Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

HIPOTIROIDISMO CONGENITO, PROPORCION DE GRASA CORPORAL TOTAL Y TEMPERAMENTO

T E S I S

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN REHABILITACION NEUROLOGICA

Presenta

MARÍA MAGDALENA SÁNCHEZ JESUS

Directora de Tesis:
Dra. María del Carmen Sánchez Pérez

Asesor Metodológico:
Dra. Teresa Leonor Sánchez Pérez

México, 2005

El jurado designado por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud aprobó la tesis que presentó

María Magdalena Sánchez Jesús

El día 19 de enero del 2005

Comité Tutorial:

Director: Dra. María del Carmen Sánchez Pérez _____

Asesor: Dra. Teresa Leonor Sánchez Pérez _____

Sinodal: M en RN Gerardo A Alvarado Ruíz _____

Sinodal: M en RN Ma. del Refugio Carrasco Quintero _____

Sinodal: Dra. María de la Luz Ruíz Reyes _____

"El cerebro necesita actuar para aprender, para desarrollarse y muy probablemente para estructurarse funcionalmente, a través de la retroalimentación de los estímulos. Por lo que un cuerpo inactivo implica de alguna forma una mente inactiva... Podemos afirmar que el cerebro necesita aprender a pensar, y no se puede ser crítico o analítico si nunca ha desarrollado tal actividad".

Nutrición, Desarrollo Social e Historia
Roldan Amaro, 1992

"La adaptación puede definirse en todas las dimensiones de un sistema biológico: variaciones morfológicas internas y externas, por fisiología, por comportamiento, por procedimiento técnico (moldeado y movilizado por el medio) y por reacciones colectivas (sistemas técnico-culturales); todos esas dimensiones no son entidades aisladas, es decir, implican un torrente de mecanismos superpuestos, no son convergentes, se interfieren y condicionan resultando en una adaptación concreta que aparece como una sinergia de adaptación. Toda adaptación concreta es una adaptación a la adaptación y a su género de vida, más que al medio.

El organismo es un sistema abierto cuyos comportamientos constituyen la condición del funcionamiento debido a que el comportamiento se supera sin cesar convirtiéndose en el principal motor de la evolución. Los sistemas abiertos con sus dos características: su apertura relativa y su cierre funcional, así como las interacciones entre organización y el medio, están sujetos a variaciones evolutivas continuas."

El comportamiento, motor de la evolución, 1986
Los Procesos de Adaptación, 1977
Jean Piaget

"La categorización del daño neurológico puede analizarse de acuerdo con dos elementos:

(1) La asimilación, la acomodación y la adaptación. De acuerdo con las leyes del desarrollo, los organismos vivos se definen en virtud de dos características fundamentales: ser sede de interacciones múltiples por niveles de organización (transformaciones) y conservar una forma conjunto, es decir un cierto número de relaciones invariantes en equilibrio y con tendencia a un estado uniforme (homeorresis).

(2) Las interacciones y las invariantes que se conservan.

Al combinar los dos elementos se obtienen las creodas o vías del desarrollo, a partir de alguna de las condiciones del daño (inmadurez, desorganización o daño orgánico), procesos cuya expresión puede o no ser recogida de acuerdo a elementos tales como periodo crítico de producción, vulnerabilidad, severidad y extensión de la agresión, características del agente agresor, permanencia y otros elementos propios al estado agudo.

De comprobarse las hipótesis de los carriles del desarrollo, una de las primeras consecuencias será la de contar con los elementos tempranos de detección y diagnóstico de lo que en general se considera parálisis cerebral, retardo mental y alteraciones conductuales, y la siguiente conocer y probar las bases generales para su manejo precoz. Aporta también la posibilidad de incluir en su modelo los cambios anatómicos que operen a través del tiempo y todos los cambios funcionales que se presenten sucesivamente considerando las diversas variantes de estimulación a que se sujeten los individuos o al margen de ella. Esto puede aplicarse al crecimiento físico."

Las Vías del Desarrollo Infantil ante el Daño Neurológico
Temas Selectos de Investigación Clínica, 1996
Mandujano, Sánchez, Romero, Rivera, Muñóz Ledo

A mis seres queridos
A esos niños y sus padres que hicieron posible este trabajo
A mis profesores y compañeros de la generación XXI

Biotz

Especialmente para tí, gracias por tu paciencia
y apoyo en esas noches de desvelo.

Egia bat esateagatik
Nire izena
Kenduko badute
Inoiz, inola, inun
Eznaiz isilduko

Maite zaitu

INDICE

I	RESUMEN	1
II	ANTECEDENTES	3
	2.1 Introducción.	3
	2.2 Interacción entre nutrición y comportamiento.	4
	2.3 Etiología y fisiopatogenia de las alteraciones de crecimiento y desarrollo en el hipotiroidismo congénito.	6
	2.4 Alteraciones del crecimiento y desarrollo en el niño con hipotiroidismo congénito.	7
	2.4.1 Alteraciones nutricionales.	7
	2.4.2 Alteraciones del desarrollo.	9
	2.5 Composición corporal como expresión clínica del crecimiento.	9
	2.6 Temperamento como expresión clínica del desarrollo.	13
III	JUSTIFICACIÓN	14
IV	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
V	OBJETIVOS	15
VI	HIPÓTESIS	16
VII	MATERIAL Y METODOS	16
VIII	RESULTADOS	19
	Caracterización de la muestra	19
	Caracterización de los cuidadores principales	26
	Evaluación en la línea basal	26
	Antropometría	26
	Perfil del temperamento en la línea basal	29
	Seguimiento mensual	30
	Perfil tiroideo	30
	Antropometría	32
	Perfil del temperamento en el seguimiento	46
	Asociaciones entre el perfil tiroideo, temperamento y variables antropométricas	49
IX	DISCUSION	54
X	CONCLUSIONES	70
XI	REFERENCIAS	73
XII	ANEXOS	79
	1. Crecimiento y composición corporal en la infancia: valores de referencia	80
	2. Diagrama de flujo	83
	3. Definiciones operativas	84
	4. Historia clínica nutriológica	86
	5. Fórmulas para el cálculo de la composición corporal	87
	6. Cuestionario de temperamento infantil de 1 a 4 meses	88
	7. Cuestionario de temperamento infantil de 5 a 12 meses	93
	8. Carta de consentimiento informado	99

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Marco Teórico

Tabla 1. Frecuencia de Hipotiroidismo Congénito por tipo en México y País Vasco. 4

Resultados

Tabla 1. Condición al nacimiento. 19
Tabla 2. Niveles de hormonas tiroideas basales por tipo de HC. 24
Tabla 3. Circunferencia mesobraquial y pliegues cutáneos basales. 26
Tabla 4. Peso y longitud basales: distribución z. 27
Tabla 5. Asociación entre tipo de HC y cambio ponderal (g/m, g/d) y lineal (cm/m, mm/d) del nacimiento a la línea basal. 28
Tabla 6. Asociación entre tipo de HC y grasa corporal expresada en valor absoluto (g), porcentajes y suma de pliegues (mm). 28
Tabla 7. Distribución de edad de evaluación (días) de grasa corporal y temperamento y la edad (días) de medición de perfil tiroideo. 30
Tabla 8. Ganancia ponderal (g/d) e incremento lineal por día (mm/d) promedio en el seguimiento. 34
Tabla 9. Distribución z para P/T, P/E y T/E en el seguimiento mensual en la muestra. 35
Tabla 10. Incremento promedio (mm/m) en la suma de pliegues cutáneos totales, de reserva y de tronco en el seguimiento mensual. 36
Tabla 11. Grado de asociación entre variables antropométricas durante el seguimiento. 37
Tabla 12. Significancia de las variables antropométricas por tipo de HC ponderando TSH. 44
Tabla 13. Comparación de GCT (g y %) y PCT (mm) contra valores de referencia. 46
Tabla 14. Temperamento por tipo de HC: proporción por evaluación. 48
Tabla 15. Grado de asociación entre el temperamento y los niveles de HT ponderando TSH. 49
Tabla 16. Efecto de los niveles hormonales y dosis de levotiroxina sobre el temperamento por evaluación: modelo de regresión logístico. 50
Tabla 17. Grado de asociación entre temperamento y niveles hormonales: modelo ordinal logístico ponderando GCT. 52
Tabla 18. Grado de asociación entre la GCT, el temperamento y los niveles hormonales ponderando TSH. 53

