

Estado nutricional de niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial de Costa Rica

Nutritional status of children with Down syndrome from the National Center for Special Education in Costa Rica

Alejandra Madrigal Loría¹ y Ana Rocío González Urrutia²

¹ Licenciada en Nutrición. Centro Médico Profesional. Mail: alemloria@gmail.com

² Licenciada en Nutrición, Master en Educación para la Salud, Sección de Nutrición Humana, Escuela de Nutrición. Universidad de Costa Rica. Mail: rurutia75@yahoo.es

Recibido: 18 marzo 2009 Revisado 05 abril 2009 Aprobado 03 agosto

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el estado nutricional de niños con Síndrome Down de 7 a 14 años, que asistieron al Centro Nacional de Educación Especial, durante el 2007.

Métodos: Se valoraron indicadores antropométricos (peso, talla, pliegues cutáneos), bioquímicos (glicemia basal, perfil de lípidos, hemoglobina, hematocrito y función tiroidea), clínicos (revisión de expedientes, examen físico realizado por médico del Centro), dietéticos (frecuencia de consumo de alimentos, observación no participante de meriendas y almuerzos y peso directo para determinación del valor nutricional del almuerzo servido en el Centro), de estilo de vida y socioeconómicos (método de entrevista semiestructurada).

Resultados: Se logró captar 16 niños, la mitad de los cuales presentó exceso de peso, bajo consumo de vegetales y un elevado consumo de harinas refinadas y alimentos fuente de carbohidratos simples (bebidas azucaradas y postres), grasa saturada y colesterol (embutidos, frituras). Llama la atención que 12/15 sujetos presentó hipertrigliceridemia y 11/15 valores bajos de HDL-colesterol. Además se reportó un bajo nivel de actividad física.

Conclusión: Esta investigación es un primer acercamiento desde el punto de vista nutricional, a la niñez costarricense con Síndrome Down, sin embargo se necesita profundizar para generar lineamientos de atención nutricional que mejoren la calidad de vida de estos niños.

Palabras claves: Síndrome de Down, estado nutricional, obesidad, hábitos alimenticios. (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the condition of children suffering from Down syndrome with ages between seven and 14, who went to "National Center for Special Education" during 2007.

Methods: Several processes were evaluated; for example: anthropometric indicators (weight, height, cutaneous skinfolds,) biochemical (basal blood glucose, lipids profile, hemoglobin, hematocrit, thyroidal function,) clinical (revision of medical records and physical exams performed in the medical center). Also eating habits, life style and socioeconomic aspects were taken into account. For the last three, we also observed the methods of a semi-structured interview, frequency of food intake; non participant observation of snacks and lunches and direct weighing of the portions served at the center in order to determine its nutritional value.

Results: 16 children were observed. Most of them showed signs of obesity, low consumption of vegetables, high intake of refined flour and foods containing simple carbohydrates (candies and desserts,) saturated fats and cholesterol (processed meats and fried food.) It's important to mention that 12/15 participants presented hypertriglyceridemia and 11/15 showed a low levels of HDL cholesterol. Additionally, a poor level of physical activity was reported.

Conclusion: From the nutritional point of view, this investigation is the first approach to the children suffering from Down syndrome in Costa Rica. Nevertheless, further analysis and research is necessary in order to generate the nutritional guides that will improve the lifestyle of these children.

Key words: Down syndrome, nutritional status, obesity, food habits. (source: MeSH, NLM).

Aunque a nivel internacional se han llevado a cabo estudios e intervenciones relacionadas con la alimentación y nutrición de niños con Síndrome de Down (SD), en Costa Rica es un tema de investigación emergente y a pesar de que en el país existen instituciones encargadas de atender esta población, no se han realizado investigaciones nutricionales específicas; y tampoco hay datos estadísticos nacionales sobre esta condición concreta de retardo mental. Durante el 2005, el Departamento de Retardo Mental del Centro Nacional de Educación Especial Fernando Centeno Güell (CNEEFCG) recibió aproximadamente 250 niños con SD con edades entre 8 días hasta 18 años (20 de marzo, 2006, CNEEFCG) y en el Hospital Nacional de Niños (HNN), se atendieron entre los años 2001 y 2005 un promedio de 13 niños con SD por año, la mayoría de ellos masculinos, menores de un año, cuya causa principal de atención fueron las cardiopatías congénitas (20 de Agosto de 2006, Hospital Nacional de Niños).

