UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA VALENCIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACION MÉDICA II

ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO Y NIVELES DE CINC EN UN GRUPO DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA NIÑOS AUTISTA (CAIPA) EN LA CIUDAD DE VALENCIA EN EL PERIODO ENERO-JULIO DEL AÑO 2012.

Autores:
Bravomalo P. Guillermo J. C.I 18.410.383
Cáceres S. Carlos D. C.I 19.977.906
Campos M. Ivan G. C.I 16.591.161

Tutor Metodológico: Prof. María Concepción Páez
Tutor Especialista: Prof. María Concepción Páez

VALENCIA, OCTUBRE DE 2012.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DPTO. DE SALUD PÚBLICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado:

"ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO Y NIVELES DE CINC EN UN GRUPO DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA NIÑOS AUTISTA (CAIPA) EN LA CIUDAD DE VALENCIA EN EL PERIODO ENERO-JULIO DEL AÑO 2012".

Presentado por los bachilleres:

Bravomalo P. Guillermo J. C.I 18.410.383
Cáceres S. Carlos D. C.I 19.977.906
Campos M. Ivan G. C.I 16.591.161

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado la misma, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

_____
Profesor

_____ _____
Profesor Profesor

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA VALENCIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACION MÉDICA II

ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO Y NIVELES DE CINC EN UN GRUPO DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA NIÑOS AUTISTA (CAIPA) EN LA CIUDAD DE VALENCIA EN EL PERIODO ENERO-JULIO DEL AÑO 2012.

AUTORES: Guillermo Bravomalo, Carlos Cáceres, Ivan G. Campos M.

TUTORES: María Concepción Páez.

Año: 2012.

RESUMEN

El autismo es una alteración neurológica que afecta la función cerebral, especialmente en las áreas de interacción social y habilidades para la comunicación, se ha visto asociada con la restricción de algunos alimentos y la deficiencia de cierto micronutrientes como las vitaminas C, D y el cinc. **Objetivo General**: Determinar el estado nutricional antropométrico y niveles séricos de cinc de los niños autistas. **Materiales y Métodos:** La población estuvo representada por todos los niños que asistieron al Centro de Atención Integral para Personas con Autismo (CAIPA) (N=150) durante el periodo enero-julio 2012, de los cuales 95 fueron incluidos por obtener consentimiento de sus padres. Se evaluó el estado nutricional antropométrico mediante el programa AnthroPluss (OMS) a través de el indicador IMC/edad y talla/edad y el estado de cinc mediante los niveles séricos de cinc por espectroscopia de absorción atómica (**Perkin Elmer** modelo AAnalyst200) **Resultados:** la edad promedio del grupo fue de 7,4 ± 3,2 años (3-18años) 75% del sexo masculino y 25% del femenino. El 8,1% se encontró en déficit nutricional, el 14% en sobrepeso y el 12,8% en obesidad, no se encontró asociación con el género pero si con el grupo de edad, 7,1% presentaron déficit de talla, 20% talla alta y 8,8% hipocincemia, no hubo relación entre el estado nutricional antropométrico y el estado corporal de cinc. **Conclusiones:** En este grupo se encontró una alta prevalencia de malnutrición por exceso y un baja prevalencia de deficiencia de cinc en comparación con datos nacionales de niños sin autismo.

Palabras Claves: Autismo, Cinc, Malnutrición, Antropometría

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA VALENCIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACION MÉDICA II

Nutritional Status and serum levels of zinc in the Autism Children Group from the "Centro de Atención Integral para Niños Autista (CAIPA)" in Valencia. Enero-Julio 2012.

AUTORES: Guillermo Bravomalo, Carlos Cáceres, Ivan G. Campos M.

TUTORES: Maria Concepción Páez.

Año: 2012

.

Abstract

Autism is a neurological alteration that affects the regular brain function, specially the areas of social interaction and communication skills, the disorder has been associated with the restriction of some foods or deficit of a few micronutrients such as Vitamin C,D and zinc. **Aim**: Determine the anthropometric nutritional status and plasma zinc concentration in a population of children with autism. **Subjects and methods:** population included all assisting children from CAIPA (Centro de Atencion Integral Para Personas con Autismo) (N=150) through the period of January-July 2012, from wich 95 granted parents' permission .The AntroPlus (WHO) program was used for the assessment of the nutritional anthropometric status trough BMI for age and Height for age indicators, and the plasma zinc levels were determined by flame atomic absorption spectrometry (**Perkin Elmer** AAnalyst200 model). **Results:** The average for age was 7,4 ± 3,2 years (3-18 years) 75% male and 25% female. 8,1% had nutritional deficit, 14% overweight and 12,8% obesity, no significant association was found between nutritional status and gender, meanwhile there was with age, 7,1% showed height deficit, 20% over average height and 8,8% Zinc deficiency, no relation was found between the anthropometric nutritional status and plasma zinc concentration. **Conclusion:** A high prevalence of malnutrition due to excess and a decreased prevalence of zinc deficiency in comparison with a regional evaluation of children without autism.

