

*Eficacia de un programa de Fisioterapia preventiva en la fuerza y la coordinación de la mano anciana**

M. L. Benítez Lugo. *Profesora Colaboradora. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

J. Rebollo Roldán. *Catedrático de Fisioterapia. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

R. Moruno García. *Profesora Titular de E.U. Departamento de Medicina. Universidad de Sevilla*

C. Peña Algaba. *Profesora Colaboradora. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

RESUMEN

Hemos desarrollado el presente trabajo con la doble finalidad de, por un lado, objetivar de manera cuantitativa el grado de afectación que el propio proceso de envejecimiento origina sobre la fuerza y la coordinación de la mano. Y por otro, valorar si un programa preventivo de Fisioterapia, diseñado para tal fin, repercute en estas dos variables que influyen en la funcionalidad de la extremidad superior y consecuentemente en la calidad de vida de la población gerontológica.

Se ha seguido un diseño cuasiexperimental mediante un ensayo clínico controlado no aleatorizado. La muestra ha estado constituida por dos grupos de ancianos (control y experimental) pertenecientes a dos centros distintos, en uno de los cuales se ha llevado a cabo el programa de Fisioterapia preventiva durante seis meses. Las mediciones de las variables fuerza y coordinación efectuadas en ambos grupos antes y después de realizado el programa, nos ha permitido comparar las diferencias encontradas intergrupo e intragrupo.

El análisis de los resultados obtenidos mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, utilizando el programa estadístico SPSS, señalan la existencia de diferencias significativas entre el grupo control y el experimental. De ello se deduce que el programa de Fisioterapia preventiva diseñado se muestra eficaz en el incremento de la fuerza y de la coordinación de la mano anciana.

Palabras clave: Fisioterapia, envejecimiento, mano, preventivo, sensibilidad, habilidades psicomotrices, fuerza, coordinación.

ABSTRACT

We have developed this work with the double purpose of, on the one hand, analyse objectively and qualitatively the affectation degree that the own process of aging originates on the strength and the coordination of the hand. And on the other hand, to evaluate if a preventive program of Physiotherapy, designed for such aim, could have an affect in these two variables that influence the functionality of the upper limb and in the quality of life of the gerontological population.

* Un resumen de los contenidos de este trabajo se presentó en las IX Jornadas Nacionales de Fisioterapia en Atención Primaria, organizadas por la AEF y la Universidad de Murcia, celebradas en Murcia en noviembre de 2006.

We have followed a cuasiexperimental design by means of a not randomized controlled clinical test. The sample has been constituted by two groups of elderly (experimental and control) from two different centres. In one of them, the program of preventive Physiotherapy has been carried out during six months, whereas in the other it has not. The measurements of the strength and coordination taken before and after the program in both groups, has allowed us to compare the differences intergroup and intragroup.

The analysis of the results obtained through the nonparametric U test of Mann-Whitney, using statistical program SPSS, indicates the existence of significant differences between the control and the experimental group. So, it can be deduced that the program designed of preventive Physiotherapy is effective increasing the strength and the coordination of the hand in the elderly.

Key words: Physiotherapy, aging, hand, preventive, sensibility, psychomotor skills, brawn, coordination.

INTRODUCCIÓN

La mano del hombre es fascinante por su movilidad, por la complejidad de organización neuromuscular, así como por su habilidad y su capacidad de expresión; puede decirse que la mano, junto al lenguaje verbal, es la marca de diferencia entre el hombre y los animales [1].

En efecto, la mano constituye una estructura anatómica que aporta una funcionalidad muy significativa al ser humano, aspecto ampliamente recogido en todo tipo de literatura. Desde esta perspectiva, Kapandji dice: «La mano proporciona a la corteza cerebral conocimiento del grosor y de la distancia de las cosas, es la educadora de la vista, lo que le permite controlar e interpretar informaciones: sin la mano, nuestra visión del mundo sería plana y sin relieve. Constituye la base de este sentido tan específico que es la estereognosia, conocimiento del relieve, de la forma, del espesor..., en una palabra, del espacio. También es educadora del cerebro, debido a las nociones de superficie, peso y temperatura. Por tanto, la mano constituye,

junto al cerebro, una parte funcional indisoluble.» [2].

Por otra parte, creemos que no es necesario justificar que el envejecimiento produce pérdidas significativas de función en los diferentes órganos y sistemas, por lo que la disminución de la funcionalidad de la mano será también una consecuencia más de los deterioros que se producen en el anciano.

Mucho de lo que hacemos con nuestros brazos está relacionado con la realización de tareas complejas con una o con ambas manos. Movemos nuestros brazos con el fin de colocar nuestras manos en la posición adecuada para la manipulación en el entorno de trabajo y para transportar objetos de un lugar a otro, de manera que la forma del objeto, así como lo que se va a realizar con él, determina el tipo de prensión que ejercemos. Desde esta consideración, Bernstein observó que la destreza no está realmente presente en el propio acto motor, sino en la interacción de este acto con el entorno cambiante, de lo que se deduce que la extremidad funciona como una unidad coordinada en las acciones funcionales con objetivos muy diversos [3].

La función de las manos es sensitiva y motora. Los receptores táctiles de la palma envían información esencial para la identificación de los objetos y de sus propiedades. La información táctil se obtiene de la sensación del objeto en la mano, el reconocimiento de su naturaleza (tamaño, contorno, forma tridimensional, composición y textura) y su posición en la mano. La información propioceptiva implica el reconocimiento de la relación de las partes de la mano entre sí y su posición en el espacio. Un aspecto significativo de la discriminación sensitiva para la manipulación es la apreciación de la compresibilidad de un objeto: una combinación de la dinamoestesia (reconocimiento de la fuerza aplicada en el acto motor), la cinestesia (apreciación del cambio de posición de los dedos) y la contrapresión de la punta de los dedos [4, 5].

La visión es fundamental para alcanzar e interactuar con los objetos. La unión dinámica de los ojos, la cabeza y los movimientos de la extremidad superior permite lo que denominamos habilidad manual. Por consiguiente, los requisitos principales para el uso de la mano son la capacidad de: a) mover la mano hacia la escena de la acción; b) mirar y prestar atención al objeto y al entorno; c) realizar los ajustes posturales adecuados con el brazo en movimiento, y d) utilizar la información somestésica. La suma de todas esas capacidades es lo que realmente aporta la funcionalidad de esta estructura anatómica [3].

