



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**

**“¿Son Confiables para Estimar la Grasa Corporal en Niños
Mexicanos la Bioimpedancia Eléctrica Pie a Pie y la Antropometría
Combinando Pliegues Cutáneos?”**

T E S I S

Que para obtener el título de
Licenciada en Nutrición

P R E S E N T A

NUBIA IRIS ESCAMILLA TERÁN

Bajo la Dirección de:
DR. ERIK RAMÍREZ LÓPEZ



Pachuca, Hidalgo., Noviembre 2009.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE GENERAL | i |
| 1.RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE COMPOSICIÓN CORPORAL EN ESCOLARES Y PÚBERES. . | 4 |
| 2.2 PRINCIPIOS DE LA BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA (BIE PIE A PIE). | 6 |
| 2.2 ASPECTOS QUE AFECTAN LA MEDICIÓN CON BIE PIE A PIE..... | 8 |
| 2.3 LIMITACIONES DE LA BIE. | 10 |
| 2.4 BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA DE FRECUENCIA SIMPLE PIE A PIE MODELO BF683. | 10 |
| 2.6 MEDICIÓN DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS..... | 11 |
| 2.7. DIFERENCIAS ENTRE EL ESPESOR DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS ENTRE SEXOS. | 12 |
| 2.8 .ECUACIONES DE PREDICCIÓN PARA ESTIMAR LA MASA GRASA EN BASE A PLIEGUES CUTÁNEOS Y OTRAS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS. | 13 |
| 2.9. ECUACIÓN DE DEZEMBERG ET AL. | 14 |
| 2.10. ECUACIÓN DE HUANG ET AL. | 14 |
| 2.11. PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL..... | 15 |
| 2.12. PLIEGUE CUTÁNEO ABDOMINAL:..... | 15 |
| 2.13. EL MODELO DE 4 COMPARTIMENTOS EN COMPOSICIÓN CORPORAL. | 15 |
| 2.13.1 DILUCIÓN ISOTÓPICA CON ÓXIDO DE DEUTERIO. | 17 |
| 2.13.2 PLETISMOGRAFÍA POR DESPLAZAMIENTO DE AIRE (BOD POD). | 18 |
| 2.13.3 ABSORCIOMETRÍA DUAL POR RAYOS X (DXA)..... | 19 |
| 3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 21 |
| 4 .JUSTIFICACION | 23 |
| 5. OBJETIVO GENERAL | 24 |
| 6.- HIPOTESIS | 24 |
| 7. DISEÑO METODOLOGICO | 25 |
| 7.1 SUJETOS..... | 26 |
| 7.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN. | 26 |
| 7.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. | 26 |
| 7.4 PROCEDIMIENTO. | 27 |
| 7.4.1 VARIABLES. | 27 |
| 7.4.1.1 EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA | 27 |
| 7.4.1.2 DENSIDAD CORPORAL | 27 |
| 7.4.1.3 AGUA CORPORAL TOTAL..... | 28 |
| 7.4.1.4 CONTENIDO MINERAL ÓSEO Y MASA GRASA POR DXA | 29 |
| 7.4.1.5 MODELO DE CUATRO COMPARTIMENTOS | 29 |
| 7.4.1.6 MODELO DE BIE PIE A PIE TANITA BF683. | 30 |
| 7.4.1.7 ECUACIÓN DE DEZEMBERG ET AL, (1999)..... | 30 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| 7.4.1.8 ECUACIÓN DE HUANG ET AL (2003)..... | 30 |
| 8. RESULTADOS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 8.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO. | 32 |
| 8.2 ESTIMACIÓN DEL PROMEDIO GRUPAL DE LA PROPORCIÓN DE MASA GRASA, POR TRES MÉTODOS DE CAMPO Y EL MODELO DE CUATRO COMPARTIMENTOS. | 33 |
| 8.3 ERROR TOTAL DE TRES MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE MASA GRASA CONTRA EL MODELO DE CUATRO COMPARTIMENTOS. | 35 |
| 8.4 DIFERENCIAS Y LÍMITES DE CONCORDANCIA PARA LA PROPORCIÓN DE GRASA POR TRES MÉTODOS DE CAMPO CONTRA EL MODELO DE 4C..... | 36 |
| 9. DISCUSIÓN | 32 |
| 10. CONCLUSION | 43 |
| 11. BIBLIOGRAFIA | 45 |
| 12. ANEXOS..... | 51 |

1. RESUMEN

Introducción: En la evaluación nutricional pediátrica se emplean técnicas como la bioimpedancia eléctrica (BIE) pie a pie (Tanita) y la antropometría (pliegues-cutáneos) para estimar la grasa corporal. Estas técnicas tienen limitaciones metodológicas que son comúnmente ignoradas; pero es posible probar su confiabilidad si se comparan contra el método estándar en composición corporal: el modelo de cuatro compartimentos (4C).

Objetivos: Evaluar la exactitud y precisión (confiabilidad) de la estimación del porcentaje de grasa corporal (%GC) por BIE pie a pie (Tanita BF683) y antropometría (pliegues cutáneos) con ecuaciones Dezemberg-1999 (afroamericanos y anglosajones) y Huang-2003 (niños latinos), contra el modelo de 4C en niños mexicanos.

Material y Métodos: En 60 sujetos (6-14 años) se midió la masa ósea por DXA, la densidad corporal (BOD-POD) y el agua corporal total (ACT) por dilución con deuterio: modelo 4C. La estimación del %GC por BIE pie a pie y las ecuaciones se compararon contra el %GC por 4C. La precisión y exactitud se evaluaron por análisis de varianza, error total y Bland-Altman.

Resultados y conclusiones: El %GC grupal por BIE pie a pie (26.6%) y por ecuaciones Dezemberg (19.0%) y Huang (23.9%) fue diferente del %GC por 4C (31.9%; $P < 0.01$) para BIE, (29.6%; $P < 0.01$) para ecuaciones Dezemberg y (32.2%; $P < 0.01$) para ecuaciones de Huang. Comparada con el modelo 4C, la exactitud individual del %GC por BIE pie a pie fue de 7.9% y por ecuaciones Dezemberg - 8.5% y Huang 9.8%. La evaluación de precisión-equivalencia mostró que BIE pie a pie Tanita y las ecuaciones podrían brindar diferencias individuales de -22.8% GC hasta +6.6% GC en comparación con 4C. El método de BIE pie a pie Tanita BF683 y las ecuaciones combinando pliegues cutáneos subestiman la masa grasa y no son confiables en niños mexicanos. Se requieren técnicas específicas para nuestra población.

Palabras clave. Bioimpedancia eléctrica, pliegues cutáneos, grasa corporal, niños mexicanos, modelo de cuatro compartimentos.

