

Diseño metodológico de un programa de acondicionamiento físico

Para noveles excombatientes del Ejército Nacional de Colombia, en situación de discapacidad física, con amputación de miembros inferiores

DIEGO FERNANDO OREJUELA ARISTIZÁBAL*
SANTIAGO LIZCANO MARTÍNEZ**



Resumen

Para el diseño metodológico del programa de acondicionamiento físico para jóvenes excombatientes del Ejército Nacional de Colombia con amputación de miembros inferiores, que deseaban ingresar a la práctica deportiva del voleibol sentado, se realizó un estudio detallado de los test o pruebas físicas, que servirían de controles pedagógicos y físicos para ponerlos en práctica en una muestra correspondiente a seis jóvenes excombatientes con amputación de M.I. y así conocer el nivel de desacondicionamiento físico, y observar qué cambios o deficiencias tenían al momento de realizar la prueba. Lo anterior permitió adaptar diez pruebas las cuales se utilizaron en el proceso de evaluación de la población objeto de estudio. Posterior a la tabulación y análisis de los resultados obtenidos en dicha evaluación se establecieron las actividades que conformaron el diseño del programa, el cual tiene una duración de seis meses, y se planificó para dos etapas (general-especial); en estas se introdujeron volúmenes altos en la parte física y las intensidades variaban dependiendo de cada mesociclo. Además, se planificó cada sesión de entrenamiento considerando las capacidades físicas que se desean trabajar en las personas participantes del estudio, por lo cual se plantean ejercicios utilizados para la práctica del voleibol sentado.

Palabras clave

Discapacidad física; Acondicionamiento físico; Deporte paralímpico; Ejército Nacional de Colombia.

* Investigador. Especialista en Dirección y Gestión Deportiva, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.

** Investigador. Profesional en deporte y actividad física, egresado de la Escuela Nacional del Deporte, 2012.

Abstract

For methodological design fitness program for young ex-combatants of the National Army of Colombia with lower limb amputation, who wished to enter the sitting volleyball sports practice, a detailed study of the test or physical tests, which would serve as a pedagogical and physical controls to put them into practice in a sample corresponding to six young ex-combatants with amputation of M.I. and thus know the level of physical deconditioned, and see what changes or shortcomings were at the time of the test. This allowed to accommodate ten tests which were used in the process of evaluation of the study population. After the tabulation and analysis of the results of this assessment were established activities that formed the design of the program, which lasts for six months, and was planned for two stages (general-especial); in these introduced high volume physical extent and intensities varied depending on each least. In addition, is planning each training session considering physical capabilities that you want to work in the participants of the study, so there are exercises used to sitting volleyball practice.

Keywords

Physical disability, Physical conditioning, Paralympic sport, National Army of Colombia.

Introducción

Uno de los incentivos a nivel nacional que se brindan a las personas que por cumplir con el deber de proteger a la población civil quedaron en situación de discapacidad, es la oportunidad de representar al país por medio de la práctica deportiva, más específicamente en el voleibol sentado. Debido a esto se hace una investigación en la cual se propone un diseño metodológico de acondicionamiento físico para la población objeto de estudio que presentan la condición de amputación de miembros inferiores, con el propósito de mostrar cómo debe hacerse la planificación, cuáles son las pruebas, test o ejercicios que se deben utilizar para esta práctica deportiva y qué beneficios se obtienen en lo que respecta a la calidad de vida con el diseño del programa de acondicionamiento físico.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un programa de acondicionamiento físico para jóvenes excombatientes del Ejército Nacional de Colombia, en situación de discapacidad física, con amputación de miembros inferiores.

Objetivos específicos

1. Caracterizar el deporte desde las cualidades biomotoras, características de sistemas energéticos, y de acuerdo con el componente de juego deportivo específico, que le compete al voleibol sentado.
2. Determinar las características antropométricas y el nivel de amputación de la muestra seleccionada.
3. Establecer el nivel de acondicionamiento físico (Fitness) inicial de base de los jóvenes excombatientes del Ejército Nacional con amputación en miembro inferior, para orientar la metodología del programa.
4. Definir la estructura metodológica apropiada (medios, métodos y componentes de la carga) para la obtención de la condición física.
5. Diseñar la estructura de evaluación y control de la condición física en el voleibol sentado.