Las personas con SD nacen con talla y peso promedio, pero tienen un patrón caracterizado por una deficiencia de crecimiento (1,2). Por el contrario, el aumento del peso es más rápido, lo que da como resultado un sobrepeso a los 36 meses de edad. El porcentaje de niños con SD que tiene sobrepeso se incrementa casi en un 50% durante la primera infancia y hasta los 3 años en las mujeres, y en los hombres inclusive hasta la niñez. Aunque este valor fluctúa a lo largo de los años, la prevalencia se mantiene aproximadamente en un 30% (3).

La obesidad en las personas con SD es mayor que en la población general, lo cual es un motivo de gran preocupación. Si bien se ha demostrado que en los niños con SD existe una disminución de la tasa metabólica basal (TMB), por lo que algunos autores sugieren que es necesario reducir su ingesta energética entre el 10-20% en comparación con los niños normales de igual talla y peso; la etiología de la obesidad es multifactorial y la inadecuada alimentación, la disminución en la actividad física y la presencia de hipotiroidismo tienen una influencia muy importante (3). Se demostró que no había diferencias significativas

entre las ingestas energéticas y el índice de masa corporal (IMC) de niños con SD entre 2 a 11 años y sus hermanos sin SD (2) y que la tendencia al sobrepeso en la niñez tardía y en los años de la adolescencia en personas con SD, es notable pero no inevitable (4).

En cuanto a indicadores antropométricos para diagnosticar obesidad, un estudio realizado en niños Sauditas con SD menores 5 años, mostró que el uso de tablas estandarizadas de IMC en conjunto con aquellas para peso y altura, permite monitorear el sobrepeso y la obesidad, sin embargo, hace especial énfasis en el seguimiento que se debe dar al niño después de esa edad, debido a que podría ser todavía temprano para que la obesidad aparezca (5). En el año 2002, se realizó un estudio de nuevas referencias de estatura, peso y circunferencia de la cabeza en un sector representativo del SD en el Reino Unido y la República de Irlanda. Como resultado se obtuvieron los cuadros de percentiles para esos indicadores apropiados para niños con SD, instrumento que sirve para la identificación temprana de ciertas patologías y para la prevención del sobrepeso y la obesidad si se estudia el crecimiento a lo largo de la niñez (4).

Referente a indicadores bioquímicos, un estudio que encontró que el colesterol-HDL y triglicéridos estaban en los límites inferior y superior de normalidad respectivamente (6). En otro estudio se encontraron diferencias significativas entre los niveles de triglicéridos de niños sin SD y con SD, estando más elevados en estos últimos (7). Por otro lado, se ha concluido que la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia es común en los adultos con SD (pero no asociada al síndrome sino a factores ambientales), elevando los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (8). En Costa Rica se determinó que niños y adolescentes sin SD, también presentaron niveles significativamente altos de triglicéridos y niveles bajos de HDL-colesterol (9).

Con respecto a la actividad física, si bien es cierto que el desarrollo psicomotor de los niños con SD es más lento que el de la población general, una adecuada estimulación ayuda a

mantener un nivel de actividad física apropiado (10). Estudios han señalado que los niños con SD logran alcanzar las cantidades adecuadas de actividad física moderada en relación a sus pares sin SD, pero no la cantidad apropiada de actividad física vigorosa, la cual podría prevenir la obesidad y promover la salud a lo largo de la vida (11). Sin embargo, se ha demostrado que padres motivados pueden lograr que sus hijos con SD no sean más obesos que sus hermanos, al menos durante la infancia, el reto es mantener estos beneficios durante la adolescencia y adultez (3). Es interesante anotar que diferentes estudios en niñez costarricense sin SD, muestran una alta prevalencia de sedentarismo y un promedio diario de tres horas de televisión (12,13).

