

CÓDIGO: **PS-5** (a rellenar por la organización)

Título del trabajo en español	Flexibilidad previa y rendimiento en la prueba militar Tuy-Santiago
Título del trabajo en inglés	Prior flexibility and performance in Tuy-Santiago military test
Autores	Brais Sánchez González, Lourdes Maceiras, Gustavo Rodríguez Fuentes, José María Cancela Carral.
Email contacto	lurdesmg@uvigo.es
Centro de trabajo	Universidad de Vigo

RESUMEN COMUNICACIÓN/PÓSTER EN ESPAÑOL E INGLÉS

Introducción: La flexibilidad que tengan las personas, previamente a la realización de una actividad física-deportiva puede influir en los resultados de ésta. Por ello, nos propusimos analizar la influencia del nivel de flexibilidad previo sobre el rendimiento de los militares participantes en la prueba de largo recorrido Tuy-Santiago, edición 2014.

Material y Método: Estudio transversal en el que han participado 135 militares voluntarios, con una media de edad de 28,47±4,54 años. Esta prueba deportivo-militar consta de un recorrido aproximado de 120 km, con una serie de pruebas militares realizadas a lo largo del mismo. La flexibilidad fue valorada por medio de la prueba *Sit and Reach*. Se analizaron las variables usando estadísticos descriptivos y tablas de contingencia, para estudiar las diferencias existentes entre las variables, con el programa estadístico SPSS.

Resultados: Existen diferencias significativas entre los valores medios de la de la prueba de flexibilidad entre patrullas antes de comenzar la prueba, además de correlaciones significativas con determinados tramos o pruebas que integraban el recorrido completo.

Conclusiones: Parece haber una correlación significativa entre la flexibilidad previa y el rendimiento alcanzado para la muestra analizada en la prueba Tuy-Santiago.

TEXTO EN INGLÉS

Introduction. The flexibility degree of different athletes before any sport event is being suggested to influence the performance in it. Because of that, the objective of this study was to analyze the influence of the previous flexibility degree of the servicemen participating in the military sport event Tuy-Santiago in 2014.

Material and Method. Cross sectional study involving 135 voluntary servicemen, with an average age of 28,47±4,54 years. This military sport event has an approximate distance of 120Km, and different military test are included in it. Flexibility has been measured by the *Sit and Reach* test. Variables have been analyzed using descriptive statistics and crosstabs using the SPSS software.

Results. There are significant differences between mean values for flexibility among the patrols. Additionally, significant correlation was observed between flexibility and different parts or test of the event.

Conclusions. There seems to be a significant correlation between previous flexibility and the performance achieved in the military sport event Tuy-Santiago for the analyzed sample.

Palabras clave en español (3-5 palabras): Flexibilidad; Rendimiento deportivo; Acondicionamiento físico.

Palabras clave en inglés (3-5 palabras): Flexibility; Sport performance; Physical conditioning.

INTRODUCCIÓN

La flexibilidad es la capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse. La magnitud del estiramiento viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación. Es de carácter involutivo, ya que se va perdiendo con el paso del tiempo. La flexibilidad no genera movimiento, sino que lo posibilita. Dependiendo del tipo de actividad muscular realizada, se puede trabajar la flexibilidad con un sistema dinámico, es decir, con movimientos y elongación muscular, o con sistemas estáticos, que suponen el mantenimiento de posiciones concretas para favorecer el estiramiento muscular. Así pues, la flexibilidad puede definirse también como el rango de movimiento de una articulación y describe las propiedades elásticas y la capacidad de estiramiento de los tendones, ligamentos, músculos y fascias (Pérez, Delgado, Núñez, 2009; Baechle, Earle 2000).