Gráfico 1. Distribución por rangos de la edad de ingreso en días 20
Gráfico 2. Edad ósea al diagnóstico. 20
Gráfico 3. Edad ósea por tipo de HC. 21
Gráfico 4. Anova de T3 libre basal por tipo de hipotiroidismo. 21
Gráfico 5. Anova de T3 total basal por tipo de hipotiroidismo. 22
Gráfico 6. Anova de T4 libre basal por tipo de hipotiroidismo. 22
Gráfico 7. Anova de T4 total basal por tipo de hipotiroidismo. 23
Gráfico 8. Anova de TSH basal por tipo de hipotiroidismo. 23

Gráfico 9. Anova de Tiroglobulina basal por tipo de hipotiroidismo. 24
Gráfico 10. Frecuencia de signos de Hipotiroidismo Congénito al diagnóstico. 25
Gráfico 11. Contenido de grasa corporal total por categorías. 27
Gráfico 12. Temperamento basal por tipo de HC. 29
Gráfico 13. Niveles de T4t y T4l por evaluación. 31
Gráfico 14. Niveles de T3t y T3l por edad y tipo de HC. 31
Gráfico 15. Cambios en niveles de TSH y dosis de HT en los primeros seis meses de tratamiento. 32
Gráfico 16. Peso absoluto (g) e incrementos (g/mes) promedio por evaluación. 33
Gráfico 17. Longitud absoluta (cm) e incremento (cm/mes) promedio por evaluación. 33
Gráfico 18. Ganancia ponderal (g/d) e incremento lineal por día (mm/d) por evaluación. 34
Gráfico 19. Grasa corporal total, distribución en porcentaje e incrementos (g/mes) promedio en el seguimiento mensual. 35
Gráfico 20. Suma de pliegues cutáneos promedio (mm) por evaluación en el seguimiento mensual. 36
Gráfico 21. Anova del incremento ponderal basal (g/mes) por tipo de HC. 38
Gráfico 22. Anova de la ganancia ponderal basal (g/d) por tipo de HC. 39
Gráfico 23. Anova de la ganancia ponderal (g/d) en la sexta evaluación por tipo de HC. 39
Gráfico 24. Ganancia ponderal (g/d) por tipo de HC y por población total. 40
Gráfico 25. Distribución de los valores estandarizados para el patrón de ganancia ponderal (g/d) por tipo de HC. 40
Gráfico 26. Peso y cambio ponderal por tipo de HC ponderado por TSH. 41
Gráfico 27. Longitud (promedio) por evaluación y tipo de HC ponderado por TSH. 42
Gráfico 28. Incremento lineal (promedio) por tipo de HC ponderado por TSH. 43
Gráfico 29. Grasa corporal total por tipo de HC pnderado por TSH. 43
Gráfico 30. Comparativo de suma de 4 pliegues por tipo de HC y evaluación. 44
Gráfico 31. Suma de pliegues por tipo de HC ponderado por TSH. 45
Gráfico 32. Distribución del temperamento durante el seguimiento en la muestra total. 47
Gráfico 33. Perfil del temperamento por evaluación y tipo de HC. 48

SIGLAS Y ABREVIATURAS EMPLEADAS EN EL TEXTO

ABT	Area braquial total
AGB	Area grasa braquial
AMB	Area muscular braquial
AT	Atirosis
CDC	Center for Disease Control
CMB	Circunferencia mesobraquial
CMM	Circunferencia muscular mesobraquial
DS	Desviación estándar
EO	Edad ósea
GCT	Grasa corporal total
GE	Gasto energético
GER	Gasto energético en reposo
GET	Gasto energético total
HC	Hipotiroidismo congénito
HT	Hormonas tiroideas
INP	Instituto Nacional de Pediatría
LSND	Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo
MCT	Músculo corporal total
MG	Masa grasa
MLG	Masa libre de grasa
MM	Masa magra
NCHS	National Center for Health and Statistics
NSLU	Nódulo sublingual único
P/E	Peso para la edad
P/T	Peso para la talla
PCT	Pliegue cutáneo tricipital
PCB	Pliegue cutáneo bicipital
PSE	Pliegue cutáneo subescapular
PSI	Pliegue cutáneo suprailiaco
sg	Semanas de gestación
SNC	Sistema nervioso central
TAP	Tejido adiposo pardo
T/E	Talla para la edad
T3	Triyodotironina
T4	Tiroxina
T3l	T3 libre
T3t	T3 total
T4l	T4 libre
T4t	T4 total
TSH	Hormona estimulante de la tiroides
UAM-X	Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco
veu	Vida extrauterina

I RESUMEN

Introducción: Durante el primer año de vida, la velocidad y ritmo de los cambios fisiológicos son acelerados, por lo tanto el efecto de niveles bajos de hormonas tiroideas es más severo resultando en mayor alteración del crecimiento y del desarrollo. Las alteraciones derivadas del hipotiroidismo congénito pueden expresarse bajo diferentes manifestaciones clínicas cuya magnitud puede modificarse con una sustitución hormonal temprana. El tratamiento sustitutivo iniciado tardíamente resulta en talla baja, retraso mental, dificultad en el aprendizaje y el lenguaje, entre otros problemas.

Con el fin de prevenir las complicaciones asociadas con el hipotiroidismo, la sustitución hormonal con L-tiroxina (T4) tiene como objetivo actual mantener sus niveles circulantes en el límite superior normal e incluso ligeramente alto, lo cual ha dado buenos resultados con relación a la prevención de alteraciones del crecimiento lineal y el desarrollo cognitivo, sin embargo también se han reportado alteraciones físicas y conductuales secundarias asociadas con dichos niveles de T4. Por lo que es necesario conocer como influyen los niveles de hormonas tiroideas sobre las manifestaciones del temperamento como expresión clínica del desarrollo y la proporción de grasa corporal total como expresión del crecimiento, dado que ambos tienen la acción de la glándula tiroides como un factor regulador.

Metodología: Se realizó un estudio observacional descriptivo, prospectivo y longitudinal en niños con hipotiroidismo congénito bajo tratamiento hormonal sustitutivo con la finalidad de determinar la relación entre los niveles circulantes de hormonas tiroideas en niños bajo tratamiento sustitutivo, el temperamento y la grasa corporal total. Las mediciones se realizaron en forma mensual en el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo del Instituto Nacional de Pediatría y bimestral para el perfil tiroideo.

Se utilizó el Cuestionario de Temperamento Infantil (Carey) para evaluar el temperamento y la antropometría para la evaluación de la composición corporal. La grasa corporal total se calculó con la fórmula propuesta por Schmelzle; la suma de pliegues subcutáneos totales y por segmentos corporales definieron la distribución de reserva grasa. Se calculó el incremento ponderal y lineal durante el monitoreo. Los valores de referencia del Centro de Control de Enfermedades (2000) fueron utilizados para calcular los cambios en peso y longitud. Durante la evaluación basal, se elaboró la Historia Clínica Nutriológica registrando además las características del cuidador primario.

El análisis estadístico fue descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Las cualitativas se reportaron en porcentajes y proporciones. La asociación se estableció a través de la prueba de X^2. Se calculó el factor de correlación para las variables cualitativas de Kendal, para asociar variables cualitativas con cuantitativas el coeficiente de correlación de Spearman y para ambas

variables cuantitativas el coeficiente de correlación de Pearson. Para establecer las diferencias significativas entre las variables cuantitativas de grasa corporal y otras medidas antropométricas se utilizó la prueba t de student para cuando se conocen los valores poblacionales. La evolución clínica de los valores antropométricos y del perfil del temperamento se analizaron con MANOVA. Se empleó ANOVA para asociar las variables antropométricas con el tipo de hipotiroidismo y niveles hormonales sin interacciones y considerando la edad y dosis inicial del tratamiento hormonal sustitutivo, y los niveles de TSH en cada evaluación. Se trabajó al 95% de confianza utilizando el paquete estadístico JMP 4.02 (SAS, Institute Inc. 1989-2000).