Key words: Autism, Zinc, Anthropometric status, malnutrition

INTRODUCCION

El autismo es una alteración neurológica que afecta la función cerebral, especialmente en las áreas de interacción social y habilidades para la comunicación, lo que limita el comportamiento social del sujeto y repercute en su capacidad de aprendizaje; Ella es considerada una alteración neurobiológica que ocurre como resultado de factores ambientales en un individuo genéticamente predispuesto, donde el componente genético se expresa clínicamente ante la presencia de desencadenantes ambientales siendo tanto el sistema gastrointestinal como el nervioso los blancos principales de esta alteración (1).

Por consiguiente una de las causas principales del trastorno neurológico en estos pacientes es la intoxicación que ocurre por metales pesados tales como: plomo, mercurio y aluminio debido a un aumento de la permeabilidad de la barrera intestinal. Estos metales una vez que se encuentran en el torrente sanguíneo, traspasan la barrera hemato-encefálica donde se depositan produciendo gran parte de los síntomas observados en el desorden del autismo, lo que lleva a tratar estos niños con sustancias quelantes, que si bien previenen el depósito de estos metales en los centros neurológicos, también pudieran afectar el aporte de ciertos minerales beneficiosos a los distintos tejidos (1).

Muchos investigadores y especialistas en el tema coinciden que el papel de la nutrición en los niños con Trastorno Espectro Autista (TEA) es un factor determinante en su recuperación**.** Estos niños sufren de digestión incompleta y tienen una gran alteración a nivel gastrointestinal, por lo que se recomienda la eliminación del gluten y la caseína; así como una asesoría especializada**,** por parte de nutricionistas expertos en estos temas, para la sustitución de estos alimentos. Los alimentos que contienen gluten son el trigo, centeno, cebada y avena, y la caseína se encuentra en la leche y todos sus derivados. Estos alimentos pueden ser sustituidos por otros a base de papa, almendra, arroz, avellana, castaña o coco. Otra opción es la leche descaseinada, no deslactosada, pues el problema de la leche para estos niños es la caseína, que es la proteína de la leche y no la lactosa, que es el azúcar (1-3).

En Venezuela, se han venido aplicando algunos tratamientos en este tipo de pacientes basándose en las características clínicas de cada sujeto. Entre las intervenciones se encuentra el uso de la vitaminoterapia asociada al Programa TEACCH (Por sus siglas en ingles: Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped), la eliminación de algunos alimentos de la dieta, especialmente los lácteos o gluten y la restricción de otros. Emond y col,

realizaron un estudio, donde compararon el consumo y la preferencia hacia ciertos alimentos entre un grupo de niños autistas y un control sano, los autores observaron que los niños autistas consumía menos vegetales, ensaladas y frutas pero también menos dulces y bebidas gaseosas, encontrándose un significativo déficit de vitaminas C y D con tendencia a sufrir de enfermedades respiratorias con mas frecuencia de lo habitual para su edad (2).

Si bien ha habido un interés creciente en estudiar las posibles relaciones entre la dieta y la etiología y el tratamiento del síndrome del espectro autista, las investigaciones han estado dirigidas ha evaluar el efecto de las exclusión de ciertos alimentos sobre la conducta y el comportamiento psicológico de estos niños, descuidando el impacto que esto pudiera tener sobre el estado corporal de algunos nutrientes. Cornish E. en un estudio realizado en 37 niños con el Síndrome del Espectro Autista (ASD por sus siglas en ingles), de los cuales 8 consumían una dieta libres de gluten y caseína y 29 sin régimen alimentario específico, encontró que en el grupo de niños que no seguían un régimen alimentario especial el 32% de ellos tenían un consumo de cinc, calcio, hierro, vitamina A y vitamina B12 por debajo de los requerimiento diarios, mientras que 50% de los niños con restricción de gluten/caseína tenían un consumo inadecuado de cinc y de calcio (3).

La deficiencia de cinc es una de las deficiencias nutricionales que se ha visto mayormente asociada a este síndrome, tanto por la preferencia y restricción de algunos alimentos, como por defectos genéticos en la metalotioneina, proteína necesaria para la absorción y metabolismo de este nutriente (4).

El cinc es un elemento muy versátil, está presente en todos los sistemas vivos y cumple gran diversidad de funciones dentro del organismo ya que forma parte del sitio catalítico de mas de 100 enzimas importantes, facilita la formación tridimensional de las proteínas y actúa como un factor de transcripción (5). Dentro de las células es posible disponer del Zn de diferentes maneras, se puede utilizar en procesos dependientes del ion o unirse fuertemente a una proteína denominada metalotioneina (MT) y permanecer dentro de la célula unido a esta, la expresión del gen MT se relaciona de manera directa con la ingestión de Zn en la dieta (6). Trabajos recientes han demostrado que en los niños autistas puede haber una alteración genética de la MT, proteína necesaria para la absorción y metabolismo del cinc y de otros metales, y esta alteración pudiera estar relacionada con las manifestaciones neurológicas en estos niños. El Dr. Willian Walsh (7) describe en su investigación del Centro de Tratamientos Pfeiffer, que el

síndrome autista puede presentar como parte de la enfermedad una función defectuosa de MT, un error genético muy raro relacionado con la enfermedad de Wilson, lo cual repercute directamente sobre la absorción y el metabolismo del cinc y cobre favoreciendo captación de otros metales pesados (Hg, Pb, Cd). Esta MT defectuosa se une con mayor afinidad al cobre en lugar del cinc, saturándola e impidiendo que tanto el cinc como otros metales pesados se acoplen a ella, dando como resultado, una menor absorción del cinc y una mayor permeabilidad intestinal para el paso al torrente sanguíneo de estos metales pesados, que es una de las principales causas de este síndrome (7).

