

## UPPER EXTREMITY EXAMINATION PROTOCOLS OF GERIATRIC PATIENTS UNDERGOING DIALYSIS

### PROTOCOLLO DI STUDIO PER LA FUNZIONALITÀ DELL'ARTO SUPERIORE IN SOGGETTI ANZIANI DIALIZZATI

Ario Federici<sup>1</sup>, Anna M. P. Mastropasqua<sup>1</sup>, Sergio Baldini<sup>2</sup>, Silva Casadei<sup>1</sup>, Manuela Valentini<sup>1</sup>, Cesare Bartolucci<sup>3</sup>, Ivano Testa<sup>3</sup>

CAPSULA EBURNEA, 3(16):1-8, 2008.

<sup>1</sup> Istituto di Ricerca sull'Attività Motoria, Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"; <sup>2</sup> U.O. Nefrologia e Dialisi Ospedale Geriatrico I.N.R.C.A. Ancona; <sup>3</sup> U.O. Diabetologia e Malattie del Ricambio Ospedale Geriatrico I.N.R.C.A. Ancona; Italy

#### Correspondence:

Dr. Cesare Bartolucci  
[cesare.bartolucci@tiscali.it](mailto:cesare.bartolucci@tiscali.it)

Received: August 30th, 2008

Revised: October 3rd, 2008

Accepted: October 5th, 2008.

*No conflicts of interest were declared.*

Category of paper:  
ORIGINAL REPORT

Language of the Article: Italian.

#### Abstract.

Many geriatric people experience a certain loss of self sufficiency because of reduced capacities in the use of the upper limbs and, consequently, in the use of the hand. In this connection, the following hypothesis was formulated. Can a moderate physical activity, planned for elderly people in fragile health, in this case, undergoing dialysis, improve their physical capacities and those of their vital functions (strength, mobility, coordination) and some of their haemochemical parameters To study this hypothesis, two groups of people undergoing recurrent dialysis were taken into consideration. The experimental group was made up of twelve people (seven men and five women) and the control group of seven people (five men and two women) between the ages of 60 and 85. The study protocol successfully demonstrated the validity and the benefits, both physical and psychological, which an elderly person undergoing dialysis can obtain by means of appropriate and constant physical activity.

**KEYWORDS:** Physical Activity, Elderly, Dialysis, Physical Abilities.

#### Riassunto.

Molti anziani vanno incontro ad una diminuzione della propria autonomia a causa della ridotta abilità dell'arto superiore e di conseguenza della mano. A tal proposito è stata elaborata la presente ipotesi: può un'attività fisica moderata, programmata per anziani fragili (dializzati) migliorare le capacità motorie e funzionali (forza, mobilità, coordinazione) e alcuni parametri ematochimici (azotemia, creatininemia). Per studiare tale ipotesi sono stati presi in considerazione 2 gruppi di soggetti sottoposti a dialisi periodica: il gruppo sperimentale costituito da 12 soggetti (7 maschi e 5 femmine) e il gruppo di controllo costituito da 7 soggetti (5 maschi e 2 femmine). Per entrambi i gruppi l'età è compresa tra 60 e 85 anni. Il protocollo di studio ha dimostrato efficacemente la validità e il giovamento sia fisico che psicologico che l'anziano in dialisi può ricevere attraverso un'adeguata e costante attività motoria.

**PAROLE CHIAVE:** Attività fisica, Anziani, Dializzati, Capacità motorie.

#### Introduzione

Gli anziani vedono progressivamente ridursi la propria autonomia per le limitate abilità dell'arto superiore e della mano. Particolarmente esposti sono gli anziani "fragili"; tra questi figurano

anche i dializzati. Ipotizzando che un'attività fisica moderata e programmata possa migliorare le capacità motorie e funzionali (forza, mobilità e coordinazione) ed alcuni parametri ematochimici (azotemia e creatininemia) sono stati

studiati due gruppi di soggetti dializzati. Il primo gruppo ha partecipato alla sperimentazione. Era costituito da dodici soggetti, sette maschi e cinque femmine di età compresa fra 60 ed 85 anni. Il gruppo di controllo era costituito da sette soggetti, cinque maschi e due femmine, anche questi con età compresa tra 60 ed 85 anni. E' stato formulato un protocollo di studio relativo alla funzionalità dell'arto superiore per tali soggetti, dializzati da lungo tempo. Questi infatti vivono in condizione di maggiore disagio quotidiano in quanto l'uso delle mani e dell'arto superiore sono di fondamentale importanza per il mantenimento dell'autonomia anche per i più semplici gesti quotidiani (vestirsi, svestirsi, pettinarsi, svitare ed avvitare il tappo di una bottiglia d'acqua, girare le pagine di un libro o di un quotidiano etc.) (1). Il protocollo di studio è stato eseguito nel reparto di emodialisi dell'Istituto Nazionale di Riposo e Cura Anziani, Ospedale Geriatrico di Ancona.