Resultados: Durante el seguimiento no se encontraron diferencias significativas en los niveles hormonales por tipo de hipotiroidismo. La menor ganancia ponderal en g/d correspondió a los niños con AT en la línea basal y en la sexta evaluación. Se observó que a mayor peso corporal mayor suma de 4 pliegues o por sección corporal con diferentes grados de significancia a lo largo del seguimiento, no estableciendo diferencia estadística en el patrón de crecimiento por tipo de hipotiroidismo. El patrón de incremento lineal presentó ritmos y velocidades diferentes en los niños con NSLU y AT, aún cuando alcanzaron una longitud final similar. La relación P/T se mantiene en niveles aceptables durante el seguimiento, el P/E y la T/E por debajo de los estándares. La GCT presentó un patrón diferenciado entre NSLU y AT cuando se incluyó la TSH en el modelo, coincidiendo con la mayor suma de pliegues en los NSLU. La GCT, el porcentaje de GC y el PCT de la población estudiada fueron mayores a los valores de referencia, estableciendo diferencias significativas. No existió un perfil del temperamento estable en la población, pero se observó un temperamento "difícil e intermedio alto" asociado con niveles mayores de T4t y T4l ponderando TSH con diferentes grados de asociación, siendo significativos de la linea basal a la cuarta evaluación, ést mismo se observó en todo el seguimiento al ajustar por edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo. Los temperamentos "difícil e intermedio alto" correspondieron a la menor suma de pliegues cutáneos por secciones. No hubo asociación entre tipo de HC y grasa corporal, ni correlaciones entre el temperamento y las variables antropométricas en la línea basal, el temperamento basal presentó diferencias significativas cuando se ponderó la T3t basal. El perfil del temperamento, T3t, T3l, T4t y T4l determinaron la cantidad de GCT al ajustar con TSH de la segunda a la sexta evaluación.

Conclusiones: El patrón de crecimiento del niño con HC sugiere un proceso de homeorresis, con alteración de los comparimentos corporales y menor longitud final, lo que apoya la adpatación del crecimiento del niño a una nueva creoda. No existió una asociación directa entre la GCT y el temperamento, sólo condicionada por los niveles de HT, especialmente por la TSH. A pesar de no ser consistente el temperamento en el seguimiento, es posible agrupar características similares, estableciéndo que la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo parece influir sobre el temperamento en los primeros seis meses de vida. Es necesario ampliar la muestra por la presencia de asociaciones marginales múltiples y explorar distintas áreas del temperamento para evaluar su efecto sobre la composición corporal.

II ANTECEDENTES

2.1 Introducción

Alcanzar el máximo potencial de crecimiento y desarrollo durante los primeros años de vida depende de la existencia de condiciones favorables, tanto inherentes al sujeto como las pertenecientes a su medio. El niño con hipotiroidismo congénito (HC) se enfrenta a alteraciones de su medio interno que le impiden alcanzar su potencial de crecimiento y desarrollo. La talla baja, el sobrepeso y los problemas intelectuales y de lenguaje son algunos de los problemas asociados con la enfermedad.

El HC es una entidad relacionada con alteraciones del neurodesarrollo de naturaleza prevenible, siempre y cuando el tratamiento sustitutivo se inicie en forma temprana (1, 2). El tamiz neonatal representa una herramienta valiosa para su detección oportuna, sin embargo no todos los niños reciben tratamiento oportuno por diferentes circunstancias, afectando su crecimiento y desarrollo. Existen estudios que confirman la relación directamente proporcional del grado de retraso mental y secuelas neurológicas con las edades al diagnóstico y al inicio del tratamiento del HC (1 - 3). Aun la hipotiroxinemia transitoria se ha relacionado con deficiencia en el desarrollo motor.

En 10 años de tamíz neonatal en México (1990 – 2000), la prevalencia promedio anual de casos de HC fue de 3.9 por cada 10,000 recién nacidos vivos. Esta cifra fue similar cada año con una elevación significativa en 1990 (6.8), 1991 (7.3) y 1993 (6.3) (1, 3). Entre enero del 2001 a diciembre 2002 se registró una prevalencia 4.12 x 10 000 recién nacidos, con predominio en el sexo femenino (66.84% de los casos) (4) mostrando una prevalencia similar a la reportada por el País Vasco en el periodo noviembre de 1981 hasta diciembre de 2001 (5).

Loera-Luna y cols estudiaron a niños con edades entre 48 horas y 3 meses en 471 hospitales del Sistema Nacional de Salud (n=444,836 y 288 casos con hipotiroidismo congénito), reportando que el tiempo transcurrido entre el nacimiento y el inicio del tratamiento sustitutivo fue de 18 a 123 días (7). Para 1994 la edad promedio de inicio del tratamiento sustitutivo era de 54 días (18 – 73 días) y en 1998 de 27 días (4 – 41) (3, 6). En México entre el 2001 y el 2002 la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo promedio fue de 60.26 y 56.19 días, respectivamente, lo que significa 25.09 días por arriba de la meta ideal (30 días). Las principales causas para el retraso son datos incompletos o falsos del domicilio, cambio de residencia y renuencia de los padres al comunicado. Las diferencias entre estados de la República Mexicana son evidentes (4). Comparativamente en el País Vasco el inicio del tratamiento ha descendido de 16.4 días promedio (1983 – 1991) a 13.5 días (1992 – 2002) (5).

La disgenesia tiroidea (en especial la ectopia tiroidea) es la causa más frecuente de HC. Le siguen en frecuencia las dishormonogénesis y la deficiencia hipofisiaria de hormona estimulante de tiroides (TSH) (cuadro 1) (1, 2).

Cuadro 1. Frecuencia de Hipotiroidismo Congénito por tipo en México y País Vasco

TIPO	% CASOS (INP 1989-1995) (7)	% CASOS (INP 2001 – 2002) (4)	% CASOS (PAIS VASCO 1981 – 2001) (5)
Agenesia	40.57	35.91	30.2
Nódulo sublingual	48.55	57.46	54.7
Dishormogénesis	4.34	6.63 (bocio y dishormog.)	3.5
Bocio	2.17		8.1 (in situ)
Hiperplasia	2.89		
Hipoplasia	0.72		3.5
Hipertrofia	0.72		

Los datos clínicos del HC al momento del diagnóstico se presentan agrupados en un Indice (Quebec) (4-5, 8-9), entre los que destacan por su frecuencia, sin ser específicos la hernia umbilical, la ictericia prolongada, fontanela posterior mayor a 5 mm, constipación y dificultad para la alimentación (4-5, 8).

En cuanto a las consecuencias del HC no tratado oportunamente, Cornejo y cols reportan que un 25% de los casos de HC presentaron retraso mental moderado para el periodo 1993 – 96, cambiando a 14% con carácter de leve entre 1997 y 1999, esto se relaciona con menor edad de inicio del tratamiento sustitutivo (6). Otros autores apoyan también la relación directamente proporcional entre la dosis inicial de levotiroxina, edad de inicio del tratamiento y perfil tiroideo con el coeficiente de desarrollo y el intelectual (10).

La dosis alta de levotiroxina al inicio del tratamiento hormonal sustitutivo ha mostrado efecto positivo en la prevención de algunas alteraciones del neurodesarrollo, sin embargo, existen reportes que sugieren efectos secundarios negativos, como problemas neuroconductuales (10-12).

2.2 Interacción entre nutrición y comportamiento

La interacción nutrición-comportamiento puede considerarse como un circuito autorregulado o un modelo cibernético de acuerdo con la escuela adoptada por Hirsch. Una de las primeras categorías que analiza esta interacción la constituyen las uniones entre ambos componentes de la díada. Se puede afirmar que el cerebro posee su propio estado nutricional, por lo tanto se podría asumir que si se altera la nutrición a nivel del sistema nervioso central, se modificará negativamente la producción de neurotransmisores u otras sustancias químicas dentro del cerebro pudiendo alterarse no sólo éstos, sino también los metabolitos generadores de corrección y al disminuir su concentración, mediante un mecanismo de retroalimentación negativa (13) conllevar modificaciones no deseadas.

Las características esenciales propuestas por Pollitt para una aproximación a la evaluación de la interacción entre la nutrición y el comportamiento se reúnen en tres puntos (14):

1. Identificación de un conjunto inter-relacionado de capacidades específicas que pueden ser evaluadas respecto a la historia y el estado nutricional.
2. Las funciones deban ser medibles al usar procedimientos normativos y replicables (validez del constructo).
3. La aproximación debe determinar si la función medida en condiciones propias a una población específica pueden extrapolarse a una población diferente (validación de corte cultural).

