

FLEXIBILIDAD Y SALUD EN ESTUDIANTES DEL EQUIPO REHABILITADOR

FLEXIBILITY AND HEALTH IN STUDENTS OF THE REHABILITATION TEAM

Paola Vernaza Pinzón*, Diego Illera Rivera**, Clara Inés Paz Peña***

RESUMEN

Objetivo Describir las características antropométricas, hábitos saludables y grado de flexibilidad de los estudiantes de Fisioterapia y Fonoaudiología de una universidad de naturaleza pública. **Métodos** Se realizó un estudio descriptivo a 404 estudiantes matriculados en los programas de Fisioterapia y fonoaudiología en el II semestre de 2008. La información se colectó en una ficha técnica construida por el grupo, en la que se consignaron las características antropométricas, los hábitos saludables y la prueba "sit and reach" obtenidos de la población estudio. **Resultados:** El estudio encontró que una proporción importante de la población no realiza actividad física ni estiramientos musculares. En cuanto a los resultados del "Test de Sit and reach" más del 70% de la población tiene un test pobre. **Conclusiones:** la flexibilidad es una de las variables de la aptitud física relacionada con la salud y representa un factor fundamental para el desempeño del cuerpo y del movimiento, sea en modalidades deportivas o en desempeños de la vida diaria.

Palabras Clave: flexibilidad, antropometría, estudiantes, Colombia (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective To describe the anthropometric characteristics, health habits and degree of flexibility to students in a university rehabilitation team of a public nature. **Methods** A descriptive study of 404 students enrolled in programs of physical therapy and speech therapy in the second half of 2008. The information was collected on a sheet constructed by the group, which were recorded anthropometric characteristics, healthy habits and testing "sit and reach" obtained from the study population. **Results:** The study found that a significant proportion of the population does not do physical activity or stretch. As for the results of "Sit and Reach Test" over 70% of the population has a poor test. **Conclusions:** Flexibility is one of the variables of physical fitness related to health and represents a fundamental factor for the performance of body and movement, whether in sports or performance patterns of daily life.

Key Words: Flexibility, anthropometry, students, Colombia (Source: MeSH, NLM)

Recibido para evaluación. Abril 15 de 2010. Aprobado para publicación. Mayo 28 de 2010.

* Profesora Titular Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

** Profesor Titular Departamento de Medicina Social y Salud Familiar, Facultad de Ciencias de La Salud, Universidad Del Cauca, Popayán, Colombia

*** Profesora Asociada Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Correspondencia: FT. Paola Vernaza Pinzón. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Dirección Carrera 6 No. 13 N 50, Popayán. Cauca, Colombia. Correo electrónico: pvernaza@unicauca.edu.co

Adoptar una buena postura representa un hábito que contribuye al bienestar del individuo, es por ello que una mecánica corporal correcta exige que la amplitud de movimientos articulares sea adecuada, pero no excesiva. Muchos de los procesos dolorosos en la edad adulta están asociados a errores en la mecánica corporal, aunque la falta de movilidad no se considera un error de alineamiento, ésta sólo se detecta con los test de flexibilidad, ideados para establecer un adecuado programa de salud. (1,2).

La flexibilidad ha sido definida como una capacidad física del aparato locomotor que expresa la amplitud de movimientos y depende de las propiedades anatómicas y fisiológicas de músculos y articulaciones. La flexibilidad al igual que la fuerza, la resistencia, la velocidad, la potencia y la coordinación forman parte fundamental de las capacidades que determinan la aptitud física, es decir es un elemento importante de la expresión del estado físico individual (3).

