



Horizonte Médico

ISSN: 1727-558X

horizonte\_medico@usmp.pe

Universidad de San Martín de Porres

Perú

Rosas D, Sara; Muñoz J, Ana María; Servan T, Karin; Alvarado-Ortiz, Carlos  
Evaluación del estado nutricional y concentración de lactato sérico en futbolistas del club deportivo  
Universidad de San Martín de Porres  
Horizonte Médico, vol. 7, núm. 2, diciembre, 2007, pp. 71-78  
Universidad de San Martín de Porres  
La Molina, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371637116002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

---

# Evaluación del estado nutricional y concentración de lactato sérico en futbolistas del club deportivo Universidad de San Martín de Porres

EVALUATION OF NUTRITIONAL STATE AND SERIC LACTIC ACID CONCENTRATIONS IN FOOTBALL PLAYERS OF UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES SPORTS CLUB

---

Sara Rosas D<sup>1</sup>, Ana María Muñoz J<sup>2</sup>, Karin Servan T<sup>3</sup>, Carlos Alvarado-Ortiz<sup>2</sup>.

## RESUMEN

En este estudio se evalúa el estado nutricional y la concentración de lactato sérico en relación al rendimiento físico de los futbolistas profesionales del Club Deportivo Universidad San Martín de Porres, se tomaron medidas antropométricas obteniendo un 88% que está en un Índice de Masa Corporal dentro del rango normal establecido para adultos entre 20 -25 kg/mt<sup>2</sup>, y el 88% tiene un porcentaje de grasa corporal por encima del valor ideal recomendado para el deporte que practican.

Sobre las costumbres alimenticias cerca del 68% no consume con frecuencia frutas y/o verduras prefiriendo un consumo de otros alimentos como gaseosas, café, té, etc. Hay una menor frecuencia de consumo de pescados con otros tipos de carnes.

El 100% de los futbolistas estudiados tiene una hemoglobina con una diferencia significativa de  $p < 0,05$  por encima de la media 15g/dl. El 23,5% tiene un colesterol total mayor a 200mg/dl, el 71% se encuentra en cantidad menor de 130 mg/dl de Lipoproteína de baja densidad (LDL), un 64,7% tiene valores menores a 45 mg/dl de Lipoproteína de alta densidad (HDL) y el 94% de futbolistas tiene  $< 160$  mg/dl de triglicéridos.

Aunque no existe diferencia significativa entre lactato y frecuencia cardíaca, estos varían de manera proporcional de acuerdo a la actividad física que realizan antes del ejercicio, al término de un ejercicio intenso y luego de un descanso de media hora.

## PALABRAS CLAVE:

Evaluación nutricional, lactato, futbolistas

## ABSTRACT

This study evaluates the nutritional state and seric lactic acid concentration related to physical yield on professional football players of Universidad de San Martín de Porres Sports Club. Anthropometric measurements were taken and we found that 88% of the players have their Corporal Mass Index within the established normal rank for adults between 20 -25 kg/m<sup>2</sup>, and 88% have a body fat percentage over the ideal value recommended.

On nutritional habits, nearly 68% do not consume fruits and or vegetables frequently, preferring consumption of other foods like beverages, coffee, tea, etc. There is a small frequency of consumption of fish and other types of meats. One hundred percent of soccer players have hemoglobin values over the average 15g/dl with a significant difference of  $p < 0.05$ . Also, 23.5% have total cholesterol values over 200mg/dl, 71% have Low Density Lipoprotein (LDL) under 130 mg/dl, 64.7% have High Density Lipoprotein (HDL) under 45 mg/dl and 94% of them have triglycerides values of  $< 160$ mg/dl.

Although there is no significant difference between lactate and cardiac frequency, these varied proportionally according to the physical activity made before exercise, during intense exercise and after half an hour rest.

## KEY WORDS:

Nutritional evaluation, lactate, football players.

## INTRODUCCIÓN

Los logros de los futbolistas en las competencias deportivas, dependen de diversos factores conductuales, socioeco-

---

1 M. Sc., Maestría en Bioquímica y Nutrición.

2 Ph.D., Centro de Bioquímica y Nutrición.

3 M. Sc. Centro de Bioquímica y Nutrición.

nómicos, culturales y ambientales. Varios de estos factores quedan fuera del control de la persona, pero el deportista sí puede regular en gran medida, su nutrición. Es por esta afirmación que el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el estado nutricional y la concentración de lactato para conocer las variables que condicionan el rendimiento físico en futbolistas de primera división a nivel local.

