



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y APOORTE DE NUTRIENTES DE LA ALIMENTACIÓN DE LA SELECCIÓN NACIONAL MASCULINA DE BALONMANO CATEGORÍA ADULTA

DANIELA ALEJANDRA ACUÑA VILLAGRA
MAGDALENA ANDREA JULLIAN CANCINO

Tesina presentada a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Finis
Terrae, para optar al Grado de Nutricionista

Profesor Guía: MSc.(c) Nta. Lilian Mc Kenzie Atala
Profesor de Metodología: Dra. Victoria Espinosa Ferrada

Santiago, Chile

2014

RESUMEN:

El deporte de alto rendimiento es una disciplina que en los últimos años ha tomado gran importancia en nuestro país, lo que hace significativo que los deportistas puedan beneficiarse de la educación nutricional. El propósito de esta investigación fue evaluar el Estado Nutricional, mediante composición corporal y el aporte de calorías y nutrientes a través de la alimentación en los adultos de la Selección Nacional Masculina de Balonmano, para posteriormente realizar un estudio de seguimiento nutricional y mejorar el desempeño en el área deportiva. Participaron 15 deportistas a quienes se les registraron sus medidas antropométricas y fueron evaluados según Índice de Masa Corporal (IMC), y Masa Muscular y Masa Grasa con impedanciometría. A través de la encuesta de Recordatorio de 24 horas, se obtuvo la cuantificación de nutrientes aportados por la alimentación. Los resultados fueron que el 67% de los deportistas presentan sobrepeso y un 20% un Estado Nutricional normal, según IMC. Un 80% del total se encuentra saludable con respecto al porcentaje de Masa Grasa (%GC). Además se obtuvo una correlación directa entre IMC y %GC. De acuerdo a la cuantificación de la dieta que llevaron a cabo los deportistas, tuvieron un consumo promedio 2.336 ± 1.045 kilocalorías al día, y según la distribución de la molécula calórica el 24% de su alimentación corresponde a proteínas, aportados principalmente por el consumo de carnes de pollo y vacuno. En cuanto al aporte de w-3, calcio y zinc se encuentran deficientes, en comparación con lo que debería consumir un individuo común.

Palabras claves: Deporte de alto rendimiento, composición corporal, nutrientes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA.....	9
INSTRUMENTOS	10
PLAN DE ANÁLISIS	12
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIÓN	22
BIBLIOGRAFÍA	23

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la población chilena ha experimentado un cambio epidemiológico, demográfico y nutricional, caracterizado por la disminución de la mortalidad y desnutrición infantil¹, junto con la disminución de enfermedades infecciosas, lo que ha permitido aumentar la expectativa de vida de la población¹. Sin embargo, estos cambios, junto con la mayor disponibilidad de alimentos han llevado a un cambio en los hábitos alimentarios y disminución de la actividad física¹.

Estos cambios se ven reflejados en la última Encuesta Nacional de Salud 2009 – 2010 (ENS 2009-2010)², en donde el 67% de la población adulta presenta exceso de peso y el 88,6% de la población es sedentaria², siendo mayor en mujeres con un 92,9% versus 84% en hombres². Lo que ha contribuido en un aumento de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNTs)³.

Los factores de riesgos asociados a ECNTs, disminuyen gracias a la práctica de actividad física⁴.

Según un estudio realizado por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa de la Universidad de Concepción, sobre los hábitos de Actividad Física y Deporte en la población Chilena de 18 años y más, el 29,4% de la población realiza actividad física o deporte, siendo un 12,1% que realiza menos de 3 veces por semana versus un 17,3% que realiza 3 o más veces por semana⁵. Sin embargo, existen adultos que realizan algún deporte en forma permanente, disciplinada y orientada a la competencia (auto referencia).

Los deportistas son un grupo de vulnerabilidad nutricional, ya que, sus necesidades nutritivas son especiales, debido a sus exigencias físicas y fisiológicas⁶. Es por esto, que requieren una adecuada nutrición de acuerdo a su disciplina, permitiendo mejorar el rendimiento físico y contribuyendo a lograr un desarrollo óptimo, sin carencias nutricionales⁶.

Los deportistas, pueden beneficiarse de la educación nutricional y de las intervenciones de expertos en Nutrición, aumentando sus conocimientos y autoeficacia⁷.

Habitualmente, no existe apoyo de especialistas como Nutricionistas que orienten sobre la adecuada alimentación, de acuerdo a su antropometría y estado nutricional, con disponibilidad de energía adicional para la disciplina que practican y que permita mejorar el rendimiento físico⁶.

Actividad física en el desarrollo deportivo

La actividad física es todo tipo de movimiento corporal, que es estimulado por una contracción muscular, lo cual se traduce en un gasto de energía⁸.

Se puede realizar actividad física con propósito de recreación y pasatiempo, pero cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, el deporte pasa a ser de elite. Predomina un grado máximo de compromiso personal (mayor tiempo dedicado, mayor número de competencias, batir marcas o vencer récords) y se señala deporte de alto rendimiento⁸.

El deporte de alto rendimiento se caracteriza por realizar entrenamientos cuatro a cinco días a la semana, más un día de competición (auto referencia), lo que hace significativo hallar un equilibrio físico-nutricional, ya que, el organismo realiza cambios metabólicos importantes para poder mantener la energía necesaria para realizar la actividad física, cambiando las necesidades nutricionales del individuo, de lo contrario podría afectar la salud e interferir en el rendimiento y recuperación muscular⁸.

Los cambios metabólicos que se presentan en el deportista dan lugar a la transferencia de energía, mediante tres sistemas:

- Sistema ATP-fosfocreatina (PC) : como el musculo tiene reservas intramusculares insuficientes de ATP, las células tienen otra molécula de fosfato que es energética, llamada fosfocreatina (PC), por lo tanto este

sistema utiliza las reservas de ATP y de PC en la contracción muscular en actividades que duran entre 10-15 segundos⁸.

- Sistema glucolítico: la glucolisis proporciona la energía que se necesita para la óptima mantención de la contracción muscular, que predomina entre los 15 segundos y 1 minuto a 1 minuto 30 segundos⁸.
- Sistema oxidativo: se necesita de la combustión de algún nutriente en la célula muscular y con presencia de oxígeno, las fuentes de combustible pueden estar dentro como fuera del musculo. La producción oxidativa de ATP tiene lugar dentro de las mitocondrias. Predominio a partir de los 120 segundos⁸.