### Materiali e metodi

#### Protocollo

L'attività motoria si è svolta due volte a settimana

per due mesi (ottobre-dicembre); la lezione è stata tenuta in forma individualizzata ed è stato utilizzato un metodo globale-misto-analitico. I principi fondamentali presi in considerazione nello svolgimento dell'attività motoria proposta all'anziano sono: la consapevolezza, la progressività e la continuità (2). È stata programmata un'attività motoria moderata per migliorare la funzionalità dell'arto superiore, secondo il principio della tassonomia: predisposizione degli esercizi, aumento del numero di esecuzione, di difficoltà e intensità (3). Gli obiettivi prefissati sono riportati nella tabella 1, mentre gli attrezzi utilizzati codificati, non codificati e di fortuna sono evidenziati nella tabella 2. Sia il gruppo sperimentale che il gruppo di controllo sono stati sottoposti ad una valutazione iniziale e finale tramite i seguenti test: valutazione dinamometrica per la forza totale della mano (handgrip) utilizzando un dinamometro a molla ad uso pediatrico Lafayette hand dynamometer modello 78011<sup>®</sup> della Lafayette Instrument Company (4); forza di opposizione pollice-indice (pinch-test) utilizzando un dinamometro pinch-test a pressione Jamar, Sammons, Pre-

**Tab. 1:** Obiettivi dello studio.

### OBIETTIVI

- |   |  |
|---|--|
| - Prendere coscienza del proprio corpo, delle sue funzioni e delle sue possibilità residue. | - Migliorare la presa di forza, di precisione e di sostegno.               |
| - Riacquistare fiducia nelle proprie capacità psico-fisiche.                                | - Migliorare la coordinazione fine oculo-manuale.                          |
| - Migliorare la mobilità articolare dell'arto superiore in particolare della mano.          | - Favorire scambi interpersonali (altri anziani, medici, operatori).       |
| - Migliorare la forza muscolare.  | - Favorire il controllo dell'emotività, dell'impulsività e dell'autostima. |
| - Migliorare il tono muscolare.   |  |

**Tab. 2:** Attrezzi codificati, non codificati e di fortuna.

### ATTREZZI UTILIZZATI

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| - palla zavorrata con impugnatura da 1kg                                     | - cera pongo                      |
| - palline zavorrate da 400g, 800g  | - gomito di lana                  |
| - palloni di spugna  | - mollette di legno e di plastica |
| - palla propriocettiva   | - foglio di quotidiano            |
| - palline da tennis  | - foglio di quaderno A4           |
| - palline di gommapiuma  | - biglie                          |
| - bastoni costruiti artigianalmente con una bottiglia di sabbia da 500g, 1kg | - fiammiferi                      |
| - spugne da bagno  | - cestino                         |
| - elastici per capelli   |                                   |

ston; valutazione goniometrica per l'estensione-flessione del polso; deviazione ulnare e radiale del polso; flessione metacarpofalangea e interfalangea del polso; abduzione metacarpofalangea (5); valutazione della coordinazione fine della mano con un test A (che si serviva di rondelle) ed un test B (avvitare e svitare un tappo di bottiglia) (6). Inoltre sono stati utilizzati test per la valutazione dell'autonomia delle attività della vita quotidiana (BADL indice di Katz) (7), e valutazione dell'autonomia nell'utilizzare mezzi/strumenti della vita quotidiana (IADL indice di Lawton) (8). Inoltre si è proceduto ad una valutazione psicologica tramite la somministrazione della Geriatric Depression Scale (GDS), test che evidenzia la presenza di sindromi depressive. Un questionario è stato sottoposto solo al gruppo sperimentale, alla fine dei due mesi, per conoscere le impressioni dei soggetti esaminati riguardo: l'attività svolta, la figura dell'operatore, la percezione dell'immagine di se stessi (9). Tutte le valutazioni sono state effettuate alle 11.30 ed alle 12.30 sia per il gruppo sperimentale che per quello di controllo.