Al evaluar el estado nutricional mostramos cómo los futbolistas están en la capacidad de mantener un rendimiento físico por el trabajo muscular y las reservas de glucógeno que la dieta les brinda. Ya que el lactato es una sustancia del metabolismo anaeróbico, también se ha evaluado, esta variable que nos indica utilización de energía, aprovechamiento del oxígeno por los tejidos y cuando llega a niveles elevados, agotamiento; permitiendo saber cuán eficiente es el futbolista durante una competencia. Esta investigación permite tener un registro de las evaluaciones nutricionales, bioquímicas, frecuencia cardíaca y lactato para poder compararlas y analizarlas con respecto a otros equipos profesionales de fútbol locales y extranjeros.

El fútbol es un deporte complejo en el cual las demandas fisiológicas son multifactoriales y varían marcadamente durante un partido. Las altas concentraciones de lactato y amonio sanguíneo ( $\text{NH}_3$ ) durante los períodos de juego, indican que ocurren grandes cambios metabólicos musculares e iónicos (1).

Las demandas energéticas pueden ser muy altas, la falta de nutrientes de reserva, así como del incorrecto metabolismo pueden llevar a la fatiga, interfiriendo el rendimiento físico potencial y el rendimiento técnico aún a intensidades sub-máximas de ejercicio (2).

La intensidad o tasa del esfuerzo tiende a disminuir hacia el final del juego y refleja los procesos fisiológicos asociados a la fatiga muscular. Esta caída del rendimiento también está asociada a una disminución de las reservas de glucógeno dentro de los músculos de las piernas. Una buena capacidad aeróbica puede proteger contra un descenso del ritmo de trabajo hacia el final del partido (3).

Generalmente según Camera y Gavinni(1), la nutrición ocupa un lugar muy bajo en la larga lista de prioridades con que se enfrentan los entrenadores y los médicos del equipo que preparan a los jugadores. Cuando los jugadores no pueden completar las sesiones de entrenamiento pesado o seguir el ritmo de juego, rara vez lo relacionan con una preparación nutricional inadecuada para el entrenamiento, tanto por parte de entrenadores como de los propios jugadores. El interés por la nutrición se limita a algunas comidas

o cuando un jugador debe bajar de peso (4). No se extiende, sin embargo, a cómo pueden usarse los alimentos ordinarios como parte de estrategias nutricionales a fin de prepararse y recuperarse rápidamente de la competición y el entrenamiento. Es importante entender que la nutrición no sólo contribuye en el aumento del rendimiento en el fútbol durante la precompetencia, sino que tiene una más significativa contribución como soporte del proceso de entrenamiento. Durante la pretemporada el futbolista requiere mayor consumo de energía. Por lo tanto, los deportistas deben ser capaces de cubrir las demandas energéticas de cada una de las sesiones de entrenamiento, así también deben ser capaces de recuperarse rápidamente, para estar en condiciones de responder a los entrenamientos futuros, y alcanzar su máximo rendimiento en cada uno de los eventos competitivos (5).

Este estudio nos permite conocer la condición física y nutricional de futbolistas de primera división dando indicadores que expliquen las diferencias entre deportistas locales y extranjeros, principalmente en el rendimiento físico durante el entrenamiento y la competencia.

Existen limitaciones en este estudio ya que no existen registros de otras instituciones deportivas que permitan comparar los resultados obtenidos; aunque en la práctica se hagan evaluaciones periódicas.

El objetivo de la investigación fue evaluar el estado nutricional y la concentración de lactato sérico antes, y después del ejercicio en futbolistas del Club Deportivo de la Universidad San Martín de Porres.

Asimismo se determinaron los valores bioquímicos sanguíneos de glucosa, hemoglobina, colesterol total, Lipoproteínas de baja densidad, Lipoproteínas de alta densidad y triglicéridos. Además de la determinación de la frecuencia cardíaca antes del ejercicio, después de un ejercicio intenso de 20 minutos y después de media hora en descanso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las mediciones de lactato, frecuencia cardíaca y evaluación nutricional se realizaron al Club deportivo Universidad San Martín de Porres en la etapa de pre-temporada en las instalaciones del club campestre El Bosque durante los meses de enero y febrero.