Metodología

El tipo de estudio de esta investigación es descriptivo-cuantitativo, puesto que se analizan factores y elementos físicos de la población cuya discapacidad se presenta en sus miembros inferiores; además se toman referentes teóricos que presentan propuestas adaptadas al deporte

paralímpico del voleibol sentado; así mismo se elabora una encuesta con el propósito de obtener un diseño metodológico de un programa de acondicionamiento físico para jóvenes excombatientes del Ejército Nacional de Colombia para el voleibol sentado.

Método

El método utilizado para esta investigación es deductivo e inductivo; porque luego de una exploración de antecedentes generales y específicos, los cuales ayudaron a determinar las características físicas, antropométricas y técnicas del voleibol sentado, se procede a revisar y verificar la información para luego adaptar las pruebas físicas a utilizar durante la evaluación las cuales serán determinantes al momento de realizar el diseño metodológico.

Población

Para la selección de la población participante en la investigación se establecieron las entidades que apoyan al deporte paralímpico, principalmente el voleibol sentado, y a partir de la información obtenida se estableció la muestra objeto de estudio, conformada por un grupo de seis deportistas de voleibol sentado pertenecientes al Ejército Nacional de Colombia Distrito 3.

Criterios de inclusión

Jóvenes que se encuentren en situación de discapacidad de miembros inferiores, sin importar su nivel de amputación; además estar físicamente estables para realizar alguna actividad física o deportiva.

Criterios de exclusión

Personas que tengan amputaciones que no impliquen los miembros inferiores, o que posean algún tipo de patología osteomuscular, cardiovascular, insuficiencia respiratoria, lesiones

neurológicas que limiten la práctica de actividad física o deportiva.

Diseño metodológico

Fase I: Revisión bibliográfica. Se realiza búsqueda en diferentes bases de datos y textos relacionados con el tema a desarrollar y específicamente sobre la evaluación y el entrenamiento deportivo adaptados a la discapacidad.

Fase II: Selección, diseño, prueba y ajuste de instrumentos. Para cada uno de los elementos escogidos para la recolección de la información, se precisó la validez, confiabilidad, mínimo margen de error de medición, sistematización y patrón de medida, logrando de esta manera determinar las pruebas a realizar para la construcción de la metodología. Cabe resaltar que las pruebas fueron ajustadas a las condiciones de los individuos en situación de discapacidad de miembros inferiores.

Fase III: Vinculación de la población, solicitud de consentimiento informado, la aprobación de la comisión y los clubes de la ciudad. Se diseñó el consentimiento informado y la solicitud de colaboración por parte del Batallón Pichincha y los excombatientes, como lo disponen las autoridades competentes para efectos de la investigación. Antes de la firma del consentimiento informado se socializó el contenido del mismo, explicando detalladamente las actividades a realizar, la duración de las mismas, la responsabilidad del participante, la confidencialidad en el manejo de la información y la integridad de las personas actuantes en el proyecto. Se sustentó que los participantes podían retirarse del estudio en cualquier momento, o si la salud física o emocional se encontraba en riesgo.

Fase IV: Recolección de la información. En primera instancia se realizó una observación y lectura para tener bases sólidas sobre cómo realizar las pruebas para el diseño metodológico.

co, pensando en la población objeto de estudio se crearon hipótesis de cómo adaptar las pruebas para el deporte del voleibol sentado. Posteriormente se llevó a cabo una prueba piloto que permitió ajustar los errores, hacer las modificaciones y establecer las adaptaciones en cada test que generaran como resultante el diseño metodológico del acondicionamiento físico en este tipo de población.

Fase V: Procesamiento o tratamiento de la información. Una vez se obtiene la información se tabula con parámetros cuantitativos de estadística descriptiva para facilitar el análisis de los datos registrados.

Fase VI: Análisis de los resultados. La información recolectada y tabulada se analiza con el propósito de conseguir una estructura determinante para el diseño metodológico de la preparación física y su control en un futuro desarrollo.

