

11222
6
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

CENTRO MEDICO NACIONAL " 20 DE NOVIEMBRE "

I. S. S. S. T. E.

**" VALORACION DE LA FUERZA MUSCULAR Y
ARCOS DE MOVILIDAD NORMALES EN
PACIENTES GERIATRICOS "**

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TITULO EN
LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA
FISICA Y REHABILITACION
P R E S E N T A
DRA, LETICIA ISABEL ESCOBEDO Y RUIZ**



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CENTRO MEDICO NACIONAL

"20 DE NOVIEMBRE"

I.S.S.S.T.E.

**'VALORACION DE LA FUERZA MUSCULAR
Y ARCOS DE MOVILIDAD NORMALES EN
PACIENTES GERIATRICOS'**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL
TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

**PRESENTADO POR:
DRA. LETICIA ISABEL ESCOBEDO Y RUIZ**

**ASESOR DE TESIS:
DRA. MARIA ANTONIETA RAMIREZ WAKAMATZU**

Ma. Antonieta Ramirez

DRA. MA. ANTONIETA RAMIREZ WAKAMATZU

Asesora de tesis y Jefe de Servicio
Medicina Física y Rehabilitación

DR. ALVARO LOMELI RIVAS

Profesor titular del curso de
Medicina Física y Rehabilitación.

DR. EDUARDO LLAMAS GUTIERREZ

Coordinador de Enseñanza e Investigación
del C. M. N. "20 DE Noviembre"

DR. AURA ERAZO VALLE

Coordinador de investigación y Divulgación
del C.M. N. " 20 Noviembre"

DR. RAUL ARNOLDO ESPARZA

Coordinador de enseñanza de los servicios
auxiliares de DX y tratamiento.



DEDICATORIAS

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Por su amor, cariño y comprensión
en todos los momentos difíciles de
mi formación.

A FREDDY:

Que primero como novio y luego como
esposo, siempre me brindó su apoyo,
amor, comprensión y confianza.

A MIS TIOS:

Con especial cariño por toda su
ayuda durante mi carrera.

A MIS MAESTROS:

Con respeto y estimación por toda
la enseñanza recibida en esta
etapa de mi vida.

A LOS PACIENTES:

Por su disponibilidad y confianza
que fueron fundamentales en la
realización de este trabajo.

Y en especial a DIOS por el don de
la vida y por colocar a todas
estas personas en mi camino.

INDICE

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	5
MATERIAL Y METODO	6
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSIONES	12
CUADROS Y FIGURAS	13
BIBLIOGRAFIA	30

RESUMEN

El principal objetivo de este estudio fue establecer valores normales de los arcos de movilidad y fuerza muscular en pacientes geriátricos sanos ya que estos no se han definido adecuadamente en la literatura. Se estudiaron 25 pacientes (12 mujeres y 13 hombres) en edades de 61 a 83 años. Se utilizó un goniómetro universal para la medición de los arcos de movilidad de las 4 extremidades, siguiendo el método de Rusk. El examen manual muscular fue valorado con la calificación de Lovet (0-5). El grupo de ancianos tuvo significativamente mayor decremento en la artrometría de las 4 extremidades valoradas, excepto la aducción de hombro, extensión de codo, flexión y extensión de metacarpofalángicas 1,2,3,4 y aducción de cadera ($p>0.05$). Una comparación entre la media de los valores del examen manual muscular encontrados en los ancianos, demostraron que entre los músculos más afectados se encuentran los abductores de hombro (13%), supinadores de codo (14%), intrínsecos de mano (15%), abdominales (50%), paravertebrales (60%), extensores de cadera (27%), invertores de tobillo (21%). No hubo diferencias importantes entre hombres y mujeres ni entre el lado derecho ni el izquierdo. Por todo lo anterior se puede afirmar que a mayor edad, mayor decremento de los arcos de movilidad (15%) y de la fuerza muscular (20%).

INTRODUCCION

El sistema osteo-articular y el muscular sufren cambios con la edad, aunque existen varios estudios que demuestran que conforme aumenta la edad estos 2 sistemas van disminuyendo, en nuestro medio se carece de informes precisos acerca de los arcos de movilidad y fuerza muscular de personas en edad geriátrica (1).

Se piensa que para el año 2000 la población geronte en México será más del doble de la que había en 1970, según la INEGI la población mayor de 65 años en 1970 era 2 709,238, para 1990 la población era de 4 988,158; además la esperanza de vida ha aumentado, se piensa que para el año 2000 será de 70 años, todo esto gracias a la disminución en las tasas de natalidad y mortandad (2).