La condición socioeconómica es uno de los factores ambientales que puede tener influencia en el estado nutricional de una población. El porcentaje de dinero destinado a la compra de alimentos, tenencia de vivienda y tenencia de electrodomésticos en la población general costarricense (14), señala que más de la mitad de las familias destinan una menor cantidad de dinero en la canasta básica que lo correspondiente al costo per cápita, lo cual provoca un acceso limitado y una menor calidad de la dieta.

Para evitar la obesidad en la niñez con SD, hay que iniciar un asesoramiento nutricional desde edades tempranas. Se debe realizar una evaluación del comportamiento alimentario, incluyendo una valoración del desarrollo de habilidades motor – oral y de la interacción de los niños con otros en el ambiente alimenticio. El estado nutricional de la niñez con SD debe ser monitoreado muy cercanamente, sus dietas deben ser individualizadas, los padres deben conocer los elementos básicos de una dieta equilibrada y promover la actividad física, ya que una vez que el niño ha adquirido un sobrepeso importante, resulta difícil reducirlo (15).

El objetivo de este estudio fue evaluar el estado nutricional de los niños de 7 a 13 años y 11 meses, con SD que asistieron al CNEEFCG, durante el 2007. Esta investigación es un primer acercamiento a la niñez con SD, pero se necesita profundizar más para generar lineamientos de

atención nutricional que mejoren su calidad de vida.

MATERIALES Y MÉTODO

Esta investigación fue avalada por el Comité Ético Científico de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (OficioVI-6072-2006).

Estudio descriptivo transversal porque se determinó la situación del estado nutricional en un periodo de tiempo específico (marzo a julio, 2007), sin un seguimiento posterior. Se incluyeron a todos los niños (29 sujetos) que asistieron al ciclo I (7 a 10 años, 11 meses) y ciclo II (11 a 13 años, 11 meses) del CNEEFCG durante el primer semestre del 2007. Sin embargo, debido a razones varias (padres que no firmaron la carta de consentimiento informado y/o no aceptaron la entrevista,) sólo se logró trabajar con 16 sujetos, así como con sus padres o encargados.

Las variables antropométricas incluyeron: peso (balanza TANITA Inner Scan BC-550), talla (tallímetro SECA-206) e indicadores braquiales de composición corporal (cinta métrica SECA-201 y cáliper Lange). Se realizó una evaluación antropométrica por sujeto y las mediciones fueron tomadas por triplicado. Los indicadores Peso/Edad (P/E) y Talla/Edad (T/E) se valoraron con las gráficas de la Fundación Catalana Síndrome de Down (16) y las de Fels and National Health and Nutrition Examination Survey (17). Además, se emplearon las tablas de Rockville (18) para evaluar el indicador Peso/Talla (P/T). Los indicadores braquiales se analizaron utilizando las normas dadas por Frisancho (19).

La evaluación bioquímica fue realizada por Laboratorios LABIN e incluyó la glicemia basal, perfil de lípidos (colesterol total, HDL – colesterol, LDL – colesterol y triglicéridos), hemoglobina, hematocrito, TSH y T4 libre; empleando equipos automatizados, a saber Vitros 250, Immulite 2000 y COULTER HmX. La evaluación clínica fue realizada por el médico de la institución en conjunto con las enfermeras. Además se revisaron los expedientes para anotar cualquier problema que pudiera afectar el estado nutricional del paciente.

En cuanto a indicadores dietéticos se empleó una frecuencia de consumo, observación no participante de meriendas y almuerzos en el centro educativo, y método de peso directo para determinar el valor nutritivo del almuerzo servido. Finalmente se evaluaron algunos aspectos socioeconómicos y aspectos relacionados al estilo de vida (actividad física) con una entrevista semiestructurada aplicada a los padres de los niños. Se utilizó la canasta básica y la línea de pobreza para clasificar a los hogares en no pobres, pobres y en extrema pobreza, con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (20,21) siguiendo la metodología de Madrigal (22).