Para que el sistema inmunitario funcione de manera eficiente son necesarios unos niveles adecuados de ciertos micronutrientes entre los que se encuentra el cinc, ya que su deficiencia debilita el sistema de defensa del organismo, dando lugar a una mayor susceptibilidad a infecciones, las cuales a su vez agravan la carencia de micronutrientes. Los oligoelementos tales como el cinc ayudan a mejorar la función inmunitaria de la mucosa intestinal Faber y col (8) realizaron un estudio en 230 niños que presentaban desordenes del espectro autista (ASDs), ellos describen en sus análisis que existe una alteración de la función de la MT relacionado directamente con la deficiencia de los niveles séricos de cinc, estos investigadores concluyen que la relación de cinc y cobre sérico en estos niños tiene relación con la presencia y elevación de niveles séricos de metales pesados, principalmente mercurio, por lo que la determinación sérica de cinc y cobre y su relación resulta en un biomarcador útil para el estudio y manejo de esta enfermedad, la suplementación con cinc podría favorecer la síntesis de la metalotioneína en el enterocito, mejorar los niveles séricos de cinc y por consiguiente controlar la sintomatología neurológica y el déficit cognoscitivo característico del espectro autista.

Por lo tanto, con el fin de conocer si la deficiencia de cinc está presente en un grupo de niños con el Síndrome del Espectro Autista, y si la suplementación con zinc podría ser una medida apropiada para el manejo de este grupo, se planteó este trabajo de investigación cuyo objetivo fue evaluar el estado nutricional antropométrico y el estado corporal de cinc en un grupo de niños autistas atendidos en el Centro de Atención Integral (CAIPA) de la ciudad de Valencia en el periodo Enero-Julio del año 2012.

MATERIALES Y METODOS

La investigación realizada fue de tipo descriptiva, correlacional, transversal y de campo. La población en estudio estuvo representada por 150 niños que asistieron al Centro de Atención Integral para Personas con Autismo (CAIPA), institución sin fines de lucro destinada a la atención de niños autistas de bajos recursos económicos, durante el intervalo de tiempo enero - julio del año 2012. La muestra estuvo conformada por todos aquellos niños de la población antes mencionada (n=95) cuyos representantes aceptaron su participación después de ser informados por escrito de dicho estudio.

La evaluación nutricional consistió en una evaluación antropométrica y una evaluación del estado corporal del cinc. Se llevó a cabo una historia clínica donde se registro la fecha de la evaluación, la fecha del nacimiento, el género y los datos antropométricos. Para el diagnóstico nutricional antropométrico se utilizó el programa Anthro Pluss de la Organización Mundial de la Salud (9), el cual incorpora como valores de referencia los propuestos por la WHO para el 2007 para niños entre 0 y 19 años de edad (10). Para el diagnóstico de desnutrición actual se utilizo el indicador peso índice de masa corporal IMC según la edad (IMC/edad) y para desnutrición crónica talla para la edad (talla/edad). Los puntos de corte para el diagnóstico de malnutrición fueron los recomendados por la OMS tomados del manual de Anthro Pluss y se mencionan a continuación:

IMC/edad: se consideró bajo peso menor -2 DS; normal entre -2 y +1 DS; sobre peso entre +1 y +2 DS; obesidad mayor +2 DS.

Talla/edad: se consideró déficit de talla menor -2 DS; normal entre -2 y +1 DS; Talla alta mayor + 2 DS.

La talla se registró en metros y centímetros y se utilizó el método de la plomada, para el peso se empleo una balanza vertical marca DETECTO. Para la toma del peso y de la talla se siguió la metodología establecida en la Literatura (11).

La determinación del estado corporal del cinc se realizó mediante la determinación de los niveles séricos, obtenidos por punción venosa en condiciones de ayuno, y se utilizó la técnica de Espectroscopia de Absorción Atómica de llama (EAA). Las muestras se almacenaron en tubos de polipropileno sin anticoagulante, limpios, secos y libres de trazas. Posteriormente, se

separó el suero mediante centrifugación y se congelaron a -70ºC hasta el momento de efectuar las determinaciones de cinc. Se utilizó un espectrofotómetro marca **Perkin Elmer** modelo AAnalyst 200 (Norwalk, CT, EEUU) a una longitud de onda de 213,8nm con llama de aire–acetileno. Las muestras se prepararon con agua desmineralizada en una dilución 1/10 y se analizaron por triplicado. Para la curva de calibración se prepararon estándares acuosos. Se aplicó la técnica modificada de Smith y col que fue estandarizada en el INVESNUT (12). Se consideraron como niveles normales para cinc entre 70 – 150 µg/dL y deficientes < 70 µg/dL (13).