En cuanto a los cambios, más notables se aprecia: disminución en el tamaño de los músculos, en su capacidad metabólica y en una importante atrofia especialmente de las fibras de contracción rápida. En base a la medición de fuerza se ha estimado que en la edad geriátrica la fuerza muscular es cerca de 35% a 45% más baja que su valor máximo en la juventud (3)

Entre los cambios estructurales más aparentes en el viejo se encuentran: una desorganización de los miofilamentos, modificaciones en la estructura y distribución de las mitocondrias que producen una reducción de la capacidad de oxidación por gramo de músculo; esto se manifiesta por una disminución de la fuerza y la velocidad de contracción y una más rápida sensación de fatiga.

La flexibilidad también disminuye, sin embargo aún no está claro si estos cambios son consecuencia de la senectud biológica o resultado de una enfermedad degenerativa que es muy frecuente en los ancianos (4).

Campbell y colaboradores dicen que el tamaño de las unidades motoras es directamente proporcional a la edad y el número de las unidades es inversamente proporcional a la misma. En cuanto a la disminución en el número de las unidades motoras se ha visto que producen un retraso en

las velocidades de neuroconducción motora, por lo que en el anciano se puede apreciar menor fuerza muscular que en el adulto joven (La disminución anatómica y funcional de la masa muscular va paralela a la disminución de la masa ósea. Después de los 50 años de edad la masa ósea empieza a declinar y en las siguientes 3 a 4 décadas la pérdida total puede ser del 30% - 50% de la que se tenía a la edad de 30 años (6).

El sistema articular también sufre cambios. El cartílago articular normal está compuesto de condrocitos, los cuales están comprendidos en una red de fibras de colágena rodeados por una matriz de proteoglicanos; esta matriz es una sustancia compleja compuesta de glucosaminoglicanos, sulfatos de condroitina y de queratina. Los grandes agregados de proteoglicanos son hidrófilos y ligan la mayor parte de agua que está en el cartílago (70% del peso total del cartílago). Este, al contener agua, forma un gel en combinación con los glucosaminoglicanos los cuales están entrelazados dentro de una trama de fibras de colágena por lo que le dan al cartílago su particular resistencia. (7, 8)

Las propiedades mecánicas tensiles del tejido conectivo han sido correlacionadas con el contenido, la organización y las propiedades físicas de la colágena. Estas propiedades son ampliamente dependientes de los enlaces intra e intermoleculares. Durante el proceso de envejecimiento la estabilidad molecular (ENTROPIA) y los enlaces de la colágena se incrementan. (además el módulo de Young aumenta con la edad).

A su vez, la concentración total de colágena soluble disminuye por lo que ésta se hace más insoluble con la edad (9).

Biomecánicamente hablando, en la degeneración articular están implicados factores metabólicos y enzimáticos, sin embargo se considera este proceso más como el resultado final de un deterioro mecánico de las articulaciones el cual se produce por un desequilibrio entre los esfuerzos aplicados y la capacidad de los tejidos para resistir dichos esfuerzos, todos estos cambios los podemos observar principalmente durante la vejez. (10).

En Rehabilitación la goniometría se utiliza para medir los ángulos articulares móviles del esqueleto humano a fin de evaluar su dinámica articular. Este método de medición proporciona al conocimiento exacto de la función gradual normal o patológica de cada articulación medida y da una orientación precisa para su evaluación. En cuanto al examen manual muscular nos permite valorar la fuerza muscular ya sea de manera única o por grupos musculares (11, 13).

En el presente estudio se midió la fuerza muscular y los arcos de movilidad de los ancianos sanos y se comparo con los valores normales de los adultos sanos, ya que creemos que una escala estandarizada puede servir como una advertencia temprana de problemas médicos potenciales además, la disponibilidad de valores de referencia normales en ancianos puede evitar tratamientos y costos innecesarios. La aplicación de estos 2 parámetros pueden tener aplicación en diversos programas de rehabilitación de tipo preventivo así como también la promoción de bienestar en el viejo (12).