La Nutrición Deportiva es la única área capaz de otorgar al deportista de alto rendimiento, el equilibrio nutricional que necesita de acuerdo a sus necesidades y al tipo de actividad física que realiza, mediante la recopilación y evaluación de información nutricional, antropométrica y actividad que practica, para así, entregar un plan de alimentación acorde a sus requerimientos⁶.

Lo anterior es uno de los principales instrumentos del nutricionista para llevar a cabo el diagnóstico nutricional.

Nutrición y deporte

La adultez corresponde al grupo etario entre los años posteriores a la adolescencia pero antes de poder ser considerado un adulto mayor, lo que a menudo se considera hacia los 65 años⁷, por lo tanto es la transición que existe entre estos dos grupos etarios.

Desde niño se transforma en un individuo maduro lo que implica una serie de cambios tanto psicológicos, fisiológicos y físicos de gran importancia⁹, influyendo de esta manera en los requerimientos nutricionales, ya que existen variaciones de peso, talla y composición corporal⁹.

El rendimiento satisfactorio es una combinación de una base genética favorable, la voluntad, un entrenamiento adecuado y un enfoque cuidadoso de la nutrición⁷.

Nutrientes

La nutrición en este grupo etario no suele ser muy equilibrada, por lo que existen nutrientes que son de gran importancia para el adecuado funcionamiento del organismo, y que la dieta no cubre, y sumando a esto un deporte, sus requerimientos aumentan aún más por lo que es importante cubrir los siguientes nutrientes¹⁰⁻¹¹.

Energía: Las calorías necesarias para un Deportista deben ser en función del tipo de actividad que realiza y tiempo que se dedica a la actividad⁶. La cantidad depende de varios factores, por ejemplo del propio deportista (edad, sexo, peso, altura, estado nutricional y entrenamiento) y del tipo, frecuencia, intensidad y duración del ejercicio⁶.

Proteínas: Constituyen el 20% de todo el tejido muscular, las enzimas son proteínas que generan reacciones químicas, como ayudar a producir energía a partir de Hidratos de Carbonos y grasas, además ayudan a controlar el equilibrio hidroelectrolítico del organismo¹².

Los deportistas tienen mayores requerimientos proteicos que las personas promedio debido a que se utilizan para producir energía durante el trabajo aeróbico⁶.

Se recomienda el consumo de proteínas de alto valor biológico debido a la importancia que tiene sobre la síntesis de tejido muscular contribuyendo a la recuperación post ejercicio⁶.

Hidratos de Carbono: Son la fuente más importante de energía utilizada por los músculos durante el ejercicio, determinando el rendimiento del deportista¹³. Los depósitos corporales de hidratos de carbono son limitados⁶, como glucógeno

hepático (hígado), glucógeno muscular (musculo) y en la sangre como glucosa (glucemia)¹³.

Existen 3 áreas de ingesta de carbohidratos:

- Durante el entrenamiento diario (4 - 5 gr/Kg Peso)¹³.
- Durante el evento deportivo (1 - 2 gr/Kg Peso)¹³.
- Inmediatamente después del entrenamiento o evento (Después de 1 hora 1 - 2 gr/Kg Peso)¹³.

Lípidos: Macronutriente que hace necesario su consumo para asegurar el aporte de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles, no está recomendado una dieta muy rica en grasas, por lo que hace necesario un consumo del 20-30% del total de la molécula calórica⁶⁻¹⁴.

w-3: Ácido graso poliinsaturado considerado esencial, ya que, solo pueden ser obtenidos por fuentes alimentarias¹⁴, porque los mamíferos carecen de las enzimas que sintetizan los enlaces dobles de este ácido graso¹⁴. Las evidencias indican que la ingesta de 0.5-0.6% de la energía debe ser de ácido alfa-linoléico (ALA) para que se considere una dieta saludable¹⁵.

Calcio: Mineral que se absorbe en el intestino de forma pasiva y activa, cabe destacar que un aumento excesivo de calcio en una comida, disminuye la eficiencia de la absorción¹⁶. En la etapa adulta el calcio dietético sigue siendo importante para mantener la masa ósea adquirida y evitar la pérdida de masa ósea¹⁷. En esta etapa se inicia el remodelamiento óseo, el cuál continúa durante toda la vida e involucra las fases de formación (células osteoblastos) y resorción (células osteoclastos, que degradan el hueso)¹⁷.

Zinc: Es uno de los elementos esenciales más abundante en el organismo¹⁸. El 90% se encuentra en los músculos y huesos¹⁹. Y el 70% del zinc plasmático se encuentra unido a albúmina¹⁸.

El zinc de la dieta se absorbe entre el 3% y 38% en el intestino delgado¹⁸, jugando un rol importante en la homeostasis, controlando su absorción y excreción²⁰.

Existen factores que interfieren en la absorción del zinc, como el fitato, este es un quelante de minerales, que forma complejos junto con la fibra, disminuyendo su absorción¹⁹⁻²⁰. La absorción del zinc se ve afectada debido que el calcio compite por el mismo transportador¹⁸. Las proteínas favorecen la absorción de zinc, es decir, a mayor proteína mayor absorción. La caseína inhibe su absorción²⁰. Su excreción es por las heces y en menor cantidad por la orina¹⁸. Otras vías son el sudor, crecimiento de pelo y descamación de la piel¹⁸.

Agua: Se requiere ingerir 1 litro de agua por cada 1000 calorías ingeridas (1 ml/Kcal) mediante una correcta distribución diaria. En el deporte una norma básica es la ingesta adecuada de agua para deportistas durante el día, tanto antes (5-7ml/kg peso), durante (1,5-3ml/kg peso) y después del ejercicio (1,2-1,5lt/kg peso perdido). Se requiere adquirir hábitos determinados para alcanzar los niveles requeridos de líquidos²¹.

En adultos que realizan deporte de alto rendimiento, existen cambios en sus requerimientos, sus necesidades varían según la actividad que realicen, aproximadamente se establece lo siguiente²¹:

Los requerimientos se calculan según gasto energético basal, lo que indica la energía necesaria para procesos fisiológicos del ser humano y actividad física según nivel de entrenamiento²¹.