#### *Analisi statistica*

Al termine della sperimentazione, sono state confrontate le variazioni nelle variabili tra prima (T0) e dopo (T1) il protocollo di attività proposto nel gruppo sperimentale e nel gruppo di controllo. A tal proposito ricordiamo che alla valutazione dinamometrica sono associate 4 variabili (forze di entrambe le mani e forza di opposizione pollice-indice); alla valutazione goniometrica sono associate 14 variabili (estensione polso e flessione polso, deviazione ulnare e radiale polso, flessione metacarpofalangea e interfalangea, abduzione metacarpofalangea) tutte calcolate per entrambe le mani; alla valutazione della coordinazione fine della mano 2 variabili (test A-rondelle e test B-bottiglia); alla valutazione

psicologica 1 variabile (GDS). Per quanto riguarda le valutazioni della BADL e della IADL, esse non saranno oggetto di ulteriori analisi statistiche perché non si sono riscontrati cambiamenti nella capacità di gestire le attività quotidiane nel periodo di riferimento in nessuno dei 2 gruppi. I risultati ottenuti dai test sui due campioni sono stati confrontati tramite il test statistico "t- student" che consente di confermare o meno l'ipotesi di partenza. Affinché sia possibile applicare la distribuzione t di student a test di verifica delle ipotesi è necessario rispettare le condizioni di validità ossia gli assunti di normalità ed omoschedasticità. Il livello di significabilità è stato fissato al 5% per tutte le analisi.

#### **Risultati**

Nel gruppo sperimentale sono stati riscontrati miglioramenti verificati attraverso risultati statisticamente significativi nella forza di opposizione pollice-indice, nella mobilità articolare, nella coordinazione fine della mano e nella Geriatric Depression Scale. I valori della forza di tutta la mano e dei parametri ematochimici quali l'azotemia e la creatinina, invece, non hanno evidenziato benefici rilevanti.

Per quanto riguarda la valutazione dinamometrica si nota che le medie dei 2 gruppi, all'inizio del periodo, sono piuttosto simili tra loro. Dopo il trattamento differiscono in modo più netto, non tanto per la forza delle mani quanto per il pinch test (tabella 3).

Le differenze nelle medie tra inizio e fine sperimentazione descrivono un generalizzato peggioramento nelle prestazioni del gruppo di controllo, contro i migliori risultati raggiunti dal gruppo sperimentale soprattutto nel pinch test.

I valori del t-test (tabella 4) confermano che solo la variabile pinch test (Fig.1) mostra delle differenze statisticamente significative. Infatti l'ipotesi nulla (l'inefficacia del programma di at-

**Tab. 3:** Confronto tra le variabili al tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili misurate al tempo T0 e T1	Gruppo	N° soggetti	Media T0	Media T1	Deviazione standard T0	Deviazione standard T1
Forza mano destra	Sperimentale	12	25,42	24,67	10,67	8,24
	Controllo	7	24,86	22,86	9,04	8,19
Forza mano sinistra	Sperimentale	12	22,42	22,67	10,14	7,96
	Controllo	7	21	18,86	8,41	8,76
Pinch test mano destra	Sperimentale	12	13,67	16,92	6,51	6,13
	Controllo	7	13,43	14	1,32	6,16
Pinch test mano sinistra	Sperimentale	12	13,67	16,33	5,68	4,73
	Controllo	7	11,14	10,71	3,24	4,6

Tab. 4: T-test sulle variabili tra il tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili	Gruppo	Media (T1-T0)	T-test	GDL	Ipotesi nulla
Forza mano destra	Sperimentale	-0,75	-0,516	11	non rifiutata
	Controllo	-2	-1,27	6	non rifiutata
Forza mano sinistra	Sperimentale	0,25	0,175	11	non rifiutata
	Controllo	-2,14	-1,56	6	non rifiutata
Pinch test mano destra	Sperimentale	3,25	2,7	11	rifiutata
	Controllo	0,57	0,436	6	non rifiutata
Pinch test mano sinistra	Sperimentale	2,66	2,44	11	rifiutata
	Controllo	-0,43	-0,55	6	non rifiutata