Para el análisis de leucocitos, se usó un contador hematológico automatizado, modelo A,T5 diff de Beckman Coulter (Fullerton, CA, EEUU). Se utilizó como un marcador de inflamación y se consideró como punto de corte 10.000 leucocitos/mm^3.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico **SPSS** versión 17.0. Los datos se revisaron para establecer si tenían una distribución normal. Se calcularon los estadísticos descriptivos de tendencia central, de dispersión y frecuencias absolutas y relativas. Para la asociación del diagnóstico nutricional antropométrico y los niveles séricos de cinc, se utilizo un análisis de correlación de Pearson y de Spearman y la prueba de Chi^2. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

RESULTADOS

El grupo estuvo conformado por un total de 95 niños cuyos padres aceptaron participar en el estudio después de haber sido informados. Del total de estos niños, solo 86 asistieron a la evaluación clínica-antropométrica y 75 a la toma de muestra de sangre.

La edad promedio del grupo fue de 7,38 ± 3,2 años con un rango entre 3 y 18 años, 75% ellos pertenecen al sexo masculino y 25% al femenino. La distribución según género y grupo de edad se presenta en el tabla 1.

Tabla 1: Distribución del grupo estudiado (n=95) según grupo de edad y sexo

Grupo de edad	Rango de edad	Varones	Hembras	Total
Preescolares	3 a 6,99 años	36 (50,7%)	9 (37,5%)	45
Escolares	7 a 12,99 años	27 (38%)	14 (58,3%)	41
Adolescentes	13 a 18 años	8 (11,3%)	1 (4,2%)	9
Total	3 a 18 años	71 (100%)	24 (100%)	95

En cuanto al estado nutricional antropométrico, se evaluó tanto la malnutrición actual según el indicador IMC/Edad, así como talla/edad para la malnutrición crónica. Con respecto a la malnutrición actual se pudo observar que en este grupo la malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad) era 4,6 veces más elevada (36,8%) que la prevalencia por déficit (8,1%), no encontrándose diferencias por sexo (Chi^2: 1,106: p= 0,575), (Tabla 2). Con respecto al indicador Talla/edad se observó también una baja prevalencia de talla baja (7,1%) mientras que un 20% de los niños mostraron talla por encima de la norma. Tampoco se encontró asociación entre el diagnóstico nutricional de este indicador y el género, siendo las prevalencias de déficit y exceso similares en ambos grupos. (Tabla 2)

Tabla 2: Prevalencias de malnutrición según el indicador IMC/Edad y Talla/edad según el género y en el grupo total

Diagnóstico	**Varones % (n)**	**Hembras % (n)**	**Total % (n)**
IMC edad			
Déficit de peso	7,8% (5)	9,1% (2)	8,1% (7)
Normal	62,5% (40)	72,7% (16)	65,1% (56)
Exceso (Sobrepeso Obesidad)	29,7% (19)	17,4% (4)	26,7% (23)
Chi^2: 1,106 p= 0,575			
Talla/Edad			
Déficit de Talla	9,4% (6)	4,6% (1)	7,1% (6)
Talla Normal	71,9% (46)	72,7% (16)	72,9% (62)
Talla Alta	18,8% (12)	22,7% (5)	20% (17)
Total	100% (64)	100% (22)	100% (86)
Chi^2: 2,21: p= 0,331			

En la Tabla 3 se presentan las prevalencias de malnutrición según el grupo de edad. En esta tabla podemos observar que no hay una asociación significativa entre el diagnóstico nutricional según IMC/edad y la edad (***r Spearman: - 0,83 p: 0,222***). Con respecto al indicador talla/edad si se encontró correlación significativa con la edad (***r Spearman: - 0,195 p: 0,037), en los preescolares y escolares la talla alta fue mas prevalentes que el déficit de talla mientras que en los adolescentes ocurrió lo contrario, el déficit de talla fue mas prevalente.***

Tabla 3: Prevalencias de malnutrición actual según el indicador Peso/Edad o Índice de masa corporal/Edad por grupos de edad

Diagnóstico	Preescolares % (n)	Escolares % (n)	Adolescentes % (n)
Peso/edad o IMC/edad			
Déficit de Peso	5,3% (2)	2,6% (1)	44,4% (4)
Peso Normal	71,1% (27)	64,1% (25)	44,4% (4)
Exceso (sobrepeso y obesidad)	23,6% (9)	33,3% (13)	11,2% (1)
r spearman: - 0,83 p: 0,222			
Talla/edad			
Déficit de Talla	2,6% (1)	7,7% (3)	22,2% (2)
Talla Normal	73,7% (28)	71,8% (28)	77,8% (7)
Talla Alta	23,7% (9)	20,5% (8)	0% (0)
Total	**100% (38)**	**100% (39)**	**100% (9)**
r spearman: - 0,195 p: 0,037			

Con respecto al estado de cinc en estos niños, se encontró que el valor promedio de los niveles séricos de cinc del grupo completo fue de 100,4 ± 22,6 µg/dl con valores que oscilaron entre 54 y 159 µg/dl, no se observó una correlación significativa entre las concentraciones sérica de cinc y la edad (r= -0,178; p=0,072), la puntuación Z para el IMC (r= -0,063; p=0,314), la puntuación Z para Talla/Edad (r= 0,062; p=0,315), ni con el contaje leucocitario (r=-0,82; p=0,257). La edad, la infección y el estado nutricional antropométrico no mostraron correlación con los niveles de cinc en este grupo.