Aunque existen diversas teorías al respecto, la reducción en la flexibilidad ha sido asociada con el incremento en la economía de la caminata y de la carrera en línea recta, y el incremento en la rigidez puede estar asociado con el incremento en la generación de tensión isométrica y concéntrica (Gleim, McHugh, 1997). Otros autores sostienen que, en la mayoría de los deportes, y desde el punto de vista de la prevención de lesiones, no sería deseable un alto grado de flexibilidad en todas las articulaciones corporales; por ejemplo en la articulación del hombro, la cual es una articulación estructuralmente débil con relación a otras articulaciones corporales, por ejemplo la de la cadera; y señalan que el incremento en la masa muscular del hombro puede reducir la flexibilidad del mismo, pero podría disminuir el riesgo de lesiones en esta articulación al incrementar la estabilidad (Powers, Howley. 2004).

En cuanto a la producción de potencia, si se quiere que la unidad músculo tendinosa se estire más o que sea más fácil de estirar, llevará más tiempo y requerirá un incremento en el acortamiento muscular para alcanzar el mismo grado de movimiento esquelético que si la unidad músculo tendinosa fuera más “rígida” o “cediera” menos. Cada fibra muscular posee un rango óptimo en el que tiene su mayor potencial para producir tensión y cuando esta longitud específica es excedida (>10-15 %), el potencial para la producción de tensión cae apreciablemente (Brooks, Fahey, Baldwin, 2005). Por lo tanto, es razonable que no se desee forzar al músculo a contraerse en ese rango menor al óptimo. Además, debido a que la potencia es la cantidad de trabajo por unidad de tiempo, el tiempo es un parámetro crucial. El incremento en el tiempo necesario para la transmisión de tensión (desde el músculo al hueso) provocará la reducción de la potencia para cualquier cantidad de trabajo. Obviamente, si la tasa de desarrollo de la fuerza (velocidad) se incrementa, entonces la potencia puede ser mantenida, pero esto sería menos eficiente; algunos autores demostraron que la altura del salto vertical era afectada negativamente por la realización de estiramientos estáticos de algunos músculos antes del salto, a pesar del hecho de que la actividad muscular (medida a través del ElectroMioGramma) era mayor durante la condición pre-estiramiento en comparación con la condición en donde no se hacía estiramiento previo (Wallmann, Mercer, McWhorter, 2005).

Si dos personas gemelas hacen un recorrido al mismo ritmo y todas las demás variables son iguales, excepto el grado de laxitud articular, hay muchas probabilidades de que la persona con mayor laxitud articular sea mecánicamente menos eficiente, debido al mayor gasto energético requerido para estabilizar sus articulaciones (ACSM, 2006).

Tampoco hay que perder de vista los objetivos que queremos conseguir. Las articulaciones, para su buen funcionamiento, necesitan de unos tendones fuertes y unos músculos flexibles; esto mejora el rango de movimiento reduciendo dolores, tensiones y lesiones. La mejora de la flexibilidad es una de las cualidades físicas que mas calidad de vida aporta; aumentando la movilidad, aumentamos las posibilidades de una vida sana, evitamos dolores en las articulaciones y disminuimos la posibilidad de padecer lesiones musculares (Eccles, Wigfield, 2002).

La mejora de la flexibilidad produce varios resultados: mejora de la velocidad y coordinación en los movimientos, mejora de la elasticidad muscular, mejora de la fuerza y potencia muscular, prepara la musculatura para el esfuerzo, previene contracturas, relaja la musculatura, y mejora los planos de deslizamiento y orienta adecuadamente la disposición de las fibras, lo que provoca un efecto de micromasaje.

De todos modos, el nivel de flexibilidad y su posible relación con el rendimiento deportivo, parece estar directamente relacionado a la modalidad deportiva. Cada deporte o actividad física presenta gastos y demandas específicas que pueden estar más o menos influenciadas por un determinado estado de flexibilidad.