Este método tiene distintas variables, tales como edad, sexo, peso y estatura²¹.

Un estudio realizado en triatletas brasileños, cuya ingesta fue de energía (kcal) hidratos de carbono, proteínas y grasas por g/kg/día era de 15.4, 7.3, 2.0 y 1.6 para hombres; siendo en las mujeres 9.9, 5.9, 1.6 y 1.3. Otro estudio similar realizado a 5 ciclistas durante el tour de Francia se observó que la ingesta calórica fue la adecuada, manteniéndose unos niveles medios de consumo calórico

durante los 22 días de competición de 5.900 kcal/día. En otro caso similar, se observó un promedio adecuado en la ingesta energética de 7.195 kcal/día en dos ciclistas durante una competición de 10 días ⁶.

El balonmano como deporte de alto rendimiento

Es un deporte de equipos, de contacto físico, que se practica de forma profesional, en donde se necesita de la colaboración de todos sus integrantes, cada equipo se compone por 12 jugadores, de los cuales 7 juegan (6 jugadores y 1 portero), el resto es de reserva, se da siempre ante la oposición de otro equipo o también llamado equipo rival, ya que, se necesita la estrategia necesaria para poder introducir el balón al arco contrario, este acto se lleva a cabo con las manos²². Este deporte consta de dos partes de 30 minutos cada una, el equipo que al finalizar el partido haya logrado más goles resulta ganador, se puede dar también un empate²².

El campo de juego es una pista de 20 x 40 metros, y las porterías miden 3 metros de ancho y 2 de alto, en el campo se diferencian varias líneas que delimitan algunos espacios y tienen diferentes significados²²:

- Línea continua (6 metros de cada portería), únicamente puede jugar el portero²².
- Línea discontinua (9 metros), lugar donde se deberán sacar la mayoría de las infracciones cometidas por el equipo defensor²².
- Línea central: divide la cancha en dos mitades iguales²².
- Línea de 7 metros o de penalti: lugar donde se lanzaran los penaltis, se localiza entre la línea de 6 y 9 metros²².

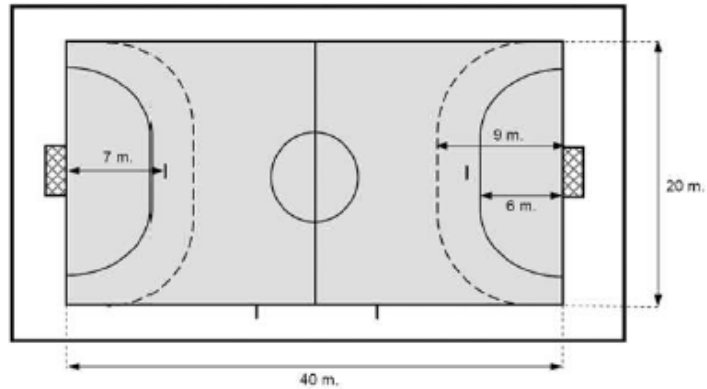


Figura1. Campo de juego balonmano.

La nutrición dentro del ámbito deportivo juega un rol muy importante, ya que, una adecuada alimentación favorece y mejora el rendimiento físico de los deportistas²³⁻²⁴, sin embargo, esto cobra aún más importancia en aquellos deportistas que son adultos, debido a que sus requerimientos son distintos por el periodo de maduración en el que se encuentran y porque son más vulnerables frente a posibles carencias de micronutrientes, por el aumento en requerimientos nutricionales y porque la actividad física en forma regular altera los requerimientos de algunos micronutrientes¹⁰.

Actualmente existe poca evidencia, información o estudios sobre cuánto hay que recomendar a los deportistas, en cuanto a macronutrientes y nutrientes en general que sin duda pueden llegar a afectar su rendimiento y estado nutricional.

¿Cuál es el estado nutricional y la cantidad de nutrientes que aporta la alimentación consumida por la Selección Nacional Masculina de Balonmano categoría Adulta?

Evaluar el estado nutricional, y la cantidad de calorías y nutrientes aportados por la alimentación de los Seleccionados Nacionales de Balonmano.

METODOLOGÍA

El tipo de estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo, con un diseño observacional, analítico, transversal, retrospectivo, en un grupo de adultos deportistas de alto rendimiento. De un universo de 320 deportistas de balonmano de alto rendimiento, la muestra es no probabilística y seleccionada por conveniencia, esta corresponde a 15 adultos pertenecientes a la Selección Nacional masculina de balonmano. Los criterios de inclusión fueron: sexo masculino, categoría adulta, pertenecientes a la Selección Nacional de balonmano, con consentimiento informado firmado (Anexo N°1). El criterio de exclusión fue no estar de acuerdo en formar parte de la investigación.

INSTRUMENTOS

Se determinó el estado nutricional realizando mediciones antropométricas, para esto se evaluó el peso y la estatura en balanza con tallímetro marca Seca, bajo los procedimientos estándares para estas evaluaciones²⁵, es decir, descalzos, con ropa ligera, los adultos se encontraban sin práctica previa de entrenamiento.

Para registrar el peso del deportista, éste debe disponerse en el centro la balanza marca Seca en forma erguida y relajada, mirando hacia el frente y con los brazos al costado de su cuerpo²⁶, luego se registró el dato obtenido. Para la estatura el deportista se debe parar con pies y talones juntos, apoyando la zona occipital de la cabeza, hombros, glúteos, gemelos y talones en el tallímetro marca Seca, la cabeza se debe ubicar en plano Frankfort²⁵, luego se registró el dato obtenido.

Mediante cálculos se obtuvo el Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m)}^2$), determinando el estado nutricional (desnutrición, eutrófico, sobrepeso y obesidad) de acuerdo al valor obtenido²⁷.

Se utilizó Impedanciómetro marca TANITA modelo BC-418 para la estimación de la composición corporal, la cual envía una corriente pequeña a través del cuerpo²⁸. P previo a la medición en el panel de control del Impedanciómetro se registró la estatura, sexo, actividad física y gold estándar (porcentaje de Masa Corporal saludable). Posteriormente se le solicitó al sujeto tomar posición sobre los electrodos con los pies desnudos, con ambos brazos en posición recta y paralela al cuerpo, tanto brazos como piernas no deben estar en contacto con el cuerpo o entre sí²⁸. Cuando el peso corporal visualizado en el panel de control se estabilizado, el deportista debe sujetar los agarradores situados a los costados, y una vez terminada la medición, se le solicitó descender del aparato. Un requisito muy importante es que el deportista no haya realizado ejercicio previo²⁸.