Al aplicar el punto de corte de <70 µg/dl para estimar la prevalencias de deficiencia de cinc (hipocincemia) se encontró que 8,8 % eran deficientes mientras que el 91,8% de los niños presentaron valores normales.

Aun cuando el 24,6% de los niños presentaron un contaje leucocitario mayor de 10.000/mm^3, los valores de cinc no mostraron relación con la infección y los niños con deficiencia de cinc no presentaban un cuadro infecciosos según el contaje leucocitario.

DISCUSIÓN

En el grupo de niños autistas evaluados en este estudio se encontró una presencia 4 veces más alta de varones que de hembras, lo que pareciera indicar que este síndrome del espectro autista es más frecuente en el sexo masculino. En el reporte de CDC del 2012 sobre la prevalencia de los Desordenes del Espectro Autista (DSA) en niños norteamericanos, se estimó que para el año 2012 existía una población de cerca de 1000 niños con este desorden, con una prevalencia para el 2008 de 11,3 casos por cada 1000 niños y con una distribución por sexo de 1 en 54 varones y 1 en 252 hembras, es decir que la prevalencia de autismo en niños norteamericanos es 5 veces mayor en varones con respecto a las hembras, distribución similar a la observada en esta investigación (14).

En relación al estado nutricional, se pudo observar en este grupo una alta prevalencia de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) y una baja prevalencia al déficit. Se observó, una mayor tendencia a la obesidad en los varones (15,6%) que en las hembras (4,5%), sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa, siendo el porcentaje de niños normo-peso similar en ambos géneros. El déficit de talla fue bajo en los preescolares y en los escolares (2,6% y 7,9% respectivamente) sin embargo llama la atención el alto porcentaje de niños con talla alta (23,7% preescolares y 21,2% en escolares), esta conducta no se observó en el grupo de adolescentes posiblemente por el bajo número de individuos de este grupo etario en la muestra. No existe una explicación concreta para este hallazgo, pero pudiera pensarse que concomitante o adicionalmente, existen otros trastornos endocrinos, que repercuten en la inducción de un desarrollo precoz, sin embargo las evaluaciones realizadas no permiten determinar si esta pudiera ser la causa.

Con rrespecto a la prevalencia de malnutrición según los grupos etarios, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el diagnostico nutricional y la edad, evidenciándose una prevalencia general del grupo hacia la normalidad, pero con una mayor tendencia hacia el exceso en los niños escolares (23,6%) y preescolares (33,3%), contrariamente a los adolescentes quienes presentan una mayor tendencia al déficit (44,4%). Al comparar los resultados de este estudio con los valores presentados por es SISVAN para la población del estado Carabobo en el 2007 (15), se observa en el grupo de niños autista una mayor prevalencia de malnutrición por exceso tanto para preescolares (23,6% vs 11%) como para escolares (33,3% vs 20%) y una menor prevalencia de déficit (5,3% vs 14,3% en

preescolares; 2,6% vs 11,5% en escolares). También se observó una alta prevalencia de tallas altas tanto en los preescolares como en los escolares. Esta tendencia a la malnutrición por exceso ha sido reportada en niños no Autistas por otros investigadores, en un trabajo realizado por Gallardo y col en el año 2009 (16) en el cual se evaluaron 256 preescolares de la Parroquia San José del Municipio Valencia se reportó que el 27,7% de los niños estaban obesos y que el 32% tenían un área grasa por encima del Percentil 90; Ramírez y col, 2004 (17) evaluaron el estado nutricional de 349 escolares de la ciudad de Mérida con edades comprendidas entre 6 y 13 años, encontrando que el 35% del total de niños presentaban alteraciones del IMC para su edad; el sobrepeso representó el 11%, la obesidad el 14% y el bajo peso el 10% del total. Según la O.M.S., la prevalencia de sobrepeso en los niños en edad escolar en América se sitúa entre 25% y 30% (18).

La etiología de este síndrome tiene un componente nutricional importante, las manifestaciones neurológicas de este trastorno se presentan a muy temprana edad, por lo que la mayoría de estos niños reciben una atención especial por un equipo médico multidisciplinario con un régimen de alimentación especial y el uso generalizado de suplementos de vitamina y minerales. En este grupo no fue posible recolectar información sobre el plan de alimentación o sobre el uso de suplementos nutricionales, sin embargo todos los niños evaluados asisten a este Centro de Atención desde muy temprana edad y los indicadores del estado nutricional parecen confirmar que estos niños reciben una atención nutricional por la baja prevalencia de déficit.

El cinc ha sido estudiado por más de 70 años, descubriéndose su importancia como uno de los micronutrientes más versátiles para el cuerpo humano, siendo el factor esencial en más de 200 enzimas, incluyéndose algunas tan importantes como la "alcohol deshidrogenasa" enzima esencial en los procesos de degradación hepática del alcohol, "RNA y DNA polimerasa" encargada de la transcripción genética de proteínas, "Anhidrasa Carbónica" esencial en el mantenimiento del equilibrio acido-base y transporte de CO_2 como bicarbonato, participando en un amplio rango de procesos en el sistema inmune, estructura y función de las biomembranas, reproducción, desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso central (6).