OBJETIVO GENERAL

Estandarizar los arcos de movilidad y la fuerza muscular de pacientes geriátricos sanos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Comparar las mediciones de los arcos de movilidad de las 4 extremidades de pacientes geriátricos vs. la de adultos jóvenes.**
- 2.- Comparar y evaluar la fuerza muscular de pacientes geriátricos vs. adultos jóvenes.**
- 3.- Determinar las restricciones articulares más frecuentes por segmentos corporales.**
- 4.- Determinar si las variables como: actividad física, ocupación, tabaquismo, alcoholismo, alimentación y sexo, influyen en los hallazgos obtenidos en los diferentes grupos.**

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se efectuó en pacientes geriátricos sanos, los cuales fueron captados en la Unidad del Centro Urbano Presidente Alemán (CUPA) y en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre de I.S.S.S.T.E. en un período comprendido entre Diciembre de 1993 y Mayo de 1994 y que reunían los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

INCLUSION:

- 1).- Personas de cualquier sexo.
- 2).- Personas igual o mayores de 60 años
- 3).- Personas que acepten voluntariamente participar en el estudio.
- 4).- Personas que no tengan enfermedades mentales.

EXCLUSION:

- 1).-Personas con secuelas de fracturas
- 2).-Personas con enfermedades de tipo reumático, degenerativo, miopático o de la colágena.

Se les realizaron todas las mediciones en una sola valoración. De los pacientes captados fueron eliminados 20 por presentar secuelas de EVC. A todos los pacientes se les aplicó un cuestionario con el fin de obtener datos como actividad física, alimentación, tabaquismo, alcoholismo, etc. Para la medición de los arcos de movilidad de las 4 extremidades se utilizó un goniómetro universal, los cuales se valoraron utilizando el método de Rusk que utiliza la escala de 0° a 180°.

Antes de iniciar las mediciones se explicaba al paciente de manera simple y clara lo que debía hacer, si era necesario se le demostraba el movimiento, posteriormente se colocaba al paciente con una buena alineación corporal de manera que se realice un movimiento anatómico

tan puro como sea posible, sin movimientos de sustitución ni compensatorios.

Para el Examen Manual Muscular de las 4 extremidades y del tronco, se utilizó la calificación de Lovet, la cuál consta de la siguiente escala:

- 0.- No hay contracción muscular visible y/o palpable.
- 1.- Hay contracción muscular visible y/o palpable.
- 2.- Contracción muscular suficiente para completar un arco de movimiento, pero indiferente a la gravedad.
- 3.- Desplaza segmentos en contra de la gravedad, completa el arco de movimiento.
- 4.- Desplaza segmentos contra gravedad, completa arco de movimiento, resistiendo fuerza mínima.
- 5.- Desplaza segmentos contra gravedad, completa arco de movimiento, resistiendo fuerza máxima

Algunos músculos principalmente los de gran tamaño se valoraron de manera unitaria y los músculos de menor tamaño se valoraron por grupos musculares.

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central como media, mediana y moda; medidas de dispersión como rango y desviación estándar. Análisis de varianza para comparar entre lado derecho e izquierdo; t de student para comparar los datos obtenidos con los datos previamente reportados. Curvas de regresión (Spearman) para saber si se relacionan los arcos de movilidad y la fuerza muscular con la edad. Tablas y gráficas de frecuencia para determinar los límites de normalidad a 2 desviaciones estándar.

RESULTADOS

La muestra estudiada fué de 25 pacientes, 12 del sexo femenino y 13 del sexo masculino (Fig. 1), con edades comprendidas entre 61 y 83 años con una media de 72 años ($D.S \pm 6.3$) (Cuadro 1). Cabe mencionar que inicialmente se captaron 45 pacientes pero hubo necesidad de eliminar 20.

La mayor parte de los pacientes (40%) eran amas de casa, el porcentaje restante tiene oficios muy heterogéneos (cuadro 2). El estado civil predominante fue el de los casados (figura 2).

De los 25 pacientes solamente 6 practicaban algún tipo de deporte, principalmente caminata y ejercicios calisténicos (figura 3). De las toxicomanías el tabaquismo y el alcoholismo, ocuparon porcentajes pequeños (figuras 4 y 5). Todos los pacientes geriátricos estudiados ingerían una dieta de aproximadamente 60% de carbohidratos, 25% de proteínas y 15% de grasas.

En la valoración de la artrometría se encontraron diferencias significativas en el promedio de casi todas las articulaciones (cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8). Para comparar los resultados obtenidos con los datos ya reportados se utilizó la prueba t de student, encontrando que las diferencias fueron significativas ($P < 0.05$), excepto en las siguientes articulaciones: Aducción de hombro, extensión de codo, flexión y extensión de metacarpofalángicas 1, 2, 3, 4 y aducción de cadera ($P > 0.05$).