Los profesionales de la salud, específicamente los fisioterapeutas, fonoaudiólogos y terapeutas ocupacionales deben tener un alto grado de flexibilidad puesto que son disciplinas que responden a altas demandas de fatiga por las características propias de su capacidad laboral¹ y trabajo habitual²: Esto es, la posibilidad de adoptar un sin número de posturas y posiciones durante el desarrollo de un proceso asistencial, las cuales afectan directa e indirectamente las condiciones fisiológicas de las diferentes cualidades físicas. Una movilidad articular insuficiente producirá mayor fatiga en el desempeño de sus actividades, se esperaría que en la formación de estudiantes se trabajen talleres encaminados a lograr una mayor flexibilidad para disminuir las patologías crónicas pro-

pias de su quehacer disciplinar como el dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal, desordenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome del túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad De Quervain) y Hombro doloroso (4).

El estudio de McHugh y cols (5), encontraron una asociación positiva entre la retracción muscular y síntomas aumentados de sufrimiento muscular como dolor, hipersensibilidad y disminución de la fuerza, en personas sometidas a posturas y ejercicios excéntricos; esto como resultado de sobrecarga sobre el elemento pasivo, que durante la contracción excéntrica soporta cargas mayores y que en el músculo retraído está presente en mayor proporción.

La retracción de los músculos isquiotibiales puede influenciar sobre el dolor lumbar, una de las dolencias más comunes en la población general, y que de acuerdo con estadísticas de los EEUU, se constituye en la principal causa de ausentismo laboral y por lo tanto generador de altos costos en salud (6).

Entre las características de la población estudio vale la pena destacar que pasan diariamente en posición sedente aproximadamente 6 horas y entre posición bípeda y caminando 4 horas; es de anotar que durante éste lapso de tiempo realizan movimientos repetitivos en las diferentes articulaciones (hombro, codo, muñeca), esto hace que realicen muy poco o nulo ejercicio físico o al menos actividades destinadas a ganar flexibilidad.

Las anteriores condiciones pueden llevar a la aparición de patologías crónicas que afectan el rol ocupacional de dichas disciplinas, generando secuelas en los mismos individuos y en las perso-

nas a las cuales se les está realizando la intervención, ya que no se asume una conducta preventiva que logre mantener y si es el caso mejorar las cualidades físicas necesarias en el desarrollo temporal y espacial de la intervención terapéutica. Este grupo ocupacional debe presentar unas características físicas excepcionales y esto solo se puede lograr si existen unas condiciones adecuadas tanto desde lo físico como lo laboral.

Esta problemática justificó el desarrollo de la investigación con el objetivo de describir las características antropométricas, hábitos saludables y grado de flexibilidad de los estudiantes en formación que harán parte del equipo rehabilitador con el propósito de instaurar programas de buenos hábitos saludables enfatizando en actividad física y flexibilidad que permitan mantener los niveles de salud óptimos en el futuro profesional, disminuyendo la probabilidad de presentar enfermedades crónicas osteomusculares en la adultez.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en los estudiantes matriculados durante el II periodo académico de 2008 en los programas de Fisioterapia y fonoaudiología de la Universidad del Cauca. Se solicitó a la secretaria académica de cada programa el listado de los estudiantes matriculados para el II periodo académico del 2008. El universo estuvo constituido por 579 estudiantes matriculados en los programas de Fisioterapia y fonoaudiología. Fueron excluidos 175 estudiantes algunos no accedieron a participar en la investigación y otros no permitieron la toma de la circunferencia

1 Conjunto de las habilidades, destrezas, aptitudes y/o potencialidades del orden físico, mental y social que le permiten desempeñarse en un trabajo habitual. (decreto 917 de 1999. Ministerio de Salud República de Colombia)

2 Aquel oficio, labor u ocupación que desempeña el individuo con su capacidad laboral, entrenamiento y/o formación técnica o profesional, recibiendo una remuneración equivalente a un salario o renta y por la cual cotiza al sistema de seguridad social (decreto 917 de 1999. Ministerio de Salud República de Colombia)