Para la realización de la evaluación de ingesta de nutrientes se aplicaron encuestas utilizadas en investigaciones anteriores²⁹, tres encuestas de recordatorio de 24 horas, dos días de la semana más un día de fin de semana²⁹, que consiste en un interrogatorio detallado del consumo de alimentos del día anterior, su aplicación es rápida y solo requiere la memoria del encuestado²⁹ (Anexo N°2). Esta encuesta fue apoyada por modelos visuales de alimentos³⁰.

La aplicación de mediciones antropométricas y una encuesta se realizaron en el laboratorio de nutrición ubicado en la Universidad Finis Terrae. Dos encuestas fueron realizadas en el Centro de Alto Rendimiento.

PLAN DE ANÁLISIS

Los datos obtenidos luego de las evaluaciones son tabulados en una planilla, utilizando software Microsoft Excel (Anexo N°3) y graficados utilizando el programa Graphpad Prism 6.

Se determinó el estado nutricional de cada uno de los deportistas adultos de la muestra, según la clasificación del Índice de Masa Corporal (IMC), para luego calcular el porcentaje que corresponden a cada uno de estas clasificaciones⁷. Además se evaluó la composición corporal de cada deportista, obteniéndose los kilogramos y porcentaje de masa magra y porcentaje de masa grasa, clasificándolos según tabla “Body fat range”³¹, para luego calcular el porcentaje de deportistas que se encuentran en cada una de estas categorías.

Cuantificar el aporte de Calorías, Proteínas, Hidratos de Carbono, Fibra, Lípidos, w-3, Calcio y Zinc de la dieta (Recordatorio de 24 horas).

Calcular el promedio de nutrientes aportados por la alimentación y realizar el porcentaje de distribución de la molécula calórica consumida.

RESULTADOS

Las características antropométricas, es decir Peso, Estatura, Índice de Masa Corporal (IMC) y porcentaje de grasa corporal (%GC) correspondiente a los deportistas de la Selección Nacional de Balonmano evaluados (n=15), se detallan en la tabla I.

Tabla I
Características Antropométricas pertenecientes a la Selección Nacional de Balonmano Masculina, categoría Adulta.

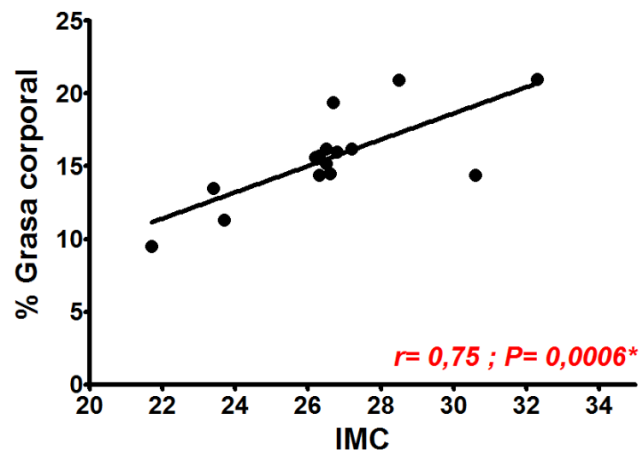
<i>N</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Estatura (m)</i>	<i>IMC (kg/m²)</i>	<i>% GC</i>
1	92,1	1,87	26,3	14,4
2	97,2	1,91	26,6	14,5
3	83,2	1,71	28,5	20,9
4	71,4	1,64	26,5	15,2
5	85,8	1,81	26,2	15,6
6	89,5	1,83	26,7	19,4
7	99,0	1,75	32,3	21,0
8	79,3	1,73	26,5	16,2
9	77,4	1,70	26,8	16,0
10	68,8	1,78	21,7	9,5
11	84,3	1,76	27,2	16,2
12	108,0	1,88	30,6	14,4
13	82,8	1,87	23,7	11,3
14	80,0	1,85	23,4	13,5
15	87,1	1,82	26,3	15,7

La clasificación de los Deportistas evaluados (n=15) de acuerdo a su Índice de Masa Corporal (IMC), indica que de estos el 67% presenta Sobrepeso, mientras que el 13% presenta Obesidad y el 20% restante presentan un Estado Nutricional normal.

En la Figura n°2 se señala la correlación entre IMC de los deportistas y su porcentaje de grasa corporal, obteniéndose una correlación directa, esto quiere decir que a mayor IMC, mayor es el porcentaje de grasa corporal.

Figura n°2

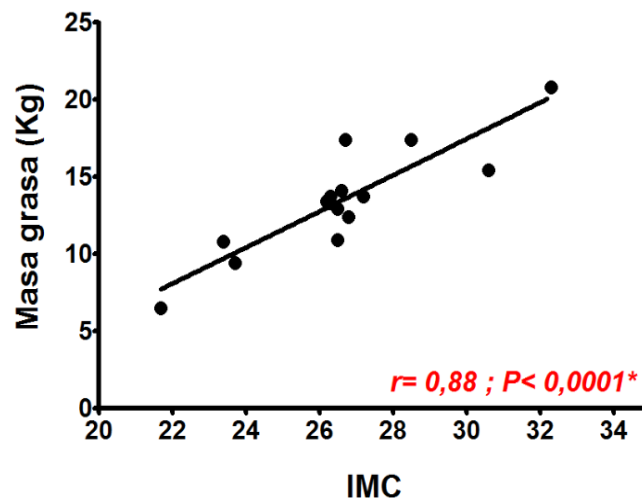
Correlación de IMC y porcentaje de grasa corporal de la Selección Nacional de Balonmano Masculina, categoría Adulta.



En la Figura n°3 se señala la correlación entre IMC de los deportistas y cantidad en kilogramos de masa grasa corporal, obteniéndose una correlación directa, esto quiere decir, que a mayor IMC, mayor kilogramos de masa grasa.

