integrare fra loro le diverse informazioni sensoriali, attribuendo ad ognuna il giusto peso.

In un lavoro di Jackson e coll. (7) la piattaforma EquiTest® viene utilizzata per valutare se esista un pattern di alterazione dell'equilibrio tipico di pazienti in uno stadio iniziale di Sclerosi Multipla.

I pazienti venivano sottoposti

al test sensitivo (SOT, vedi inserto) a capo eretto ed esteso di 55°, manovra che lo rende più sensibile ad eventuali deficit vestibolari. È dimostrato infatti che anche soggetti normali oscillano maggiormente a capo esteso, poiché i recettori labirintici assumono un orientamento inusuale.

Veniva effettuato anche un test motorio (Motor Control Test, MCT), in cui la piattaforma scivola bruscamente in avanti e indietro, o ruota sagittalmente verso l'alto e il basso (Adaptation test, ADT), destabilizzando il soggetto.

Il MCT misura la latenza meccanica della reazione del soggetto in risposta alla perturbazione, e la sua ampiezza. L'ADT valuta le reazioni del soggetto di fronte a perturbazioni uguali e ripetute: nell'arco di cinque prove il soggetto deve imparare a non reagire più di quanto è necessario.

Gli Autori hanno associato una misura della capacità di valutare il grado di inclinazione di una mira luminosa posta in una stanza scura ed eseguito con la testa eretta oppure inclinata di 45° a destra e a sinistra.

Dai risultati emerge che una delle prime alterazioni evidenziabili in

pazienti in uno stadio iniziale di Sclerosi Multipla è l'allungamento delle latenze motorie, cioè del tempo di comparsa di una risposta in seguito a perturbazioni esterne.

In questo studio infatti, 20 pazienti su 25 avevano una latenza aumentata in almeno una delle condizioni-test.

Secondo gli autori questo spiega in parte perché, negli stessi pazienti, non sia stato possibile identificare uno schema specifico di alterazione sensitiva nel SOT-test, benché 17 pazienti su 25 avessero mostrato valori al di sotto della norma in almeno una delle 6 condizioni. In altri termini la lentezza delle reazioni diminuirebbe la capacità di controllare le oscillazioni, un po' in tutte le condizioni sensoriali (occhi aperti, occhi chiusi, paravento oscillante, ecc...), ma in nessuna in modo prevalente.

Inoltre, la maggior parte dei pazienti ha mostrato l'incapacità di "abituarsi" a stimoli meccanici applicati alle tibio-tarsiche. In pratica, i pazienti non sembrano in grado di imparare a ridimensionare le informazioni somatosensoriali provenienti dalle articolazioni, e non solo dalle tibio-tarsiche.

Infatti, tutti compivano errori

SCALA DI EQUILIBRIO DI TINETTI

IL PUNTEGGIO IN OGNUNA DELLE VOCI PUO' ESTENDERSI DA 0 A 2, ★
SECONDA DELLA QUALITÀ DELLA PRESTAZIONE
(DA TINETTI ME, 6, MODIFICATA).

- | |
|---|
| 1) Equilibrio da seduto. |
| 2) Alzarsi da una sedia. |
| 3) Equilibrio in stazione eretta durante i primi 3-5 secondi. |
| 4) Equilibrio prolungato in stazione eretta. |
| 5) Equilibrio ad occhi chiusi. |
| 6) Girarsi su se stesso, in piedi. |
| 7) Resistere ad una spinta, in piedi. |
| 8) Girare la testa in entrambe le direzioni, a piedi uniti. |
| 9) Stare in equilibrio su una gamba sola. |
| 10) Estendere il tronco il più possibile, in piedi. |
| 11) Raggiungere un oggetto. |
| 12) Raccogliere un oggetto sul pavimento. |
| 13) Sedersi. |

nella stima della verticalità e/o orizzontalità della mira visiva.

In sintesi, nessuno di questi test si è dimostrato specifico per la Sclerosi Multipla. Forse è specifica la concomitanza di diversi tipi di deficit: questo suggerisce che sia quanto meno tipico, se non proprio specifico, il deficit della integrazione fra le varie informazioni utili ai fini dell'equilibrio.

Infatti, già in uno stadio iniziale della malattia sembra prevalere la

incapacità di fare un uso corretto delle informazioni disponibili e di adattarle ai vari contesti.

Ciò è tanto più sorprendente se si pensa alla variabilità della sede delle possibili lesioni nella Sclerosi Multipla. D'altronde i circuiti coinvolti nell'equilibrio sono così estesi, che non meraviglia che possano subire un guasto nelle sedi più disparate.