Existen dos líneas de investigación que apoyan la interacción entre la díada "nutrición – comportamiento": La primera prueba que los animales desnutridos disminuyen su capacidad de exploración y la curiosidad, evitan los nuevos estímulos y fallan en su interacción con otros animales. La segunda, más reciente, estudia las características de las conductas humanas, sugiriendo que existe un complejo similar al de los animales desnutridos. *"La desnutrición prenatal ha resultado en problemas de atención, pobre control, respuesta social reducida y pobre organización de conductas, así como baja actividad y tolerancia a angustia moderada en los niños"* (14).

Los datos relacionados con el comportamiento se consideran frecuentemente como signos blandos de la función comparados con los bioquímicos; sin embargo al definir operativamente las categorías y sus indicadores específicos, se transforman en fuertes parámetros de evaluación del desarrollo infantil (14).

Otro punto a favor de la díada, es el hecho de que *"nutrimentos específicos parecen modificar el metabolismo de los neurotransmisores, los cuales regulan la neurogénesis, la migración neural y la sinaptogénesis durante la embriogénesis y la vida posnatal temprana".* Modelos animales han mostrado que la desnutrición inducida tempranamente afecta la neurotransmisión y la conducta de los animales; por ejemplo la deficiencia de vitamina A se ha asociado con alteración del crecimiento y diferenciación celular cerebral (15).

Muchos aminoácidos participan en la síntesis y activación de neurotransmisores, el triptofano como precursor de serotonina, tirosina para dopamina y aminas neurotransmisoras. El glutamato y la glicina constituyen un ejemplo tangible (15).

La deficiencia de ácidos grasos esenciales afecta la composición de los fosfolípidos membranales. Los eicosanoides se han relacionado con almacenamiento de memoria al influenciar los procesos de potenciación a largo plazo y la inhibición (15).

El zinc se retiene principalmente en el hipocampo y parece participar en la liberación del GABA y del glutamato. La deficiencia marginal de zinc puede alterar la polimerización de los microtúbulos afectando la migración neuronal. Estudios

realizados con monos durante la gestación y posnatalmente han encontrado alteración de la conducta (15).

2.3 Etiología y fisiopatogenia de las alteraciones de crecimiento y desarrollo en el hipotiroidismo congénito

Las hormonas tiroideas manifiestan su efecto a diferentes niveles orgánicos (1):

1. Estimulación de la termogénesis y del consumo tisular de oxígeno.
2. Incremento de la síntesis proteica y regulación del metabolismo de lípidos e hidratos de carbono.
3. Aumento de la actividad de hormonas y enzimas del tracto gastrointestinal, sistema cardiovascular, músculoesquelético y tejido conectivo.
4. Regulación del crecimiento y desarrollo del sistema nervioso central (estimula la proliferación y migración de los neuroblastos, crecimiento axonal y dendrítico posnatal).

La glándula tiroides alcanza su morfología y capacidad para concentrar el yodo y sintetizar hormonas tiroideas; así como, producción de hormona liberadora de tirotropina (TRH) hipotalámica y hormona estimulante de tiroides (TSH) hipofisiaria de la 10a. a la 12ava. semana de gestación (sg), pero el funcionamiento del eje hipotálamo-hipófisis es inmaduro hasta la segunda mitad de la gestación. La conversión de L-tiroxina (T4) a triyodotironina (T3) es baja hasta las 36 sg (1).

El feto es dependiente de la transferencia de aproximadamente un 30% de T4 materna a través de la placenta en la primera mitad de la gestación, por lo que el crecimiento y el desarrollo es normal aun en el feto con atirosis; sin embargo su maduración ósea puede retrasarse más claramente en las epífisis distal del fémur y proximal de la tibia en los dos últimos meses de gestación. El crecimiento cerebral es normal hasta la semana de gestación 36, por lo que los efectos negativos de la deficiencia de hormonas tiroideas sobre él, son reversibles con un tratamiento sustitutivo temprano (1). Si la secreción tiroidea del feto está alterada, la transferencia de HT maternas (T4) es suficiente para evitar mayor daño cerebral hasta el nacimiento (16). Al nacimiento la deficiencia de HT tiene como consecuencia el crecimiento somático menor, reducción en la velocidad de crecimiento lineal óseo y maduración ósea retrasada, siendo estas consecuencias reversibles si se inicia tempranamente el tratamiento sustitutivo (17). El retraso de la edad ósea gestacional y la duración del hipotiroidismo neonatal sugieren la severidad y la duración del HC inicial (18).

La 5-deionidasa tipo II (5´DHII) actúa en el tejido adiposo pardo (TAP) y a nivel cerebral en la conversión de T4 en T3 (19), ubicando a la T4 como el principal sustrato de la cascadas reguladoras locales que permiten alcanzar diferentes concentraciones intracelulares de T3 de acuerdo a las necesidades específicas de cada estructura del SNC. En la periferia, permite la acción de un sistema regulador del crecimiento y el desarrollo (16), que en niños con HC es dependiente de la

administración exógena de la hormona precursora de la forma activa (T4) modificando, de acuerdo con la dosis de levotiroxina y la respuesta orgánica individual, su patrón de crecimiento y la modulación conductual.

2.4 Alteraciones del crecimiento y desarrollo en el niño con hipotiroidismo congénito

2.4.1 Alteraciones nutricionales

Los cambios nutricionales en pacientes adultos con hipotiroidismo se asocian con alteraciones en la composición corporal (aumento de masa grasa, disminución de masa magra o ambas) y en la concentración de lípidos séricos (dislipidemia) entre otros. Los cambios en el porcentaje de masa grasa o magra pueden modificar el gasto energético de un individuo, con tendencia a la disminución. Se han observado estos fenómenos en adultos con hipotiroidismo, sin embargo no existen datos en niños con HC, aunque se podría esperar que las alteraciones del crecimiento (talla baja) también se acompañen de cambios en los compartimentos corporales como aumento de masa grasa o cambios en la distribución de la misma, lo que incidiría sobre el gasto energético del niño y por ende sobre su crecimiento.

El consumo de oxígeno es proporcional al gasto energético (GE) de un individuo, representando uno de los factores que determinan su composición corporal. De hecho, el gasto energético fue utilizado en años anteriores como un reflejo de la función tiroidea (20-21). El GE de un individuo puede modificar el crecimiento lineal, la ganancia ponderal y la acumulación/distribución de grasa corporal. En la práctica clínica no es posible medir el GE en la mayoría de las ocasiones haciendo necesario utilizar la evaluación de sus resultantes observables, tal es el caso del patrón de crecimiento y la composición corporal.

Los niños con HC presentan el síndrome de talla baja caracterizado por el retraso de la edad ósea con relación a la edad cronológica y a la talla alcanzada, y una velocidad de crecimiento lenta de tipo disarmónico (22-23). La velocidad de crecimiento en niños con HC comparados con sanos disminuye de 5 a 2 cm por mes (1), por lo tanto la evaluación del crecimiento debe hacerse por medio de los índices peso/talla, talla/edad y peso/edad con el fin de dar un diagnóstico clínico-nutricional más preciso (24).

Aronson y cols con base en los estándares de Tanner reportaron que los niños con HC presentan una mayor longitud comparados con un grupo de controles sanos, atribuyen el fenómeno a un efecto hipertiroideo logrado con el tratamiento hormonal. No encontraron diferencias significativas dentro del grupo con HC en el peso, la longitud o la talla y el perímetro cefálico al compararlos por edad ósea. La duración del hipotiroidismo correlacionó negativamente con la altura y el peso, observándose que si el inicio del tratamiento hormonal sustitutivo se prolonga por más de 120 días de vida extrauterina podría marcar una diferencia en el potencial de crecimiento (3 a

6 cm por año). Las pruebas de función tiroidea no correlacionaron con el peso, altura y perímetro cefálico y no hubo diferencias significativas en el pronóstico de acuerdo al tipo de hipotiroidismo. Tampoco fue posible estimar la talla futura a partir de la edad ósea (18).