En nuestro caso, esta práctica deportiva, además, se escapa fuera de los marcos estándares debido a la peculiaridad en las condiciones de su desarrollo. Es una prueba deportivo-militar que se viene desarrollando desde hace varios años consistente en la realización de un recorrido de, aproximadamente, 120 km, a lo largo del llamado Camino de Santiago Portugués. Además, a lo largo del recorrido de la prueba hay un total de siete estaciones en donde se ejecuta una prueba de carácter militar. Por lo tanto, la prueba está compuesta por varios aspectos: la presencia de un largo recorrido, la presencia de un alto desnivel en su recorrido, que los participantes la realizan con indumentaria militar y, además, que deben someterse a pruebas militares específicas a lo largo de su recorrido. El tiempo máximo para la realización de la prueba, incluyendo los tramos neutralizados, es de 36 horas y 40 minutos. El tiempo se computa desde la salida de la patrulla en Tuy hasta su llegada a Santiago.

Debido a las particularidades que integran esta prueba deportivo-militar, el objetivo de este estudio fue analizar la influencia del nivel de flexibilidad previo sobre el rendimiento de los militares participantes en la prueba de largo recorrido Tuy-Santiago.

MATERIAL Y MÉTODO

Participantes

Estudio transversal en el que han participado 135 militares voluntarios, pertenecientes a 22 patrullas. Con una media de edad de 28,47 años y una desviación típica (o desviación estándar) de 4,543.

Evaluación de la flexibilidad

Se realizó la valoración con el test *Sit and Reach* (Martínez, 2003; Mayorga-Vega, Merino-Marban, Viciano, 2014). El objetivo del test es medir la flexibilidad de la zona lumbar, extensores de la cadera y músculos flexores de la rodilla. Para la realización del test, los participantes se encontraban en ropa ligera y descalzos. No se permitían movimientos bruscos sino que tenían que ser continuos y sin rebotes. Se realizaron dos mediciones y se halló la

media entre ambas, de cara a determinar un valor en cada test para cada participante. Para la realización del test *Sit and Reach* se usó el cajón estándar homologado para este test (marca CRANLEA).

Prueba deportivo-militar

La prueba deportivo-militar constó de un recorrido aproximado de 120 km (recorrido entre los municipios de Tuy (Pontevedra) y Santiago de Compostela (A Coruña), recorrido perteneciente al llamado Camino de Santiago Portugués. Particularidades de la prueba: además del recorrido en sí, los equipos deben realizar una serie de pruebas militares (por ejemplo, dos tramos cronometrados, una prueba topográfica y un paso de río, momento en el cual los participantes cambian su vestimenta por los correspondientes neoprenos); todos los componentes de una misma patrulla deben llevar la misma indumentaria y calzado (en este caso, botas de caña alta con cordones, estando prohibido el calzado de trekking); llevar el armamento correspondiente; y portar una mochila que, en cualquier momento de la prueba, pesa 8 kg.

Rendimiento alcanzado

Los datos referentes al rendimiento en la prueba de cada uno de los equipos participantes fueron proporcionados por la organización de la misma de cara a contrastar los resultados encontrados con las variables analizadas. Como ya se ha indicado con anterioridad, el tiempo máximo para su realización, incluyendo los tramos neutralizados, es de 36 horas y 40 minutos, pero a la hora de determinar el tiempo total empleado en realizar el recorrido, se descuenta el tiempo invertido por cada patrulla en dichos tramos neutralizados.

El recorrido de la prueba se descompone en tres tramos, siendo tiempo máximo para la realización del primero de ellos, comprendido entre el punto de salida en Tuy y la Base General Morillo en Pontevedra, de diez horas. Ese tiempo se computa desde la salida de la patrulla hasta su llegada a la zona de recogida por los vehículos de la organización. El tiempo máximo para la realización del tramo comprendido entre Pontevedra y Padrón es de 12 horas, siendo computado desde que la patrulla es situada de nuevo por la organización en el camino (una vez pasada Pontevedra) hasta su llegada a Padrón. Finalmente, el tercer tramo, entre Padrón y Santiago, el tiempo máximo es de 12 horas. Este tiempo se computa desde que la patrulla es dirigida de nuevo por la organización al camino (una vez pasado el río) hasta su llegada a Santiago (Plaza del Obradoiro). El superar el tiempo marcado en alguna de las ventanas supone la descalificación directa de la patrulla.