Numerosos estudios realizados en diferentes escuelas han demostrado que el envejecimiento se asocia con una declinación marcada de las funciones descritas anteriormente. Este efecto es consecuencia del deterioro en la coordinación muscular necesaria para la destreza de los dedos, siendo la capacidad de pinza entre los dedos y la manipulación de objetos las funciones que más se afectan con el paso de los años [6].

También la capacidad musculoesquelética muestra importantes cambios durante el transcurso de los años. Se considera que la fuerza muscular alcanza sus máximos valores al final de la veintena, comenzando a partir de este momento a reducirse paulatinamente, pudiendo llegar a significar el decremento de la fuerza muscular un 25 % a los 60 años respecto a los 20 años. Como muestra el estudio de Pérez y Salvador [6], se estima que su valor es del 95 % del máximo a los 40 años, de un 85 % a los 50 años y de un 75 % a los 65 años. El declive de la fuerza muscular durante el envejecimiento no es igual para todos los músculos del aparato locomotor, debido a los efectos de las distintas prácticas y ejercicios de la vida cotidiana y a las diferencias en las variables estructurales, como el tipo de células dominantes entre músculos. En este sentido se estima que la fuerza de asimiento de la mano muestra decrementos anuales que oscilan del 0,5 al 11 %, evidenciándose una atrofia importante en el extensor corto del pulgar y el abductor largo del pulgar, unido a procesos artrósicos de la articulación trapeciometacarpiana [7, 8].

Las funciones de la mano y la muñeca se consideran importantes en la medida que afectan a la capacidad para desarrollar conductas muy habituales, como la aprehensión y el uso de objetos, la manipulación, etc. Con la edad no sólo resulta afectada la fuerza que pueda desarrollar la mano, sino también otros aspectos que condicionan su funcionalidad general como son la precisión, la coordinación, la sensibilidad y la movilidad.

El componente fascial de la mano también se modifica como consecuencia del proceso de envejecimiento. Como sabemos, los principales integrantes de esta estructura son el colágeno y la elastina. Pues bien, el transcurrir del tiempo hace que disminuya la propor-

ción de elastina en relación al colágeno, lo que ocasiona que encontremos retracciones importantes en las cuatro láminas fasciales que conforman la mano: dos en la palma de la mano (fascia profunda de la mano o fascia palmar interósea y fascia superficial, la cual se enrosca en su recorrido medio, constituyendo la aponeurosis palmar) y dos en el dorso de la mano (fascia dorsal profunda o dorsal interósea y fascia dorsal superficial, la cual recubre los tendones de los músculos extensores) [9-11].

Además, con el incremento de la edad se ve afectada la masa muscular, que experimenta un descenso en la medida en que también lo hacen las fibras musculares, tanto en el número de ellas como en su tamaño. La reducción de la masa muscular trae consigo una pérdida de capacidad del sistema cardiovascular que transporta a los músculos el oxígeno que éstos necesitan.

En el sistema nervioso contemplamos igualmente que se generan diferentes cambios, pues se produce una pérdida significativa de neuronas, lo que ocasiona, por un lado, un enlentecimiento en las sinapsis que retarda la acción motriz y sensitiva, y, por otro lado, también se provoca una modificación en las diferentes áreas cerebrales. Podemos apoyarnos en las figuras del homúnculo sensitivo y motor para observar gráficamente cuáles serán las estructuras anatómicas que más van a afectarse [12, 13]. Si en condiciones normales, la mano simboliza una superficie considerable tanto en su representación motriz como sensitiva, podemos deducir que las manifestaciones por el propio deterioro van a ser muy evidentes en esta estructura anatómica [14].

Un estudio realizado en el ámbito de la Titulación en Educación Física de la Universidad de Vigo, demuestra que el proceso de envejecimiento también influye sobre la co-

ordinación oculomanual, tan importante a su vez en la funcionalidad de la mano [15].

De cuanto acabamos de exponer se deduce, de forma resumida, que el proceso de envejecimiento afecta a tres pilares básicos en la función de esta parte anatómica del cuerpo, que son destreza, movilidad y sensibilidad. En el presente estudio piloto nos hemos propuesto valorar las modificaciones referidas solamente a la fuerza y a la coordinación, como dos exponentes principales de la funcionalidad de la mano sobre las que hemos podido incidir, mediante un programa de intervención de Fisioterapia preventiva, para conocer si es posible mejorar esos aspectos y ofrecer la posibilidad de que nuestros ancianos alcancen mayores niveles de calidad de vida.

OBJETIVOS

Los objetivos que pretendemos alcanzar con el desarrollo de este estudio son:

- Valorar la pérdida de fuerza y de coordinación que se produce en la mano como consecuencia del proceso de envejecimiento.
- Valorar la eficacia de un programa de Fisioterapia sobre las capacidades de fuerza y de coordinación de la mano del anciano.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño de nuestro estudio es de carácter cuasiexperimental, articulándose en un ensayo clínico controlado no aleatorizado.

La muestra total está formada por 20 ancianos procedentes de dos centros diferentes (10 de cada uno), de los cuales el 90 % son mujeres y el 10 % hombres (gráfico 1), y todos son diestros. En uno de los centros, de