RESULTADOS

Se evaluaron 6 niñas y 10 niños, con edades entre los 7 y los 13 años, 11 meses, algunos de los cuales habitan en lugares de riesgo social (Los Cuadros, Ciudadela 15 de Setiembre, Alajuelita y Tirrases). Diez de las familias estuvo compuesta por tres a cinco miembros. Solo en dos familias el jefe de hogar era mujer y el ingreso económico proviene de un solo miembro en el hogar (uno con pensión por incapacidad, uno con pensión por vejez), variando en un rango de 50 mil a 200 mil colones mensuales. Sólo cuatro familias se clasifican como hogar no pobre. La cantidad de dinero per cápita destinada a la compra de alimentos y comparada con el valor per cápita de la canasta básica de alimentos, muestra que 9 familias destinan una cantidad inferior de dinero a esta.

En cuanto a indicadores clínicos, si bien la historia clínica mostraba múltiples problemas de salud, predominaron las cardiopatías en ocho sujetos, al momento de la investigación no interferían con la cantidad y calidad de la alimentación o la actividad física, excepto un caso (oxígeno dependiente).

En cuanto a la valoración antropométrica de los niños, la Tabla 1 muestra que con el indicador P/E para SD, cuatro sujetos tiene exceso de peso, sin embargo, al evaluarlos con el indicador P/T esta cifra se duplica. En cuanto a indicadores braquiales de composición corporal en la mayoría se observa tendencia a exceso o exceso evidente en el área grasa.

Tabla 1. Estado nutricional según indicadores P/E^a, T/E^b, P/T^c, de los niños con SD del Centro Nacional de Educación Especial Fernando Centeno Güell, 2007.

Interpretación	P/E ^a			T/E ^a			P/T ^b		
	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total	Niños	Niñas	Total
Riesgo bajo peso / retardo en crecimiento	2	3	5	3	3	6	0	2	2
Normal	6	1	7	7	3	10	5	1	6
Exceso de peso/ alto para la edad	2	2	4	0	0	0	5	3	8
Total	10	6	16	10	6	16	10	6	16

^aNota: Peso/Edad, evaluado con tablas y gráficas de crecimiento para niños con SD de la Fundación Catalana Síndrome de Down (16)

^bNota: Talla/Edad, evaluado con tablas y gráficas de crecimiento para niños con SD de la Fundación Catalana Síndrome de Down (16)

^cNota: Peso/Talla, evaluado con Tablas de Rockville (18)

La Tabla 2 muestra que las alteraciones más frecuentes de los indicadores bioquímicos se presentaron en el perfil de lípidos. Llama la atención que 12 niños presentan hipertrigliceridemia y 11 muestran valores de HDL- colesterol inferiores al rango deseable.

Tabla 2. Interpretación de valores bioquímicos en niños con SD del Centro Nacional de Educación Especial Fernando Centeno Güell, 2007.

Prueba	Valor de referencia	Interpretación del valor reportado			Total
		(n° de pacientes)			
		Bajo	Normal	Alto	
Glicemia basal	70 – 104 mg/dl		14		14
Colesterol total	<170 mg/dl deseable		10	5	15
LDL – colesterol	<110 mg/dl deseable		11	4	15
HDL – colesterol	>45 mg/dl deseable	11	4		15
Triglicéridos	<75 mg/dl deseable		3	12	15
Hemoglobina	13 – 13,4gr/100 ml.		15		15
Hematocrito	39 – 39,6%		15		15
TSH	0,3 – 5,0 U/l/ml		10	4	14
T ₄	0,8 – 2,2 ng/ dl		14		14

Nota: los totales varían debido a que hubo una niña a la que no se le pudo tomar muestra de sangre y otra que la muestra de sangre tomada fue muy pequeña por lo que no alcanzó para realizar todos los análisis (sólo glicemia, TSH y T₄).