Análisis estadístico

Se analizaron las variables usando estadísticos descriptivos y tablas de contingencia, para estudiar las diferencias existentes entre las variables, con pruebas de chi-cuadrado, coeficiente de contingencia, Phi y V de Cramer, y correlaciones. El programa estadístico usado para el análisis fue el SPSS.

RESULTADOS

Un resumen de los datos descriptivos de la muestra puede verse en las tablas y figuras siguientes.

Tabla 1. Datos estadísticos de edad

N	Válidos	135
	Perdidos	0
	Media	28,47
	Mediana	27,00
	Moda	25
	Desv. típ.	4,543
	Mínimo	21
	Máximo	45

Gráfico 1. Histograma de edades

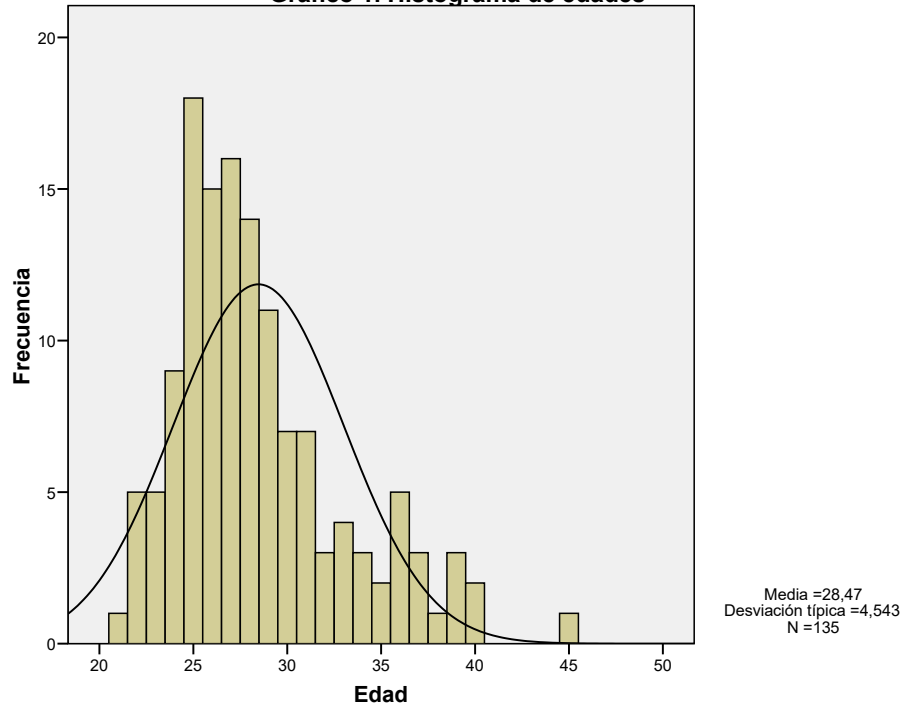


Tabla 2. Empleo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Soldado	66	48,9	48,9	48,9
	Cabo	30	22,2	22,2	71,1
	Cabo primero	2	1,5	1,5	72,6
	Cabo mayor	3	2,2	2,2	74,8
	Sargento	16	11,9	11,9	86,7
	Sargento primero	4	3,0	3,0	89,6
	Teniente	14	10,4	10,4	100,0
	Total	135	100,0	100,0	

Tabla 3. Datos estadísticos de estatura (en cm.)

N	Válidos	135
	Perdidos	0
	Media	173,915
	Mediana	173,800
	Moda	173,0
	Desv. típ.	7,3249
	Mínimo	154,0
	Máximo	192,8