En el metabolismo del cinc, la metalotioneína (MT), es una proteína que juega un papel esencial tanto para la absorción como para su utilización por los distintos tejidos, esta proteína tiene también una alta capacidad de unirse a metales pesados (plomo, cadmio, mercurio) gracias al potencial redox que adquiere cuando se asocia al factor cinc, permitiéndole realizar

procesos de quelación y desintoxicación de los mismos; (6) Por esta razón se empezó a estudiar la participación del cinc en la etiopatogenia de los trastornos del espectro autista, debido a las similitudes observadas entre las alteraciones clínicas de la hipozincemia y los estudios que avalan la intoxicación por metales pesados como uno de los principales factores envueltos en el trastorno autista (19).

Al evaluar las concentraciones séricas de cinc en estos niños, se encontró que el valor promedio en el grupo fue de 100± 22,6 µg/dl, que oscilaron entre 54 y 159 µg/dl, con una prevalencia de déficit de 8,8%. En un estudio realizado en 2010 sobre una población de 82 niños y niñas no autistas con edades similares a los de este estudio (4-14 años) y de estrato socioeconómico similar (Graffar IV y V), donde se evaluaron sus niveles de cinc séricos utilizando la determinación en suero por espectrofotometría de absorción atómica y procesado bajo el mismo laboratorio de el instituto que apoya este estudio, se encontró que el valor promedio para esa población fue de 84,2 ± 15,9 ug/dL, notablemente más bajos que en la población de niños autistas, pero aun dentro del rango de normalidad (≥70 ug/dL). Las prevalencias de deficiencia en este grupo de niños no autistas también fue superior a la observada en este estudio (15,4% vs 8,8%) (20).

En Comparación con un estudio realizado por "Health and Research Institute" en Nueva York, Estados Unidos para el año 2011(21), sobre una población de 79 individuos autistas a los cuales fueron evaluados sus niveles séricos de cinc y cobre previamente y posterior a una terapia antioxidante, durante la cual fueron suministrados suplementos de vitaminas C, E, B-6 y Zn; demostraron niveles medios de cinc sérico previos a la terapia bajos (78,4 µg/dL) más aun, no dentro del rango de hipozincemia, y niveles medios de cinc posterior a la terapia muy por encima de los valores normales (102,6 µg/dL).

Al valorar la similitud de los resultados obtenidos en este estudio, con los arrojados por el "Health and Research Institute" en la población autista posterior al tratamiento antioxidante, y teniendo en cuenta que la literatura sobre las etiologías del espectro autista ha mantenido como un elemento común la deficiencia de Zn y la sobrecarga de otros metales pesados como unos de los principales factores de este trastorno (19), nos lleva a pensar que los sujetos estudiados en el instituto CAIPA se encontraban para el momento del actual o recientemente bajo una terapia antioxidante y multivitamínica con suplementos de cinc, terapia inicial para el manejo nutricional de los individuos autistas, hipótesis que se ve apoyada al valorar los resultados

obtenidos en una población de un estrato socioeconómico similar, de niños no autistas, quienes presentaron niveles medios de cinc por debajo a los obtenidos en la población autista evaluada en este estudio (20), resaltando la tendencia de la población regional sin suplementos hacia el déficit en relación a los encontrados en la población de este estudio (15,9% y 8,8% respectivamente para Hipocincemia)

CONCLUSIONES

Contrario a lo esperado en una población de niños autistas sin intervención nutricional, en los cuales la literatura y estudios previos refieren que debido a la presencia de trastornos gastrointestinales, hay deficiencias ciertas vitaminas y minerales entre los cuales se encuentra el cinc, los niños estudiados en este proyecto no presentaron niveles bajos de cinc, incluso en algunos de los niños evaluados se observaron valores muy altos que no concuerdan con una dieta normal, aunado a esto se observó también un mayor porcentaje de malnutrición por exceso (sobrepeso, obesidad y talla alta) en comparación con los datos reportados por el SISVAN para el Estado Carabobo.

Este nos hace pensar que estos niños están recibiendo una terapia multivitamínica a grandes dosis, y cuestionarla por niveles tan altos encontrados en algunos de los sujetos estudiados, este es un protocolo comúnmente empleado en el tratamiento primario para el autismo. Estas terapias de intervención nutricional están acompañadas de dietas especiales enfocadas en eliminar los aditivos artificiales y azúcares refinados, las cuales muchas veces son difíciles de implementar, por los malos hábitos y conductas alimentarias observadas en estos niños (alta preferencia por los carbohidratos procesados) que se asocian con un consumo de calorías por encima de sus requerimientos nutricionales.

RECOMENDACIONES

Si bien una terapia con suplementos de vitaminas y minerales, son una herramienta primaria efectiva para el control de los síntomas del trastorno autista, es necesario establecer un protocolo adecuado de suplementación ajustado a las necesidades de cada sujeto y evitar el uso de megadosis. Es conveniente destacar que la sobredosis de algunos micronutrientes afecta la biodisponibilidad y metabolismo de otros y puede conllevar al déficit de estos no suplementados. Por ejemplo el uso prolongado de la suplementación con dosis elevadas de zinc, puede ocasionar una deficiencia de cobre y conducir a una anemia. Por lo cual la implementación de estas terapias debe ser individualizada y monitoreada, ya que como hemos mencionado anteriormente, el autismo es un trastorno multifactorial, y el efecto de estos suplementos en grandes cantidades puede no beneficiarlos a todos de las misma forma. Por esta razón en este trabajo recomendamos la reevaluación periódica de estos pacientes a manera de ajustar los distintos protocolos utilizados para el manejo clínico de los mismos.