Haciendo cálculos a través del porcentaje del decremento de las articulaciones, no se encontraron diferencias significativas entre el lado derecho y el lado izquierdo, ni entre el sexo masculino y femenino. Entre los arcos de movilidad se observó que las articulaciones más limitadas por segmentos corporales fueron: hombro derecho, (11% de decremento), carpo derecho (12.7%), caderas (12.1%) y tobillos (19.3%).

En el examen manual muscular, se observó que el promedio de la mayor parte de los datos obtenidos tienen un límite entre 4 y 4.8 excepto los músculos abdominales y paravertebrales que obtuvieron los valores más bajos (cuadros 9,10,11,12,13, 14). Los datos obtenidos fueron procesados con la prueba t de student, obteniendo datos significativos ($P < 0.05$), excepto en los siguientes músculos: flexores de codo y aductores de hombro ($P > 0.05$).

Tampoco se encontraron diferencias importantes entre los valores del lado derecho y el izquierdo, ni entre el sexo masculino y el femenino.

Entre los músculos más afectados se encuentran los abductores de hombro (13% de decremento), supinadores de codo (14%), intrínsecos de mano (15%), abdominales (50%), paravertebrales (60%), extensores de cadera (27%), invertores de tobillo (21%) .

DISCUSION

La muestra captada en este estudio (25 pacientes) no fue la adecuada de acuerdo a la fórmula de muestreo de población (400 pacientes) ya que para captar todo ese número se necesitaría de un mayor período de tiempo. Además es necesario eliminar a muchos pacientes que presentan algún tipo de limitación o enfermedades propias de la edad.

El rango de edad (61 a 83 años) es el adecuado ya que la edad senil según la Organización Panamericana de la Salud inicia cronológicamente a los 60 años de edad, además es en esta etapa cuando se aprecian los decrementos articulares y musculares más importantes.

Variables como el sexo, ocupación, estado civil, tabaquismo, alcoholismo y alimentación no influyeron en los datos obtenidos en el grupo estudiado. En la artrometría efectuada se encontró que la mayoría de los arcos de movimiento se encontraban limitados, llegando a presentar algunas articulaciones hasta el 19% de decremento; esto obedece a lo reportado en la literatura que dice: durante la vejez la degeneración articular obedece entre uno de los muchos factores a un deterioro mecánico producido por un desequilibrio entre los esfuerzos aplicados y la capacidad de los tejidos para resistir tales esfuerzos (10).

Al realizar la *t* de student se comprobó que los datos obtenidos fueron significativos ($p < 0.05$) con respecto a los valores reportados en los adultos jóvenes por lo que se comprueba la hipótesis del estudio, de que todos los cambios articulares ocurridos durante la vejez contribuyen a modificar los arcos de movimiento del anciano (7,8).

Los segmentos corporales más afectados de las extremidades superiores fueron: el hombro derecho (11%) y el carpo derecho (12.7%) esto quizá debido a que la mayoría de los pacientes son diestros por lo que se reforzaría la teoría del deterioro mecánico de las articulaciones (10).

Como se puede observar en las gráficas de correlación de regresión (figs. 6 y 7) los arcos de movilidad van disminuyendo conforme avanza la edad.

La fuerza muscular de la mayoría de la población estudiada fue calificada en 4 no habiéndose encontrado diferencias importantes entre el lado derecho o el izquierdo. La t de Student demostró que hay diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los datos obtenidos y los valores reportados, esto apoya que en la edad geriátrica la fuerza muscular es cerca del 35-45% más baja que su valor máximo en la juventud (3).

Los músculos más afectados fueron los intrínsecos de las manos (15%), abdominales (50%), paravertebrales (60%), extensores de cadera (27%) e invertores de tobillo (21%) lo cual explicaría varias alteraciones propias de la edad geriátrica tales como: atrofia importante de los músculos intrínsecos de la mano, alteraciones posturales en tórax y abdomen y también modificaciones en el patrón normal de la marcha.

En las gráficas de correlación de regresión (figs. 8 y 9) se aprecia como la fuerza muscular va disminuyendo con la edad (aproximadamente un 20% con respecto a la que se tenía a la edad adulta).