Gráfico 2. Histograma de estaturas

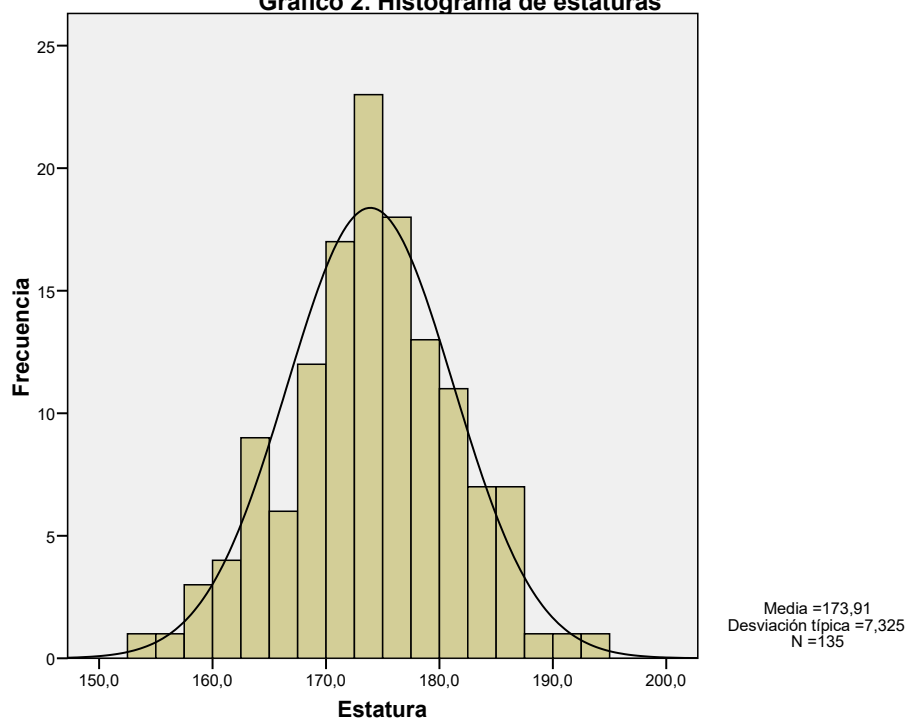


Tabla 4. Distribución de edades, alturas y flexibilidad media por patrullas (con el número de personas en cada una y su % del total)

Patrulla		Edad	Estatura	MediaFlex
Bripac Bravo	N	8	8	8
	% del total de N	5,9%	5,9%	5,9%
	Media	25,50	173,438	17,5000
	Mediana	24,00	170,400	18,5000
	Desv. típ.	4,106	10,7274	6,86477
	Mínimo	21	163,0	5,00
	Máximo	34	192,8	24,50
Ril 29 Alfa	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	26,71	174,014	17,0000
	Mediana	26,00	173,200	18,0000
	Desv. típ.	2,870	4,3526	4,02337
	Mínimo	23	168,5	11,75
	Máximo	31	180,5	23,00

Glat	N	6	6	6
	% del total de N	4,4%	4,4%	4,4%
	Media	29,33	173,900	14,6667
	Mediana	30,50	174,200	16,5000
	Desv. típ.	3,670	4,4335	6,65332
	Mínimo	24	166,2	4,50
	Máximo	33	178,2	21,25
San Quintín	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	25,00	172,400	23,1786
	Mediana	26,00	171,200	26,7500
	Desv. típ.	2,160	4,3711	5,67288
	Mínimo	22	167,2	16,50
	Máximo	27	178,4	28,50
Gaca Alfa	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	29,29	178,729	11,9286
	Mediana	30,00	177,000	10,0000
	Desv. típ.	2,628	5,1172	7,52595
	Mínimo	25	173,9	3,50
	Máximo	33	186,5	25,50
Ril 29 Bravo	N	9	9	9
	% del total de N	6,7%	6,7%	6,7%
	Media	27,33	176,656	14,0000
	Mediana	25,00	179,500	11,0000
	Desv. típ.	4,444	7,0127	9,64446
	Mínimo	23	162,5	1,50
	Máximo	35	185,6	31,50
Brigada Mecanizada X	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	28,86	174,200	22,1071
	Mediana	28,00	172,500	22,0000
	Desv. típ.	3,436	7,4909	7,92262
	Mínimo	26	164,2	8,00
	Máximo	36	187,5	31,75
Jefatura Tropas Montaña	N	3	3	3
	% del total de N	2,2%	2,2%	2,2%
	Media	29,33	173,233	19,4167
	Mediana	29,00	174,600	15,5000
	Desv. típ.	,577	4,6047	6,78387
	Mínimo	29	168,1	15,50
	Máximo	30	177,0	27,25
Raca 11	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	33,14	179,229	15,4643
	Mediana	36,00	182,200	15,0000
	Desv. típ.	5,728	8,5974	5,35885
	Mínimo	26	162,4	6,75
	Máximo	40	186,8	22,00