Se evidencio en los niños evaluados que existe una mayor prevalencia de malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad), es significativo ya que no se relaciona con el patrón normal de este grupo etario, recomendamos verificar y evidenciar que tipo de dieta reciben estos niños, que grupo de alimentos se le suministran diariamente, y si cumplen realmente las dietas establecidas en un ulterior control nutricional.

El paciente se vería beneficiado si este trabajo fuese utilizado como referencia para posteriores estudios en el área y creación de nuevos protocolos para la suplementacion de estos niños.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a todos los niños del Centro de Atención para niños Autistas (CAIPA) y a la Lic. María José Bautista, coordinara de este programa por habernos permitido participar en este estudio, a Lic. Emma Velázquez quien nos entrenó y asesoró en la Técnica de Absorción Atómica y al Prof. Julio Cesar González quien nos permitió utilizar su laboratorio para las determinaciones de cinc.

REFERENCIAS

1. Alvarez ML, Borno S. AUTISMO INFANTIL. EN: "Nutrición en Pediatría. Vol II CANIA. p 1153-1175. 2009
2. Emond A, Emmet P, Steer C, Golding J. Feeding symptoms, dietary patterns and growth in young children with Autism Spectrum Disorders. PEDIATRICS 2010: 126 (2): e337-e342.
3. Cornish E. Gluten and casein free diets in autism: a study of the effects on food choice and nutrition. J Hum Nutr Diet 2002;15(4):261-9.
4. Russo AJ. Decreased Serum Cu/Zn SOD in Children with Autism. Nutrition and Metabolic Insights 2009:2 27–35
5. Hotz Ch, Brown K.(Editors) Assessment of the risk of Zinc Deficiency in Populations and Options for its Control. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZincG). Thecnical Document. Food and Nutrition Bulletin 2004: 25 (1):S99-S123.
6. King J, Keen C. Cinc. EN: Shils ME. Vol 1. Nutrición en Salud y Enfermedad. Editorial McGraw Hill. 9° Edición. 2002. Pag:257-276
7. Asociación para vencer el Autismo y TGD. Metalothioneina. Disponible en: http://www.autismoava.org/que-se-puede-hacer/tratamientos-biologicos/la-metalothioneina. [Citado 12 Octubre 2012]
8. Faber S, Zinn G, Kem J, Kingston H. The plasma zinc/serum copper ratio as a biomarker in children with autism spectrum disorders. Biomarkers. 2009:14(3):171-80.
9. WHO Anthro Plus for Personal Computers Manual. Software for assessing growth of the world's children and adolescents. World Health Organization Geneva, Switzerland. 2009
10. De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida Ch, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for schoolaged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85: 660-667.
11. Gibson R. Principles of Nutritional Assessment. New York: Oxford University Press; 1990.

12. Smith JC, Butrimovitz GP, Boeckx RL, Chu R, McIntosh ME, Prassad AS, Spencer H. Direct Measurment of Zinc in Plama by Atomic Absortion Spectroscopy. Clin Chem 1979: 25 (8): 1487-1491.

13. Sauberlich H.E. Laboratory tests for the Assessment of Nutritional Status. 2° Edition. CRC Press. Washington, D.C. 1999. pág. 283-408.

14. Center for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence of Autism Spectrum Disorders — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 14 Sites, United States, 2008. Disponible en: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6103a1.htm?s_cid=ss6103a1_w [Citado 12 Octubre 2012]

15. Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), Año 2007. Información Preliminar. Instituto Nacional de Nutrición. http://www.inn.gob.ve/pdf/sisvan/anuario2007.pdf. [Citado 8 Octubre 2012]

16. Gallardo K, García F, Gómez Y, Guerra J, Arias D, Rodríguez S y col. Perfil nutricional en escolares de la Parroquia San José. Municipio Valencia, Estado Carabobo. Revista Electrónica de PortalesMédicos.com Publicado 13/03/2009.

17. Ramírez I, Bellabarba S, Paoli-Valeri M, Arata-Bellabarba G. Frecuencia de Sobrepeso y Obesidad en escolares de la zona Urbana de Merida-Venezuela. Rev Venez Endocrinol Metab 2004; 2 (3): 16-21.

18. World Health Organization. Population-based strategies for childhood obesity report of a WHO forum and technical meeting, Geneva, 15-17 December 2009. Geneva: World Health Organization; 2010.

19. Nature Publishing Group. Toxicology of Neurodevelopmental disorders: The role of mercury in the pathogenesis of autism. Molecular Psychiatry (2002); 7: S42-S43.

20. Acosta E, Galdona E, Baron MA, Páez MC, Velásquez E, Solano L. 2010. Zinc y cobre séricos y la relación zinc/cobre en un grupo de niños del Sur de Valencia, Venezuela. Acta Bioquim Clin Latinoame 2010; 44 (1):25-31.