Fase VII: Discusión de resultados. Se interpretan los resultados de los test realizados y se correlacionan con otras investigaciones similares; lo cual permite caracterizar los resultados y proceder a proponer propuestas para el mejoramiento o continuidad de los mismos.

Fase VIII: Conclusiones y/o recomendaciones. Luego de analizar y discutir los resultados, se confrontaron con los objetivos para así realizar aportes y contribuciones al manejo de los datos obtenidos para el diseño metodológico de preparación física en personas en situación de discapacidad (miembros inferiores).

Resultados

Para la prueba de resistencia de la fuerza y para la adquisición de la resistencia de la velocidad con miembros superiores se observa que el código 5 tuvo los tiempos más altos en las dos primeras distancias lo cual puede deberse a que su partida no fue la adecuada; el código

6 tuvo los puntajes más altos en las dos últimas distancias como resultado de la fatiga muscular presentada, ocasionando una incoordinación al momento de realizar los movimientos; además mostró una disminución de la velocidad y fuerza en los brazos. El código 4 obtuvo los mejores tiempos en cada tramo, lo cual demuestra que posee facilidad en el desplazamiento frontal. Ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Prueba de resistencia de la fuerza para la adquisición de la resistencia de la velocidad con miembros superiores (Desplazamiento con miembros superiores en 2,5 m, 7,5 m, 10 m).

Código	Distancia		
	2,5 m	7,5 m	10 m
1	1,49	3,64	5,57
2	1,48	3,44	5,46
3	1,81	4,07	6,46
4	1,23	3,09	4,94
5	1,96	4,52	6,60
6	1,70	4,52	6,83
Promedio	1,61	3,92	6,00
Desviación est	0,26	0,64	0,73
Coeef de Variac	0,16	0,16	0,12
Máximo	1,96	4,52	6,83
Mínimo	1,23	3,09	4,94
Mediana	1,60	3,86	6,10

En el Cuadro 2 se muestran los tiempos más altos de cambio de lateralidad derecha e izquierda registrados para los códigos 5 y 6, lo que demuestra que la resistencia a la fuerza está deteriorada, ya que sus brazos se fatigan con gran facilidad e impiden que los movimientos sean rápidos y sueltos. Además se observa que el código 6 no usa de manera adecuada su pierna, es decir, que hay un déficit técnico al momento de moverse cuando está sentado. El mejor tiempo de la prueba lo obtuvo el código 1, que es un amputado bilateral y muestra facilidad para moverse lateralmente y buena utilización de los brazos, ya que recorre bastantes centímetros al impulsarse, ganando tiempo en su recorrido.

Cuadro 2. Prueba de cambio de lateralidad.

Código	Derecha	Izquierda
1	9,9	10,44
2	11,14	13,23
3	11,47	12,39
4	11,83	11,68
5	14,52	15,8
6	16,19	14,82
Promedio	12,51	13,06
Desviación est	2,15	1,82
Coef de Variac	17%	14%
Máximo	16,19	15,8
Mínimo	9,9	10,44
Mediana	11,65	12,81

Cuadro 3. Prueba de Elenkov

Código	Contactos
1	17
2	16
3	18
4	19
5	13
6	14
Promedio	16,16
Desviación est	2,31
Coef de Variac	14%
Máximo	19
Mínimo	13
Mediana	16,5

Cuadro 4. Prueba de Illinois

Código	Tiempo
1	54,64
2	46,47
3	57,47
4	53,77
5	50,37
6	1, 16, 43
Promedio	52,02
Desviación est	4,7
Coef de Variac	9%
Máximo	1, 16, 43
Mínimo	46,47
Mediana	52,07

Los datos obtenidos para evaluar los contactos mínimos con la prueba de Elenkov (Cuadro 3) permitieron establecer un promedio de 16,16, una mediana de 16,5 con una desviación estándar de 2,31 y un coeficiente de variación de 14 %; con lo cual se establece que la muestra analizada es heterogénea, ya que los determinantes de la desviación se alejan del promedio más de una unidad, además para la estadística descriptiva una muestra es homogénea cuando el coeficiente de variación está por debajo de 10,9 % y en este caso no es así. El código 5 fue el que obtuvo los más bajos resultados con 13 contactos, ratificando un desacondicionamiento físico general y especialmente notorio; ya que no posee una buena resistencia a la fuerza y, en consecuencia, sus resultados son los más bajos en comparación con los otros evaluados. El máximo de contactos lo obtuvo el código 4 con 19, evidenciando que posee una buena resistencia a la fuerza; esto se debe a que su composición corporal es acorde para este tipo de pruebas, puesto que tiene brazos y piernas delgados y ágiles.