Bzaplat	N	6	6	6
	% del total de N	4,4%	4,4%	4,4%
	Media	26,17	172,867	16,6250
	Mediana	26,00	171,050	17,8750
	Desv. típ.	2,563	5,0969	8,37668
	Mínimo	23	168,1	6,50
	Máximo	29	181,5	25,25
Bripac Alfa	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	27,14	173,329	15,0357
	Mediana	27,00	173,200	10,5000
	Desv. típ.	5,757	4,9942	7,20594
	Mínimo	22	164,8	7,50
	Máximo	39	179,4	26,50
Bril V	N	6	6	6
	% del total de N	4,4%	4,4%	4,4%
	Media	25,50	172,583	14,0833
	Mediana	25,50	174,550	16,0000
	Desv. típ.	1,643	5,9084	9,30412
	Mínimo	23	161,5	1,50
	Máximo	28	178,0	24,00
Rinte 1	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	30,86	174,943	16,3571
	Mediana	29,00	173,500	16,2500
	Desv. típ.	5,551	4,6722	10,46408
	Mínimo	25	169,5	,00
	Máximo	39	183,5	31,50
GCReco Alfa	N	2	2	2
	% del total de N	1,5%	1,5%	1,5%
	Media	31,50	179,200	17,7500
	Mediana	31,50	179,200	17,7500
	Desv. típ.	4,950	,8485	16,61701
	Mínimo	28	178,6	6,00
	Máximo	35	179,8	29,50
Gaca Bravo	N	6	6	6
	% del total de N	4,4%	4,4%	4,4%
	Media	28,00	159,633	21,7500
	Mediana	27,50	159,400	22,0000
	Desv. típ.	2,530	2,0216	5,49318
	Mínimo	25	156,5	13,50
	Máximo	31	162,5	28,00
Lusitana	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	32,14	168,471	11,6071
	Mediana	33,00	167,000	15,0000
	Desv. típ.	5,146	11,3654	8,19535
	Mínimo	26	154,0	1,50
	Máximo	39	190,8	22,00

Tercio Norte	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	30,00	172,000	22,3929
	Mediana	28,00	172,100	23,5000
	Desv. típ.	5,916	7,5901	6,83566
	Mínimo	24	162,0	11,50
	Máximo	40	186,0	33,00
Comgebal	N	5	5	5
	% del total de N	3,7%	3,7%	3,7%
	Media	28,40	175,140	16,5500
	Mediana	27,00	176,100	16,0000
	Desv. típ.	4,037	5,0983	4,60435
	Mínimo	24	168,1	12,00
	Máximo	34	182,0	24,25
Toledo	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	27,86	179,029	10,6429
	Mediana	28,00	178,500	12,0000
	Desv. típ.	3,436	4,8006	6,61888
	Mínimo	22	172,4	1,00
	Máximo	32	184,8	18,50
Brileg	N	4	4	4
	% del total de N	3,0%	3,0%	3,0%
	Media	29,50	171,000	17,8750
	Mediana	27,50	169,250	18,7500
	Desv. típ.	5,802	4,9497	5,66238
	Mínimo	25	167,5	11,00
	Máximo	38	178,0	23,00
Brilcan	N	7	7	7
	% del total de N	5,2%	5,2%	5,2%
	Media	30,29	179,129	18,8214
	Mediana	28,00	180,000	16,0000
	Desv. típ.	6,775	4,3972	9,47883
	Mínimo	25	171,9	9,50
	Máximo	45	184,5	35,00
Caballería Valladolid	N	3	3	3
	% del total de N	2,2%	2,2%	2,2%
	Media	26,33	170,367	17,0000
	Mediana	27,00	173,000	18,7500
	Desv. típ.	1,155	6,5592	4,86698
	Mínimo	25	162,9	11,50
	Máximo	27	175,2	20,75
Total	N	135	135	135
	% del total de N	100,0%	100,0%	100,0%
	Media	28,47	173,915	16,7370
	Mediana	27,00	173,800	17,2500
	Desv. típ.	4,543	7,3249	7,80597
	Mínimo	21	154,0	,00
	Máximo	45	192,8	35,00