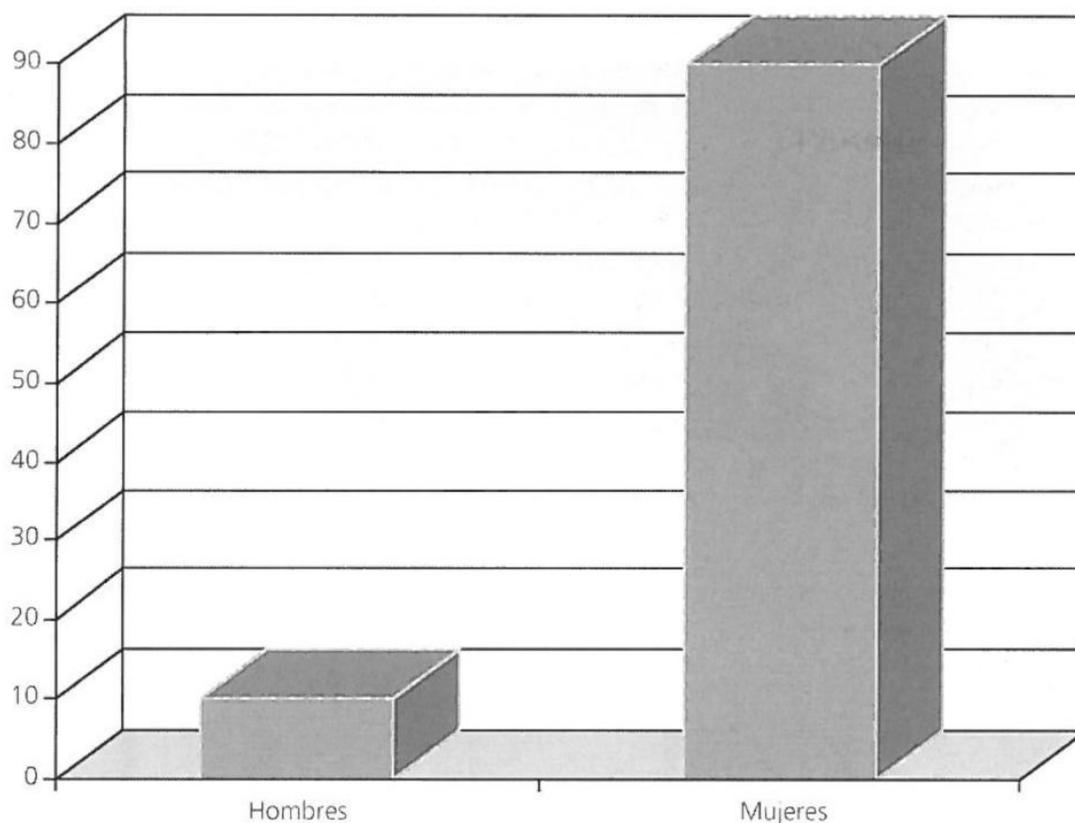


GRAFICO. 1. Distribución de la muestra por sexos.

donde tomamos el grupo experimental, tienen contratados los servicios de Fisioterapia y, por lo tanto, el fisioterapeuta interviene como componente del equipo interdisciplinar. En el otro centro, de donde tomamos el grupo control, no tienen contratados los servicios de Fisioterapia y, por lo tanto, carece de las actuaciones propias de este profesional.

Se han utilizado los siguientes criterios de inclusión:

— Estar institucionalizado en uno de los dos centros de mayores de referencia.

— No presentar diagnóstico de patología neurológica ni osteomuscular de las extremidades superiores, ya que nuestro estudio

pretende evidenciar los efectos del proceso de envejecimiento.

— No presentar deterioro cognitivo que pueda enmascarar los resultados del estudio.

— Presentar torpeza en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria.

Las variables se han medido mediante los siguientes instrumentos:

— La fuerza se ha evaluado con un dinamómetro [16].

— Hemos valorado la coordinación en función del tiempo que los sujetos muestrales han tardado en colocar los punzones de un artefacto diseñado al efecto (fig.1), siguiendo el recorrido marcado previamente por no-

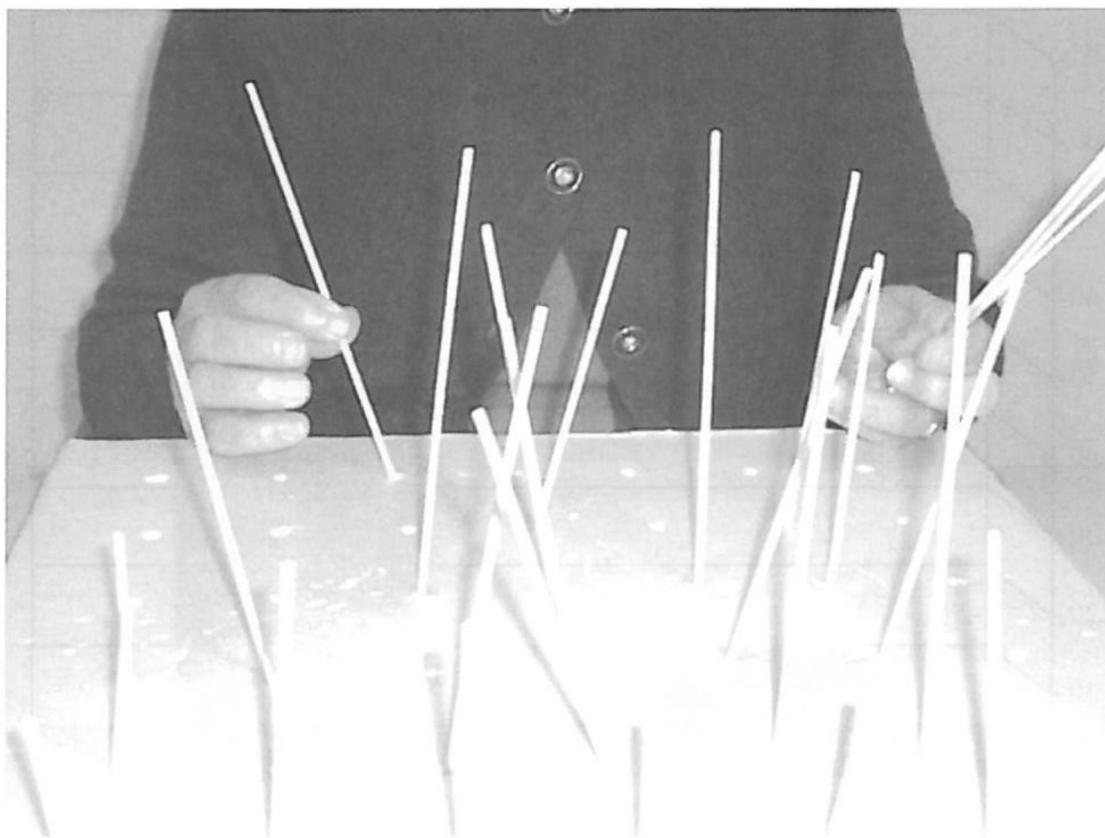


FIG. 1. Artefacto diseñado para valorar la coordinación.

sotros. A los ancianos se les solicitó que colocaran los punzones en el menor tiempo posible.

— Se ha utilizado la escala de DASH para evaluar la funcionalidad de las extremidades superiores, al objeto de evidenciar torpeza en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria (que era uno de nuestros criterios de inclusión).