En el Cuadro 4 se observa un promedio de 52,02, una mediana de 52,07, una desviación estándar de 4,7 y un coeficiente de variación de 9 %, por lo cual se puede decir que la prueba es homogénea, puesto que el coeficiente de variación está por debajo de 10,9 %, que es el porcentaje guía para determinar si es homogénea o heterogénea. Por otra parte, se observa que el código 6 demoró más tiempo en realizar la prueba, esto se debe a que sus desplazamientos no son correctos, sus piernas muestran quemaduras que le impiden moverse coordinadamente y con facilidad, y como consecuencia, su cuerpo se fatiga más rápido que el de los demás participantes. El código 2 tardó menos tiempo en realizar la prueba, lo que determina que su resistencia aeróbica en distancias largas es

la adecuada por su fluidez en los desplazamientos y por la buena coordinación de sus miembros superiores e inferiores al realizar cada movimiento, además posee un biotipo delgado y un peso adecuado, lo que facilita sus desplazamientos frontales y laterales.

En la prueba de lanzamientos con balón medicinal (Cuadro 5) se obtuvo un promedio de 5,56, desviación estándar de 1,84 y coeficiente de varianza de 33 %; lo cual permite establecer que la población estudiada es heterogénea y además se determinó una mediana de 5,44. Analizados los resultados en la prueba de lanzamiento con balón medicinal, se encuentra que la distancia más larga fue de 7,50 metros y la obtuvo el código 3, que es un amputado bilateral y posee una contextura física apta para este tipo de pruebas, ya que sus brazos tienen mucha masa muscular. El lanzamiento de menor distancia 3,58, fue realizado por el código 2 lo cual puede deberse a que su cuerpo es muy liviano y sus brazos no tienen la potencia y fuerza suficientes para levantar y lanzar objetos pesados.

Cuadro 5. Prueba de lanzamiento (balón medicinal)

Código	Metros
1	7,39
2	3,58
3	7,50
4	4,04
5	6,80
6	4,09
Promedio	5,56
Desviación est	1,84
Coef de Variac	33%
Máximo	7,50
Mínimo	3,58
Mediana	5,44

En el Cuadro 6 se observa el ranking de las posiciones que obtuvo cada uno de los jóvenes en las diferentes pruebas; se muestra que el mayor déficit se da en el test de press de banca y

Cuadro 6. Ranking de las pruebas físicas

Pruebas	Ranking					
	Cdg 1	Cdg 2	Cdg 3	Cdg 4	Cdg 5	Cdg 6
Abdominales	1	2	4	6	5	3
Flexiones de brazos	3	1	2	6	5	4
Resistencia a la fuerza 10 mt	4	2	1	3	5	6
Illinois	2	5	4	1	3	6
Cambio de lateralidad derecho	1	4	3	2	6	5
Cambio de lateralidad izquierdo	1	2	3	4	5	6
Lanzamiento de balón medicinal	3	1	5	6	4	2
Elenkov	4	3	1	2	6	5
Tracción de brazos	1	3	2	6	5	4
Mantenimiento de tracción de brazos	2	3	5	4	6	1
Press de banco	1	3	5	2	6	4

tracción de brazos. Puesto que la condición física más importante es la resistencia a la fuerza, se evidencia un desacondicionamiento en esta parte en los códigos 5 y 6, además cabe resaltar que estos dos individuos también presentan déficit de acondicionamiento físico general.

Por todo lo anterior se puede establecer que para el programa es importante enfatizar en la mejora de condiciones de fuerza, resistencia y reforzamiento muscular multilateral, orientando cargas específicas de acuerdo con el nivel de cada evaluado.