Esta investigación es de tipo transversal, donde se evaluó a los futbolistas durante su entrenamiento al inicio de la temporada del campeonato, luego se evaluó el consumo de alimentos de tres días diferentes de la semana.

Se realizaron determinaciones de glucosa, hemoglobina, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de alta densidad y triglicéridos en el laboratorio de bioquímica y nutrición del Instituto de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad San Martín de Porres.

Se realizaron pruebas de lactato en sangre y frecuencia cardíaca antes del entrenamiento basal, después de una prueba de esfuerzo físico intenso de 20 minutos y después de media hora de finalizado el entrenamiento.

Se determinó el estado nutricional de los futbolistas. Evaluando parámetros antropométricos como Índice de masa Corporal, porcentaje de grasa.

Parámetros dietéticos con 3 recordatorios de 24 horas en diferentes momentos.

## COBERTURA DEL ESTUDIO

- Población**  
Constó de 17 futbolistas contratados por el club San Martín de Porres durante la temporada 2005.
- Muestra**  
La muestra fue toda la población de futbolistas contratados por el club.
- Unidad de análisis**  
Se evaluó a cada futbolista contratado, presente en el entrenamiento en un día indicado.
- Criterios de inclusión**  
Sujetos sanos con edades entre 20 a 40 años que permanezcan en actividad futbolística y son contratados por el club San Martín de Porres
- Criterios de exclusión**  
Se excluyó a los futbolistas no contratados y aquellos que no se presentaron a la evaluación el día asignado o no completaron las evaluaciones requeridas.

## INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### Evaluación nutricional

Se realizó una encuesta para los datos de Antropometría y evaluación dietética (6). A toda la población se pesó y talló, asimismo se midió el % de grasa con un impedanciómetro manual.

### Determinación de la frecuencia cardíaca

La medición se realizó mediante un pulsioxímetro en reposo, inmediatamente terminada la prueba de esfuerzo físico, conforme al orden de llegada a la mesa de evaluación y finalmente se midió el lactato después de media hora de terminado el entrenamiento.

### Determinación de lactato y pruebas bioquímicas en sangre

Se realizó mediante el protocolo establecido por el equipo utilizado para la evaluación, en este caso fue el Sistema ACCUSPORT.

El equipo mide lactato de acuerdo al principio de determinación enzimática por reflexión fotométrica, en un tiempo de 60 segundos por dato, con un rango de medición en sangre de 0.8 a 22 mmol/l, mediante una muestra de gota de sangre capilar.

Los análisis bioquímicos se efectuaron en ayunas utilizando el autoanizador bioquímico Vitalab Selectra y el autoanizador hematológico Celldyn, donde se determinaron los valores de hemoglobina, glucosa, colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y triglicéridos totales. También se midió lactato basal y frecuencia cardíaca basal antes del entrenamiento, luego de una actividad física intensa de 20 minutos y después de media hora se volvió a tomar las muestras de lactato y frecuencia cardíaca. Asimismo se procedió a realizar en ayunas las mediciones antropométricas como peso, talla y % de grasa. Durante el descanso después del entrenamiento se realizó la encuesta dietética del consumo del día anterior y durante la semana se retornó para evaluar en dos días diferentes el consumo de alimentos.

## ASPECTOS ÉTICOS

Antes de empezar con la toma de muestras firmaron un consentimiento cada uno de los futbolistas en el cual se especifica cuales eran las pruebas que se les realizaría y los objetivos del estudio.

## RESULTADOS

### ESTADO NUTRICIONAL

#### Antropometría

Al relacionar el peso y la talla se determina el Índice de Masa Corporal, el 88% de los futbolistas tiene un Índice de masa corporal dentro del rango normal entre 20 -25 kg/ mt<sup>2</sup> y un 12% entre 25,1 – 29,9 lo cual indica sobrepeso.