Tras la firma del consentimiento informado y comprobar el cumplimiento de los criterios de inclusión, se siguió el protocolo que exponemos a continuación:

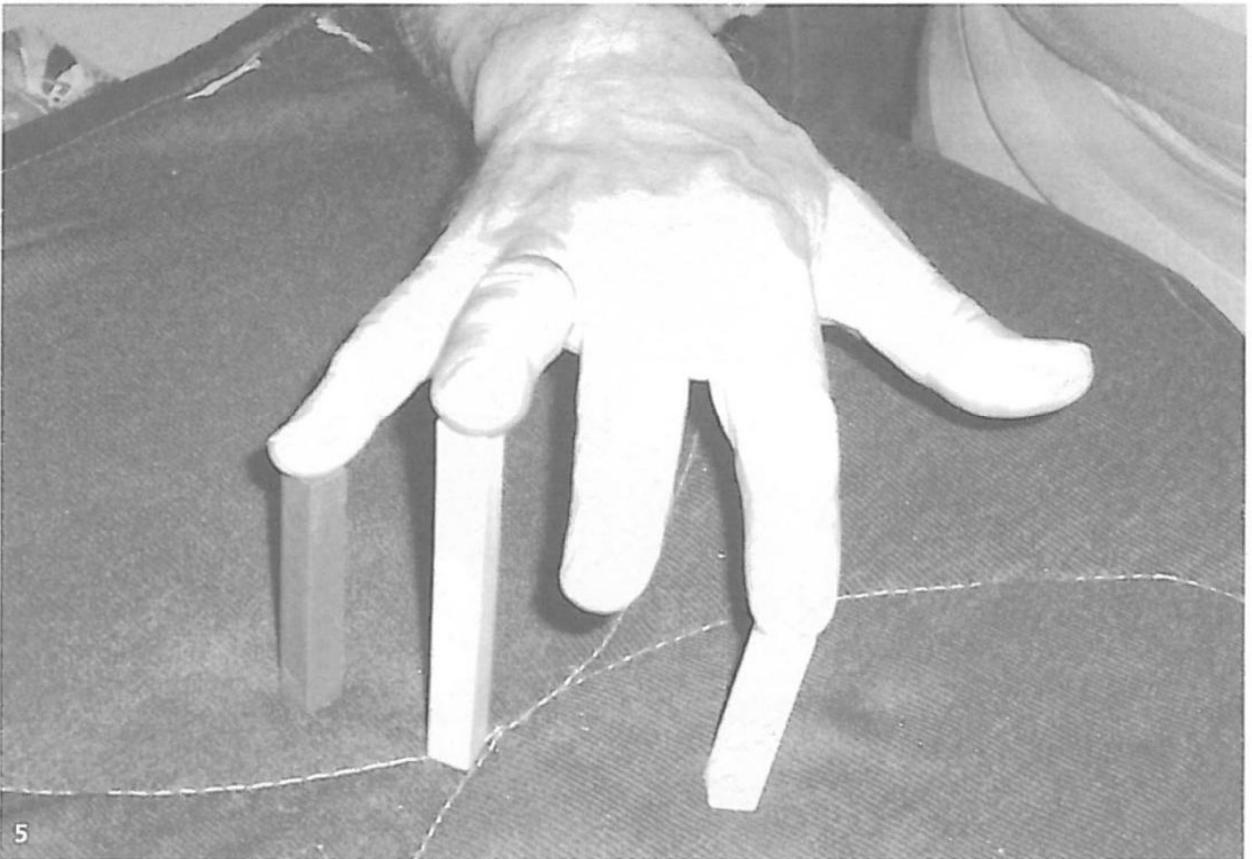
— En primer lugar se realizó en todos los sujetos muestrales una valoración inicial de

las variables fuerza y coordinación, encontrándose en los participantes de ambos grupos debilidad muscular, falta de movilidad y torpeza en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria.

— Realizada la valoración inicial, se llevó a cabo el programa de Fisioterapia propuesto (variable independiente) sólo en el grupo experimental. Este programa se basa principalmente en ejercicios grupales propioceptivos, de movilidad y de tonicidad de extremidades superiores (figs. 2, 3, 4 y 5), desarrollados durante un periodo de seis meses, con una frecuencia de tres veces por semana, en sesiones de una hora de duración.

—Finalizado este período de tiempo, realizamos una segunda valoración fisioterapéu-





Figs. 2, 3, 4 y 5. Ejercicios grupales de propiocepción, movilidad y tonicidad.

tica de las variables de estudio a los dos grupos: experimental y control, obteniendo así los datos necesarios para poder analizar y comparar los resultados.

Los datos se recogieron en una ficha específica diseñada al efecto.

RESULTADOS

En lo que respecta a los resultados del estudio, empezamos diciendo que, tal como se aprecia en las tablas 1 y 2, los descriptivos, tanto del grupo experimental como del grupo control, nos indican que estamos ante dos muestras similares. También apreciamos, si nos centramos en la media de cada una de

las variables analizadas, que, de manera global, en el grupo experimental aumenta la media en la variable fuerza y decrece en la variable coordinación, mientras que en el grupo control decrece la media en la variable fuerza y aumenta en la variable coordinación.

Pasamos ahora a exponer los resultados de nuestras variables de estudio de manera pormenorizada. Para facilitar una mejor apreciación de dichos resultados, nos ayudaremos de los gráficos 2 a 9 (de cajas y bigotes), donde los representamos visualmente.