abdominal. Aceptaron participar en el estudio tras la obtención del consentimiento informado un total de 404 personas. Para lograr el objetivo general se diseñó una plantilla en la que se consignaron datos como programa, semestre, género, edad, hábitos nocivos, hábitos saludables, circunferencia abdominal y test de flexibilidad. Para la toma de talla la persona era medida descalza, de espalda contra la pared, con los brazos en aducción total y las palmas de la mano en la cara lateral del muslo, una vez se alineaba posturalmente la persona, se marcaba con escuadra sobre la cabeza un punto fijo y se delineaba con marcador borrable, cuando el sujeto se retiraba un auxiliar de investigación realizaba la toma de la talla con una cinta métrica desde el punto referente del piso al punto marcado en la pared. Para la medición de la circunferencia abdominal se utilizó una cinta antropométrica posicionada en el punto medio localizado entre el margen inferior de las costillas y la cresta iliaca, el peso fue medido en una balanza mecánica previamente calibrada, una vez la persona se quitaba los zapatos y se liberaba de carga procedía a subir a la balanza. Se realizaron dos mediciones del peso, si la segunda medición era igual a la primera se consignaba el valor, si era distinta, se realizaba una nueva medición reportándose éste último valor (7). Con los datos de talla y peso se obtuvo el Índice de masa Corporal (peso/talla²) (8) La evaluación de flexibilidad se realizó con la prueba de "sit and reach" se utilizó el banco de Wells (9), siguiendo el protocolo de flexibilidad aprobado por la batería EUROFIT (10), para la aplicación del test se solicitó a los participantes quitarse los zapatos, apoyar completamente las plantas de los pies en la base del cajón, un auxiliar de investigación se encargó de fijar las rodillas del sujeto a evaluar al piso. Antes de la prueba, se solicitó colocar las manos sobre la base del cajón y avanzar lenta y progresivamente en la flexión de tronco manteniendo durante dos segundos la posición, la prueba se repitió tres veces, consolidándose como dato final el punto más alejado de la ter-

cera repetición. Todas las evaluaciones de flexibilidad se hicieron en horas de la tarde, no se hizo calentamiento previo a la prueba (11). Antes del registro de los datos en la planilla diseñada para tal fin se dio una breve explicación a la población estudio sobre el procedimiento a seguir durante la aplicación de la prueba de flexibilidad.

La presente investigación, hizo parte del proceso de investigación formativa contemplada en el plan de estudios del programa de Fisioterapia de la Universidad del Cauca, proyecto aprobado por expertos en cada una de sus cuatro fases: formulación, pre-ensayo, trabajo de campo y resultados, contó además con el acompañamiento permanente del docente-director, por lo que todos los procedimientos siguieron las consideraciones éticas de la nueva declaración de Helsinki (12),

Para el procesamiento y análisis estadístico de la información, se construyó una base de datos en el programa Excel y fueron analizados en el paquete estadístico STATA.10. Las variables cualitativas y cuantitativas se expresaron en frecuencias y proporciones. Finalmente se determinó la relación entre el grado de flexibilidad y las características de los observados determinando significancia estadística mediante el cálculo de $p < 0,05$. Los intervalos de confianza fueron calculados entre el n total de la categoría con el n del test pobre, permitiendo observar la consistencia de los datos.

RESULTADOS

El total de la población estudiada fue de 404 estudiantes donde 252 se encontraban matriculados en el programa de fisioterapia y 152 en el de fonoaudiología. Teniendo en cuenta que los programas de fonoaudiología y fisioterapia son preferidos en mayor medida por el género femenino, se encontró mayor proporción de evaluados de éste género, con edades entre 18 y 24,9 años. Respecto

al Índice de masa corporal la mayoría de la población se encontró con un peso normal y sin riesgo cardiovascular. Es preocupante la gran proporción de estudiantes que consumen alcohol, mientras que, un 78,7% refieren no fumar y un 2,2% consumen sustancias psicotrópicas. En lo referente a la realización de actividad física y estiramientos musculares semanales una proporción importante de la población no realiza éste tipo de actividades. En cuanto a los resultados del "Test de Sit and reach" mas del 70% de la población tiene un test pobre, es decir por debajo del promedio poblacional (Tabla 1).

El resultado del Test de flexibilidad describe que la mayor prevalencia de un test pobre con relación al programa de estudio, se encontró en fonoaudiología con un 78,3% (n= 119/152) contra un 69,8% (n=176/252) de fisioterapia.