Por otra parte, se observa que el 66,66 % de la población, es decir 4 participantes, muestran un acondicionamiento físico general óptimo, lo que indica que con estos jóvenes se puede hacer un trabajo uniforme, sin olvidar el principio de individualización.

Discusión de resultados

Aunque no se realizó la medición del metabolismo anaeróbico alactácido, se determina que este metabolismo parece ser el más importante, teniendo en cuenta la actividad del depor-

te adaptado, esto se deduce de las situaciones de juego, así como también por la duración de la recuperación. Además, Lellis (1997), sostiene que el ejercicio intermitente de alta intensidad podría realizarse por largo tiempo sin signos evidentes de cansancio y con bajas concentraciones de fatiga local, la cual se evidencia por la gesticulación facial, hiperventilación pulmonar y aumento de la frecuencia durante la realización de los test. Por lo tanto, este factor podría ser el que más se adapta al voleibol sentado puesto que los periodos de pausa entre las acciones de alta intensidad son de 25 a 45 segundos mientras se juega en primera y segunda línea, respectivamente.

Con lo analizado y estructurado según los test realizados durante la presente investigación y en concordancia con lo expresado por Maza (2005), el voleibol sentado desde las cualidades biomotoras, las características de sistemas energéticos, y de acuerdo con componente de juego deportivo específico, se propone como aeróbico por su duración, además de la contribución metabólica a partir de la resíntesis del ATP. Por otro lado, la reorientación de las sustancias de desecho y la eliminación de hidrogeniones por diferentes acciones del metabolismo bioquímico son cruciales cuando se describe la buena capacidad aeróbica. Según los autores, este deporte se muestra con predominancia hacia el área metabólica de anaeróbico aláctico, seguido por anaeróbico láctico y finalizando con la estructura aeróbica.

Bellendier (1999) sostiene que el voleibol sentado es un deporte que se caracteriza por acciones de juego de corta duración y de gran intensidad, las cuales son alternadas por cortos periodos de descanso. De acuerdo con esto se dice que un partido dura en total entre 1 y 2 horas, cada punto dura en promedio 8 segundos y las jugadas más llamativas suelen ser aquellas de mayor explosividad y rapidez. También los jugadores más buscados suelen ser aquellos que rematan con mayor potencia.

Por otra parte, se plantea que el test de Elenkov exige alta intensidad y posee corto periodo de pausa, por tal razón la recuperación no es completa y esto causa fatigas musculares en los miembros superiores, encargados de realizar los movimientos para lograr el desplazamiento.

El diseño metodológico de acondicionamiento físico para jóvenes excombatientes del Ejército Nacional de Colombia, se propone en 6 meses de 24 semanas o microciclos de entrenamiento, ya que estos se muestran con una condición física baja desde el punto de vista de los requerimientos del voleibol sentado. Por medio del deporte puede hacerse una preparación de acondicionamiento físico completo, ajustada a los resultados de los test aplicados, con el propósito de potencializar las capacidades condicionales.

La planificación se realiza en un macrociclo compuesto por 24 semanas, con una frecuencia de entrenamiento de 3 a 5 sesiones, las cuales van en aumento progresivo, cada una con una intensidad horaria que varía entre 45 a 150 minutos. En estas sesiones la base principal será la preparación que contribuya a la mejora de la aptitud física en condiciones generales, aumento progresivo de la técnica de base y táctica, las cuales tendrán un tiempo recomendado para el buen acondicionamiento de los jóvenes en el deporte del voleibol sentado.

El interés del diseño metodológico de acondicionamiento físico, es poner a prueba todos los test estudiados y adaptados para incluirlos como métodos de control en el transcurso del programa, y de esta manera conocer el aumento progresivo del nivel físico de los jóvenes excombatientes de voleibol sentado.

Conclusiones

En cuanto a las características del deportista en relación con su estructura física y las características del deporte en relación con lo técnico - táctico, se

observa que están alteradas durante un tiempo que puede extenderse hasta las 2 ó 3 horas, así como también durante los partidos suceden acciones cortas de juego seguidas por periodos de pausas mayores. Generalmente las acciones de juego son de media a alta intensidad seguidas de pausas incompletas. Por tal razón, cada uno de los test aplicados tiene en cuenta las características específicas del voleibol sentado.