Grant reportó que los niños con HC al tercer y cuarto año de vida crecen normalmente cuando reciben el tratamiento hormonal sustitutivo en forma temprana, sin importar la severidad al momento del diagnóstico (25-26). Otros estudios observaron un crecimiento lineal disminuido de los seis a los doce meses de edad, incrementando después de esta edad y no encontraron efecto de la severidad del HC al momento del diagnóstico sobre el incremento longitudinal (27). Morin y cols encontraron resultados similares en niños con HC mayores de 3 años (28).

Otro problema asociado y reportado recientemente es la estrecha relación entre la deficiencia de nutrimentos específicos y la función tiroidea. Entre ellos, el selenio ha sido mencionado como uno de los más estudiados después del yodo; éste forma parte de la enzimas que participan en la activación de las deionidasas. Los primeros estudios que apoyan la relación entre el selenio y el yodo fueron realizados en ratas con hipotiroidismo inducido en 1993 (29).

Las selenoproteínas tienen diferentes funciones metabólicas, son proteínas que contienen selenocisteina (reconocida actualmente como el aminoácido 21). Se han identificado 11 tipos entre las cuales se encuentra la 3-iodotironina deionidasa (tipo 1, 2 y 3), éstas participan en la conversión de T4 a T3 (30). Chamoine (2001) reporta que la suplementación con selenometionina por tres meses no afecta las concentraciones de hormona tiroidea en pacientes con HC, en quienes predomina la conversión periférica de T4 a T3 no dependiente de selenio; por el contrario, esta suplementación si afecta la retroalimentación en el eje hipotálamo-pituitaria y la estimulación del tejido tiroideo residual (31).

La utilización de macronutrimentos para el metabolismo energético y el efecto de los cambios a nivel cerebral ha sido estudiado por Almeida y cols, quienes concluyen que los índices de utilización de lactato y glucosa en el cerebro de ratas recién nacidas disminuyen sólo cuando la disponibilidad de T3 se reduce severamente. Es importante mencionar que el mantenimiento de las concentraciones fetales de T3 dependen de la conversión de T4 a T3 catalizadas por 5'D-II (32).

A pesar de que el peso corporal es la medida más comúnmente tomada como indicador del estado nutricional en cualquier edad y de que las *"curvas de crecimiento pueden ser útiles para la estimación del estado nutricional en pacientes pediátricos y coadyuvar al manejo de las alteraciones primarias y secundarias del crecimiento"* (33), éstas no son capaces de discriminar la naturaleza del tejido acumulado.

La estimación de los **componentes corporales** es especialmente importante para la evaluación del estado nutricional como un proceso y no como un indicador aislado; sin embargo si el objetivo es medir el impacto de una terapia específica (nutricional u hormonal) durante los primeros años de vida los cambios en este parámetro son más difíciles de interpretar por su gran velocidad y ritmo de variación (34-36).

2.4.2 Alteraciones del desarrollo

Los signos clínicos clásicos del HC no están presentes al nacimiento en la mayoría de los casos (alrededor del 70%) como consecuencia de la protección que ofrecen las hormonas tiroideas maternas. El desarrollo cerebral depende de las hormonas tiroideas en los dos primeros años de vida, por lo tanto su deficiencia representa un riesgo para alteraciones neuropsicológicas. Los cambios anatomofuncionales permanentes son: reducción del tamaño absoluto del cerebro y cerebelo, disminución de la capacidad de migración y proliferación de la glía, alteración de los circuitos neuronales y de la sinapsis, entre otras (1).

Para disminuir este riesgo, el tratamiento debe iniciarse antes del primer mes de vida (1). Antes de la implementación de los programas de tamizaje el cociente intelectual de los niños con HC era de 76% y el 40% de ellos requirió educación especial, sin embargo también se reportaron diferencias entre los grados de severidad de las consecuencias neuropsicológicas y la edad de inicio del tratamiento sustitutivo. Observaciones hechas en niños tratados aproximadamente a los 14 días de vida no tuvieron diferencias en el desarrollo psicomotor a los 18 meses cuando se les comparó con un grupo control (2).

Otros estudios apoyan el desarrollo de secuelas neuroconductuales y dificultades con el temperamento asociadas con niveles normales altos de T4 de manera prolongada (37) y que adolescentes con HC muestran problemas de memoria y atención relacionados con el perfil tiroideo y con alteraciones conductuales no relacionadas a impulsividad o hiperactividad; cabe resaltar que se reportan asociaciones negativas entre la severidad del HC y efectos no deseables en las áreas de atención visual, visomotora y visoespacial al momento del diagnóstico (38). Salerno reportó una correlación negativa entre el cociente intelectual y la TSH a los 4 años de edad, con problemas conductuales y pobres habilidades visomotoras en respuesta a dosis altas de T4 (39).

2.5 <u>Composición corporal como expresión clínica del crecimiento</u>

Los efectos calorígenos de las hormonas tiroideas (HT) pueden citarse en magnitud, distribución tisular y en tiempo (40) :

1. Magnitud: el consumo basal de O_2 disminuye un 30% en sujetos con hipotiroidismo y aumenta un 50% en el hipertiroidismo.

2. Distribución tisular: el TAP es el sitio de termogénesis sin estremecimiento por excelencia. Las HT incrementan el flujo sanguíneo a nivel hepático y en el TAP.
3. Por tiempo: Tata y cols (40), encontraron que los cambios en el consumo de O_2 en el animal completo correlacionan mejor en tiempo con los efectos sobre la mitocondria del tejido muscular en comparación con la hepática. Ellos observaron que se requiere de 20 a 30 horas para observar cambios evidentes. Capo y Sillan (21) reportaron que las HT aumentan la capilaridad en el músculo de la rata en forma dependiente al tipo de músculo.

Las HT ejercen sus efectos calorígenos a través de la producción o el gasto de energía; es decir por desacoplamiento de la fosforilación oxidativa o por estimulación de la Na-K-ATPasa, respectivamente (39), influyendo de forma indirecta sobre la composición corporal del sujeto al modificar sus necesidades calóricas totales. Igualmente cualquier alteración en los compartimentos corporales, modificará en consecuencia los requerimientos del individuo (41).

La evaluación de la velocidad de crecimiento a partir del aumento ponderal y lineal por mes y día permite tener mayor precisión en el diagnóstico nutricional, aun cuando podría considerarse inutil en niños sanos. Su importancia radica en niños con alteraciones del crecimiento o riesgo de desarrollarlas, ya sea por nivel socioeconómico bajo, enfermedades crónicas, entre otras. El marcador más sensible de una desaceleración del crecimiento se observa en el peso antes que en la longitud (42).

La **medición de la composición corporal** es un importante componente de la evaluación nutricional y sobre todo del monitoreo de terapias específicas; sin embargo comúnmente se cree que es suficiente con valorar el peso corporal. Los cambios de peso y de los compartimentos corporales en el paciente pediátrico son más difíciles de evaluar. La composición del peso ganado en el niño cobra importancia sobre todo en estados patológicos. Los modelos de referencia para la obtención de los patrones se basan en el estudio de un feto, un niño durante el primer año de vida y un seguimiento de 10 años en niños desde su nacimiento (16); lo anterior pondría en duda su utilidad, sin embargo Fomon *et al* desarrollaron tablas de referencia para niños desde cero hasta los 10 años con base en las tres series de datos anteriores y las curvas de peso y talla del Centro Nacional de Estadísticas de la Salud (NCHS 1977) utilizando un modelo matemático (43-44).

"El control del crecimiento de cada individuo, desde el nacimiento o antes, tiene un potencial genéticamente determinado para el incremento de masa corporal libre de grasa", si el sujeto cuenta con factores favorables es capáz de desarrollar todo su potencial. Esta hipótesis sugiere que *"la velocidad de crecimiento ideal promueve una máxima ganancia de tejido libre de grasa sin excesivo aumento de peso"* (42).

Los cambios en los pliegues cutáneos son útiles para identificar alteraciones de la nutrición y modificación de la composición corporal (42). Fomon asume que la diferencia entre el porcentaje de peso corporal a expensas de grasa en el neonato es igual a la suma de los pliegues cutáneos subescapular (PSE), abdominal (Pabd) y de pecho (tronco Ptro) (43) y concluye que la determinación de la composición corporal permite estimaciones iniciales de la ganancia de energía y nutrimentos específicos durante intervalos de edad seleccionados (44). Karlberg y Talanger reportan que los pliegues útiles son el PSE y el suprailiaco (PSI) (43).

