

PREVENZIONE CADUTE

Quando gli astronauti "sostengono" l'anziano...

> di NICOLÒ PARACIANI *

IL NOTO PROBLEMA DEL RISCHIO DI CADUTE NELLE PERSONE ANZIANE, CHE PUÒ CONDURRE A SITUAZIONI DI DISABILITÀ MOTORIA ANCHE PERMANENTE, STA TROVANDO RECENTEMENTE SOLUZIONI CHE FANNO USO DEGLI ATTUALI SVILUPPI NEL CAMPO DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE.

ALCUNI ricercatori del Massachusetts Institute of Technology, USA, hanno dichiarato recentemente che la tecnologia da loro sviluppata per aiutare gli astronauti a recuperare le facoltà motorie legate all'equilibrio dopo aver trascorso un lungo periodo in quasi totale assenza di gravità, può essere d'aiuto per il monitoraggio del rischio di caduta nelle persone anziane e quindi per la prevenzione delle cadute

stesse. Gli scienziati hanno infatti realizzato un prototipo di "suola elettronica" dotata di sensori, il cui nome in inglese è iShoe (intelligent shoe), da inserire all'interno della scarpa, e che è in grado di determinare le capacità di equilibrio della persona che la indossa.

Infatti, come riportato da Erez Lieberman, un dottorando che ha sviluppato questa tecnologia durante il suo tirocinio presso

la NASA, una caduta con possibili conseguenze debilitanti è preceduta da segnali che indicano il peggioramento del senso dell'equilibrio nella persona, allo stesso modo in cui la pressione sanguigna elevata ed un alto tasso colesterolemico possono preludere ad un infarto.

Se si è quindi in grado di monitorare lo stato in cui versano le capacità di sostegno della persona in un dato momento, si possono raccogliere dati lungo un determinato arco di tempo per poi poter stabilire il modo in cui tale capacità si è evoluta ed eventualmente dare inizio ad un trattamento di prevenzione e di recupero delle facoltà di deambulazione da parte dei medici.



> La iShoe collegata al rilevatore

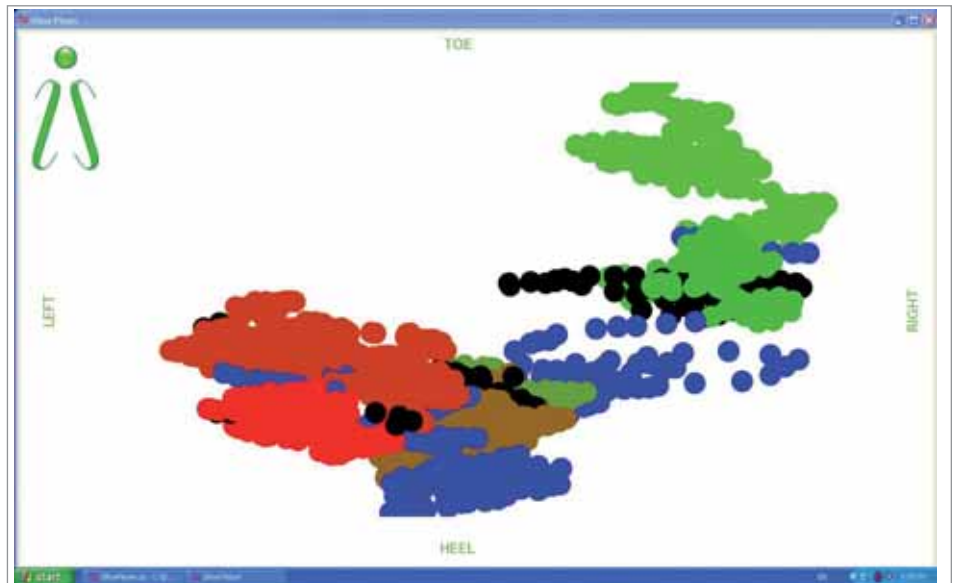
Per essere in grado di stabilire se il senso dell'equilibrio nel paziente è scarso oppure no, i ricercatori hanno utilizzato dati raccolti sia direttamente da loro che dalla NASA e che aiutano a determinare in che modo la pressione del corpo è distribuita sulla pianta del piede in persone con problemi di sostegno rispetto a quelle che non ne hanno.