CONCLUSIONES

- 1.- Si hubo diferencias significativas de los arcos de movilidad entre los ancianos sanos y los adultos jóvenes (15%).**
- 2.- Si hubo diferencias significativas en la fuerza muscular entre los pacientes geriátricos sanos y los adultos jóvenes (20%).**
- 3.- No se encontraron diferencias importantes entre el sexo femenino y el masculino.**
- 4.- Entre los valores encontrados en el lado derecho vs el lado izquierdo no se obtuvieron variaciones significativas.**
- 5.- Los segmentos musculares mas limitados fueron: hombro derecho, carpo derecho, caderas y tobillos.**
- 6.- Los músculos más severamente afectados son los abdominales, paravertebrales y extensores de cadera.**
- 7.- Las variables como alimentación, estado civil, ocupación, tabaquismo y alcoholismo no influyeron en el estudio.**
- 8.- Sería conveniente continuar con el estudio hasta completar la muestra de población ideal para confirmar los datos obtenidos en este estudio.**

Distribución por Sexo

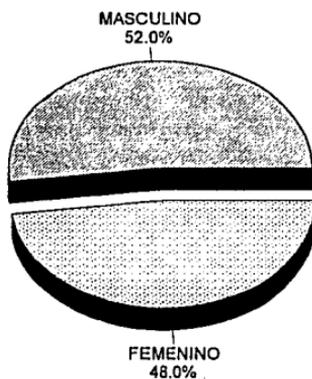


Fig. 1

DISTRIBUCION POR EDADES

EDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ACUMULADA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
61-65	2	2	8%	8%
66-70	7	9	28%	36%
71-75	3	12	12%	48%
76-80	9	21	36%	84%
81-85	4	25	16%	100%
TOTAL	25	25	100%	100%

MEDIA: 74.1 (D.S: 16.3)AÑOS

Cuadro 1

DISTRIBUCION POR OCUPACION

OCUPACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE
HOGAR	10	10	40%
JUBILADO	5	15	20%
COMERCIANTE	2	17	8%
MEDICO	2	19	8%
MAESTRO	2	21	8%
PANADERO	1	22	4%
BARRENDERO	1	23	4%
ELECTRICISTA	1	24	4%
SACERDOTE	1	25	4%
TOTAL	25	25	100%