Las características relacionadas con el estado de Salud se aprecian en la Tabla 2. Con relación al género se puede apreciar que el 74,41 % (n=221/297) de las mujeres presentan un test pobre de flexibilidad con relación al 69,16% (n= 74/107) de los hombres. La mayor prevalencia de presentar un test pobre respecto a la edad la presenta la población menor de 17,9 años, seguida de la población entre 18 y 24,9 años. También se observa que el 86,36% (n=38/44) de las personas con bajo peso, presentaron mayor prevalencia de un test pobre frente a las personas con peso normal y sobre peso. La población con riesgo cardiovascular, describe mayor prevalencia en el test pobre que la población sin riesgo cardiovascular.

De quienes presentaron un test pobre con relación a los días de realización de actividad física por semana, la mayor prevalencia se encontró en quienes no realizan actividad física con un 80,11% (n=141/176), seguido de los que realizan actividad física 1 y 2 días a la semana. Entre tanto quienes realizan 6 días

Tabla 1. Características de salud de los estudiantes de los programas de Fonoaudiología y Fisioterapia

II semestre de 2008.		
Características	n	%
Programa Académico		
Fisioterapia	252	62,38
Fonoaudiología	152	37,62
Género		
Femenino	297	73,51
Masculino	107	26,49
Edad		
<17,9 años	20	4,95
Entre 18 años y 24,9 años	324	80,20
>25 años	60	14,85
Índice de Masa Corporal		
Bajo peso	44	10,89
Peso Normal	309	76,49
Sobre peso	41	10,15
Obesidad	10	2,48
Circunferencia Abdominal		
Sin Riesgo Cardiovascular	323	79,95
Con Riesgo Cardiovascular	81	20,05
Hábitos Nocivos		
Consumo de alcohol		
SI	276	68,32
NO	128	31,68
Consumo de tabaco		
SI	86	21,29
NO	318	78,71
Consumo de sustancias psicotrópicas		
SI	9	2,23
NO	395	97,77
Actividad Física		
0 días	176	43,56
1 día	83	20,54
2 días	43	10,64
3 días	38	9,41
4 días	17	4,21
5 días	19	4,70
6 días	8	1,98
7 días	20	4,95
Estiramiento muscular		
0 días	215	53,22
1 día	59	14,60
2 días	40	9,90
3 días	38	9,41
4 días	13	3,22
5 días	11	2,72
6 días	6	1,49
7 días	22	5,45
Test "SIT AND REACH"		
Excelente	48	11,88
Normal / En el promedio poblacional	61	15,10
Pobre	295	73,02

de estiramiento semanal presentan la menor prevalencia de test pobre con un 33,33 (n=2/6). Se encontraron diferencias significativas entre realizar estiramiento y la presencia de un test pobre (p=0,023).

En lo referente a hábitos nocivos las personas que no consumen alcohol ni tabaco tienen mejor flexibilidad que las que consumen, pero las personas que consumen sustancias psicotrópicas tienen mejor flexibilidad que las que no consumen.

DISCUSIÓN

A nivel mundial, se están realizando grandes campañas con el fin de combatir el sedentarismo, recomendando la práctica de actividad física diaria (13,14). Se supone que mantener en óptimas condiciones el movimiento humano, es mejor que la inactividad y mantener la elasticidad y longitud muscular permitirá obtener hábitos de vida activa saludable disminuyendo la probabilidad de presentar enfermedades crónicas no trasmisibles en la vida adulta.

La flexibilidad es una capacidad del individuo que permite aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones de la manera más óptima posible, es decir, realizar movimientos de gran amplitud; en tal sentido se puede determinar la flexibilidad de las diversas y complejas articulaciones del cuerpo humano como un efecto resultante asociado a varios factores como: aptitud motora, prevención de lesiones, bienestar, rendimiento, desempeño óptimo, economía del movimiento entre otras. En este sentido por lo tanto, es deseable tener buena flexibilidad, o buena disposición de movimiento, esto es en todas las edades, ambos géneros y en las diferentes articulaciones. Tener una regular, o mala, flexibilidad al rededor de una articulación, es un factor de riesgo para la ocurrencia de un daño tisular o enfermedad.