En los gráficos 2 y 3 observamos que la fuerza en la mano derecha aumenta en el grupo de mayores que reciben el programa fisioterapéutico, mientras que en el grupo control incluso llega a disminuir. Es interesan-

TABLA 1. Estadísticos descriptivos del grupo experimental

Descriptivos	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
	Fuerza mano derecha	Fuerza mano derecha	Fuerza mano izquierda	Fuerza mano izquierda	Coordinación mano derecha	Coordinación mano derecha	Coordinación mano izquierda	Coordinación mano izquierda
Media	3,5440	4,2280	3,1100	3,6620	15,10030	12,77020	19,33370	16,28300
Mediana	3,5700	4,3500	3,3000	3,8000	14,80050	12,11000	18,32100	14,90450
Desv. típica	1,33965	1,42736	1,13820	1,21317	3,240459	3,053509	7,529999	7,068187
Máximo	0,46	0,64	1,10	1,56	10,104	8,000	13,000	11,210
Mínimo	5,06	5,74	4,42	5,20	19,379	17,272	39,210	35,570

TABLA 2. Estadísticos descriptivos del grupo control

Descriptivos	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
	Fuerza mano derecha	Fuerza mano derecha	Fuerza mano izquierda	Fuerza mano izquierda	Coordinación mano derecha	Coordinación mano derecha	Coordinación mano izquierda	Coordinación mano izquierda
Media	4,9200	4,6160	4,6980	4,2700	11,84590	12,87490	13,35350	14,60340
Mediana	5,1100	4,6200	4,7500	4,5200	11,72500	13,47500	12,76050	13,97550
Desv. típica	0,64153	0,64130	0,67168	0,73788	2,689360	2,844434	2,924016	3,518982
Máximo	3,80	3,64	3,56	3,06	7,241	7,864	10,101	10,380
Mínimo	5,64	5,66	5,50	5,06	16,241	17,331	19,510	19,772

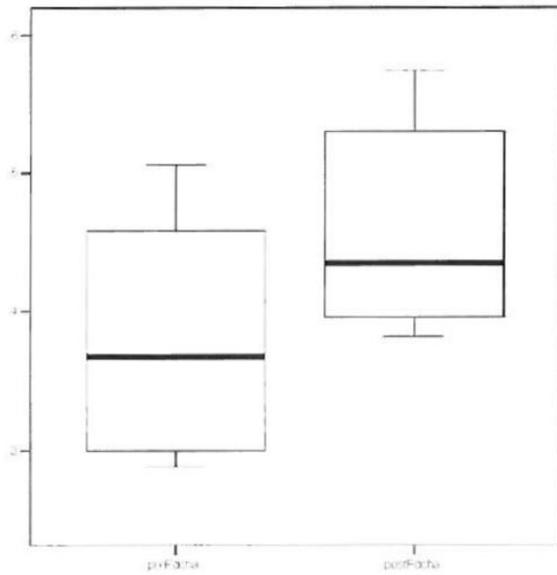


GRAFICO. 2. Fuerza de la mano derecha en el grupo experimental.

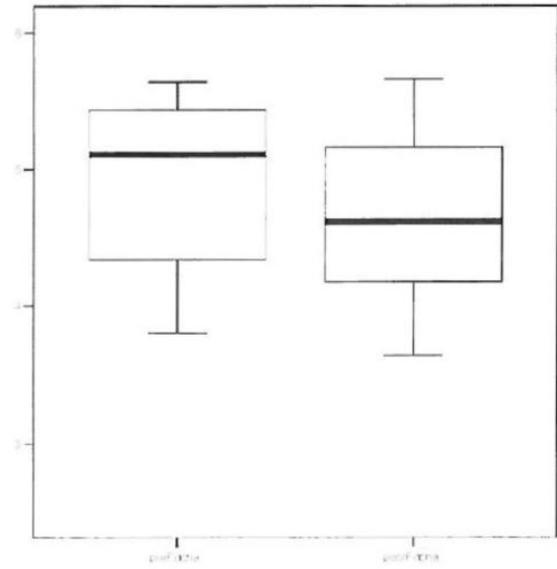


GRAFICO. 3. Fuerza de la mano derecha en el grupo control.

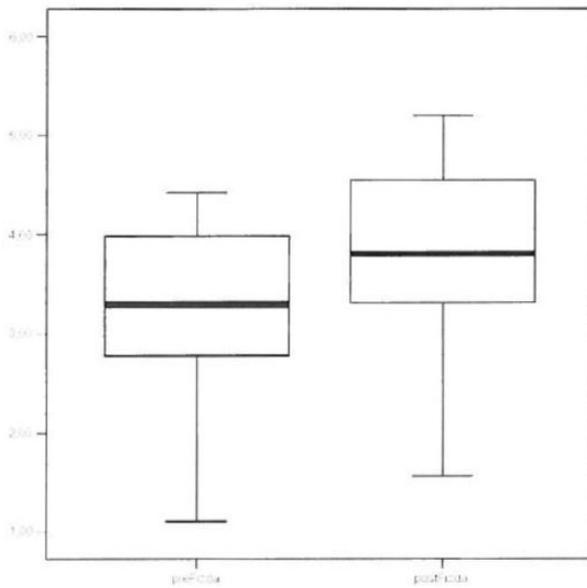


GRAFICO. 4. Fuerza de la mano izquierda en el grupo experimental.

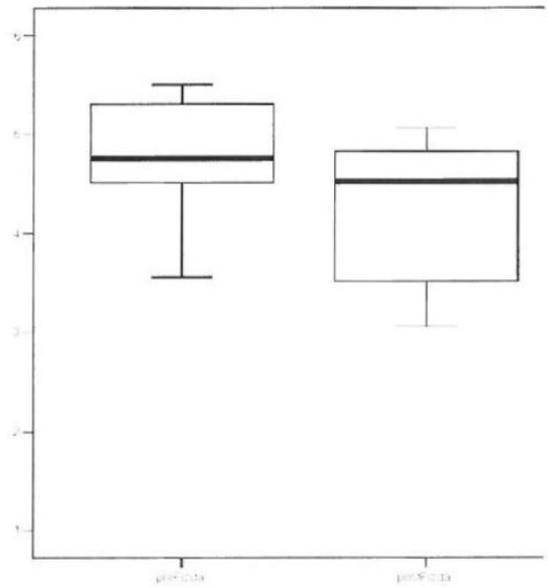


GRAFICO. 5. Fuerza de la mano izquierda en el grupo control.

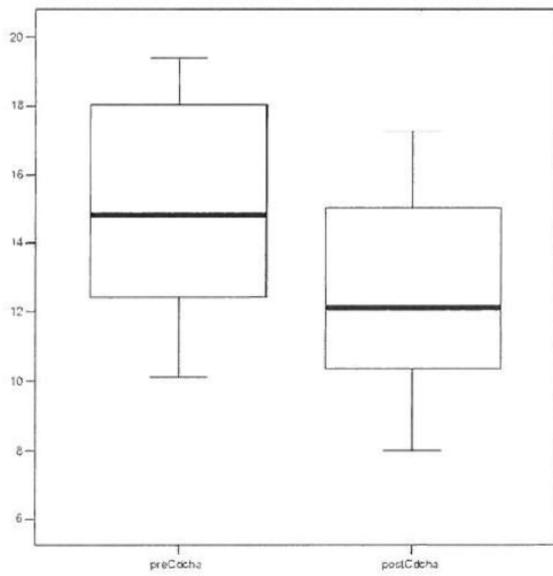


GRAFICO. 6. Coordinación de la mano derecha en el grupo experimental.