Cuadro 2

Distribución por Estado Civil

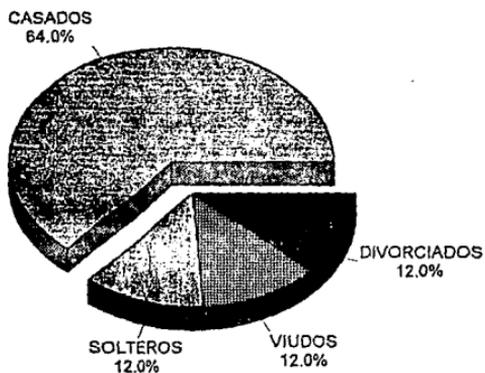


Fig. 2

Distribución por Actividad Física

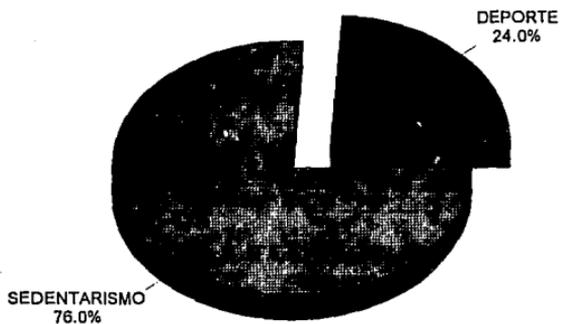


Fig. 3

PERSONAS CON HABITO DE TABAQUISMO

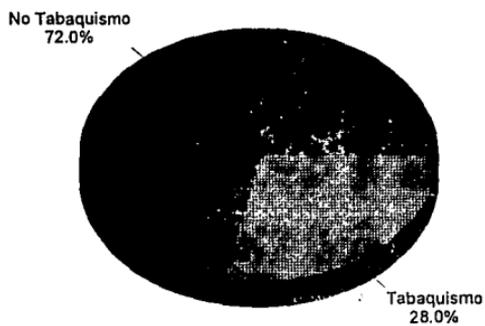


Fig. 4

PERSONAS CON HABITOS DE ALCOHOLISMO

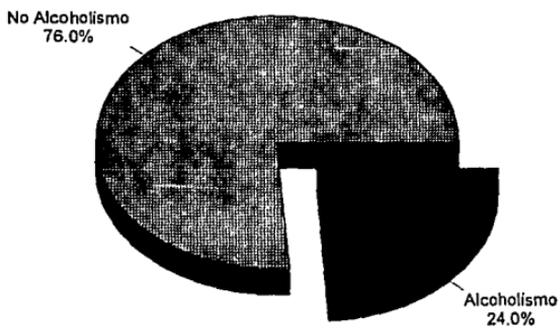


Fig. 5

VALORES ENCONTRADOS EN LA ARTROMETRIA

CUADRO 3

CUELLO	
FLEXION	EXTENSION
47.6**	39.2**
(±6.3)**	(±4.4)**

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 4

HOMBRO											
FLEXION		EXTENSION		ABDUCCION		ADDUCCION		ROT. INT.		ROT. EXT.	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
169°*	172°*	32.8	34.4°	167°	171°	-18°	-18.8°	87.4°	87.2°	84.4°	85.0°
(±5.3)**	(±6.8)**	(±5.8)	(±5.9)	(±6.8)	(±8.4)	(±4.0)	(±3.2)	(±4.0)	(±4.0)	(±4.8)	(±4.7)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 5

CODO							
FLEXION		EXTENSION		PRONACION		SUPINACION	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
140°*	142.4°*	-1.6°	-0.4°	86.4°	88.2°	85.8°	87.0°
(±5.4)**	(±5.1)**	(±4.6)	(±2.0)	(±4.1)	(±3.4)	(±4.8)	(±4.0)

* Media

** Desviación Estándar

VALORES ENCONTRADOS EN LA ARTROMETRIA

CUADRO 6

CARPO							
FLEXION		EXTENSION		DESV. ULNAR		DESV. RADIAL	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
81.4°	82°	65.2°	65.2°	37.0°	39.0°	20.8°	21.8°
(±6.4)**	(±4.5)	(±4.4)	(±3.6)	(±4.9)	(±4.0)	(±3.4)	(±3.4)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 7

MANO										
METACARPOFALANGICAS- FLEXION										
DERECHO					IZQUIERDO					
1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	
82.9°	90°	90°	89.6°	87.6°	89.6°	88.4°	88.6°	89.6°	88.2°	
(±2.7)**	(±0)**	(±0)	(±2.0)	(±4.3)	(±2.0)	(±4.6)	(±2.0)	(±2.0)	(±3.7)	

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 8

MANO										
INTERFALANGICAS DISTALES - FLEXION										
DERECHO					IZQUIERDO					
1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	
89.0°	87.2°	88.4°	88.6°	87.0°	89.6°	88.4°	89.0°	90.0°	87.8°	
(±2.8)**	(±4.7)	(±3.7)	(±3.3)	(±4.5)	(±2.0)	(±3.4)	(±4.0)	(±0.0)	(±3.8)	

* Media

** Desviación Estándar

VALORES ENCONTRADOS EN LA ARTROMETRIA

CUADRO 9

CADERA											
FLEXION		EXTENSION		ABDUCCION		ADDUCCION		ROT. INT.		ROT. EXT.	
Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg
118°	119°	13,2°	14,0°	39,8°	40,0°	0°	0,0°	39°	39,2°	39,8°	39,8°
(±4,9°)	(±4,0°)	(±3,4°)	(±4,0°)	(±4,4°)	(±3,7°)	(0,0°)	(0,0°)	(±3,5°)	(±3,1°)	(3,9°)	(±3,3°)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 10

RODILLA			
FLEXION		EXTENSION	
Der	Izg	Der	Izg
130,4°	132,4°	-0,8°	-1,8°
(±4,0°)**	(±3,5°)	(±2,3°)	(±4,0°)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 11

TOBILLO							
FLEXION		EXTENSION		INVERSION		EVERSION	
Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg	Der	Izg
39,0°	38,4°	15,6°	15,6°	29,2°	27,8°	19,4°	19,2°
(±3,5°)**	(±2,7°)	(±3,3°)	(±3,3°)	(±3,1°)	(±3,5°)	(±2,6°)	(±3,1°)

* Media

** Desviación Estándar

VALORES ENCONTRADOS EN EL EXAMEN MANUAL MUSCULAR

CUADRO 12

CUELLO	
FLEXION	EXTENSION
4.4°	4.2°
(±0.5)**	(±0.4)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 13