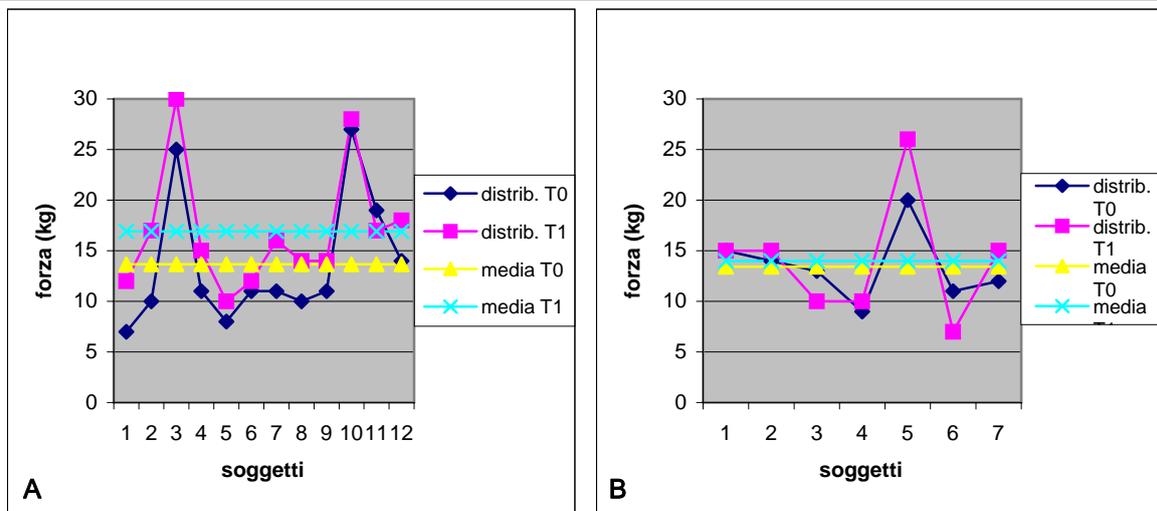


Fig. 1: Valori del test di valutazione della forza di opposizione pollice-indice (pinch-test) della mano destra all'inizio (tempo T0) e alla fine (tempo T1) del protocollo di studio. A: gruppo sperimentale. B: gruppo di controllo. Come si nota dai grafici, l'asse delle ascisse rappresenta il numero dei soggetti mentre l'asse delle ordinate rappresenta la forza muscolare in Kg. La linea di distribuzione T0 (linea blu), indica la forza di opposizione di ciascun soggetto all'inizio (tempo T0) mentre la linea di distribuzione T1 (linea fucsia) indica la forza di opposizione di ciascun soggetto alla fine (tempo T1) del protocollo di studio. A differenza del gruppo di controllo (grafico B) in quello sperimentale (grafico A) si evince che i valori della media T1 (linea celeste) sono più alti rispetto ai valori della media T0 (linea gialla); ciò dimostra che si sono ottenuti ottimi risultati nel test di valutazione.

tività motoria) è stata rifiutata. Ciò significa che il gruppo sperimentale ha migliorato la forza di opposizione pollice-indice mentre non ha tratto benefici rilevanti la forza della mano, probabilmente perché occorreva un arco di tempo maggiore.

Per la valutazione goniometrica i valori medi nel gruppo sperimentale registrano, tra i due tempi di rilevazione, una decisa impennata per tutte le variabili, al contrario di quanto avviene per il gruppo di controllo, che assiste ad un peggioramento medio di tutte le funzionalità motorie di carattere goniometrico (tabella 5). I t-test, calcolati sulle variabili goniometriche confermano quasi interamente quanto atteso.

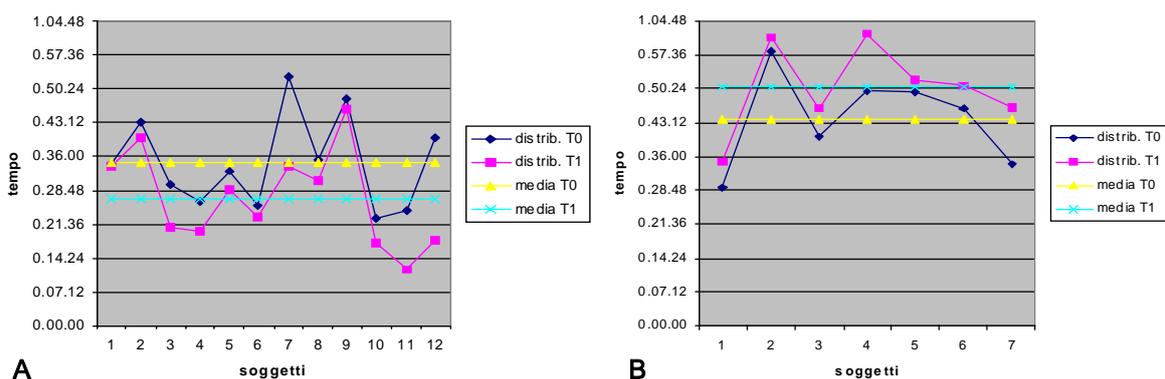
Per quasi tutte le variabili del campione speri-