**Tabla 1. Comparacion de indice de masa corporal (imc) y porcentaje grasa con valores normales**

VARIABLE	X $\pm$ S	n	Valor normal	tc	p<
IMC	24,4 $\pm$ 1,51	17	22	40,4	0,001
% GRASA	14,9 $\pm$ 3,48	17	10	5,85	0,001

En la tabla 1 se observa que el Índice de masa corporal de los futbolistas tiene una media de  $24,4 \pm 1,51$  d.s. por encima del valor normal de 22, con un tc de 40,4 y una diferencia significativa  $p < 0,001$  por encima de la media.

El porcentaje de grasa tiene una media de  $14,9 \pm 3,48$  d.s. por encima del valor normal de 10, con un tc de 5,85 y una diferencia significativa  $p < 0,001$  por encima de la media.

El 12 % de los jugadores tiene un porcentaje de grasa ideal para el deporte que practican entre 9 – 11 %, el 47% tiene un porcentaje de grasa entre 11,1 a 15% de grasa lo cual indica valores promedio y el 41% tiene un porcentaje de grasa por encima del 15 % que indica grasa corporal excesiva. (7)

### Análisis bioquímicos

**TABLA 2. Valores porcentuales de hemoglobina g/dl y glucosasérica mg/dl según valores normales**

VARIABLES	N	Valor normal	%
HEMOGLOBINA	17	13 – 17g/dl	100
GLUCOSA	17	70 – 110 mg/dl	100

Dentro de la evaluación bioquímica se obtuvo que el 100% de futbolistas mantienen sus valores de hemoglobina y glucosa en rangos normales, entre 13-17g/dl y entre 70 – 110 mg/dl (ver tabla N°2)

**TABLA 3. Comparación de hemoglobina y glucosa con valores normales**

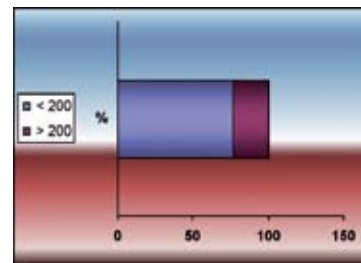
VARIABLE	N	$\bar{X} \pm S$	Valor normal	tc	p<
Hemoglobina	17	$15,5 \pm 0,81$	15	2,12	0,05
GLUCOSA	17	$86,8 \pm 7,26$	90	-1,81	N.S

En la tabla 3 se observa que la hemoglobina tiene una media de  $15,5 \pm 0,81$  d.s. para un valor normal de 15g/dl, con un tc de 2,12 y una diferencia significativa  $p < 0,05$  por encima de la media. En relación con el nivel de glucosa tiene una media de  $86,8 \pm 7,26$  d.s. del valor normal, con un tc – 1,81 y no presenta diferencia significativa con la media normal de 90 mg/dl.

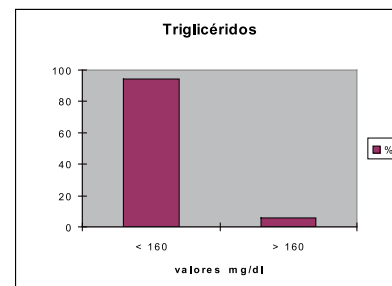
El 76,5% tiene un nivel de colesterol sérico  $< 200$  mg/ dl y el 23,5% sobre los 200mg/dl como se observa en el gráfico N°1.

En el gráfico N°2 se observa los resultados del nivel de triglicéridos, el 94% de futbolistas tiene  $< 160$  mg/ dl y el 6% por encima de este valor que corresponde a un futbolista que esta en 213 mg/dl.

**GRÁFICO 1. Valores porcentuales de colesterol sérico en comparación con valor normal**

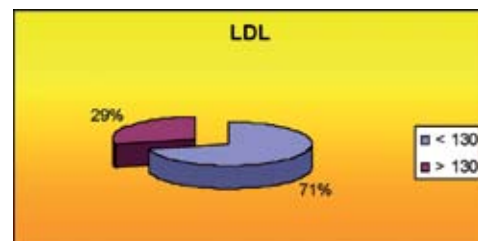


**GRÁFICO 2. Porcentaje De Triglicéridos Según Valor Normal**



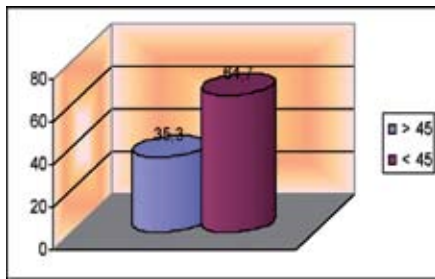
En relación con el nivel de LDL el 71% se encuentra en cantidad menor de 130 mg/dl que se considera cantidades aceptables, el 29% de futbolistas tiene LDL por encima del valor normal (ver Gráfico 3).