Figura n°3

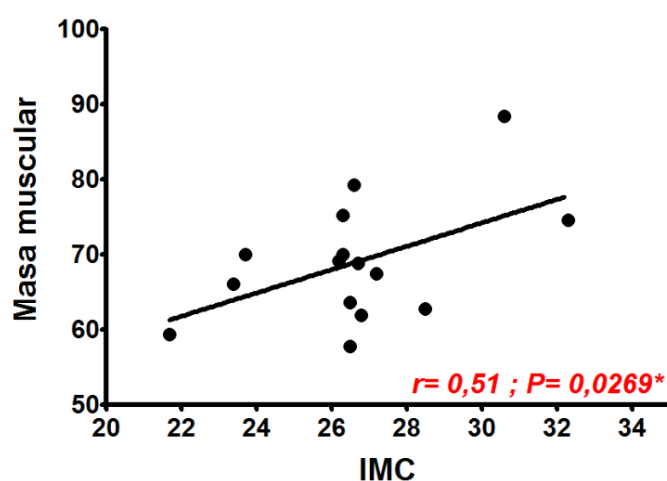
Correlación de IMC y kilogramos de masa grasa corporal de la Selección Nacional de Balonmano Masculina, categoría Adulta.



En la Figura n°4 se señala la correlación entre IMC de los deportistas y cantidad en kilogramos de masa muscular corporal, obteniéndose una correlación directa, esto quiere decir, que a mayor IMC, mayor kilogramos de masa muscular.

Figura n°4

Correlación de IMC y kilogramos de masa muscular corporal de la Selección Nacional de Balonmano Masculina, categoría Adulta.



En la tabla II, se clasifica a los Deportistas según el Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) y de acuerdo a esto, el 80% se clasifica como Saludable (Valor normal=8-19.9%GC), dentro de este porcentaje 3 sujetos tienen un estado nutricional Normal, 8 sujetos presentan Sobrepeso y 1 sujeto tiene Obesidad según IMC, y el 20% de los deportistas tiene un Exceso de Grasa Corporal (Valor normal = 19-24.9%GC), dentro de este 2 tienen Sobrepeso y 1 sujeto tiene Obesidad.

Tabla II

Número de Deportistas en estudio, según Índice de Masa Corporal y porcentaje de Grasa Corporal.

	<i>Saludable</i>	<i>%</i>	<i>Exceso de grasa</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Normal	3	20	0	0	3
Sobrepeso	8	53,3	2	13,3	10
Obesidad	1	6,7	1	6,7	2
Total	12	80	3	20	15

En la tabla III se detalla el contenido de Masa Muscular en kilogramos y el porcentaje de masa muscular de acuerdo al peso correspondiente a cada uno de los Seleccionados Nacionales de balonmano, esta tabla refleja que la mayor parte de la muestra evaluada presenta un porcentaje de Masa Muscular (%MM) superior al 80%, y por el contrario, es el mínimo de la muestra que presenta un porcentaje inferior a este valor.

Tabla III

Composición Corporal correspondiente a la Masa Muscular de la Selección Nacional de Balonmano Masculina, categoría Adulta.

<i>N</i>	<i>Masa Muscular (kg)</i>	<i>%MM</i>
1	75,2	81,7
2	79,2	81,5
3	62,8	75,5
4	57,8	81,0
5	69,1	80,5
6	68,8	76,9
7	74,6	75,4
8	63,6	80,2
9	61,9	80,0
10	59,4	86,3
11	67,4	80,0
12	88,4	81,9
13	70,0	84,5
14	66,0	82,5
15	70,0	80,4

La tabla IV muestra la cantidad de Calorías y macronutrientes como Proteínas, Hidratos de Carbono y Lípidos aportados por la alimentación de los deportistas de tres días sin entrenamiento ni competencia, obtenidos a través de encuestas alimentarias, y además se señala el aporte de w-3, Calcio y Zinc de esta misma alimentación.

Se utilizó test Anova para los valores que presentaron una distribución normal, comparando la cantidad de proteínas y calcio de los tres días, aquellos que no presentaron una distribución normal, se utilizó test Friedman para comparar la cantidad de calorías, hidratos de carbono, lípidos, omega 3 y zinc por cada día.

Se observa que ningún valor es significativo, según valor P ($\alpha < 0,005$)

En la tabla V, se observa la cuantificación de nutrientes, en la cual se obtiene el promedio de los aportes nutricionales de la alimentación correspondientes a Calorías $2.336\text{kcal} \pm 1.045$, Proteínas $138\text{g} \pm 71,9$, Hidratos de Carbono $270\text{g} \pm 138,0$, Lípidos $82\text{g} \pm 57,5$, y en la tabla VI, se observa la cuantificación promedio de w-3 $1\text{g} \pm 1,9$, Calcio $784\text{mg} \pm 462,9$, Zinc $9\text{mg} \pm 6,8$. Con una diferencia notoria de aportes nutricionales entre los deportistas.

Tabla IV

Comparación de la cuantificación de nutrientes aportados por la dieta de la Selección Nacional de Balonmano Masculina categoría Adulta.

		Día 1	Día 2	Día 3	Valor P	Test
Calorías	Promedio	2396	2349	2264	1	Friedman
	DE	±1153	±1104	±935		
Proteínas	Promedio	122	144	148	0.282	ANOVA medidas repetidas
	DE	±54	±73	±88		
Hidratos de carbono	Promedio	279	265	265	1	Friedman
	DE	±146	±144	±134		
Lípidos	Promedio	87	84	75	0.67	Friedman
	DE	±57	±73	±43		
Omega 3	Promedio	1.1	0.85	1	0.393	Friedman
	DE	±1.5	±2.2	±2.2		
Calcio	Promedio	721	844	787	0.589	ANOVA medidas repetidas
	DE	±387	±520	±495		
Zinc	Promedio	7.8	10	10	0.874	Friedman
	DE	±3.7	±8.3	±7.6		

Tabla V

Cuantificación promedio de nutrientes aportados por la dieta de la Selección Nacional de Balonmano Masculina categoría Adulta.