21. Russo AJ, deVito R "Analysis of Copper end zinc plasma concentration and the efficacy of zinc Therapy in individuals with Asperger's Syndrome, Pervasive developmental

Disorders not otherwise specified (PDD-NOS) and Autism. Biomarker Insights 2011: 6: 127-133

22. Faber S, Zinn G, Kern J, Kingston S. The plasma zinc/serum copper ratio as a biomarker in children with autism spectrum disorders. Biomarkers 2009; 14 (3): 171-180.

23. Yoshida K, Yasuda Y, Tsutsui T. Infantile zinc deficiency: association with autism spectrum disorders. Sci Rep 2011; 1:129.

Proyecto Investigación: Centro de Atención Integral para niños Autistas **(CAIPA)**
Responsables: Lcda. María José Bautista, Dra. Anelsi Rivero.

Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera **(C.H.E.T)**

N. Historia: ___

Fecha: **__/__/____**

Apellidos: _____ Nombres: _____ **Sexo**: ____ **Edad**: ____

Representante: _____ Parentesco: _____ Telf. Contacto: _____

Dirección:

Fecha de Nacimiento: __/__/____

Fecha Dx: __/__/____

- **Antecedentes Personales:**

Antecedentes Obstétricos:

Antecedentes Perinatales:

- **Antecedentes Psico-Biologicos:**

- **Antecedentes Familiares:**

- **Examen Físico:** F/C: _____ **Lpm** F/R:_____ **Rpm** T/A:____/____ **mmHg**

Evaluación Antropométrica:

Peso: _____Kg Talla:_____ Cm IMC:____ CC:_____ CA:_____

Observaciones:_____
_____
_____
_____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado representante:

Nos dirigimos a usted en esta oportunidad para comunicarle que su representado ha sido seleccionado para participar en un estudio nutricional que esta llevando a cabo el personal del Instituto de Investigaciones en Nutrición de la Universidad de Carabobo, el cual tiene como objetivo **"Estado nutricional antropométrico y niveles de cinc en un grupo de niños atendidos en el Centro de Atención Integral para niños Autistas (CAIPA) en la ciudad de valencia en el periodo enero-julio del año 2012"**

Este estudio tiene como objetivos, evaluar el estado nutricional antropométrico y niveles de zinc, establecer el estrato socioeconómico, la edad y el género de los niños en estudio y correlacionar los niveles de zinc con el estrato socioeconómico, edad y género de los niños estudiados.

Para realizar esta investigación se evaluaran a los niños seleccionados mediante:

1. Examen médico donde se le tomará la presión arterial y se registraran los antecedentes familiares de algunas enfermedades.
2. Una toma de una muestra de sangre para la determinación de Cinc. Esta toma de sangre será realizada por Licenciados en Bioanálisis y en condiciones de ayuno.
3. Evaluación antropométrica y de composición corporal que consistirá en medir la estatura, el peso y la cintura del niño.

Esta evaluación será realizada en dos días diferentes, el primer día se realizara la toma de muestra de sangre. El segundo día la evaluación antropométrica y de composición corporal, así como las encuestas socio demográficas.

La participación en este estudio es **completamente gratuita** y **no representa riesgo alguno para la salud del niño**. Tendrá una duración aproximada de dos meses, siendo la participación de los niños de vital importancia. En todo momento se respetarán los derechos de los participantes bajo la norma legal de la LOPNA; así mismo, todas las actividades a realizarse durante la investigación serán en pro del bienestar de los jóvenes.

La información será difundida a través de publicaciones científicas e informes, que servirán para elaborar programas y políticas que ayuden a modificar los hábitos de vida y la salud.

Los niños que participen recibirán después de la toma de muestra:

1. Resultados de los exámenes hematológicos.
2. Resultados del estado nutricional antropométrico (crecimiento).
3. Si el niño lo amerita, recibirá las indicaciones de los medicamentos necesarios y/o referencias médicas.
4. Información y orientación alimentario nutricional.

La participación es de **carácter voluntario** y la información generada en este estudio será considerada **estrictamente confidencial**, entre las partes participantes. En ningún documento generado durante todo el estudio se utilizarán los nombres de los participantes y los datos estarán protegidos del uso no permitido por personas ajenas a la investigación.

Las personas responsables de este estudio son la licenciada: **María José Bautista,** la Dra. **Anelsi Rivero,** y los estudiantes **Guillermo Bravomalo, Carlos Cáceres e Iván Campos** quienes cursan actualmente el 5to de la carrera de medicina; los cuales suministrarán la información necesaria y contestarán sus dudas y preguntas. Podrá contactar a la organizadora de este proyecto, la licenciada: **María José Bautista** a través del teléfono de contacto: 0414-4247579

Para el día en el cual sea citado su representado deberá asistir a la Consulta Externa de Pediatría de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera (C.H.E.T) a las 7 am. El joven debe venir en condiciones de ayuno y traer su desayuno para ser consumido después de la extracción de la sangre.

CONSENTIMIENTO

Por medio de la presente hago constar que he sido informado sobre el procedimiento a seguir en este estudio y que doy voluntariamente mi autorización para que se realice las evaluaciones antes mencionadas a mi representado:

Nombre del representante: _____ CI: _____

Teléfono: _____

Nombre del estudiante:

_____

Unidad Educativa: _____

Año escolar en curso: _____

Firma: _____ Fecha: _____

NOTA: si el niño está recibiendo algún tratamiento médico y/o presenta alguna enfermedad, favor indicar:

_____