**GRÁFICO 3. Porcentaje de ldl (lipoproteína de baja densidad) según el valor normal**



En comparación con la cantidad de HDL el 35,3% tiene valores sobre 45 mg/dl y un 64,7% tiene valores menores a 45 mg/dl como indica el gráfico 4.

En la tabla 4 se observa que el colesterol tiene una media de  $180,4 \pm 47,7$  d.s. del valor normal de 199 mg/dl, con un tc de – 1,61 y no presenta diferencia significativa en relación a la media. Los triglicéridos tiene una media de  $102,5 \pm 43,3$  d.s. del valor normal, con un tc de – 5,37 y una diferencia significativa  $p < 0,001$  por debajo de la media normal de 159 mg/dl.

**GRÁFICO 4. Porcentaje de hdl (lipoproteína de alta densidad) según el valor normal**

El HDL tiene una media de  $42,5 \pm 8,85$  d.s. del valor normal de 46 mg/dl, con un tc  $-1,62$  y no presenta diferencia significativa en relación a la media. El LDL tiene una media de  $117,3 \pm 42,77$  d.s. del valor normal, con un tc de  $-6,87$  con una diferencia significativa  $p < 0,001$  por debajo de la media normal de 129 mg/dl.

**TABLA 4. Comparación de colesterol, triglicéridos, lipoproteína de alta densidad (hdl) y lipoproteína de baja densidad (ldl) con valores normales**

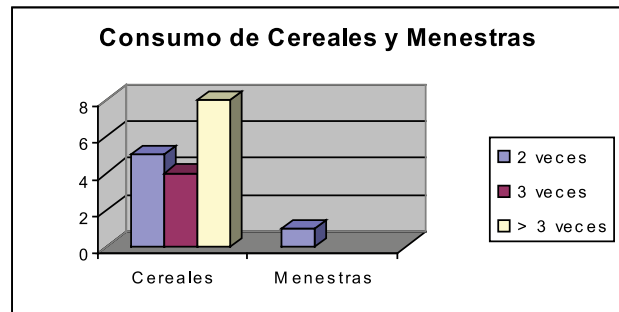
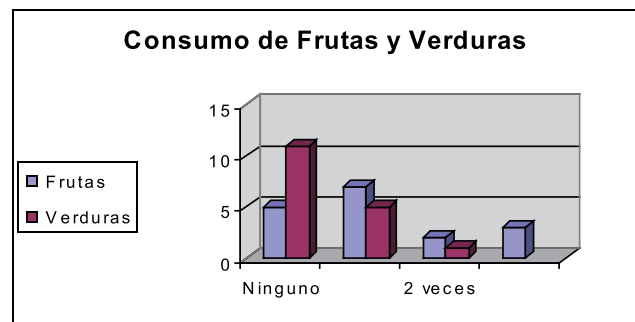
VARIABLE	n	X $\pm$ S	Valor normal	Tc	p<
COLESTEROL	17	180,4 $\pm$ 47,7	199	-1,61	N.S
TGC	17	102,5 $\pm$ 43,3	159	-5,37	0,001
HDL	17	42,5 $\pm$ 8,85	46	-1,62	NS
LDL	17	117,3 $\pm$ 42,77	129	-6,87	0,001

### Análisis Dietéticos

#### Recordatorio de 24 horas

Estos resultados se presentan en grupos de alimentos consumidos en un día promedio para poder visualizar hábitos alimentarios del deportista.

En cuanto al consumo de lácteos ocho futbolistas consumieron lácteos una vez durante el día, solo 3 futbolistas consumieron 2 o más raciones de lácteos por día y 6 no consumieron ningún lácteo durante el día. El 11,8% de los futbolistas consumieron un huevo diario, el porcentaje restante no consumió ninguno durante los tres días que se hizo la evaluación. Cinco futbolistas consumieron aves una ración al día, 4 consumieron embutidos o vísceras sobretodo en el desayuno considerado en el grupo otros en esta tabla, 3 consumieron res una vez en el día y 2 consumieron pescados y / o mariscos una vez en el día, el resto de los futbolistas, tres, consumieron pescados, res o aves dos veces en el día.