Con un certo rammarico dobbiamo prendere atto del fatto che

studi come questi non sono comparsi su riviste fisiatriche. così come è successo per altre applicazioni della "filosofia" EquiTest®: cervicalgie (8), morbo di Parkinson (9), corea di Huntington (10), invecchiamento (11).

Ma fisiatriche sono sicuramente le prospettive che questi studi aprono: quelle di una "diagnosi" del deficit di equilibrio da cui trarre anche e soprattutto indicazioni per una terapia con esercizio riabilitativo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) NASHNER LM, PETERS JF. *Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders*. Neurol Clin 1990; 8:331-349.
- 2) TESIO L, GATTI R. *Rieducazione dell'equilibrio: inquadramento fisiopatologico dei programmi di esercizio terapeutico*. Neurologia '94. XII Corso di aggiornamento della Società Italiana di Neurologia, Bari, 1994.
- 3) REDAZIONALE. *Componenti esecutive e componenti posturali del movimento volontario*. Verso una visione unitaria. Ric Riabil 1992; 2:2-7.
- 4) BRANDT T. *Vertigo. Its multisensory syndromes*. Springer-Verlag London, Heidelberg 1991, pp 1-329.
- 5) NELSON SR, DI FABIO RP, ANDERSON JH. *Vestibular and sensory interaction deficits assessed by dynamic platform posturography in patients with Multiple Sclerosis*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104:62-68.
- 6) TINETTI ME. *Performance-oriented assessment of mobility in elderly patients*. JAGS 1986; 34:119-26.
- 7) JACKSON RT, EPSTEIN CM, DE L'AUNE WR. *Abnormalities in posturography and estimations of visual vertical and horizontal in Multiple Sclerosis*. Am J Otol 1995; 16:88-93.
- 8) ALUND M, LEDIN T, ODRVIST L, LARSSON SE. *Dynamic posturography among patients with common neck disorders*. J Vest Res 1993; 3:383-389.
- 9) BRECKLEY DJ, BLOEM BR, VAN DIJK JG, ROOS RAC, REMLER MP. *Electrophysiological correlates of postural instability in Parkinson's disease*. Elec and clinic Neur 1991; 81: 263-268.
- 10) TIAN JT, HERDMAN S, ZEE DS, FOLSTEIN SE. *Postural stability in patients with Huntington's disease*. Neurology 1992; 42:1232-1238.
- 11) WOLFSON L, WHIPPLE MA, DERBY CA, AMERMAN P, MURPHY T, TOBIN JN, NASHNER L. *A dynamic posturography study of balance in healthy elderly*. Neurology 1992; 42:2069-2075.

EquiTest®: uno strumento, una filosofia.

La misura dell'equilibrio nel Sensory Organization Test (SOT) si basa sul presupposto che un soggetto normale possa oscillare di 12° in senso antero-posteriore con perno sulla tibio-tarsica, prima di cadere (Limiti di Stabilità, LOS).

La piattaforma misura gli spostamenti del baricentro del soggetto durante 20 secondi e li paragona al massimo spostamento possibile. I valori vengono espressi in percentuale del LOS: per convenzione "0" indica un'oscillazione oltre i LOS e "100" stabilità assoluta (Fig. 2).

I risultati del SOT vengono considerati al di fuori del range di normalità quando sono al di sotto del 5° percentile (quindi, per valori presenti in 5 soggetti

sani su 100, dello stesso gruppo di età del soggetto). Tali valori sono racchiusi in aree ombreggiate in Fig. 2.

Come illustra la Fig. 1, il soggetto sta in piedi su una piattaforma di forza che misura le sue oscillazioni in sei condizioni sperimentali. Per ogni condizione il soggetto esegue tre prove. Nelle prime due condizioni ne basta una, se rientra nella normalità. Nelle prime tre prove la superficie di supporto è fissa, il soggetto deve rimanere in equilibrio ad occhi aperti [1], ad occhi chiusi [2] e con il paravento che oscilla in modo sincrono ("sway-referenced") con il suo baricentro ([3]: il campo visivo è inaffidabile).

Un'eccessiva oscillazione in [2] evidenzia la necessità del soggetto di disporre dell'informazione visiva, e suggerisce la presenza di un deficit propriocettivo o vestibolare. Un aumento di oscil-

lazione in [3] suggerisce anche una eccessiva fiducia ("preferenza") nell'informazione visiva. Qualora il soggetto oscilli eccessivamente anche in [1], sarà il rapporto 2/1 o 3/1 a rivelare comunque un deficit propriocettivo o una "preferenza".