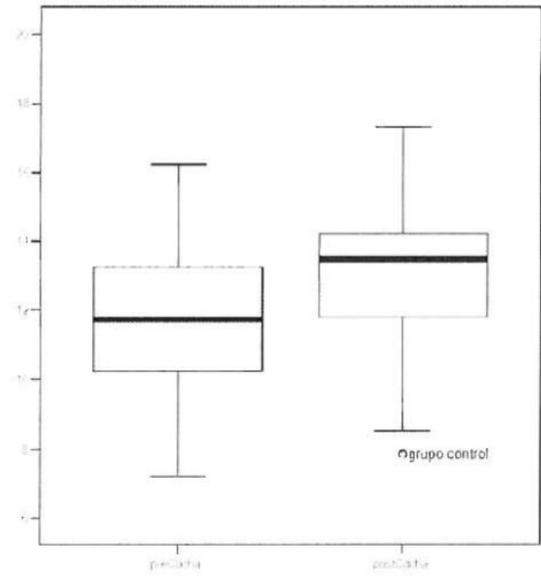


GRAFICO. 7. Coordinación de la mano derecha en el grupo control.

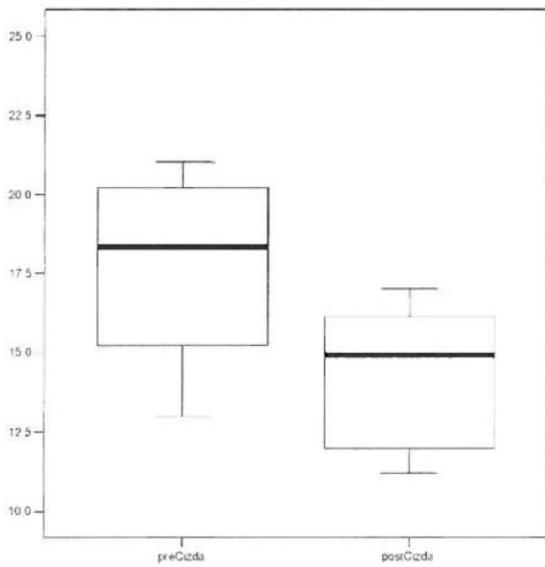


GRAFICO. 8. Coordinación de la mano izquierda en el grupo experimental.

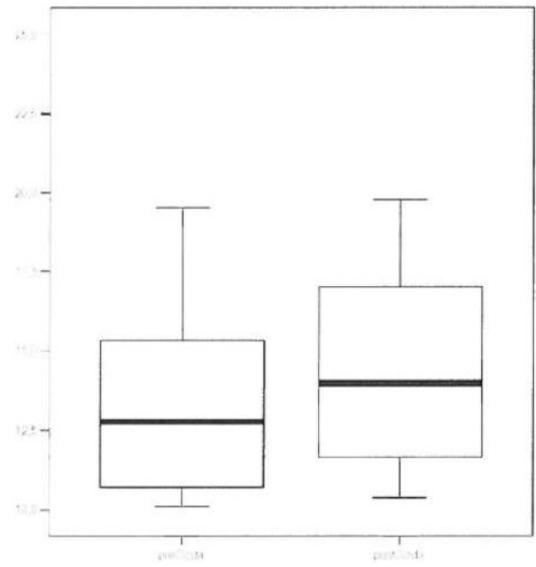


GRAFICO. 9. Coordinación de la mano izquierda en el grupo control.

te observar también que la media del pretest de la mano derecha en el grupo control coincide con los valores más altos obtenidos en el postest del dicho grupo. Lo mismo sucede con la mano izquierda: comparando los valores obtenidos en la valoración final respecto de la inicial, también evidenciamos un incremento en los valores de la variable en el grupo experimental y una disminución de éstos en el grupo no tratado (gráficos 4 y 5).

Parece oportuno recordar aquí que la variable coordinación se cuantificaba en medida de tiempo. Por esta razón, una disminución en los valores de esta variable en la valoración final se traduce como una mejora de la misma. Por ello, al observar el gráfico 6, referido a la coordinación de la mano derecha en el grupo experimental, encontramos que mejora la variable estudiada porque disminuye el tiempo en el que los pacientes han realizado la prueba solicitada por nosotros, mientras que sucede lo contrario en el grupo control (gráfico 7).

Como se pone de manifiesto en los gráficos de los grupos experimental y control referidos a la coordinación de la mano izquierda, obtenemos datos similares a los comentados con anterioridad para la mano derecha (gráficos 8 y 9).

Para evaluar la eficacia de nuestro estudio, en primer lugar desarrollamos la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov. Esta prueba confirma la hipótesis, para valores mayores de 0,05, de que no existen diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los datos del grupo experimental y del grupo control. Tal como objetivamos en las tablas 3 y 4, nuestros valores son mayores de la cifra anteriormente indicada, lo que nos afirma que nuestra muestra presenta una distribución normal y es homogénea. Partimos, por tanto, de un grupo experimental y de un grupo control que en sus valoraciones iniciales no muestran diferencias significativas.

Por otra parte, debemos señalar que nuestro estudio cumple con dos de los tres supuestos paramétricos, pues presenta una distribución normal y las variables a tratar son de carácter cuantitativo, ya que estudiamos la variable fuerza medida con dinamómetro y la variable coordinación medida en unidades de tiempo. Pero le falta el tercer supuesto, es decir, que la muestra sea mayor de 30 casos, para poder utilizar las pruebas paramétricas. Por ello, para nuestro análisis estadístico hacemos uso de la prueba no paramétrica equivalente a la T de Student que es la U de Mann-Whitney.