**GRÁFICO 5. Consumo promedio de cereales y menestras por día****GRÁFICO 6. Consumo promedio de frutas y verduras por día**

El gráfico N° 5 muestra solo 1 futbolista consumió menestras 2 veces en el día, el resto no consumió. 9 Futbolistas consumieron 3 o menos raciones de cereales en el día.

El gráfico N° 6 nos muestra que 11 futbolistas no consumieron verduras y 5 no consumieron frutas, 7 consumieron una ración de fruta, 5 una ración de verduras, 3 consumieron 2 raciones de frutas o verduras y 3 consumieron 3 raciones de fruta.

En el grupo de grasas y azúcares están incluidos alimentos que han sido fritos, mantequilla o margarina y azúcares en general, se obtuvo que 8 futbolistas no consumieron alimentos con alto contenido de grasas y azúcares, 4 consumieron alimentos con grasas y azúcares una vez en el día, 3 dos veces al día y 2 futbolistas 3 veces al día.

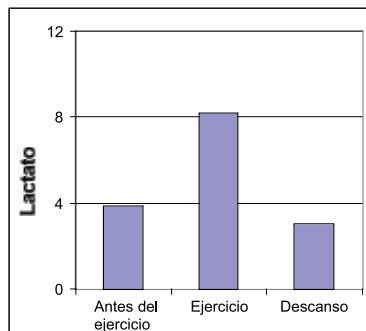
Otros alimentos que incluye gaseosas, café, té y otros bocaditos, el 47% no consumió o consumieron 1 vez de este grupo de alimentos, y el 57% consumieron 2 o más veces en el día.



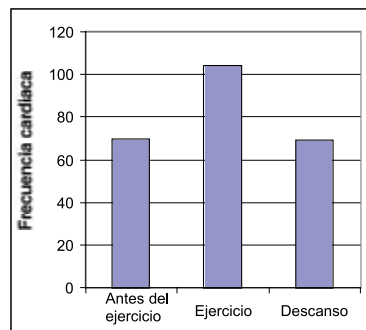
## CONCENTRACIÓN DE LACTATO

Como muestra el gráfico 7 la cantidad de lactato promedio inicial antes del ejercicio es de 3,8 mmol/L, después de realizar un ejercicio intenso de 29 minutos es de 8,1 mmol/L y después de media hora de descanso continuo 3 mmol/L

**GRÁFICO 7. Concentración promedio de lactato según condición física**



**GRÁFICO 8. Frecuencia cardiaca promedio según condición física**



## FRECUENCIA CARDIACA

El gráfico 8 indica la frecuencia cardiaca que presentaron los futbolistas durante el entrenamiento en diferentes condiciones físicas, en una condición inicial antes del ejercicio se obtuvo en promedio 69,3 lat./min., después de un ejercicio intenso de 20 minutos 103,8 lat./min. Y después de media hora de descanso continuo 69 lat./min.

## DISCUSIÓN

Al comparar los resultados antropométricos vemos que el 88% de los futbolistas están dentro del valor normal de Índice de masa corporal (IMC) sólo 2 jugadores muestran un IMC correspondiente a un sobrepeso, dado que el 88% de estos jugadores se encuentran con valores anormales de grasa corporal, esto nos indica que ellos no tienen la sufi-

ciente masa muscular para el trabajo que se requiere en el deporte que practican, ya que su peso depende en mayor cantidad de grasa. Si bien el fútbol utiliza mayor tiempo en trotes y caminatas suaves donde se usan como combustible los ácidos grasos para la energía, es en los momentos de mayor intensidad física que se requiere del glucógeno muscular para mantener resultados favorables durante la competencia.

Según Vásquez (8), el conocer solo el peso y la talla de un deportista o la relación entre estos como el índice de masa corporal (IMC) resulta insuficiente para valorar el estado nutricional, a pesar que el peso y la talla son importantes para la mayoría de los deportistas; el exceso de peso de acuerdo a las clasificaciones suele no ser un problema si el peso adicional está constituido por tejido muscular, es por ello que el análisis de los resultados antropométricos se relaciona con el porcentaje de grasa corporal según el deporte que se practica.