Un sistema para evaluar la composición corporal es el de dos compartimentos: masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), el cual resulta útil y sencillo por lo que proporciona las bases para la mayoría de los estudios de composición corporal (35).

La grasa es el componente más variable del organismo (5 al 50% del peso corporal total), el rango normal va de 10 a 30 %. En el niño la variación es mayor y diversos autores proponen diferentes cifras de acuerdo con la edad del niño, la edad gestacional al nacimiento y el estado nutricional entre otros factores (anexo 1) (42, 44-49). El porcentaje de grasa varía del 2.2% in útero, 12% en el niño a término, 42% de 0 a 4 meses, 25% a los 6 meses de edad y 19% de los 5 a los 12 meses (35-36) Los reportes de Fomon y Butte muestran que *"el incremento corporal de grasa es marcadamente mayor en los primeros cuatro a seis meses de vida, indicando que los requerimientos para el crecimiento representan una gran fracción de las necesidades energéticas totales"* (44).

Otros autores han encontrado que el aumento de peso por día en el primer mes de vida es de 35 a 40 g/d y al final del primer año el máximo es de 10 a 12 g/d. De la misma forma la relación entre la MG y la MLG cambia de acuerdo a los siguientes valores (36):

Edad	% de masa grasa
Al nacimiento	11 – 16
4 a 6 meses	Referido como máximo y meseta*
1 año	25

* No se reportan valores, sólo como máximo y meseta.

Estos cambios son comparables con las mediciones del pliegue cutáneo tricipital (PCT) y con el espesor de grasa determinado por radiología, los cuales muestran un máximo hacia los 6 meses, seguido por una meseta y disminuyendo hacia el año de edad. Ocurren mayores cambios en las extremidades que en el tronco, los valores del PCT son aproximadamente 75% mayores al año de edad comparado con los correspondientes al nacimiento, pero el grosor del subescapular sólo aumenta el 25% (36). En los lactantes, los pliegues cutáneos son mayores en niñas que en niños de la misma edad, aumentan en los primeros seis meses, posteriormente cambian poco e incluso disminuyen el resto del año (42).

La sustitución de las gráficas de la NCHS por las del Centro de Control de Enfermedades (CDC) fue propuesta desde el año 2000, ya que permiten reducir los falsos negativos del crecimiento alterado, sin embargo aun con la adecuación no son capaces de discriminar la naturaleza de los componentes corporales (50).

La composición corporal en el primer año de vida varía rápidamente, la grasa corporal incrementa los primeros seis meses y hacia el año disminuye su velocidad de ganancia con el consecuente aumento de masa magra (MM), especialmente a expensas de músculo. Este cambio marca diferencias en la composición corporal de niños y niñas desde etapas muy tempranas.

El brazo y la pierna son los dos sitios de tejido de reserva, por lo tanto la acumulación de grasa subcutánea y aumento muscular los ubica como sitios de evaluación no invasiva para el cálculo de la composición corporal y al compararlos con valores de referencia como indicadores antropométricos del estado nutricional.

Las tablas de referencia de Frisancho permiten ubicar los valores del PCT y circunferencia mesobraquial (CMB) con respecto a promedios de la población en forma percentilar, además de calcular el área braquial total (ABT), la circunferencia muscular mesobraquial (CMM) y el área muscular braquial (AMB) para niños de 0 y 3 meses de edad (45). La CMB y el PCT aplicados a fórmulas de estimación de composición corporal permiten calcular la grasa y músculo corporal total (GCT y MCT) (46). El músculo es considerado como un marcador de la proteína funcional, del cual un 60% está disponible para producción de energía en casos de depleción y su componente no estructural es el responsable de la fuerza con que responda (51).

Existen diferentes fórmulas de estimación de composición corporal en niños mayores de 3 años, adolescentes y adultos. Para niños menores de 1 año se han propuesto algunos modelos y fórmulas, aun cuando no se ha llegado a un consenso entre especialistas. La aplicación de fórmulas desarrolladas para el adulto no son aplicables a niños pequeños debido a que en adultos pueden sobreestimar en un 25% la masa muscular y no existen evaluaciones de su precisión en lactantes (52).

El modelo de Dauncey y cols, incluye las dimensiones de la cabeza, el tronco y los segmentos corporales y propone una fórmula que estima la GCT a partir del PCT y el PSE en conjunto con nueve dimensiones corporales. Se desarrolló a partir del análisis de recién nacidos muertos y se aplicó a lactantes mayores de 40 sg y en niños pretérmino (53).

Schmelzle y Fusch validaron una fórmula para el cálculo de la GCT en niños de 0 a 4 meses de edad, utilizaron como estándar de oro la densitometría por absorción de rayos X, método in vivo validado (DEXA) con una R^2 de 0.948 ($p<0.001$). Midieron el PCT, pliegue cutáneo bicipital (PCB), PSE y PSI, el peso y la longitud en decúbito en una muestra de 104 niños al nacimiento, dos y cuatro meses de edad. Desarrollaron la fórmula con la suma de los cuatro pliegues y la longitud (48).

2.6 Temperamento como expresión clínica del desarrollo

El temperamento de una persona se define como la forma de reaccionar a los estímulos emocionales, la intensidad y la velocidad con que se producen las respuestas y la cualidad predominante en conjunto con estado de ánimo prevaleciente (54).

Se ha observado que las respuestas a estímulos externos en niños con hipotiroidismo congénito pueden variar de acuerdo con el estado tiroideo que presentan, al grado de irritabilidad, con el estado de atención, etc. Lo anterior es de suma importancia durante la evaluación del neurodesarrollo, ya que las diversos temperamentos podrían influir sobre la respuesta dada por el niño durante su examen del neurodesarrollo.

El temperamento es el sustrato sobre el que se manifiestan las diversas conductas ante los estímulos externos o internos y puede representar una de las expresiones clínicas a considerar durante el desarrollo. DiPietro & col estudiaron fetos en diferentes edades gestacionales, encontrándo a los 3 y 6 meses de vida posnatal que en general los fetos más activos fueron los niños más difíciles (impredecibles e inadaptables); el índice cardiaco fetal más alto se asoció con un tono emocional, nivel de actividad y predicción, más bajos; concluyendo los dos hallazgos anteriores, que las características de las conductas neurológicas fetales son la base para las diferencias en la regulación y reactividad específica del niño en la vida posnatal (54).

La utilidad de dichos hallazgos es demostrar que las diferencias individuales predicen o se continúan con las funciones posnatales y sirven para validar muchos de los supuestos ontogénicos del temperamento infantil (54); otros autores han estudiado conductas específicas del niño asociadas al temperamento en las primeras semanas de vida (llanto, conducta alimentaria, sueño-vigilia, etc.) a fin de determinar los patrones normales de esta etapa (55). Existen dos medidas de función cardiaca durante la vida *in utero* que pueden ser predictores de las conductas y el temperamento fetal: el índice cardiaco y su variabilidad; una variabilidad mayor se relaciona con reactividad emocional, irritabilidad y dificultades en la infancia futura (54).

El concepto de temperamento para fines del trabajo de Klevjord asume que *"el temperamento tiene una base constitucional, definiendo constitucional como la caracterización biológica relativamente constante del individuo influenciada sobre el tiempo por la interacción de la herencia, la experiencia y la maduración"* (56).

Una pregunta que se plantea Carey es ¿cómo diferencia el médico entre un daño cerebral mínimo y el niño difícil? y ¿qué complicaciones obstétricas o influencias genéticas están relacionadas con las características del temperamento?. El instrumento para medir el temperamento infantil propuesto por este autor (1970), se basó en el diseñado por Thomas (New York Longitudinal Study). Este evalúa 9

categorías de reactividad (actividad, ritmicidad, adaptabilidad, aproximación, umbral e intensidad de respuesta, estado de ánimo, distracción y persistencia) (57-58). En una segunda revisión del cuestionario, Carey propone algunos cambios al original con la finalidad de aumentar la precisión en los resultados (59).

El instrumento desarrollado y validado por Carey fue aplicado por Rovet a un grupo de niños con HC, reportando las diferencias entre éstos y sus hermanos sin HC en las calificaciones de cociente intelectual y temperamento no fueron significativas; sin embargo se observó que el cambio positivo en el temperamento se relaciona con el grado de corrección y tiempo de respuesta favorable al tratamiento, más evidente en los niños atiróticos (12). Un reporte posterior de la misma autora (1989) informa que la mayoría de los niños con HC fueron clasificados como "difíciles", atribuyendo este fenómeno a una sensibilidad incrementada del sistema nervioso, lo cual se traduce en un umbral más bajo para responder a situaciones externas (11, 58-59).