mentale l'ipotesi nulla (l'inefficacia del programma di attività motoria) è stata rifiutata. Tutti gli esercizi quindi, sono risultati particolarmente validi nel migliorare le funzionalità goniometriche, tranne quelli relativi all'estensione del polso della mano destra e all'abduzione metacarpofalangea della mano sinistra per conseguenza della dialisi (tabella 6).

Per la coordinazione fine della mano le differenze delle medie tra il tempo T1 e T0 (tabella 7) mostrano che tra prima e dopo l'esecuzione del programma i soggetti del gruppo sperimentale hanno decisamente ridotto il tempo medio di realizzazione dei test, registrando ottimi risultati. Il gruppo di controllo, nello stesso periodo di tempo e senza essere sottoposto a nessun

**Tab. 5:** Confronto tra le variabili goniometriche al tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili misurate al tempo T0 e T1	Gruppo	N° soggetti	Media T0	Media T1	Deviazione standard T0	Deviazione standard T1
Estensione polso m.d.	Sperimentale	12	72,58	81,67	14,14	11,64
	Controllo	7	64,29	51,43	21,49	20,35
Estensione polso m.s.	Sperimentale	12	45,92	68,33	20,09	14,67
	Controllo	7	65,71	45,71	11,92	25,73
Flessione polso m.d.	Sperimentale	12	69,58	78,33	18,64	11,93
	Controllo	7	54,29	44,29	11,34	12,72
Flessione polso m.s.	Sperimentale	12	63,33	81,67	16,7	9,37
	Controllo	7	55,71	38,57	22,99	21,93
Dev. Ulnare m.d.	Sperimentale	12	35,17	46,67	17,06	9,85
	Controllo	7	34,29	25,57	18,13	9,86
Dev. Ulnare m.s.	Sperimentale	12	32,92	42,5	15,73	16,58
	Controllo	7	37,14	26,43	12,53	11,8
Dev. Radiale m.d.	Sperimentale	12	26,33	46,67	11,32	13,03
	Controllo	7	28,57	22,86	13,45	9,51
Dev. Radiale m.s.	Sperimentale	12	28,42	55	11,6	19,77
	Controllo	7	30	24,29	16,33	13,97
Fles. Metacarp. m.d.	Sperimentale	12	2,89	3,88	0,95	0,61
	Controllo	7	3,21	2,43	0,81	0,73
Fles. Metacarp. m.s.	Sperimentale	12	2,54	3,92	0,89	0,79
	Controllo	7	2,86	2,21	0,63	0,76
Fles. Interfal. m.d.	Sperimentale	12	1,59	2,25	0,64	0,34
	Controllo	7	2	1,39	0,76	0,51
Fles. Interfal. m.s.	Sperimentale	12	1,52	2,33	0,65	0,49
	Controllo	7	1,87	1,5	0,63	0,5
Abduz. Metac. m.d.	Sperimentale	12	23,08	24,88	2,33	2,43
	Controllo	7	21,31	20,63	2,4	2,41
Abduz. Metac. m.s.	Sperimentale	12	24,04	24,73	2,6	2,05
	Controllo	7	21,14	20,56	1,92	2,37



**Fig. 2:** Valori del test A della coordinazione fine della mano all'inizio (T0) e alla fine (T1) del protocollo di studio. A: gruppo sperimentale. B: gruppo di controllo. Dai grafici si nota che l'asse delle ascisse rappresenta il numero dei soggetti mentre l'asse delle ordinate il tempo impiegato nell'esecuzione del test - A. La linea di distribuzione T0 (linea blu) indica il tempo di esecuzione del test- A di ogni soggetto all'inizio (T0) mentre la linea di distribuzione T1 (linea fucsia) indica il tempo di esecuzione del test di ogni soggetto alla fine (T1) del protocollo di studio. A differenza del gruppo di controllo (grafico B) in quello sperimentale (grafico A) si evince che i valori della media T1 (linea celeste) sono diminuiti rispetto ai valori della media T0 (linea gialla); ciò dimostra una diminuzione del tempo di esecuzione ottenendo così ottimi risultati nel test di valutazione.