Così facendo sono stati in grado di individuare degli schemi nella distribuzione della pressione che si ripetevano in tutti i soggetti con problemi di questo tipo e che quindi sono indicativi dell'emergere della condizione di perdita progressiva dell'equilibrio corporeo stabile.

La iShoe non è dunque un dispositivo di allarme istantaneo, anche se è in grado di funzionare come tale nel caso in cui vi sia una caduta effettiva, ma è piuttosto un collettore di dati che l'utilizzatore può far analizzare periodicamente da uno specialista per sottoporsi, se necessario, a procedure di recupero se emergono schemi di pressione indicativi di rischio. Inoltre, la suola è anche in grado di produrre degli stimoli tattili nel momento in cui si verificano problemi di equilibrio, per prevenire un'eventuale caduta e per correggere la deambulazione.

Poiché le problematiche legate all'equilibrio sono causate da diversi fattori, come il deterioramento della tonicità muscolare, l'abbassamento della vista e l'insorgere di problemi all'interno dell'orecchio, le soluzioni possibili sono relativamente semplici dal punto di vista del trattamento medico da applicare, dato che possono anche consistere in facili esercizi fisici. È dunque possibile agire prima che la caduta abbia effettivamente luogo e prevenire in questo modo rischi futuri. Un altro vantaggio di questo apparato è quello di essere completamente portatile, e quindi non invasivo, essendo costituito per l'appunto di una semplice suola da inserire all'interno della scarpa. Il congegno è inoltre anche economicamente accessibile visto che il costo preventivato di una sua eventuale immissione sul mercato ammonta a circa 100 \$.

Allo stato attuale, iShoe è ancora un prototipo ed è in fase di test da parte di Lieberman e di Katharine Forth, una ricercatrice in visita alla NASA che collabora



> Esempio di schermata prodotta dal software per l'analisi dei dati raccolti da iShoe, in cui viene visualizzata la distribuzione della pressione sulla superficie inferiore del piede

al progetto: i due stanno valutando le capacità effettive della suola di resistere alla pressione del corpo esercitata costantemente sulla pianta del piede.

Stanno inoltre perfezionando il software in grado di analizzare i dati raccolti da iShoe e di identificare in essi la presenza degli andamenti di pressione che indicano equilibrio precario.

Il gruppo di ricerca ha chiesto di brevettare il progetto ed ha fatto domanda per ricevere finanziamenti da fondi pubblici. Una volta ottenuto il finanziamento, il prodotto potrebbe essere immesso sul mercato degli Stati Uniti entro 18 mesi circa. Robert Lindsay, un professore di medicina alla Columbia University, ha espresso pareri favorevoli sulla distribuzione della iShoe, purché quest'ultima soddisfi le condizioni di durabilità, basso costo e produzione di dati semplici da interpretare da parte dei medici. Ha anche dichiarato di non essere a conoscenza di nessun'altra tecnologia in grado di fare ciò che questo dispositivo si propone di ottenere. Il pregio fondamentale di questa suola dotata di sensori è, secondo Lindsay, quello di dare la possibilità ai medici di analizzare dati oggettivi riguardanti un problema che fino ad ora è stato affrontato basandosi solo su informazioni soggettive fornite dai pazienti agli specialisti, le quali consistono perlopiù in sensazioni visive personali e risultano quindi difficilmente interpretabili in maniera univoca.

In Europa non esiste niente di simile, allo stato attuale, anche se diversi progetti hanno come tema le cadute nelle persone anziane. Ad esempio, è stato recentemente approvato il progetto europeo SMILING, coordinato dall'I.N.R.C.A. (Istituto Nazionale di Ricovero e Cura degli Anziani). Finanziato dall'Unione Europea all'interno del VII Programma Quadro, il suo obiettivo è di migliorare le condizioni di vita degli anziani rendendoli in grado di muoversi autonomamente.

L'approccio seguito dal gruppo di ricerca che ha proposto SMILING ha come principio di partenza, basato su studi effettuati negli Stati Uniti e in Israele, quello che a causare le cadute e la mancanza generale di equilibrio sia un'attitudine involontaria a compiere movimenti scorretti durante la deambulazione che con il passare del tempo porta a problemi di sostegno e appunto di equilibrio.