Todos los sujetos se alimentan por vía oral sin apoyo para alimentarse y la mitad come mientras ve televisión. No existe un patrón definido

de preferencias y rechazo de alimentos. Los mencionados como favoritos fueron las pastas, carne de res, pollo y sopas; mientras que los alimentos rechazados, según los padres o encargados, fueron las frutas y la leche. En cuanto a tiempos de comida, 15 de ellos realiza merienda matutina, almuerzo y cena.

Los alimentos usuales para el desayuno son pan con natilla o jalea o mermelada o mortadela o mantequilla. Las bebidas más consumidas son la leche y los jugos de cajita (bebida industrializada). Cinco niños reciben la merienda ofrecida por la escuela y 11 la llevan de la casa. Los alimentos más frecuentes son frutas mixtas, emparedados y frescos o jugos empacados. Una merienda usual está compuesta por: fruta, galleta cubierta de chocolate o emparedado (mortadela con mantequilla o queso crema) y jugo o fresco empacado, con un valor energético estimado entre 330 - 395 Kcal. Se observó que todos los niños se terminan su merienda.

Los 16 sujetos reciben el almuerzo que ofrece la institución y terminan todo su plato. En las preparaciones predominan las harinas y verduras harinosas, la cantidad de carne, pollo, pescado y vegetales ofrecida es muy pequeña. Un ejemplo del menú de almuerzo elaborado por la nutricionista, es el siguiente: lentejas con pollo o cerdo, arroz y fresco o leche. Otro ejemplo: picadillo de papa con zanahoria y carne molida, arroz y fresco o leche. Los valores energéticos del plato servido se estimaron entre 350 – 425 Kcal.

Las madres reportaron el consumo de un segundo almuerzo cuando los niños llegan a casa y seis niños solicitan además repetir comida cuando están en casa (almuerzo y/o cena). La merienda de la tarde usualmente es similar a la del desayuno, pan con mantequilla/mortadela/mermelada/jalea y para beber café con azúcar, con un valor energético aproximado de 340 Kcal.

En cuanto a la frecuencia de consumo de diferentes alimentos, el consumo de arroz, frijoles y pan es diario, mientras el de pasta es semanal. Se reporta una ingesta diaria de frutas en 13 sujetos, mientras que seis consumen vegetales

semanalmente y nueve ocasionalmente. La ingesta de alimentos fuente de proteína (res, pollo, pescado, cerdo, huevos) es semanal, y 10 niños reportan consumo diario de lácteos. En la Tabla 3 se observa que en la mayoría de los participantes el consumo de refrescos azucarados y postres es elevado (5 ó más veces al día).

Tabla 3. Frecuencia de consumo de alimentos fuente de grasa y azúcar de los niños con SD del Centro Nacional de Educación Especial Fernando Centeno Güell, 2007.

Frecuencia	Embutidos	Frituras	Bolsitas ^a	Snacks ^b	Postres	Gaseosas	Refrescos ^c
Diario	2	1	2	1	9	0	14
Semanalmente	9	6	2	3	1	14	2
Ocasionalmente/Nunca	5	9	12	12	6	2	0
Total	16	16	16	16	16	16	16

^aMeneitos, quesitos, papitas, bolitas de queso, tronaditas.

^bConfites, chocolates, chicles, bolis, chupas.

^cRefrescos, jugos o néctares empacados.

En cuanto a estilos de vida, ninguno de los participantes en el estudio realiza actividad física programada. Los padres o encargados indicaron que los niños son muy activos y realizan actividades tales como correr en la casa, brincar y bailar cuando escuchan música. Además, mencionaron en 10 de los casos que dedican dos a tres horas diarias de televisión al día.