Tab. 6: T-test sulle variabili goniometriche tra il tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili	Gruppo	Media (T1-T0)	T-test	GDL	Ipotesi nulla
Estensione polso m.d.	Sperimentale	9,09	0,79	11	non rifiutata
	Controllo	-12,86	-1,55	6	non rifiutata
Estensione polso m.s.	Sperimentale	22,41	2,74	11	rifiutata
	Controllo	-20	-2,1	6	non rifiutata
Flessione polso m.d.	Sperimentale	8,75	1,83	11	rifiutata
	Controllo	-10	-1,49	6	non rifiutata
Flessione polso m.s.	Sperimentale	18,34	2,38	11	rifiutata
	Controllo	-17,14	-1,96	6	non rifiutata
Dev. Ulnare m.d.	Sperimentale	11,5	2,14	11	rifiutata
	Controllo	-8,72	-1,1	6	non rifiutata
Dev. Ulnare m.s.	Sperimentale	9,58	1,83	11	rifiutata
	Controllo	-10,71	-1,96	6	non rifiutata
Dev. Radiale m.d.	Sperimentale	20,34	2,87	11	rifiutata
	Controllo	-5,71	-1,17	6	non rifiutata
Dev. Radiale m.s.	Sperimentale	26,58	2,57	11	rifiutata
	Controllo	-5,71	-1,51	6	non rifiutata
Fles. Metacarp. m.d.	Sperimentale	0,99	2,6	11	rifiutata
	Controllo	-0,78	-1,83	6	non rifiutata
Fles. Metacarp. m.s.	Sperimentale	1,38	2,9	11	rifiutata
	Controllo	-0,65	-1,6	6	non rifiutata
Fles. Interfal. m.d.	Sperimentale	0,66	2,52	11	rifiutata
	Controllo	-0,61	-1,52	6	non rifiutata
Fles. Interfal. m.s.	Sperimentale	0,81	2,58	11	rifiutata
	Controllo	-0,37	-1,81	6	non rifiutata
Abduz. Metac. m.d.	Sperimentale	1,8	2,54	11	rifiutata
	Controllo	-0,68	-1,54	6	non rifiutata
Abduz. Metac. m.s.	Sperimentale	0,69	0,84	11	non rifiutata
	Controllo	-0,58	-0,95	6	non rifiutata

Tab. 7: Confronto tra le variabili di coordinazione fine della mano e GDS al tempo T0 e T1.

Variabili misurate al tempo T0 e T1	Gruppo	N° soggetti	Media T0	Media T1	Deviazione standard T0	Deviazione standard T1
Test A (rondelle)	Sperimentale	12	0.34.45	0.27.10	0,007	0,007
	Controllo	7	0.44.01	0.50.42	0,028	0,006
Test B (bottiglia)	Sperimentale	12	0.07.18	0.04.31	0,003	0,001
	Controllo	7	0.12.06	0.18.04	0,008	0,005
Geriatric Depr. Scale	Sperimentale	12	15,50	13,00	6,76	5,8
	Controllo	7	15,29	18,43	7,89	8,36

tipo di esercizio, ha visto allungare i tempi medi di esecuzione dei test, sinonimo questo di un peggioramento delle proprie capacità di coordinazione (Fig. 2).

A confermare queste considerazioni intervengono i risultati dei t-test sulle due variabili (tabella 8). Infatti nel gruppo sperimentale l'ipotesi nulla (l'inefficacia del programma di attività motoria) è stata rifiutata.

Nella Geriatric Depression Scale il punteggio medio del gruppo sperimentale si è ridotto di 2,5 punti, mentre nel gruppo di controllo lo stato depressivo si è aggravato di oltre 3 punti

(tabelle 7-8) (Fig.3). Quindi nella Geriatric Depression Scale in alcuni soggetti si è verificata una gratificante ripresa del tono dell'umore che sembrava abbassatosi vertiginosamente a causa dei continui ricoveri ospedalieri, del lento progredire della malattia e della presunta impossibilità di continuare un'esperienza di vita socialmente partecipativa.