	Calorías (kcal)	Proteínas (g)	H de C (g)	Lípidos (g)
Día 1	2395 ± 1152,7	122 ± 53,6	279 ± 145,6	87 ± 56,6
Día 2	2349 ± 1103,6	145 ± 72,7	265 ± 143,8	84 ± 72,7
Día 3	2264 ± 934,6	148 ± 87,6	265 ± 133,7	75 ± 42,8
Promedio	2336 ± 1045	138 ± 71,9	270 ± 138,0	82 ± 57,5

Tabla VI

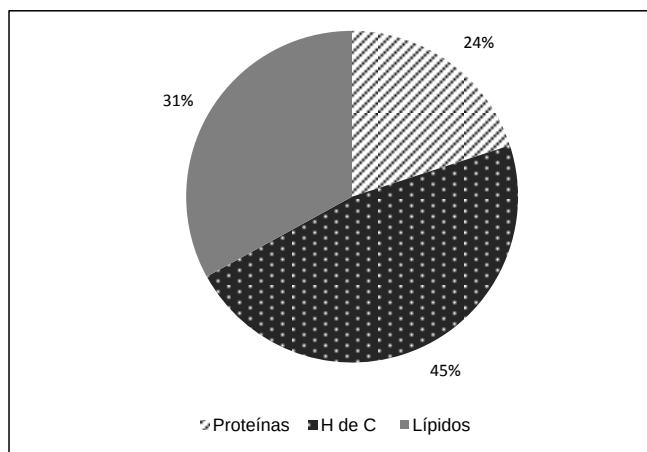
Cuantificación promedio de w-3, Calcio y Zinc aportados por la dieta Selección Nacional de Balonmano Masculina categoría Adulta

	<i>Omega 3</i> <i>(g)</i>	<i>Calcio</i> <i>(mg)</i>	<i>Zinc</i> <i>(mg)</i>
Día 1	1 ± 1,5	721 ± 387,3	8 ± 3,7
Día 2	1 ± 2,2	844 ± 520,0	10 ± 8,3
Día 3	1 ± 2,2	787 ± 494,9	10 ± 7,6
<i>Promedio</i>	1 ± 1,9	784 ± 462,9	9 ± 6,8

En la figura n°5 se señala la distribución de la Molécula Calórica de acuerdo al promedio obtenido del aporte de nutrientes de la alimentación de tres días, del total de los deportistas evaluados.

Figura n°5

Distribución promedio de la Molécula Calórica, según aporte promedio de la dieta de los sujetos en estudio.



DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación, fue evaluar el Estado Nutricional y el aporte de calorías, macronutrientes, Calcio, w-3 y Zinc entregado por la alimentación de los Deportistas.

El primer resultado importante fue que el 67% de los individuos evaluados, presentaron sobrepeso según IMC, este dato es relevante si consideramos que son deportistas de alto rendimiento, sin embargo muchas investigaciones, sobre todo las relacionadas con el alto rendimiento, plantean que el IMC no es un buen indicador antropométrico debido a la imposibilidad de discriminar entre masa magra y masa grasa²⁴⁻²⁶. De los resultados obtenidos correspondiente al %GC de los sujetos, el 80% del total se encuentra saludable, es decir, que la muestra tiene un peso igual o superior a 80 kg en masa muscular.

El objetivo principal de la alimentación de una persona es lograr la recuperación óptima, para mejorar e incrementar el rendimiento¹¹⁻³² y es conocido que los deportistas tienen necesidades nutricionales diferentes a los de una persona normal⁶⁻⁸ sin embargo existe una diferencia entre los conocimientos que se tienen sobre nutrición deportiva, la recomendaciones que estos reciben de expertos en el área de nutrición y la prácticas nutricionales o dietéticas que realizan los deportistas⁶⁻²³. Esta investigación muestra que la dieta que consumen los deportistas en promedio es de 2.336 ± 1.045 kilocalorías al día, de las cuales el 24% corresponde a proteínas, 45% a hidratos de carbono y el 31% grasas. Un estudio señala que la distribución de la molécula calórica debiese ser 10-15% proteínas, 20-25% de grasa y 55-60% de Hidratos de Carbono, y en fase de entrenamiento se aumenta el porcentaje de hidratos de carbono llegando hasta un 65-70%⁶.

En cuanto al consumo de calcio y zinc se obtuvo un aporte promedio de $784\text{mg} \pm 462,9$ y $9\text{mg} \pm 6,8$ respectivamente, encontrándose muy por debajo de acuerdo a la Ingesta Diaria de Referencia (IDR) para una persona que no practica deporte de alto rendimiento (Calcio: 1000 mg/día y Zinc 11 mg/día), en cuanto al w-3 se

obtuvo un promedio de $1\text{gr} \pm 1,9$ encontrándose igualmente baja en comparación con la IDR (w-3: $1,6\text{ g/día}$)⁷.

De la ingesta diaria de líquidos (agua) se obtuvo un promedio de $4000\text{ ml} \pm 500\text{ ml}$ cercano a la ingesta diaria requeridas por los deportistas de alto rendimiento²¹.

CONCLUSIÓN

Los deportistas de la Selección Nacional de Balonmano Masculina categoría adulto en su mayoría se encuentran con un estado nutricional normal al considerar la cantidad en kilogramos de Masa Muscular y Masa Grasa que presentan cada uno de ellos, sólo un 20% presenta un estado nutricional de sobrepeso y obesidad que corresponde a la cantidad de Masa Grasa en estos individuos.

El aporte de la dieta en relación al promedio de macronutrientes por parte de la muestra, refleja que tienen un alto consumo de proteínas y grasas, proveniente principalmente de carnes de vacuno y pollo y moderado a bajo consumo de hidratos de carbono proveniente principalmente de pan, arroz y fideos. Al enfocarnos en el consumo de calcio y zinc refleja un bajo consumo de estos micronutrientes, los cuales son necesarios para la contracción muscular, mineralización ósea y sistema inmune respectivamente.

El w-3 es un nutriente necesario para el metabolismo de las células musculares, incrementando así la Masa Muscular, y según los resultados obtenidos, la dieta de los deportistas es deficiente en este nutriente.