Al aplicar los cuestionarios deben tomarse en cuenta algunos factores que pueden modificar la percepción del cuidador sobre el temperamento de los niños, por ejemplo, se ha observado que a menor edad de la madre, se reportan mayores dificultades por el temperamento de los niños (12).

III JUSTIFICACIÓN

Debido a que los sitios y mecanismos de acción de las HT sobre el crecimiento y desarrollo del niño son múltiples, su efecto puede manifestarse en diferentes niveles (somático, bioquímico o conductual). El temperamento como lo ha descrito Rovet en niños con HC, se altera en presencia de niveles más altos o más bajos de T4. Igualmente el metabolismo energético se ve influido por los cambios en la síntesis, liberación y niveles circulantes de HT, conversión periférica de T4 en T3 y la unión con los receptores para T3, dichos cambios se manifiestan en la composición corporal y la distribución de masa grasa.

Para prevenir las alteraciones del crecimiento y desarrollo en el niño con HC, la sustitución hormonal de acuerdo con normas internacionales tiene como objetivo mantener niveles circulantes de T4 en límites normales superiores durante el primer año de vida, que si bien benefician al niño, al mismo tiempo favorecen en algunos casos un aumento en la actividad motora y conductual, entre otros.

Por lo tanto, si el temperamento y la composición corporal tienen un elemento regulador común, los niveles circulantes de hormonas tiroideas, es factible esperar una relación entre ambos indicadores y los niveles circulantes de HT, en especial con los de T4 alcanzados con el tratamiento hormonal sustitutivo.

Adicionalmente la determinación del temperamento y la proporción de la grasa corporal total podrían ser indicadores tempranos de alteraciones del crecimiento y desarrollo en niños con HC.

IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Del análisis anterior y considerando que la influencia de las hormonas tiroideas sobre el crecimiento y desarrollo es un fenómeno conocido, el interés de esta investigación se centra en conocer ¿cómo influyen los niveles de HT alcanzados con el tratamiento sustitutivo sobre el temperamento como expresión clínica del desarrollo y la proporción de grasa corporal total como expresión clínica del crecimiento en niños con HC en los primeros seis meses de tratamiento hormonal sustitutivo?

V OBJETIVOS

General: Determinar la relación entre la proporción de grasa corporal total y el temperamento con los niveles circulantes de HT alcanzados por el tratamiento hormonal sustitutivo en niños con HC, con la finalidad de proponer indicadores tempranos fácilmente medibles y no invasivos de alteraciones en su crecimiento y desarrollo en los primeros seis meses de tratamiento.

Específicos:

1. Caracterizar a los niños con HC que ingresen al estudio de acuerdo a etiología.
2. Describir los niveles circulantes de HT alcanzados por el niño con HC de acuerdo a dosis hormonal prescrita y recibida al inicio, al mes y en cada evaluación bimestral posteriormente.
3. Describir las características del temperamento en los niños con HC mensualmente durante los primeros seis meses de tratamiento hormonal sustitutivo de acuerdo a los niveles circulantes de HT y tipo de hipotiroidismo.
4. Determinar la proporción real de GCT en niños con HC mensualmente en los primeros seis meses de tratamiento hormonal sustitutivo por método antropométrico.
5. Establecer la relación entre el temperamento y la proporción de GCT en los niños con HC en cada evaluación mensual.
6. Establecer la relación entre los niveles circulantes de HT, el temperamento y la proporción de GCT en niños con HC durante los primeros seis meses de tratamiento hormonal sustitutivo.

VI HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los niveles de T4 y T3 mantenidos en límites de referencia mayores al normal superior condicionan un temperamento más difícil por una menor adaptabilidad y mayor irritabilidad y un menor contenido de grasa corporal total.

VII MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo, prospectivo y longitudinal en 25 niños con HC nacidos entre enero y octubre de 2003, detectados por tamiz neonatal bajo tratamiento hormonal sustitutivo durante el primer semestre de tratamiento hormonal sustitutivo e incluidos en un programa de estimulación temprana (anexo 2). Se incluyeron en el estudio los niños con HC nacidos a término detectados por el Programa Nacional de Tamiz Neonatal, referidos al departamento de Endocrinología del Instituto Nacional de Pediatría (INP), con diagnóstico confirmado y tratamiento hormonal sustitutivo iniciado antes de los tres meses de vida y que fueron canalizados al Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo (LSND) en los primeros doce días de tratamiento con levotiroxina. Los casos incluidos cumplieron con la evaluación global basal y un 80% de asistencia al seguimiento mensual del LSND y bimestral al departamento de Endocrinología durante el primer semestre de tratamiento hormonal sustitutivo. Todos fueron residentes del área metropolitana y se obtuvo carta de consentimiento informado en cada caso.

Se excluyeron los niños con HC que presentaron otros factores de riesgo perinatal: encefalopatía hipóxico-isquémica, hemorragia intraventricular, TORCH (+), neuroinfección, niños prematuros y con bajo peso al nacer o con malformaciones congénitas.

Se eliminaron aquellos casos que desarrollaron o presentaron enfermedad crónica o severa en el transcurso del estudio, que no completaron la evaluación basal en los primeros doce días de tratamiento hormonal sustitutivo o que los padres retiraran su consentimiento.

Las variables independientes correspondieron al nivel de hormonas tiroideas, el peso, la longitud en decúbito, los pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailiaco). Las variables dependientes fueron el temperamento, la suma de pliegues cutáneos y la grasa corporal total (en porcentaje y valor absoluto). Las definiciones operativas aparecen en el anexo 3.

Se realizó una evaluación basal y un seguimiento mensual durante los primeros seis meses de tratamiento hormonal sustitutivo. En cada evaluación se tomaron adicionalmente el tipo y cantidad de alimentación para descartar sub o sobrealimentación que pudiera afectar la composición corporal. En cada evaluación

bimestral a partir del primer mes de tratamiento se registraron los datos del perfil tiroideo reportados por Endocrinología.

La evaluación basal se realizó durante los primeros 12 días del tratamiento hormonal sustitutivo, elaborándose una historia clínica nutriológica del niño (anexo 4), registrando las características del cuidador primario, una parte dietética con el fin de iniciar el monitoreo del tipo de alimentación que recibió el niño; también se recabaron los datos basales del temperamento infantil y las medidas antropométricas (peso, longitud, PCT, PCB, PSE, PSI, CMB). El seguimiento del temperamento y del crecimiento se realizó en forma mensual registrando el perfil tiroideo del niño en forma bimestral de acuerdo con los reportes de Endocrinología. Adicionalmente se registraron los cambios y ajustes realizados en su alimentación.

La medición antropométrica fué realizada por un sólo evaluador estandarizado, aplicando técnicas validadas. Para la toma de pliegues cutáneos se utilizó un plicómetro de Lange, para la longitud en decúbito un infantómetro de madera, para el peso una báscula pesa-bebés marca OKEN con capacidad máxima de 16 kg y aproximación a 5 g y para la circunferencia mesobraquial una cinta de fibra de vidrio.

El cálculo de la grasa corporal total y el porcentaje que representa del peso corporal actual se estimó con la fórmula desarrollada por Schmelzle (47), la cual relaciona los 4 pliegues cutáneos, la longitud y peso del niño, suma de 4 pliegues, de reserva y troncales (anexo 5). Los valores estándares seleccionados para calcular la distribución z fueron las tablas de referencia de Fomon (42-43), Frisancho (44), Martorell (45), Guo (46), Schmelzle (47) y Kramer (48) (anexo 1), además de las curvas del Centro de Control de Enfermedades (CDC-2000).

Los cuestionarios de Temperamento Infantil (Infant Temperament Questionnaire de 1 a 4 meses y Toddler Conductual Style de 4 a 11 meses) fueron aplicados cada mes por un sólo evaluador estandarizado por entrevista al cuidador principal. La calificación del apartado "Impresión general del temperamento infantil" se tomó del cuidador principal (anexos 6 y 7).