TABLA 3. Prueba de Kolmogorov-Smirnov del grupo experimental

<i>Prueba Estadística</i>	<i>Pretest Fuerza mano derecha</i>	<i>Postest Fuerza mano derecha</i>	<i>Pretest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Postest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Pretest Coordinación mano derecha</i>	<i>Postest Coordinación mano derecha</i>	<i>Pretest Coordinación mano izquierda</i>	<i>Postest Coordinación mano izquierda</i>
Z de Kolmogorov-Smirnov	0,664	0,909	0,588	0,598	0,493	0,465	0,982	1,134
Sig. Asintót. (bilateral)	0,770	0,380	0,880	0,867	0,968	0,982	0,290	0,152

Aplicando esta prueba estadística a nuestras variables de estudio (tabla 5) obtenemos valores menores a 0,05 sólo en el pretest de la fuerza de la mano derecha y valores mayores a esta cifra en el resto de las variables, encontrándonos, pues, que tales valores no son significativos. Ante esta circunstancia, se nos ocurrió diseñar unas nuevas variables, calculadas a partir de las diferencias encontradas entre los datos obtenidos en la valoración inicial (pretest) y en la valoración final (postest) de cada una de nuestras variables de estudio iniciales. Incorporamos estas nuevas variables a nuestra base de datos, denominándolas: índice de mejora de la fuerza en la mano derecha, índice de mejora de la fuerza en la

mano izquierda, índice de mejora en la coordinación de la mano derecha e índice de mejora en la coordinación de la mano izquierda.

Al aplicar a estas nuevas variables la prueba estadística U de Mann-Whitney, obtenemos que todos los valores son iguales a 0,00 o 0,01. Evidenciándose así datos muy reveladores tanto en el grupo experimental como en el grupo control (tabla 6).

DISCUSIÓN

Del análisis de los resultados obtenidos se desprende que, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, existen di-

TABLA 4. Prueba de Kolmogorov-Smirnov del grupo control

<i>Prueba Estadística</i>	<i>Pretest Fuerza mano derecha</i>	<i>Postest Fuerza mano derecha</i>	<i>Pretest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Postest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Pretest Coordinación mano derecha</i>	<i>Postest Coordinación mano derecha</i>	<i>Pretest Coordinación mano izquierda</i>	<i>Postest Coordinación mano izquierda</i>
Z de Kolmogorov-Smirnov	0,589	0,522	0,582	0,854	0,322	0,794	0,681	0,647
Sig. Asintót. (bilateral)	0,878	0,948	0,887	0,460	1,000	0,553	0,743	0,796

TABLA 5. U de Mann-Whitney en las variables Fuerza y Coordinación

<i>Prueba Estadística</i>	<i>Pretest Fuerza mano derecha</i>	<i>Postest Fuerza mano derecha</i>	<i>Pretest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Postest Fuerza mano izquierda</i>	<i>Pretest Coordinación mano derecha</i>	<i>Postest Coordinación mano derecha</i>	<i>Pretest Coordinación mano izquierda</i>	<i>Postest Coordinación mano izquierda</i>
U de Mann-Whitney	13,500	45,500	9,000	36,000	22,000	46,000	16,000	45,000
Sig. Asintót. (bilateral)	0,006	0,734	0,002	0,290	0,034	0,762	0,010	0,705

TABLA 6. U de Mann-Whitney en la variable Índice de Mejora

<i>Prueba Estadística</i>	<i>Índice de mejora en fuerza de mano derecha</i>	<i>Índice de mejora en fuerza de mano izquierda</i>	<i>Índice de mejora en coordinación de mano derecha</i>	<i>Índice de mejora en coordinación de mano izquierda</i>
U de Mann-Whitney	6,000	0,000	0,000	5,000
Sig. Asintót. (bilateral)	0,001	0,000	0,000	0,001

ferencias entre la valoración inicial o pretest y la valoración final o posttest en las dos variables de estudio, tanto consideradas cada una de ellas globalmente como atendiendo específicamente a la fuerza y la coordinación de cada una de las manos. En el análisis gráfico que hemos presentado en el apartado anterior, se advierte que los valores de la fuerza y de la coordinación en los participantes del grupo experimental se incrementan después de realizado el programa terapéutico propuesto, mientras que, paralelamente, se observa que tales valores disminuyen en los sujetos muestrales pertenecientes al grupo control.

Creemos que esas diferencias son debidas al efecto del tratamiento, pues aun cuando las pruebas estadísticas de contraste, aplicadas en primer lugar a los valores directos de las variables de estudio, concedían poca significación a la influencia que nuestro programa de intervención fisioterapéutica había tenido sobre dichas variables, sin embargo, al someter a análisis los denominados índices de mejora, los resultados son muy reveladores, en el sentido de señalar que la influencia que nuestro programa de Fisioterapia tiene sobre las variables fuerza y coordinación en las manos de los ancianos es muy positiva.

Consideramos que las diferencias de significación encontradas entre las primitivas variables de estudio y las que hemos denominado índices de mejora, al someterlas a las

pruebas estadísticas, puede explicarse por el hecho de que partimos de una muestra pequeña, que se evidencia como pobre, para poder obtener una inferencia estadística.

Por lo anteriormente expuesto, estimamos que hemos alcanzado los objetivos que nos habíamos marcado, pues, por una parte, hemos podido constatar, mediante valoraciones, que efectivamente se produce una pérdida de la fuerza y de la coordinación en la mano como consecuencia del envejecimiento, en un período relativamente corto de tiempo (seis meses); y, por otra, también hemos constatado la eficacia de un programa de Fisioterapia no ya para prevenir esas pérdidas, sino incluso para invertir la tendencia natural e incrementar los valores de las capacidades de fuerza y coordinación en las manos de los ancianos.

Los resultados de nuestro estudio concuerdan con Ranganathan, Siemionow, Sahgal y cols. [17], respecto a la pérdida de funcionalidad de la mano en el anciano, así como con el hecho de que el envejecimiento influye negativamente sobre los diferentes órganos y sistemas, expresados por los distintos autores que hemos recogido en el apartado introducción y que han servido de soporte a nuestro marco teórico. Ahora podemos añadir, si bien de forma todavía no concluyente, que un programa adecuado de Fisioterapia puede frenar e incluso invertir esa tendencia, al menos en determinados aspectos.

A continuación presentamos algunas limitaciones de nuestro estudio, cuya solución muestra elementos de prospectiva.

Consideramos que es necesario continuar el estudio incrementando el número de los sujetos participantes, al objeto de darle mayor validez y fiabilidad y poder extrapolar sus datos a nivel de toda la comunidad gerontológica.