HOMBRO											
FLEXION		EXTENSION		ABDUCCION		ADDUCCION		ROT. INT.		ROT. EXT.	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
4.5°	4.3°	4.5	4.2	4.4	4.3	4.7	4.8	4.8	4.8	4.7	4.5
(±0.5)	(±0.4)	(±0.5)	(±0.6)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.5)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.5)	(±0.5)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 14

CODO							
FLEXION		EXTENSION		PRONACION		SUPINACION	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
5.0°	5.0°	4.7	4.6	4.3	4.2	4.4	4.2
(±0.0)**	(±0.2)	(+0.4)	(±0.5)	(±0.5)	(±0.4)	(±0.5)	(±0.5)

* Media

** Desviación Estándar

**VALORES ENCONTRADOS EN EL EXAMEN
MANUAL MUSCULAR**

CUADRO 15

CARPO			
FLEXION		EXTENSION	
Der	Izq	Der	Izq
4.5*	4.3*	4.6	4.4
(± 0.6)**	(± 0.5)	(± 0.5)	(± 0.6)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 16

MANO			
INTRINSECOS		EXTRINSECOS	
Der	Izq	Der	Izq
4.4*	4.1*	4.6	4.4
(± 0.5)**	(± 0.3)	(± 0.5)	(± 0.5)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 17

TRONCO	
ABDOMINALES	PARAVERTEBRALES
2.5*	2.1*
(± 0.6)**	(± 0.3)**

* Media

** Desviación Estándar

**VALORES ENCONTRADOS EN EL EXAMEN
MANUAL MUSCULAR**

CUADRO 18

CADERA											
FLEXION		EXTENSION		ABDUCCION		ADDUCCION		ROT. INT.		ROT. EXT.	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
4.3*	4.2	3.7	3.6	4.2	4.3	4.7	4.5	4.3	4.1	4.2	4.0
(±0.5)**	(±0.6)	(±0.5)	(±0.6)	(±0.6)	(±0.4)	(±0.5)	(±0.5)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.4)

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 19

RODILLA					
FLEXION			EXTENSION		
Der	Izq		Der	Izq	
4.3*	4.3*		4.5*	4.6*	
(±0.5)**	(±0.5)		(±0.5)**	(±0.5)	

* Media

** Desviación Estándar

CUADRO 20

TOBILLO							
FLEXION		EXTENSION		INVERSION		EVERSION	
Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
4.5*	4.5*	4.2	4.0	4.0	3.9	4.1	4.0
(±0.5)**	(±0.5)	(±0.4)	(±0.3)	(±0.2)	(±0.4)	(±0.4)	(±0.4)