Se il paziente non ha deficit propriocettivi, in queste prove non sarà possibile evidenziare una alterazione nell'utilizzo delle informazioni visive e/o vestibolari, dal momento che le informazioni propriocettive sono preponderanti quando la superficie di supporto è fissa.

Nelle ultime tre condizioni la piattaforma oscilla sempre in modo sincrono con il baricentro del soggetto, così che l'articolazione tibio-tarsica rimane fissa a 90° e non consente di percepire i cambiamenti di posizione (la proprioccezione è dunque inaffidabile). Il soggetto deve stare in piedi nelle tre condizioni: ad occhi







Condition		Vision	Support	Patient Instructions
[1]		Normal	Fixed	Stand quietly with your eyes OPEN
[2]		Absent	Fixed	Stand quietly with your eyes CLOSED
[3]		SwayRef	Fixed	Stand quietly with your eyes OPEN
[4]		Normal	SwayRef	Stand quietly with your eyes OPEN
[5]		Absent	SwayRef	Stand quietly with your eyes CLOSED
[6]		SwayRef	SwayRef	Stand quietly with your eyes OPEN

Figura 1

aperti [4], ad occhi chiusi [5] e con il campo visivo stabile rispetto a lui [6], e quindi inaffidabile.

Un'eccessiva oscillazione in [4] suggerisce un deficit nelle afferenze visive o vestibolari o nel loro utilizzo. Un'eccessiva oscillazione in [5] o in [6], situazioni in cui il vestibolo è l'unico sistema sensoriale presente e affidabile, suggerisce un deficit di questo sistema [5], eventualmente associato ad una patologica "preferenza visiva" [6].

Oltre che eventuali alterazioni nei valori assoluti di oscillazione, saranno anche i rapporti tra le

prove ad evidenziane specifici problemi: il rapporto 4/1 segnerà un deficit visivo, cioè l'incapacità di utilizzare la vista a scopo compensatorio; il rapporto 5/1 segnerà un deficit vestibolare.

La "vista-preferenza" sarà segnalata da un aumento del rapporto $[3+6]/[2+5]$, cioè fra oscillazioni in condizioni "vista inaffidabile" rispetto a "vista assente".

Il software produce anche un punteggio composito, che è costituito dalla somma delle medie delle tre prove in ciascuna condizione. tale punteggio rappresenta un indice globale di equilibrio.

La Fig. 2 riporta i risultati di un SOT in un paziente con lesione cerebellare, che fornisce un buon esempio di deficit o di ridotto utilizzo delle informazioni vestibolari.

Il soggetto cade ripetutamente nelle condizioni [5] e [6]: non è in grado di utilizzare le informazioni vestibolari, quando queste sono le uniche disponibili.

In ordinata: Limiti di stabilità (100= immobilità, 0= caduta). L'area tratteggiata corrisponde ai dati patologici (5° percentile). Ogni barra si riferisce ad una prova.

N/S: prove non eseguite (non-scored), in quanto è sufficiente la prima, ampiamente nella norma.

La figura riporta risultati personali conseguiti nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dall'Associazione Italiana Sclerosi Multipla.

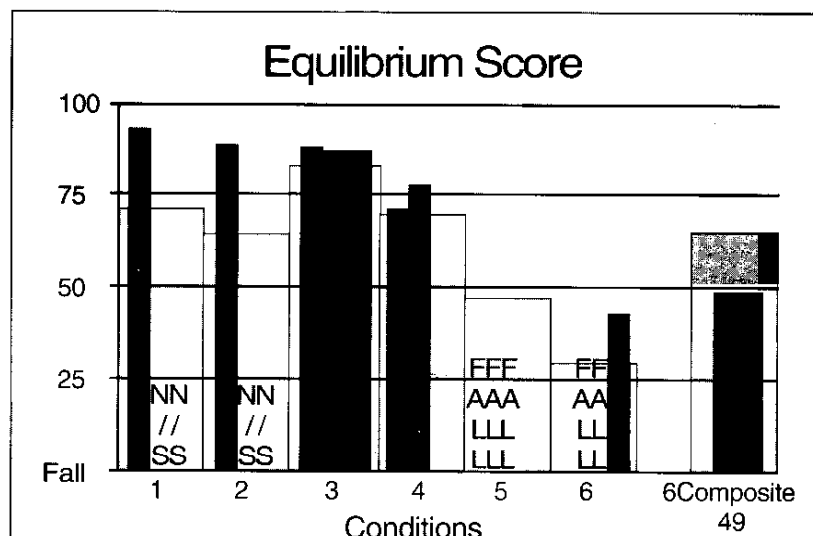


Figura 2