El test de "sit and reach" ha sido ampliamente estudiado (15), como también ampliamente criticado por Kendall. A pesar de ello es bien conocido en la práctica, que una prueba de flexibilidad normal o superior tiene una influencia positiva en disminución del dolor a nivel de la espalda baja. Los Investigadores han enfocado más sus esfuerzos por realizar estudios de flexibilidad en deportistas escolares (16). El único estudio que reporta la medición de flexibilidad en mujeres universitarias es el de Baltaci y colaboradores (17) quienes comparan varios test para medir flexibilidad y de-

Tabla 2. Características de salud de los estudiantes de los programas de Fonoaudiología y Fisioterapia II semestre de 2008 y los resultados del Test de Flexibilidad

Test Características	Excelente		En promedio		Pobre		IC 95%	Total	
	n	%	N	%	n	%		n	%
Género									
Masculino	11	10,28	22	20,56	74	69,16	59,5 - 77,7	107	100
Femenino	37	12,46	39	13,13	221	74,41	69,1 - 79,3	297	100
Valor de P	0,175								
Edad									
< 17,9 años	2	10,0	2	10,0	16	80,0	56,3 - 94,3	20	100
Entre 18 años y 24,9 años	39	12,04	48	14,81	237	73,15	68,0 - 77,9	324	100
>25 años	7	11,67	11	18,33	42	70,0	57,0 - 81,2	60	100
Valor de P	0,901								
Índice de Masa corporal									
Bajo peso	3	6,82	3	6,82	38	86,36	72,6 - 94,8	44	100
Peso normal	41	13,27	47	15,21	221	71,52	66,1 - 76,5	309	100
Sobre peso	3	7,32	9	21,95	29	70,73	54,5 - 83,9	41	100
Obesidad	1	10,0	2	20,0	7	70,0	34,8 - 93,3	10	100
Valor de P	0,336								
Circunferencia Abdominal									
Sin riesgo Cardiovascular	42	13,0	52	16,10	229	70,90	65,6 - 75,8	323	100
Con riesgo Cardiovascular	6	7,41	9	11,11	66	81,48	71,3 - 89,2	81	100
Valor de P	0,152								
Actividad física									
0 días	17	9,66	18	10,23	141	80,11	73,4 - 85,7	176	100
1 día	12	14,46	11	13,25	60	72,29	61,4 - 81,6	83	100
2 días	3	6,98	9	20,93	31	72,09	56,3 - 84,7	43	100
3 días	6	15,79	7	18,42	25	65,79	48,6 - 80,4	38	100
4 días	2	11,76	4	23,53	11	64,71	38,3 - 85,8	17	100
5 días	3	15,79	3	15,79	13	68,42	43,4 - 87,4	19	100
6 días	2	25,0	2	25,0	4	50,0	15,7 - 84,3	8	100
7 días	3	15,0	7	35,0	10	50,0	27,2 - 72,8	20	100
Valor de P	0,179								
Estiramiento Muscular									
0 días	17	7,91	23	10,70	175	81,40	75,5 - 86,4	215	100
1 día	7	11,86	9	15,25	43	72,88	59,7 - 83,6	59	100
2 días	7	17,50	8	20,0	25	62,50	45,8 - 77,3	40	100
3 días	5	13,16	9	23,68	24	63,16	46,0 - 78,2	38	100
4 días	4	30,77	2	15,38	7	53,85	25,1 - 80,8	13	100
5 días	2	18,18	2	18,18	7	63,64	30,8 - 89,1	11	100
6 días	2	33,33	2	33,33	2	33,33	4,3 - 77,7	6	100
7 días	4	18,18	6	27,27	12	54,55	32,2 - 75,6	22	100
Valor de P	0,023								

finitivamente se confirma por medio del análisis de los coeficientes de correlación de Pearson ($p < 0,01$), que el test de sit and reach es una medida confiable de la flexibilidad de los isquiotibiales en mujeres jóvenes.