DISCUSIÓN

Al momento de la investigación la condición clínica de los niños no interfería de forma significativa con su alimentación y estilo de vida. Todos los niños presentaron talla normal según las gráficas para SD, pero al evaluarlos con las gráficas para la población general todos presentan baja talla, situación ya documentada ampliamente, dado el patrón de crecimiento anormal en SD (23,24), que no permite el empleo de un buen indicador de exceso o déficit de peso como el IMC/Edad (25). Sin embargo, al emplear las gráficas de P/T para población sin SD, se logró evaluar de mejor manera el estado nutricional de los participantes.

Se considera que de acuerdo a los resultados de esta investigación, los indicadores T/E y P/E para SD, son útiles como guía para monitoreo del desarrollo, sin embargo el uso de P/T detecta mejor el exceso o déficit de peso. La composición corporal evaluada con las mediciones braquiales es similar a la reportada por otros investigadores (26,27) y ayuda en el diagnóstico nutricional para detectar el exceso de grasa corporal.

En cuanto a indicadores bioquímicos, los resultados de esta investigación son similares a los de otros estudios (6). Sin embargo, las características de la dieta y de estilos de vida (actividad física), encontrados son factores que contribuyen a la hipertrigliceridemia y al bajo HDL-colesterol, y no pueden obviarse como agentes ambientales que tienen un peso importante en el estado nutricional, tal y como ya lo han mencionado otros autores (28). Los resultados de esta investigación indican que es importante valorar el perfil lipídico y la función tiroidea para brindar una atención nutricional apropiada a los niños con SD.

En cuanto a hábitos alimentarios, el consumo de frutas y vegetales es bajo en relación a las recomendaciones para niños sanos (29) y el consumo elevado de alimentos fuente de carbohidratos simples, puede tener impacto en el exceso de peso y en la condición de hipertrigliceridemia observada. La merienda típica es un ejemplo de alto contenido energético y exceso de harinas refinadas y azúcares.

Cabe destacar que la niñez con SD es una población cautiva que no tiene opción de elegir la merienda, por lo que implementar estrategias nutricionales para lograr una mejoría debería ser relativamente sencillo.

Por otro lado, los bajos valores energéticos del almuerzo ofrecido en el Centro probablemente inducen al consumo de un segundo almuerzo en casa, lo cual incrementa el aporte energético total del día, incidiendo de forma negativa en una mayor ganancia de peso. Por estas razones es importante un trabajo conjunto hogar-Centro, ya que la alimentación de los niños se lleva a cabo en ambos lugares y deben complementarse más no manejarse de forma independiente como sucede en la actualidad.

El perfil dietético encontrado en este estudio también pueden estar influenciado por las características socioeconómicas del grupo, donde el ingreso limitado, disminuye la calidad de la dieta (30), por ejemplo con el uso de fuentes más baratas de proteína como la mortadela que se emplea con frecuencia en meriendas y desayunos, o la compra limitada de frutas y vegetales porque los padres consideran que son alimentos caros y poco rendidores.

Una de las limitaciones importantes en esta investigación fue la dificultad para lograr la participación de los padres o encargados de los niños, y en un proceso de intervención nutricional es vital determinar las estrategias necesarias para captar su interés e involucramiento. Este es un primer acercamiento desde el punto de vista nutricional a la niñez costarricense con Síndrome Down, pero se requieren más estudios para contribuir al mejoramiento de su calidad de vida

REFERENCIAS

1. Cronk C, Crocker A, Pueschel S, Shea A, Zackai E, Pickens G et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics* 1988; 81:102 – 110.
2. Sharav T, Bowman T. Dietary practices, physical activity, and body – mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clin. Pediatr. Emerg. Med.* 1992; 31(6):341 – 344.
3. Pueschel S. Síndrome de Down. Hacia un futuro mejor. Guía para los Padres. Barcelona: Editorial Masson; 2002.
4. Styles M, Cole T, Dennos J, Preece M. New cross sectional stature, weight and head circumference references for Down's syndrome in the UK and Republic of Ireland. *Arch. Dis. Child.* 2002; 87:104 – 108.
5. Husain M. Body mass index for Saudi children with Down's syndrome. *Acta. Paediatr.* 2003; 92:1482 – 1485.
6. Rosety-Rodríguez M, Rosety-Rodríguez J, Rosety-Plaza M. Medidas antropométricas como predictores del comportamiento lipídico sérico en adolescentes con síndrome de Down. *Rev. Invest. Clin.* 2005; 5: 691 – 694.
7. Sánchez A, Buzzi D, Rivera F, Borbolla L. Estudio de los niveles de triglicéridos en pacientes con síndrome de Down. *Rev. Cubana. Pediatr.* 1985; 3:266 – 272.
8. Draheim C. Cardiovascular disease prevalence and