En nuestra investigación no hemos incluido la variable sensibilidad. Sin embargo, en el rastreo bibliográfico hemos encontrado que esta variable se presenta como el tercer pilar que define la funcionalidad de la mano. Se hace por tanto necesario estudiarla y objetivar, del mismo modo que con las variables presentadas en este estudio, si el envejecimiento, así como la intervención fisioterapéutica, influyen sobre ella.

El programa que nosotros hemos propuesto para mejorar la fuerza y la coordinación de las manos ancianas se ha basado en ejercicios grupales. Aunque los trabajos principales que hemos encontrado sobre el beneficio de la actividad física adaptada en las personas mayores, señalan la importancia de ejecutar los ejercicios de forma grupal, pensamos que sería importante realizar proyectos de investigación en los que se contemple el tratamiento de forma individualizada sobre cada uno de los sujetos, ya que la mano es una región anatómica pequeña pero rica en funciones y quizá precisa de una intervención más dirigida. Tendríamos pues que comparar la diferencia en resultados sobre las variables de estudio en ancianos tratados de forma grupal y ancianos tratados de forma individualizada.

En nuestro estudio también hemos excluido a personas que tuviesen alguna patología neurológica u osteomuscular sobre esta estructura anatómica, con el fin de evidenciar nuestra intervención sobre el proceso de

envejecimiento. Sin embargo, estimamos oportuno incluir en la prospectiva de esta investigación a un grupo de ancianos que presenten alguna patología en la zona de estudio, con el propósito de comparar resultados de las variables entre un programa con enfoque preventivo y un programa con enfoque terapéutico.

CONCLUSIONES

Como consecuencia de los resultados analizados en este trabajo, podemos señalar que se derivan las siguientes deducciones:

— El propio proceso de envejecimiento produce una disminución en los valores de la fuerza y de la coordinación en las manos de los ancianos.

— Los valores de la fuerza y de la coordinación de ambas manos se incrementan significativamente en los ancianos tras realizar durante seis meses un programa de intervención fisioterapéutica diseñado al efecto.

— Es necesario incrementar el número de sujetos participantes en ambos grupos para elevar a la categoría de concluyentes las anteriores afirmaciones, pues:

— Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de los índices de mejora de la fuerza y de la coordinación de ambas manos. Pero no existen tales diferencias entre los valores de las variables de estudio analizados directamente.

Por último, deseamos comentar algunos aspectos que, desde una perspectiva cualitativa, hemos observado:

— Nos ha llamado la atención el comentario realizado por los ancianos acerca de que el solo hecho de participar en el programa fi-

sioterapéutico hace que subjetivamente se sientan mejor.

— A la hora de realizar la valoración final (postest), hemos percibido, aunque no hemos utilizado ninguna escala para evaluarlo, que el grupo que recibió tratamiento de Fisioterapia se encontraba mejor anímicamente que cuando realizamos la valoración inicial (pretest), no pudiendo decir lo mismo del grupo control.

Para finalizar, deseamos expresar que la intervención fisioterapéutica para la recuperación de esta estructura anatómica es fundamental, no sólo por la pérdida que puede producirse en estos tres pilares fundamentales que repercuten en la funcionalidad biomecánica (fuerza, coordinación y sensibilidad), sino que además de estos aspectos, no podemos olvidar que la mano es más que una parte del cuerpo, ya que crea, acaricia, enseña, transmite, es arte, siembra y recoge, sostiene y deja huella, y, como sucede en el caso de la profesión de Fisioterapia, es instrumento de trabajo [18].

BIBLIOGRAFÍA

- Gallego T, Pérez Y, Díaz B, Vergara F, Las manos del fisioterapeuta como instrumento del conocimiento. *Revista Fisioterapia* 25 (2): 96-102, 2003.
- Kapandji I A. Cuadernos de Fisiología Articular (Miembro Superior). Masson. Barcelona, 1997.
- Bernstein N. The Coordination and Regulation of Movements. Pergamon Press. London, 1967.
- André J M, Xénard J, Gablé C, Paysant J. Reeducación de la sensibilidad de la mano. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica*. 26-064-A-10, 10 p. Elsevier. Barcelona, 1995.
- Picard Y, Le Guiet J L, Rabasse Y, Lion J, Leclair G, Perfetti C. Reeducación sensitivo-
- motora. Técnica Perfetti. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica*. 26-060-D-10. Elsevier. Barcelona, 1995.
- Pérez J, Salvador E. Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad (NTP-366). España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Bruce M. Carlson. Embriología humana y biología del desarrollo. Harcourt. Barcelona, 2000.
- Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo III. Miembros y SNC. Masson. Barcelona, 2001.
- Ruiz A. Sobre los cambios osteoarticulares del envejecimiento (I). Efectos de la tensión muscular en el metabolismo del colágeno óseo y en el desarrollo de la deformidad articular de la osteoporosis experimental. *Revista Española de Geriátría y Gerontología* 37 (6): 311-315, 2002.
- Casado Rivera J M. Patología osteoarticular en Geriátría. Editores Médicos. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica*. Elsevier. Barcelona, 2002.
- Pilat A. Terapias miofasciales: inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones prácticas. McGraw -Hill- Interamericana. Madrid, 2003
- Arroyo-Anlló E M, Dary-Auriol M, Gil R. Memoria del contexto informacional en el envejecimiento fisiológico. *Revista Española de Geriátría y Gerontología* 36 (3): 163-169, 2001.
- Robles A. La investigación en la neurología del envejecimiento. *Revista Española de Geriátría y Gerontología* 36 (3): 39-40, 2001.
- Guyton A C. Anatomía y fisiología del sistema nervioso (Neurociencia básica). Panamericana. Madrid, 1997.
- Camiña Fernández F, y cols. La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición física. *Revista Internacional de Medicina, Ciencia, Actividad Física y Deporte* 2: ISSN: 1577-0354, 2001.
- Delprat J, Mansat M, Releer S. Evaluaciones articulares. La muñeca y la mano. *Enciclope-*

- dia Médico-Quirúrgica, 26-008-D-10,18 p. Elsevier. Barcelona, 1990.
17. Ranganathan V, Siemionow V, Sahgal V, y cols. Effect of aging on hand function. *Journal of the American Geriatric Society* 49: 1478-1484, 2001.
18. Marvin Harris. *Nuestra Especie. Antropología*. Alianza Editorial. Madrid, 2002.