Analizando la posible correlación entre los valores de flexibilidad media y las patrullas, los resultados han tenido las significaciones de: Chi-cuadrado de Pearson = 0,045; Phi = 0,045; V de Cramer = 0,045; dando diferencias significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el paso de la pista, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,056; Phi = 0,056; V de Cramer = 0,056; dando diferencias significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el paso del río, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,117; Phi = 0,117; V de Cramer = 0,117; las diferencias no son significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el tramo Tuy-Pontevedra, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,056; Phi = 0,056; V de Cramer = 0,056; dando diferencias significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el tramo Pontevedra- Padrón, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,056; Phi = 0,056; V de Cramer = 0,056; dando diferencias significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el tramo Padrón-Santiago, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,072; Phi = 0,072; V de Cramer = 0,072; las diferencias no son significativas.

La correlación entre los valores de flexibilidad media y el tramo total, Tuy-Santiago, ha dado los resultados con las significaciones siguientes: Chi-cuadrado de Pearson = 0,072; Phi = 0,072; V de Cramer = 0,072; las diferencias no son significativas.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio era analizar la relación existente entre el nivel de flexibilidad previa de los participantes y su desempeño en la prueba de largo recorrido militar Tuy-Santiago.

La distribución de los valores del test de flexibilidad entre los equipos no ha demostrado diferencias significativas entre ellos, lo que podría hacer pensar que, en general, los equipos eran bastante homogéneos en este aspecto.

En nuestro estudio hemos visto que no existió un comportamiento homogéneo entre los equipos en cuanto a los tiempos alcanzados en los distintos tramos de la prueba y en las distintas pruebas militares. Si tenemos en consideración el tiempo total de la prueba, el equipo que ha realizado la prueba en menor tiempo presentó valores medios en el test *Sit and Reach* en comparación con los otros equipos que finalizaron la prueba. Sin embargo, tal comportamiento no se mantuvo en cada tramo de la prueba, lo que nos hace pensar que, al menos en esta prueba concreta, un mayor o menor grado de flexibilidad no parece tener una relación directa con el rendimiento en ella, o que al menos coexisten otros factores que pueden mitigar esta característica física proporcionando un mayor rendimiento al margen del grado de flexibilidad de los componentes del equipo.

Algunos autores han estudiado esta relación entre flexibilidad, rendimiento y gasto energético (Gleim, McHugh, 1997; Sounders, Pyne, Telford, Hawley, 2004) y comentan en su estudio

que una alta flexibilidad no es deseable en las carreras de largo recorrido de cara a promocionar una mayor economía energética para la carrera. Además, Craib et al. (1996) han examinado la relación entre economía energética durante la carrera de largo recorrido y la flexibilidad de troncos y miembros inferiores, y observaron que una menor flexibilidad de los músculos implicados con la movilidad de la zona de la cadera y de la flexión de rodilla está ligado a más ahorro energético debido a la disminución de la necesidad del músculo de estabilizar el segmento y de incrementar el almacenamiento de energía elástica de cara al siguiente gesto. Este aspecto también lo corroboran Mojock et al. (2011) en su estudio, en el que observan una correlación positiva entre rigidez muscular y una mayor economía energética durante carreras de largo recorrido.