Per i parametri ematochimici le medie dei due tempi mostrano un leggero aumento dei livelli ematici di azotemia nel campione sperimentale (legati al progressivo decorso della patologia) ed una sostanziale stabilità degli stessi valori

**Tab. 8:** T-test sulle variabili di coordinazione fine della mano e GDS tra il tempo T0 e T1.

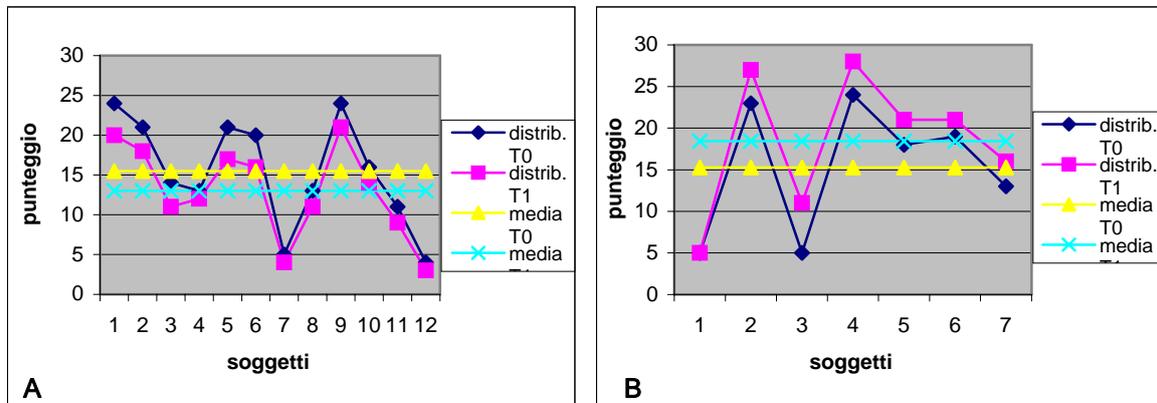
Variabili	Gruppo	Media (T1-T0)	T-test	GDL	Ipotesi nulla
Test A (rondelle)	Sperimentale	- 0.07.34	2,51	11	rifiutata
	Controllo	0.06.40	2,14	6	non rifiutata
Test B (bottiglia)	Sperimentale	- 0.02.47	2,16	11	rifiutata
	Controllo	0.05.58	2,07	6	non rifiutata
Geriatric Depr. Scale	Sperimentale	-2,50	-3,03	11	rifiutata
	Controllo	3,14	2,15	6	non rifiutata

**Tab. 9:** Confronto tra le variabili al tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili misurate al tempo T0 e T1	Gruppo	N°soggetti	Media T0	Media T1	Deviazione standardT0	Deviazione standard T1
Azotemia	Sperimentale	12	173,25	180,58	44,69	36,49
	Controllo	7	139,57	148	34,66	49,43
Creatinina	Sperimentale	12	9,73	9,73	1,62	2,22
	Controllo	7	10,17	10,53	1,83	2,23

**Tab. 10:** Confronto tra le variabili al tempo T0 e T1 nei due gruppi.

Variabili	Gruppo	Media (T1-T0)	T-test	GDL	Ipotesi nulla
Azotemia	Sperimentale	7,33	1,016	11	non rifiutata
	Controllo	8,43	0,962	6	non rifiutata
Creatinina	Sperimentale	-0,01	-0,018	11	non rifiutata
	Controllo	0,36	0,825	6	non rifiutata



**Fig. 3:** Valori del test di valutazione psicologica "Geriatric Depression Scale (GDS)" all'inizio (tempo T0) e alla fine (tempo T1) del protocollo di studio. A: gruppo sperimentale. B: gruppo di controllo. Come si nota dai grafici, l'asse delle ascisse rappresenta il numero dei soggetti mentre all'asse delle ordinate rappresenta il punteggio del test. La linea di distribuzione T0 (linea blu) indica il punteggio del test ottenuto da ciascun soggetto all'inizio (T0) mentre la linea di distribuzione T1 (linea fucsia) indica il punteggio del test ottenuto da ciascun soggetto alla fine (T1) del protocollo di studio. A differenza del gruppo di controllo (grafico B) in quello sperimentale (grafico A) si evince che i valori della media T1 (linea celeste) sono diminuiti rispetto ai valori della media T0 (linea gialla); ciò dimostra che si sono ottenuti ottimi risultati nel test di valutazione infatti lo stato depressivo risulta migliorato.

nel gruppo di controllo. La creatininemia invece non subisce nessuna variazione nei due periodi in entrambi i campioni (tabella 9).