Los investigadores pudimos apreciar con el test de "sit and reach" que la mayoría de la población fue encontra-

da dentro de un rango pobre o malo, situación que permite identificar deficiencias en la flexibilidad de los segmentos corporales del plano posterior del cuerpo, condición que supone un riesgo al daño tisular de la musculatura dorso-lumbar, fascias glúteas, músculos isquiotibiales y gastrosóleos, sin verse relacionado de forma significativa al sexo, la edad y las características antro-

pométricas. Similar a lo reportado por Comella (18) cuando afirma que existe muy poca influencia en la flexibilidad con respecto al peso, la talla y al consumo calórico.

El presente estudio realizado en población de adultos jóvenes con edades comprendidas entre 18 y 25 años, estudiantes de programas de salud que requieren

buenas capacidades condicionales, permitió observar por la naturaleza de los programas mayor predominancia del sexo femenino, por lo cual no se podría inferir sobre los resultados del test respecto al género.

La literatura científica no reportó relación entre el índice de masa corporal, riesgo cardiovascular, hábitos nocivos y flexibilidad. En los estudios revisados se reportan estas variables como auxiliares cuando se trata de mediciones de flexibilidad y de variables principales cuando se refieren a programas que involucran el mejoramiento de la flexibilidad. En el presente estudio no se observaron diferencias significativas entre estas variables.

La Actividad física regular y los ejercicios de estiramiento forman un dúo que, de acuerdo a la frecuencia de cada uno de ellos mejoran la flexibilidad. En el estudio se pudo apreciar que a mayor ejercicios de estiramiento, mejores los resultados con el test de flexibilidad.

Nuestro estudio reportó significancia estadística en relación a mejor flexibilidad y número de días en que la población estudiada realizó actividad física y estiramiento muscular. El aumento de movimiento articular que sigue inmediatamente a un estiramiento pasivo puede explicarse por el comportamiento visco elástico del músculo y los cambios pasajeros en su extensibilidad también llamando efecto crepe o ganancia de flexibilidad obtenida tras la elongación. Un programa de actividad física debe incluir una variedad de estiramientos musculares, ejercicios de resistencia aportando como beneficios mejor calidad y estilo de vida saludable, pero según Bandy (19), el mejoramiento en la flexibilidad muscular depende de la duración de los estiramientos, mientras que para Araujo y Araujo (20), la flexibilidad es una de las variables de la aptitud física relacionada a la salud y representa un factor fundamental para el desempeño del cuerpo y del movimiento, sea en moda-

lidades deportivas o en desempeños de la vida diaria.

Es importante tener claro que una de las recomendaciones de de la American College of Sports Medicine (ACSM) y la American Heart Association (AHA) para los adultos, recomienda realizar actividad aeróbica, actividades que aumenten la flexibilidad siempre promoviendo la actividad física y reduciendo al máximo la conducta sedentaria por medio de la gestión de riesgos (21).

Esta investigación confirma que los estudiantes de pregrado en formación tienden a ser más sedentarios. Que la información recibida a lo largo de su formación respecto a la importancia de realizar actividad física y mantener unos niveles óptimos de funcionalidad no es interiorizada adecuadamente lo cual requiere con urgencia del diseño, aplicación y evaluación de un programa de actividad física que involucre el mejoramiento de las capacidades condicionales en los estudiantes, no solo como un programa de actividad física desarticulado al pregrado, si no por el contrario un programa que redunde en el aprendizaje significativo del estudiante aumentando la posibilidad de gozar de años de vida saludable en su vida futura profesional.

Agradecimientos. Los autores desean expresar su gratitud a los estudiantes Carolina López, Marlen Vargas, Hegnio Hermmann, Reynel Gutiérrez auxiliares de investigación, a los jefes de departamento de los programas de fisioterapia y fonoaudiología, al profesor Jerónimo Londoño y a los estudiantes de fisioterapia y fonoaudiología que participaron en el estudio.