CONCLUSIONES

No se observan diferencias significativas en lo que se refiere a la flexibilidad estática entre los equipos participantes en esta prueba de largo recorrido. No se puede establecer una correlación positiva o negativa entre flexibilidad y rendimiento alcanzado para la muestra analizada en la prueba Tuy-Santiago.

BIBLIOGRAFÍA

- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM s guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Baechle TR, Earle RW. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign (Illinois): Human Kinetics.
- Brooks GA, Fahey TD, Baldwin KM. (2005). *Exercise physiology: human bioenergetics and its applications*. New York: McGraw-Hill.
- Craib MW, Mitchell VA, Fields KB, Cooper TR, Hopewell R, Morgan DW. (1996). The association between flexibility and running economy in sub-elite male distance runners. *Medicine and science in sports and exercise*. 28(6): 737-743.
- Eccles J, Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs and goals. *Annual Review of Psychology*, 53: 109-132.
- Gleim GW, McHugh MP. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Medicine*. 24(5):289-299.
- Martínez EJ. (2003). Application of the test of shoulders rotation with cane, sit and reach and deep flexion of the body. Results and statistic analysis in secondary education. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física*. 3(11): 149-172.
- Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. (2014). Criterion-Related validity of Sit-and-Reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a Meta-Analysis. *Journal of Sports Sciences and Medicine*. 13(1): 1-14.
- Pérez JM, Delgado D, Núñez AI. (2009). *Fundamentos teóricos de la educación física*. Alpedrete (Madrid): Pila Teleña.

- Powers SK, Howley ET. (2004). *Exercise physiology: theory and application to fitness and performance*. New York: McGraw-Hill.
- Saunders PU, Pyne DB, Telford RD, Hawley JA. (2004). Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*. 34(7): 465-485.
- Wallmann HW, Mercer JA, McWhorter JW. (2005). Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19(3):684-688

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al general Luis Cebrián Carbonell, mando mayor de la Brigada de Infantería Ligera Aerotransportable Galicia VII (Brilat) situada en Pontevedra (Galicia, España), el autorizar la realización del estudio y a todos los participantes en el evento deportivo-militar Tuy-Santiago el acceder a colaborar en su ejecución.

ACTAS

11 th International Congress on Sport Science and Physical Education

XI Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Seminario Internacional de Nutrición, Medicina y Rendimiento Deportivo

Pazo da Cultura, 7-9 de mayo Pontevedra 2015

Este cd contiene cerca de 150 archivos en pdf con información técnico-científica vinculada a las Ciencias del Deporte y generada durante el congreso. Un total de 100 trabajos de investigación, 11 conferencias y 10 Conferencias de Especialización.



Adéntrate en un nuevo concepto de formación deportiva

www.sportis.es

Viceconsejería de
Campus de Pontevedra
Universidade de Vigo



Coordinador: Prof. Dr. Víctor Arufe Giráldez (Universidad de A Coruña)

Edita: Sportis. Formación Deportiva **Imprime:** Lugami

Web: www.sportis.es **ISBN:** 978-84-943477-0-2 **D.L.:** C-702/2015



978-84-943477-0-2

copyright

ACTAS

11 th International Congress on Sport Science and Physical Education

XI Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Seminario Internacional de Nutrición, Medicina y Rendimiento Deportivo

Pazo da Cultura, 7-9 de mayo Pontevedra 2015

Este cd contiene cerca de 150 archivos en pdf con información técnico-científica vinculada a las Ciencias del Deporte y generada durante el congreso. Un total de 100 trabajos de investigación, 11 conferencias y 10 Conferencias de Especialización.



Adéntrate en un nuevo concepto de formación deportiva

www.sportis.es

Viceconsejería de
Campus de Pontevedra
Universidade de Vigo



Coordinador: Prof. Dr. Víctor Arufe Giráldez (Universidad de A Coruña)

Edita: Sportis. Formación Deportiva **Imprime:** Lugami

Web: www.sportis.es **ISBN:** 978-84-943477-0-2 **D.L.:** C-702/2015



978-84-943477-0-2

copyright