Una intervención nutricional constante en el tiempo, con un nutricionista deportivo como parte del equipo multidisciplinario permitirá mantener bajo control el estado nutricional e ingesta alimentaria para días entrenamiento y competencia de los deportistas. La determinación de la composición corporal y la cuantificación de ingesta alimentaria, permiten obtener resultados para el manejo de la alimentación donde se debe regular la ingesta de proteínas y lípidos de la dieta, optimizar la utilización de hidratos de carbono, así como, la ingesta diaria de agua y el manejo de la recomendación de micronutrientes de manera de disminuir el riesgo de lesiones y tiempos de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Muzzo B. Santiago. Evolución de los problemas nutricionales en el mundo. El caso de Chile. Rev. chil. nutr. [en línea]. 2002 Ago citado 2013 Nov 05] 29(2): 78-85. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000200001&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182002000200001>.
- (2) Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009 - 2010. Tomo II. MINSAL [en línea]; 2013 [citado 2013 Nov 25]. Disponible en:
http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2012/07/Informe-ENS-2009-2010.-CAP-5_FINALv1juliocepi.pdf
- (3) López M. Stages of behavioral changes in relation to intake of fruits and vegetables, weight control and physical exercise of students in the university of Desarrollo, Concepción, Chile. Rev. chil. Nut. [en línea]. 2008 Sep [citado 2013 Nov 25] ; 35(3): 215-225. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000300007&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182008000300007>.
- (4) Izaguirre YA, Aguiló PA. Cambios cardiovasculares en el reposo y durante el ejercicio relacionado con la edad. Archivos de Medicina del Deporte.1991; VIII(31):265-268
- (5) Universidad de Concepción, Facultad de ciencias económicas y administrativas. Encuesta nacional de hábitos de actividad física y deportes en la población chilena de 18 años y más. Concepción: Universidad de Concepción; 2012.
- (6) González-Gross M, Gutiérrez A, Mesa JL, Ruiz-Ruiz J, Castillo MJ. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. ALAN [revista en la Internet]. 2001 Dic [citado 2013 Nov 27] ; 51(4): 321-331. Disponible en:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222001000400001&lng=es.

- (7) Mahan L, Escott-Stump S, Raymond J. Krause Dietoterapia. 13^a.ed. Barcelona, España: Elsevier; 2013.
- (8) Onzari M. Fundamentos de Nutrición en el Deporte. Buenos Aires: El Ateneo; 2004.
- (9) Mc Kenzie L. Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Santiago: Universidad FinisTerrae; 2013. [55 diapositivas]
- (10) Molina J, Molina J, Chiroso L, Florea D, Sáez L, Planells E. Effect of folic acid supplementation on homocysteine concentration an association with training in balonmano players. J IntSoc Sports Nutr. [enlínea]; 2013. [citado 2013 Sep 26]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3605276/>
- (11) Rossi ML, Garat MF, Spirito MF, Bazan N. Evaluación de la ingesta alimentaria de jugadoras de hockey sobre césped. Revista electrónica de ciencias aplicadas al deporte. 2008 Septiembre; (2): 123-136
- (12) Alabama A&M and Auburn Universities. Sports Nutrition for Young Adults: Protein. Alabama: Alabama A&M and Auburn Universities; 2002.
- (13) Alabama A&M and Auburn Universities. Eating Before & Between Athletic Events. Alabama: Alabama A&M and Auburn Universities; 1998.
- (14) Bowman AB. Lípidos: metabolismo celular. En: Organización Panamericana de la Salud, editors. Conocimientos actuales sobre nutrición. Washington D.C., Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud; 2003. pp.113-124
- (15) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Fundación Iberoamericana de Nutrición. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Granada; 2008. Report No.: FAO ISBN 978-92-5-3067336.
- (16) Bowman AB. Calcio. En: Organización Panamericana de la Salud, editors. Conocimientos actuales sobre nutrición. Washington D.C., Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud; 2003. pp.297-305.
- (17) Palacios C. Lo nuevo en los requerimientos de calcio, propuesta para Venezuela. Anales Venezolanos de Nutrición. 2007; 20 (2): 99-107.

- (18) Rubio C, Gonzalez D, Gonzalez WD, Izquierdo RE, Revert C, Rodríguez I, Hardisson A. El Zinc: oligoelemento esencial. *Nutr Hosp.* 2007; 22:101-107.
- (19) Florea DI, Molina LJ, Millán E, Sáez L, Perez de la Cruz A, Planells P, Salmerón IJ, Planells E. Nosotros y el cinc. *Nutr Hosp.* 2012; 27(3):691-700.
- (20) López de Romaña D, Castillo C. Diazgranados Doricela. El zinc en la salud humana -1. *Rev. chil. nutr.* [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado 2013 Nov 27]; 37(2): 234-239. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200013&lng=es.
- (21) Williams HM. Nutrición para la salud la condición física y el deporte. Barcelona: Paidotribo; 2002.
- (22) Asociación Regional Central de Balonmano. Reglamento de balonmano. [en línea].; 2003 [cited 2013 Agosto 29]. Disponible en: <http://educacionfisicayrecreacion.wikispaces.com/file/view/REGLAMENTO+DEL+BALONMANO.pdf>.
- (23) Olivos OC, Cuevas MA, Álvarez VV, Jorquera AC. Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2012; 23(3) 253-261.
- (24) Manikandan S, Selvam D. Nutrition and sports performance. *British Journal of Sports Medicine.* [en línea]; 2010. [citado 2013 Sep 16]. Disponible en: http://bjsm.bmj.com/content/44/Suppl_1/i46.2
- (25) Ministerio de Salud. Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años. MINSAL. [en línea]; 2003 [citado 2013 Oct 11]. Disponinle en: <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/alimentosynutricion/estrategiaintervencion/NORMMALNUT2007.pdf>
- (26) Ojeda R, Cresp M. Correlación entre Índice de Masa Corporal y Circunferencia de Cintura en una Muestra de Niños, Adolescentes y Adultos con Discapacidad de Temuco, Chile. *Int. J. Morphol.* [revista en Internet]. 2011 Dic [citado 2013 Nov 23]; 29(4): 1326-1330. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-

- 95022011000400043&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000400043>.
- (27) Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore C, Marfell-Jones M. Técnicas de medición en antropometría. In Norton K, Olds T. Antropométrica. Australia: UNSW Press; 1996.
- (28) Tanita Corporation. Instruction manual body composition analyzer BC-418. Tokio Japon; 2008.
- (29) Urteaga C, Pinheiro A. Investigación alimentaria: consideraciones prácticas para mejorar la confiabilidad de los datos. Revista chilena de nutrición. [en línea]. 2003 [citado 2013 Oct 16]; 30(3): 235-242. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182003000300003>
- (30) Vázquez M, Witriw A. Modelos visuales de alimentos y tablas de relación peso/volumen. Buenos Aires; 1997.
- (31) Kokaly M. Cineantropometria. Santiago. Universidad FinisTerra. 2013. [46 diapositivas].
- (32) Zepeda E, Franco K, Valdés E. Estado nutricional y sintomatología de dismorfia muscular en varones usuarios de gimnasio. Rev. chil. nutr. [revista en Internet]. 2011 Sep [citado 2013 Nov 23]; 38(3): 260-267. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000300001&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000300001>.