- risk factors of person with mental retardation. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* 2006; 12 (1): 3 – 12.
9. Monge R, Holst I, Faiges F, Rivero A. Plasma lipid levels in 10 to 13 year old Costa Rican elementary schoolchildren. *Food. Nutr. Bull.* 2000; 21: 293 – 300.
10. Guerra M. Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico. [Tesis Doctoral]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2000. Disponible en: http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0107103-123709/TESIS.pdf Consultado febrero 2009.
11. Whitt – Glover M, O'Neill K, Stettler N. Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatr. Rehabil.* 2006; 9(2): 158 – 164.
12. Núñez P, Monge R, León H, Roselló M. Prevalence of overweight and obesity among Costa Rican elementary school children. *Rev. Panam. Salud Publica* 2003; 13:24 – 31.
13. Monge R, Núñez H, Garita C, Chen – Mok M. (2002). Psychosocial aspects of Costa Rican adolescents eating and physical activity patterns. *J. Adolesc. Health.* 2002; 31: 212 – 219.
14. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Cifras básicas sobre pobreza e ingresos. Encuesta de hogares de propósitos múltiples. San José: 2006.
15. Unonu JN, Jonson AA. Feeding patterns, food energy, nutrient intakes, and anthropometric measurements of selected black preschool children with Down syndrome. *J. Am. Diet. Assoc.* 1992; 92 (7):856 – 858.
16. Durán X, Quintó L, Hernández M, Corretger M, Gassió R, Serés A. Tablas y gráficas de crecimiento para niños con SD, Fundación Catalana Síndrome de Down. *Rev. Chil. Pediatr.* 2000; 74 (6): 585 – 589.
17. Gallardo B. El Síndrome de Down: un reto para el pediatra de hoy. *Acta. Paediatr.* 2000; 3: 22 -2.
18. Rockville MD. NCHS Growth Charts. Estados Unidos de América: Public Health Service, Health Resources Administration; 1976.
19. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34: 2540 – 2545.
20. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Costo de la canasta básica de alimentos. Boletín Mensual. San José: 2006.
21. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Cifras básicas sobre pobreza e ingresos. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. San José; 2006.
22. Madrigal J. Metodología y construcción de un indicador del ingreso familiar: Aplicación a los censos nacionales de vivienda y población, 1984. San José: Asociación Demográfica Costarricense; 1986
23. Núñez L, Fuentes M, López A, Figueroa O, Soto I. Crecimiento y estado nutricional de niños venezolanos con síndrome de Down. *Arch. Venez. Pueric. Pediatr.* 2006; 69: 161 – 167.
24. Pinheiro A, Urteaga C, Cañete, Atalah E. Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. *Rev. Chil. Pediatr.* 2003; 74: 585 – 589.
25. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 2 ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2006.
26. Roizen N. Down síndrome and associated medical disorders. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* 1996; 2:85 – 89.
27. Tejerina A. Los cuidados de salud en el niño con síndrome de Down. España: Fundación de Síndrome de Down de Cantabria; 2002.
28. Draheim C. Cardiovascular disease prevalence and risk factors of person with mental retardation. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* 2006; 12 (1):3 – 12.
29. US Department of Health and Human Services, US Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans. 6 ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 2005.
30. Montenegro-Bethancourt G, Doak CM, Solomons, N. Fruit and vegetable intake of schoolchildren in Quetzaltenango, Guatemala. *Pan. Am. J. Public. Health.* 2009; 25(2):146 – 156.