Para el caso de las capacidades físicas condicionales, todos los autores coinciden en que la fuerza explosiva y la resistencia a dicha fuerza por medio de contracciones dinámicas son determinantes; también se involucra la capacidad oxidativa destinada a la recuperación intra y pos-esfuerzo.

Para el tipo de población con discapacidad de miembros inferiores, los cuales se encontraban en condiciones aptas para realizar un acondicionamiento físico, cabe concluir que el tipo de amputación tiene mucho que ver con la forma de desplazarse, ya sea de manera frontal, dorsal o lateral, ya que el cuerpo de estas personas debe ser acondicionado a su nueva estructura anatómica y a los cambios del eje central del cuerpo, para que puedan adaptarse al deporte de voleibol sentado, que exige desplazamientos en todos los sentidos sin perder el punto de equilibrio.

La estructura metodológica resultante de esta investigación, consistió en una planificación total que abordó todos los elementos necesarios para el diseño del programa de acondicionamiento físico en el voleibol sentado, con el suficiente sustento teórico-práctico en cada procedimiento efectuado. Se inició con valoraciones de las mediciones antropométricas básicas (peso, altura, pliegues, etc.) en los jóvenes y con base en estos resultados se determinó si estos jóvenes se encontraban en sus rangos ideales de peso para la práctica de este deporte. Posteriormente se realizaron evaluaciones individuales a través de test físicos, los cuales fueron adapta-

dos para este tipo de población. Estas valoraciones se llevaron a cabo al inicio del proceso para observar cuáles cumplían los requisitos para la práctica del voleibol sentado. Las pruebas de la segunda valorización fueron: abdominales, flexiones de brazos, tracción de brazos, tracción de brazos sostenido, press de banca, Elenkov, Illinois, resistencia a la fuerza, cambio de lateralidad, lanzamiento del balón. Este tipo de evaluaciones resultó de mucha importancia para el diseño metodológico del programa de acondicionamiento físico, ya que gracias a sus resultados fue posible determinar con precisión cómo reaccionaban los jóvenes ante cada tipo de prueba y así saber que el trabajo estaba bien encaminado. La metodología abordó todo lo relacionado con el acondicionamiento físico en el voleibol sentado: como el desarrollo de las capacidades físicas y condicionantes, una planificación y una periodización del entrenamiento deportivo y el diseño de algunos ejercicios que se pueden utilizar en las diferentes fases del entrenamiento y que nos ayudarán a mejorar las capacidades físicas de los jóvenes.

La estructura de evaluación constó de una serie de pruebas físicas que tenían como objetivo evaluar el estado actual de la condición física y el desempeño de las capacidades físicas de los participantes, para posteriormente, realizar una planificación acorde con los requerimientos de los jóvenes para tener un óptimo acondicionamiento físico en la práctica del voleibol sentado, en donde cada prueba fue adaptada con el propósito de buscar la forma más adecuada para su utilización en el diseño metodológico del programa de acondicionamiento físico para los jóvenes con amputación de miembros inferiores.

Recomendaciones

Tener en cuenta dentro del diseño metodológico las características que dispone el deporte del voleibol, su duración y el desarrollo de sus movimientos dentro del terreno de juego para

que así sea sincronizado con las características metabólicas que se deben trabajar.

Todos los entrenadores que deseen incluirse en el proceso del deporte del voleibol sentado deben tener en cuenta que trabajan con personas con diferentes tipos de discapacidad y por ende deben documentarse en el procedimiento y procesos de los entrenamientos adecuados para llevarlo a cabo, para prevenir lesiones futuras de los deportistas y también para no agravar el nivel funcional con el que entró la persona.

Ejecutar una investigación minuciosa para determinar el sistema metabólico que predomi-

na en entrenamientos de larga duración y en los diferentes torneos, para así prevenir que el jugador entre en estado de fatiga y disminuya su rendimiento al momento del juego.

Referencias bibliográficas

Maza, (2005). *Análisis de las variables del voleibol*.

Bellendier, (1999). *Cualidades atléticas para el rendimiento en el voleibol*.

Lellis, (1997). *Capacidades preponderantes en el voleibol*.