REFERENCIAS

1. **Hopkings DR, Hoeger WWK.** A comparison of the sit and reach test and the modified sit and reach test in the measurement of flexibility for males. *Journal of applied JE,*

Goldthwait. *Essentials of body mechanics in health disease.* 4th. Philadelphia: Lippincott, 1945.

2. **Kendall F, Kendall E, Geise P.** *Musculos, pruebas, funciones y dolor postural.* 4th. Baltimore: Marban, 2000.
3. **Valvuela G,R.** Evaluación y normas para la clasificación física "flexibilidad" considerando personas entre 9 y 50 años de edad pertenecientes al distrito capital de la ciudad de Caracas. *Revista de investigación* 2007, 61: 121-141.
4. **Ministerio de la protección Social-Universidad Javeriana.** *Guías de Atención Integral basadas en la evidencia. Guías de Atención,* Bogotá: Ministerio de la protección Social-Colombia, 2006.
5. **McHugh M, Conolly A, Eston.R.** The role of passive muscle stiffness in symptoms of exercise induces muscle damage. *The American Journal of sport medicine* 1999. 27: 594-599.
6. **Mc Clure P.** The effect of hamstrings muscles stretching on standing posture and lumbar an hip motions during forward bending. *Physical Therapy* 1996. 76 (1996): 836-849.
7. **Norton K, Olds T.** *Anthropometria.* São Paulo: Artmed, 2005.
8. **World Health Organization.** *Energy and protein requirements.* Técnico, Geneve: WHO, 1985.
9. **Wells K, Dillon E.** The sit and reach, a test of back and leg flexibility. *Research quarterly for exercise and sport,* 1952: 115-118.
10. **Consejo superior de Deporte. EUROFIT.** Técnico, Madrid: Ministerio de educación y Ciencia, 1992.
11. **George, JD, Fisher AG, y Vehrs PR.** *Test y pruebas físicas.* Barcelona: Paido Tribo, 1996.
12. **Helsinki OMS.** *The Helsinki Declaration.* Orvosi hetilap 1965. 106, nº 36: 1715-1716.
13. **Woolhandler S, Campbell T, Himmelstein DU.** Costs of health care administration in the United States and Canada. *N Engl J Med* 2003. 349: 768-775.

14. **Masson RC, Dias-daCosta JS, Olinto MTA, Meneghel S, Costa CC da.** Prevalencia de sedentarismo nas mulheres adultas da cidade de Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad S Públ* 2005. 21: 1685-1695.
15. **Bohannon RW.** Cinematographic analysis of the passive straight leg raising test for hamstrings muscle leng. *Physical Therapy* 1982. 62: 1269-1274.
16. **Trehearn TL, Buresh RJ.** Sit-and-reach flexibility and running economy of men and women collegiate distance runners. *J Strength Cond Res.* 2009. 23, nº 1: 158-62.
17. **Baltaci G, Un N, Tunav V, Besler A, Gerceker, S.** Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flebility in female university students. Consejo superior de Deporte. EUROFIT. Técnico, Madrid: Ministerio de educación y Ciencia. *Sports Science Rresearch* 1992; 6(1): 7-10
18. **Comella A.** Evolución de la flexibilidad de la cadena cinética posterior en escolares de 5 a 11 años. De departamento de Ciencias Facultad de educación Universidad de Vic de Cataluña Pág. 1-7
19. **Bandy W, Irion J.** The Effect of Time on Static Stretch on the Flexibility of the Hamstring Muscles. *J Phys Ther* 1994. 74 (9):845-50.
20. **Araújo, D.S.M.S.; Araújo, C.G.S.** Autopercepção das variáveis da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2002, v.8, n.2, p.37-49, 2002.
21. **Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda'Sceppa C, et al.** Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports medicine and the American Heart Association 2007. *Circulation* 116(9): 1094-1105.