ANEXO N°1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. ¿Cuál es el propósito de esta intervención?

Realizar diagnóstico del estado nutricional y evaluar la ingesta de micronutrientes.

2. ¿Quién puede participar en este estudio?

Pueden participar aquellos adultos pertenecientes a la selección Nacional de balonmano.

3. ¿Por qué debiera yo considerar mi participación en este estudio?

Porque es de importancia conocer el estado nutricional de los adultos que practican deporte de alto rendimiento, y a la vez conocer si la alimentación que ingiere es suficiente para cubrir la demanda de micronutrientes esenciales para esta etapa de la vida.

4. ¿Tengo necesariamente que participar en este estudio? Si acepto participar ¿puedo cambiar de opinión o retirarme?

La participación es totalmente voluntaria, pudiendo retirarse de la intervención.

5. Si decido que participar en el estudio ¿en qué consisten precisamente las evaluaciones, y que tipo de tratamientos o procedimientos se van a practicar?

Este estudio se realizara aproximadamente durante 3 meses (Noviembre-Enero). Se evaluará el estado nutricional mediante procedimientos no

invasivos (peso, estatura, pliegues cutáneos, perímetros corporales). La ingesta de alimentos se evaluara mediante 4 encuestas; 3 de recordatorio de 24 hrs (dos de día de semana y una de fin de semana) y una de tendencia de consumo cuantificada, las cuales serán realizadas por tesistas (Estudiantes de Nutrición y Dietética) junto con profesora tutora (Nta. Lilian Mc Kenzie).

6. ¿Qué peligros podría experimentar en este estudio, y que harán los investigadores para reducir el riesgo de que éstos se presenten?

Este estudio no presenta riesgos para usted, puesto que las mediciones y las encuestas realizadas no representa riesgos.

7. ¿Qué harán los investigadores para asegurar que la información que recolectarán sobre mí, no caerá en manos equivocadas?

La información recolectada será confidencial y los datos sólo serán recolectados por las tesistas y profesora tutora. La publicación de los datos una vez terminado el estudio, no contiene su identificación.

8. ¿Qué beneficios tengo al participar en este estudio?

Conocer su estado nutricional e ingesta de nutrientes.

9. ¿Qué harán los investigadores si sufro algún daño durante el estudio?

No hay daño que pueda resultar de este estudio.

10. ¿Recibiré algún pago por participar en este estudio?

No.

11. ¿Se cobrará a mí o a mi Isapre, FONASA o compañía de seguro de salud el costo de algunos de estos estudios?

No.

12. Una vez que haya ingresado como sujeto de estudio ¿a quién tendría que dirigirme para averiguar más acerca del estudio?

Debe dirigirse a las Tesistas Daniela Acuña Villaga (Daniela.av19@gmail.com) o Magdalena Jullian Cancino (maidajullian@gmail.com).

13. ¿A quién tendría que dirigirme para hacer llegar algún reclamo respecto al trato que hubiese recibido?

Debe dirigirse a la tutora Nta Lilian Mc Kenzie Atala (lmckenzie@uft.cl) Docente de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Finis Terrae.

14. Después que firme el documento, quien lo guardará?

El consentimiento será guardado por Nutricionista Lilian Mc Kenzie Atala, en coordinación con las tesistas.

He leído la información descrita y mis preguntas acerca del estudio han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar esta copia, indico que tengo un entendimiento claro del proyecto y deseo legalmente participar en él estudio.

C.I.

Firma.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Es muy importante que usted participe en este trabajo de investigación titulado “Evaluación del estado nutricional e ingesta de micronutrientes de la Selección Nacional de Balonmano Masculina categoría Adulta”, en la que será sometido a lo siguiente:

- Medición de peso.
- Medición de estatura.
- Toma de circunferencias (braquial, cintura, cadera, pantorrilla).
- Toma de pliegues cutáneos (Bicipital, tricipital, pectoral, abdominal, Suprailíaco, muslo y pantorrilla).
- Encuestas alimentarias (Recordatorio de 24 horas y Frecuencia de consumo cuantificada).

Para esto se requiere de la presencia de usted en Universidad Finis Terrae, ubicada en Av. Pedro de Valdivia 1509, Providencia, Santiago Chile, los días y horarios que serán próximamente informados a través de teléfono o correo electrónico.

Se informa que todas estas evaluaciones no implican riesgos para su salud.

Usted tiene derecho a solicitar toda información que desee, respecto a su evaluación y la forma en que se utilizaran sus datos.

YO _____

RUT _____ EDAD _____

F. NACIMIENTO _____ TELÉFONO _____

MAIL _____

Declaro haber comprendido la información que me ha sido entregada y acepto ser partícipe de éste estudio, realizado por las alumnas de cuarto año de Nutrición y Dietética, de la Universidad Finis Terrae, Daniela Acuña Villagra y Magdalena Jullian Cancino, supervisado por Nutricionista Lilian Mc Kenzie Atala.

NOMBRE Y FIRMA

Noviembre, 2013.

ANEXO N°2
ENCUESTA DE RECORDATORIO O REGISTRO DE 24 HORAS

NOMBRE:

EDAD:

FECHA:

DIA DE LA ENCUESTA:

Hora	Tiempo de comida	Preparación	Ingredientes	Medida casera	Medida métrica cantidad g/cc	Observaciones
	Desayuno					
	Almuerzo					
	Once					
	Cena					

Detalle consumo de líquidos

Detalle consumo de alimentos entre comidas

ANEXO N°3
PLANILLA DE EVALUACIÓN ANTROMOÉTRICA

N	PESO	ESTATURA	IMC	ESTADO NUT.	% MASA GRASA	RANGO % GRASA	MASA GRASA KG	% MASA MUSCULAR	MASA MUSCULAR KG
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