Con i risultati del t-test entrambe le ipotesi nulle (l'inefficacia del programma di attività motoria)

testate sui due campioni sono non rifiutate (tabella 10). Il programma di attività motoria quindi non ha influenza sui valori ematochimici scelti.

**Discussione**

Il gruppo sperimentale ha trovato riscontri molto positivi nell'applicazione del protocollo formulato. Questo dimostra che l'ipotesi iniziale ha avuto un esito favorevole e può essere convalidata. D'altro canto si evidenzia come nel gruppo di controllo, l'inattività tende a creare un decadimento parziale e spesso progressivo di alcune abilità anche in un lasso di tempo breve. Un'adeguata e costante attività motoria ha mirato a valorizzare le potenzialità attive dei pazienti ed a farli riappropriare delle abilità motorie non del tutto perse con l'involuzione fisiologica e con l'inattività dell'arto superiore ed in particolare della mano che rappresenta per l'uomo un impareggiabile strumento di espressione e di sensazione, capace di compiere migliaia di operazioni diverse (10,11).

La funzionalità della mano è stata messa in relazione con il livello dell'attività fisica. Si può confermare che c'è una stretta correlazione tra il numero di ore settimanali di esercizio fisico ed i risultati ottenuti nel protocollo di studio. In letteratura la forza della mano è spesso usata come un indicatore della forza generale dei soggetti (9,12). Il miglioramento ottenuto fa pensare che l'effetto allenante possa essere legato anche ad un perfezionamento dei programmi motori centrali. Si conferma quindi l'ipotesi di Sale per cui l'acquisizione di una maggiore abilità nel controllo motorio comporta una più coordinata e completa attivazione dei muscoli (13,14). È indispensabile, pertanto, nella terza età prolungare l'indipendenza del soggetto, migliorare e mantenere la funzionalità motoria, elevare la qualità della vita in rapporto alla sofferenza, in modo da affrontare con maggior destrezza e sicurezza la vita di tutti i giorni.

**Bibliografia**

1. Federici A, Tacconi T: Chinesiologia preventiva e rieducativa dell'arto superiore nell'anziano. Quaderni di attività motoria. Ed. Montefeltro, Urbino, 2005.
2. Federici A, Valentini M, Tonini Cardinali C: Sportivamente anziano. Proposte operative per la terza età. Ed. Montefeltro, Urbino, 2000.
3. Vicenzini O: Aspetti preventivi e rieducativi della ginnastica correttiva. Disturbi psicomotori, problematiche motorie della terza età, rachialgie, lesioni traumatiche sportive, ginnastica in acqua. Ed. Margiacchi-Galeno, Perugia, 2000.
4. Era P, Viitasalo JT, Heikkinen E, Determinants of isometric muscle strength in men of different ages. *Eur J Appl Physiol* 1992; 64: 84-91.
5. Clarkon HM, Gilewich G: Valutazione cine-siologica. Esame della mobilità articolare e della forza muscolare. Ed. Edi- Ermes, Milano, 19-96.
6. Forni I, Cappellini O: Compendio di meccanica articolare. Ed. Argalia, Urbino, 1987.
7. Heyward H. Vivian. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Ed. Human Kinetics Publishers, Atlanta, 2006.
8. Cappellini O: Chinesiologia rieducativa e riabilitativa dell'apparato locomotore. Ed. Argalia, Urbino, 1992.
9. Imeroni A: L'attività motoria nella grande età. Ed. Carocci, Roma, 2002.
10. Durafourg MP, Levame JH: La rieducazione del traumatizzato della mano. Ed. Marrapese, Roma, 1998.
11. Latham Duvekot. Promoting Physical Activity, a guide for community action. Ed. Human Kinetics Publishers, Atlanta, 1996.
12. Sherphard RJ, Montelpare W, Plyley M, McCracken D, Goode Rc. Handgrip Dynamometry, Cibex measurements and lean mass as markers of the ageing of muscle function. *Br J Sport Med.*, 1991; 25 (4): 204-208.
13. Bassey EJ, Harries UJ. Normal values for handgrip in 920 men and women aged 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin Sci (London)*, 1993; 84 (3): 331-337.
14. Sale D.G. Neural Adaptation to Resistance Training. *Med. Sci. Sports Exercises* 199-8; 20: 135-145.