En relación con los valores bioquímicos obtenidos tanto la hemoglobina como la glucosa se mantienen en niveles normales, con una diferencia significativa por encima de la media en el caso de la hemoglobina. Esto conlleva a que exista un transporte de oxígeno y nutrientes a la célula muscular a través de la mioglobina permitiendo la formación de piruvato y la menor producción de lactato (9).

Comparando los valores de hemoglobina con el mismo grupo de futbolistas en octubre del 2004, el 47% estaba por debajo de la media, 15g/dl, en los valores considerados en este estudio 23,5% están por debajo de la media, lo cual nos indica una mejora en el nivel de hemoglobina de estos futbolistas.

Los resultados de colesterol total se relacionan con la lipoproteína de baja densidad (LDL) ya que cerca de 4 de ellos presentaron cantidades mayores del valor normal y 11 de ellos tiene cantidades menores de Lipoproteína de alta densidad (HDL), esto si lo comparamos con el análisis de resultados de la dieta que cerca del 65% no consume verduras en el día, 30% no consume frutas, 18% consume pescado una o 2 veces al día y solo los fines de semana y el 57% consume gaseosas, café, té o bocaditos mas de 2 veces al día, nos muestra un mal aporte vitamínico, en fibra y probablemente en minerales. Ninguno de los futbolistas expresó que consumía un suplemento de nutricional.

Según la Recomendación de ingesta dietética (RDA) no hay una recomendación específica para deportistas de vitaminas y minerales. Entonces la comparación se hace en base a las recomendaciones de un adulto según la edad y

sexo, afirmando que hay un consumo pobre de fuentes de vitaminas provenientes de la dieta (10).

Según Cámara y Gavini (1), no existen razones para recomendar suplementos de vitaminas y minerales a los jugadores de fútbol que comen una amplia variedad de alimentos en cantidad suficiente para cubrir sus gastos de energía. Tampoco hay ninguna evidencia que sugiera que los suplementos de vitaminas y minerales mejoren la capacidad para el ejercicio.

Según Bowers y Krauss (11), el requerimiento diario de proteínas de un adulto normal es de alrededor de 0,8g – 1g/kg, en tanto para un deportista sometido a un entrenamiento puede ser de 1,5g/kg, ya que todos los futbolistas sobrepasan los 70 kg requerirían más de 100g de proteínas diariamente, esto no se cumple al analizar que 14 futbolistas consume solo una vez al día algún tipo de carne, 8 consumen una vez lácteos y 2 consumen huevos diariamente, alimentos fuentes importantes de calidad proteíca. Se hace mención a esto ya que si bien las proteínas no son una fuente importante de energía durante la actividad física, lo son en función estructural permitiendo integridad al músculo.

Cuando analizamos la concentración de lactato promedio vemos que el valor inicial tiende a ser mayor que la concentración de lactato después de media hora de descanso continuo, se explicaría tal resultado por que los valores iniciales antes del ejercicio se tomaron después de una caminata de sus habitaciones al campo de entrenamiento y el otro resultado fue después de un descanso total inclusive hubo secuencias de relajación. Esto también explicaría los resultados de la frecuencia cardiaca ya que la tendencia es la misma.

Según Bowers (11), se ha demostrado que después de un ejercicio extenuante es posible eliminar con mayor rapidez el ácido láctico de la sangre si durante el periodo de reposo se realizan ejercicios livianos, si bien el lactato promedio máximo no se obtuvo de un ejercicio extenuante pero sí intenso el nivel promedio de lactato después de un descanso volvió a valores iniciales.

Si hacemos un análisis individual de la concentración de lactato hay valores después del ejercicio intenso que se elevan hasta 10,6 mmol/L que después de media hora de descanso llega a tener valores similares al inicial, lo cual indica que la concentración de lactato no solo se relaciona con el estado nutricional sino también con la condición física, la posición de juego, los años de entrenamiento y la resistencia corporal.