* Media

** Desviación Estándar

CURVA DE CORRELACION DE REGRESION ENTRE EDAD Y ARTROMETRIA
EN LA FLEXION DE HOMBRO IZQUIERDO

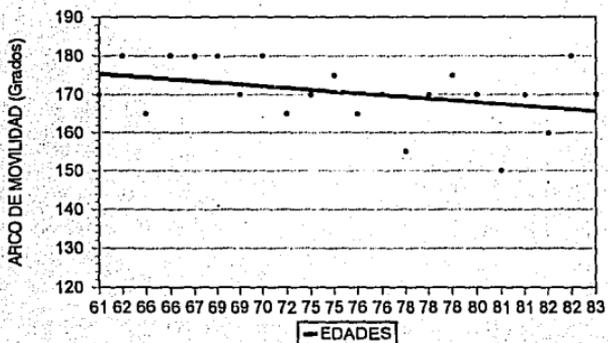


Fig. 6

CURVA DE CORRELACION DE REGRESION ENTRE EDAD Y ARTROMETRIA
EN LA ROTACION INTERNA DE CADERA DERECHA

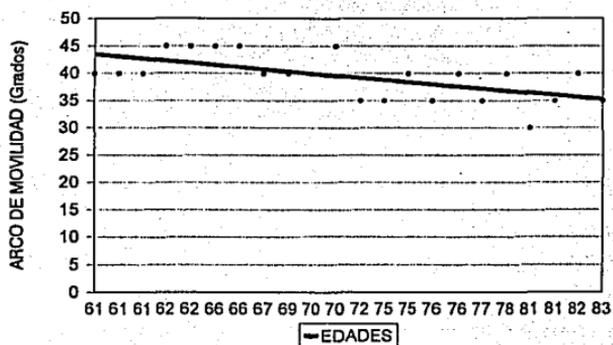


Fig. 7

CURVA DE CORRELACION DE REGRESION ENTRE EDAD Y FUERZA MUSCULAR
EN MUSCULOS ABO DE HOMBRO IZQUIERDO

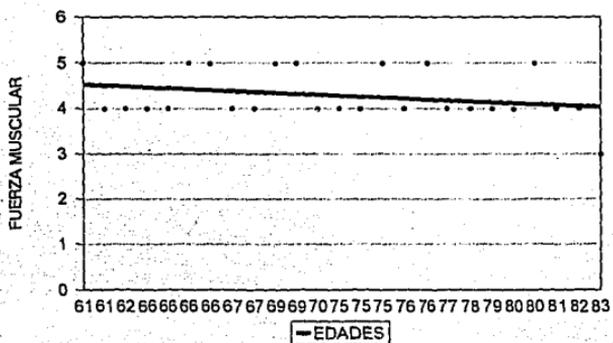


Fig. 8

CURVA DE CORRELACION DE REGRESION ENTRE EDAD Y FUERZA MUSCULAR
EN MUSCULOS INTRINSECOS DE MANO IZQUIERDA

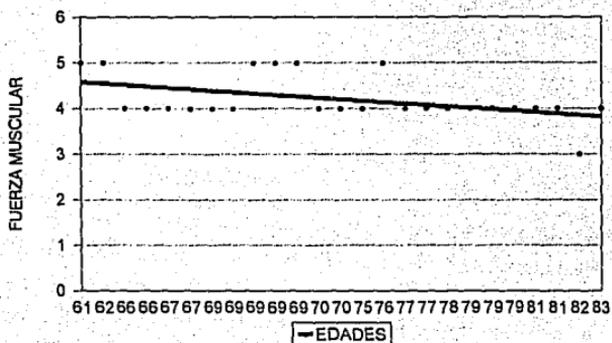


Fig. 9

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Kuhlman K: Cervical Range of Motion in the Elderly. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 1071-11079.
- 2.-Langarica R: Gerontología y Geriatria. Editor Sanchez J. 1era Edición México, D. F., Ed. Interamericana 1987: pp: 11-21.
- 3.-Sandler R. Muscle Strength Assesment and the Prevention of Osteoporosis. JAGS 1989: 37:1192-1197.
- 4.-Goldberg L, Elliot D: El anciano y el ejercicio. Fisiología y Fisiopatología en el Ejercicio físico. Ed. Interamericana 1989, pp 210-211.
- 5.-Hopp J. Effects of Age and Resistance Training on Skeletal Muscle A review. Phys Ther 1993; 73: 361-371.
- 6.-Ruesegger P, Durand E, Dambacher M: Differential Effects of and Disease on Trabecular and Compact Bone Densiyt of The Radius. Bone 1991; 6: 5833-590.
- 7.-Schwartz S, Shires G, Spencer F: Enfermedades de las Articulaciones. Principios de Cirugía. 5a edición Ed. Interamericana, 1991: pp 1763-1764.
- 8.-Bruce C: Enfermedad Articular Degenerativa. Eds. Braunwald E, Isselbacher K, Petersdorf R, Wilson J, Fauci A. Harrison: Principios de Medicina Interna. 11a. E México.Ed. Interamericana, 1989: p 1779.
- 9.-Haut R, Lancaster r, Decamp C: Mechanical Properties of the Canine Patellar Tendon: some correlations with age and the content of collagen. J biomech 1992; 25: 163-173.

- 10.- Radin R. Simon S. Rose R. Paul I: Mecánica de la Degeneración Articular. Biomecánica Practica en Ortopedia. Ed Limusa, 1989: p 139.
- 11.- Cole T: Medida de la Función Musculo-esquelética. Eds. Kottke S, Stillwell K, J. Krussen: Medicina Física y Rehabilitación 3a. Ed. Buenos Aires. Ed Panamericana 1993: pp 33-56.
- 12.- Buckwalter J, Woo S. Goldberg V, Hadley E, Booth F: Soft-Tissue Aging and Musculoskeletal Function. J. Bone and Joint Surg 1993; 75-: 1533 -1544.
- 13.- Moore M: Evaluación Clínica del movimiento Articular. Ed: basmajian J: Terapéutica por el ejercicio. 3a. Ed. Buenos Aires. Ed. Interamericana, 1982: pp 131-151.