Per far fronte a questa problematica i ricercatori contano di applicare concetti di teoria del caos e dei sistemi dinamici per fare in modo di interrompere lo schema motorio stereotipato e avviare un nuovo processo di "apprendimento" del movimento. La soluzione tecnologica che SMILING si propone di sviluppare consiste in un sistema computerizzato completamente portatile e non invasivo in grado di produrre stimoli casuali indirizzati alle estremità inferiori del corpo durante l'attività motoria, tramite la variazione dell'altezza e dell'inclinazione delle



> Parte inferiore della "suola intelligente"

superfici che sostengono il peso, come le piante dei piedi.

Così facendo dovrebbe essere ripristinato il modo "corretto" di camminare, prevenendo quindi i rischi legati alle cadute e alla perdita di equilibrio agendo direttamente sulla fisicità del paziente con un approccio di tipo fisioterapeutico.

Un altro progetto europeo che si occupa di queste tematiche e che è stato approvato e finanziato all'interno del VI Programma Quadro è SENSATION-AAL, coordinato dal DEIS (Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna. Avviato il primo gennaio del 2007, il suo obiettivo è quello di assistere le persone anziane nel mantenere capacità motorie indipendenti e di prevenire gli infortuni introducendo una tecnologia basata su sensori corporei intelligenti che permetterà al personale medico di avviare degli interventi direttamente nell'ambiente domestico.

Il sistema che il progetto si prefigge di sviluppare è facilmente indossabile e non intrusivo ed ha come funzioni principali il monitoraggio delle attività quotidiane ed

il controllo attivo in tempo reale delle prestazioni fisiche grazie alla rete wireless di collegamento esterno. Essendo inoltre costituito sia da sensori che da attuatori, il sistema sarà in grado non solo di monitorare parametri biologici connessi all'equilibrio e di inoltrarli in remoto a specialisti e assistenti, ma anche di condizionare il movimento stesso, tramite l'utilizzo di stimoli tattili, visivi ed uditivi che svolgono un compito "educativo".

Quest'ultima caratteristica, infatti, si avvale dell'utilizzo di dispositivi attuatori, tipicamente riproduttori audio e display palmari, che, quando vengono rilevati dai sensori valori indicanti l'assunzione di posture o andature "scorrette" da parte dell'utente, emettono dei suoni la cui frequenza e bilanciamento servono a segnalare a quest'ultimo dove viene commesso l'errore e di conseguenza come correggerlo.

Nello sviluppo di questo progetto, i partner del consorzio hanno anche considerato la possibilità di scarso adattamento dell'utente anziano alla nuova tecnologia ed hanno quindi provveduto a rendere l'utilizzo degli apparati il più semplice pos-

sibile, inserendo tra le attività di ricerca una fase di test e sperimentazione, già avviata, per valutare la risposta dell'utente finale a questo tipo di ausilio, che finora è risultata positiva.

Il sistema di SENSATION-AAL, che attualmente è ancora un prototipo, permette inoltre di prescrivere in remoto una serie di esercizi fisici per ripristinare le normali capacità motorie da far eseguire all'anziano, monitorando i movimenti che svolge durante gli esercizi stessi in modo da permettere ad assistenti e specialisti di valutare l'efficacia e la correttezza dell'attività fisica compiuta, fornendo quindi a questi ultimi delle informazioni innovative e complete. In base a quanto detto si può tracciare un quadro positivo, seppur parziale, dello sviluppo delle tecnologie in grado di migliorare le condizioni di vita degli anziani dal punto di vista della loro relativa indipendenza fisica, che porta a concludere che entro pochi anni esse potrebbero essere effettivamente disponibili sul mercato per poter essere distribuite ed utilizzate anche su larga scala.

* CNR ITC Unità di Roma

Si ringrazia Erez Lieberman della Harvard School of Engineering and Applied Science per aver acconsentito alla pubblicazione delle immagini.

Riferimenti:

<http://www.ishoeinsole.com>
(sito in inglese su iShoe)

<http://www.smilingproject.eu>
(sito in inglese del progetto europeo SMILING)

<http://www.inrca.it>
(sito del coordinatore del progetto SMILING)

<http://www.sensation-aal.eu/>
(sito in inglese del progetto europeo SENSATION-AAL)

M. R. Motolese, SENSATION-AAL
Progetto europeo per l'Assisted Living; Assistenza Anziani, ott. 2008