Según Zavaleta (12), compara los niveles de lactato sérico con futbolistas no profesionales, observa que el ácido láctico inicial tiene cifras altas en el grupo de futbolistas profesionales comparándolo con futbolistas no profesionales, en ambos grupos se eleva el lactato después de un ejercicio intenso siendo mayor en el de futbolistas no profesionales, finalmente el lactato después de un descanso de 30 minutos después del ejercicio los valores son homogéneos en ambos grupos.

En este mismo estudio el 31,57% de futbolistas profesionales presentó bradicardia sinusal, relacionándose a quienes contaban con más años practicando el fútbol profesional.

A pesar de que los valores de frecuencia cardiaca según los resultados y pruebas estadísticas no tienen significancia con el lactato, se refleja una relación parcial, y a medida que la intensidad del ejercicio se eleva, la producción de lactato y la frecuencia cardiaca también y cuando la intensidad del ejercicio disminuye el lactato y la frecuencia cardiaca también disminuyen.

## CONCLUSIONES

- El 88% de los futbolistas tiene un IMC dentro del rango normal entre 20 -25 kg/ m<sup>2</sup> y un 12% entre 25,1 – 29,9 lo cual indica sobrepeso.
- Solo el 12 % tiene un porcentaje de grasa ideal para el deporte que practican.
- El 100% de futbolistas mantienen sus valores de hemoglobina y glucosa en rangos normales, entre 13-17g/dl y entre 70 – 110 mg/dl respectivamente.
- El 23,5% tiene colesterol total sobre los 200mg/dl, el 29% de futbolistas tiene lipoproteína de baja densidad (LDL) por encima del valor normal y un 64,7% tiene valores menores a 45 mg/dl.
- La cantidad de lactato promedio inicial antes del ejercicio es de 3,8 mmol/L, después de realizar un ejercicio intenso de 29 minutos es de 8,1 mmol/L y después de media hora de descanso continuo 3 mmol/L.
- La frecuencia cardiaca inicial se obtuvo en promedio 69,3 lat/min., después de un ejercicio intenso de 20 minutos 103,8 lat/min. Y después de media hora de descanso continuo 69 lat/min.

Mg. Sara Rosas Díaz  
Facultad de Medicina Humana  
Universidad de San Martín de Porres



## AGRADECIMIENTOS

A la directiva del Club deportivo Universidad de San Martín de Porres y a los futbolistas del club por su apoyo y colaboración en la realización de esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cámara K. y Gavini K. Aspectos Fisiológicos, antropométricos y nutricionales del fútbol. 2002. pp2-6. [www.nutriinfo.com.ar](http://www.nutriinfo.com.ar)
2. Hugues Monod,. Manual de fisiología del deporte. Bases fisiológicas de las actividades físicas y deportivas México, D:F:, Masson, 1986. pp75-,80-96
3. Mathews, Christopher, K, Van Holde, K. ,Ahern, Kevin. Bioquímica. Edit. Pearson Educación, 2002. pp 216
4. Verdi Nabholz t. Nutrición deportiva. Editorial Sarvier. 2007. pp31-56.
5. Summerfield, L. Nutrición, ejercicio y comportamiento. Internacional Thomson Editores. España. 2002. pp120-30
6. Van way III, charles w. Secretos de la nutrición.- México, D.F; McGraw-Hill Interamericana; 2001.pp79-84
7. Wilmore Jack H, Costill D. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Editorial Paidotribo. 2004. pp 201-15.
8. Vásquez, JP, Control del peso y composición corporal en atletas. Instituto regional de deportes del estado de Miranda, Caracas, Vanezuela, Octubre 2002
9. Gonzales Millán, C.; Ureña Espá, A.; Navarro Valdivielso, F; Martín Morell, A.; Santos del Campo, J.; Llop García, F. La concentración de ácido láctico como índice de valoración de la contribución energética. Revista Digital - Buenos Aires Año8 N° 10.
10. Shils, maurice e; Olson, james a; Shike, moshe; Ross, catharine. Nutrición en salud y enfermedad.- México, D.F; McGraw-Hill Interamericana; 2002. tomo II. pp728.
11. Bowers R. y Fox, E Fisiología del deporte. III edición. Editorial Médica Panamericana; México.1998. 84-96
12. Zavaleta C, Respuesta cardiorrespiratoria en futbolistas profesionales del Club deportivo Universidad San Martín de Porres, Lima, 2005. Horizonte Médico.2005 5 (2): 12-21