Análisis estadístico

Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizó estadística descriptiva y análisis de correlación. El análisis descriptivo se realizó calculando las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Las variables cualitativas se reportan en porcentajes y proporciones. La asociación de las variables se estableció a través de la prueba de X^2. Se calculó el "factor de correlación para las variables cualitativas de Kendal" para medir la asociación entre el temperamento y la GCT, para asociar variables cualitativas con cuantitativas (temperamento y GCT con concentración de hormonas tiroideas) el coeficiente de correlación de Spearman y para ambas variables cuantitativas el coeficiente de correlación de Pearson (concentración de hormonas tiroideas y valores absolutos de GCT y suma de pliegues cutáneos). La evolución clínica de las variables antropométricas se

analizaron por MANOVA, para asociar las variables antropométricas con el tipo de hipotiroidismo y nivel de hormonas tiroideas se empleó ANOVA sin ponderación con otros factores y con ponderación con la edad y dosis inicial del tratamiento hormonal, así como niveles hormonales en cada evaluación. Con la finalidad de establecer diferencias significativas entre las variables cuantitativas de GCT, suma de pliegues, peso, longitud e incrementos ponderal y lineal se utilizó la prueba t de student para cuando se conocen los valores poblacionales. Se trabajó al 95% de confianza utilizando el paquete estadístico JMP 4.02 Academic (SAS, Institute Inc. 1989-2000).

Se obtuvo el consentimiento escrito (anexo 8) de los padres al inicio de la investigación. Esta investigación se inscribió en el título IX artículos 188 a 195 del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos como lo marca el artículo 10º del Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de enero de 1982, donde se especifica que todas las investigaciones con seres humanos deben ser aprobadas por el Comité de Etica de la institución, las cuales deben sujetarse a los principios científicos aceptados y aplicar procedimientos justificados que no pongan en riesgo al paciente y sí representen beneficios potenciales. Debido a su carácter descriptivo, esta investigación no implicó riesgo para el paciente.

VIII RESULTADOS

CARACTERIZACION DE LA MUESTRA

Los niños estudiados nacieron entre enero y octubre del 2003, presentaron tamiz neonatal positivo para HC, siendo referidos al INP por el Programa Nacional de Tamíz Neonatal para confirmar el diagnóstico por perfil tiroideo y determinar el tipo de HC mediante gamagrafía en los primeros tres meses de vida. Una vez confirmado el diagnóstico ingresaron al servicio de Endocrinología para control y tratamiento hormonal sustitutivo y canalizados al Programa de Cuidado Integral del Niño con Riesgo otorgado por el LSND-INP-UAM-X. Se realizó el seguimiento de este grupo de niños, siendo evaluados basalmente dentro de los primeros doce días de tratamiento hormonal sustitutivo, se excluyeron aquellos niños que presentaron comorbilidad asociada.

La muestra incluyó 25 niños (5 hombres y 20 mujeres) con un promedio de edad gestacional de 39.6 (+/- 1.8) semanas, siendo eutróficos el 80% de acuerdo con los valores de referencia de Jurado-García (tabla 1). El peso y la longitud promedio al nacimiento fueron de 3252 (+/- 539, rango = 2200 - 4700) gramos y 49.4 (+/- 3.06, rango = 41 - 56) cm, respectivamente. Más del 50% de los niños sólo recibieron leche materna como fuente de alimentación, el resto recibió alimentación mixta (leche materna + fórmula de inicio).

Tabla 1. Condición al nacimiento

	Característica	Proporción
Género	Masculino	0.2
	Femenino	0.8
Trofismo	Hipotrófico	0.04
	Eutrófico	0.8
	Hipertrófico	0.16

La edad cronológica de ingreso al estudio en promedio fue de 44.7 (+/- 15.7) días. Por rangos de edad a su ingreso se observó que el 72% de la muestra fue captada entre 31 y 60 días de vida extrauterina (Gráfico 1). La edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo en promedio fue de 37.5 días (+/- 15.1) con un amplio rango (10 a 80 días). La dosis inicial promedio de L-tiroxina fue de 13.25 μg/kg/d (+/- 1.38).

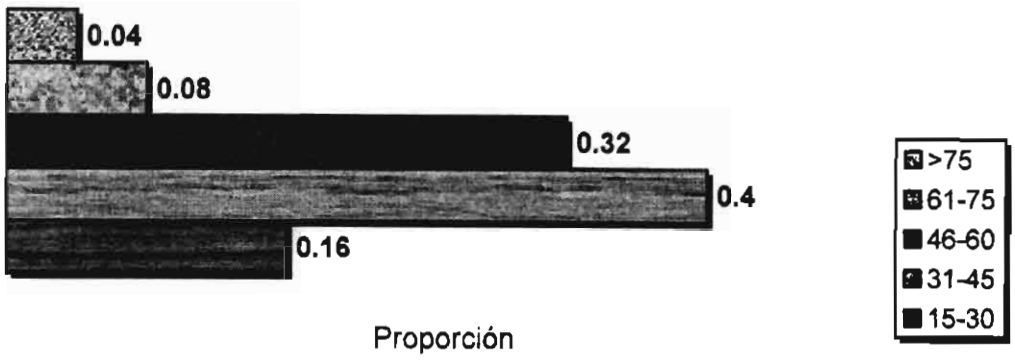


Gráfico 1. Distribución por rangos de la edad al ingreso en días

El tipo de HC predominante fue la atirosis (AT) (0.6), correspondiendo el resto a los niños con nódulo sublingual único (NSLU). La edad ósea (EO) reportada fue "menor a la del recién nacido" en el 0.71 de la muestra (Gráfico 2).

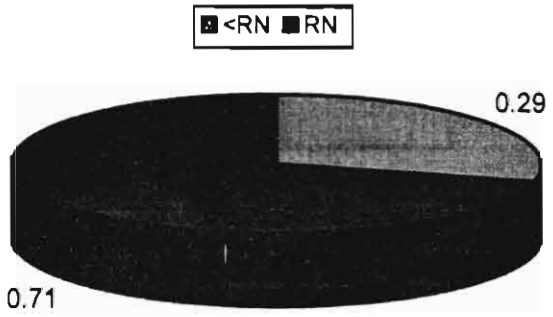


Gráfico 2. Edad ósea al diagnóstico

Al analizar la EO por tipo de HC, se observó que más del 0.7 de los niños con NSLU correspondieron a la esperada para la edad "recién nacido", en comparación con los niños con AT, en quienes predominó el retraso de la EO esperada para la edad "menor a la del recién nacido" (0.76) (Gráfico 3).

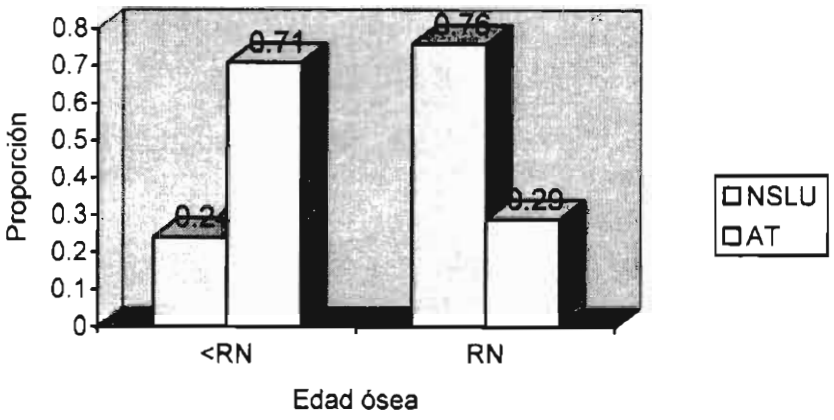


Gráfico 3. Edad ósea por tipo de HC

El perfil tiroideo basal promedio por tipo de hipotiroidismo se presenta en los gráficos del 4 al 9, en los cuales se observa que los promedios hormonales más altos correspondieron a los niños con NSLU, estas diferencias fueron significativas para las hormonas T3l, T3t, T4t y tiroglobulina, ($p<0.0001$, $p<0.0001$, $p=0.02$ y $p=0.0001$, respectivamente). Cabe mencionar que uno de los casos presentó niveles de TSH normales, por lo que el diagnóstico se corroborará a los tres años de edad. Los coeficientes de determinación (R^2) más altos fueron para la T3l, T3t y la tiroglobulina.

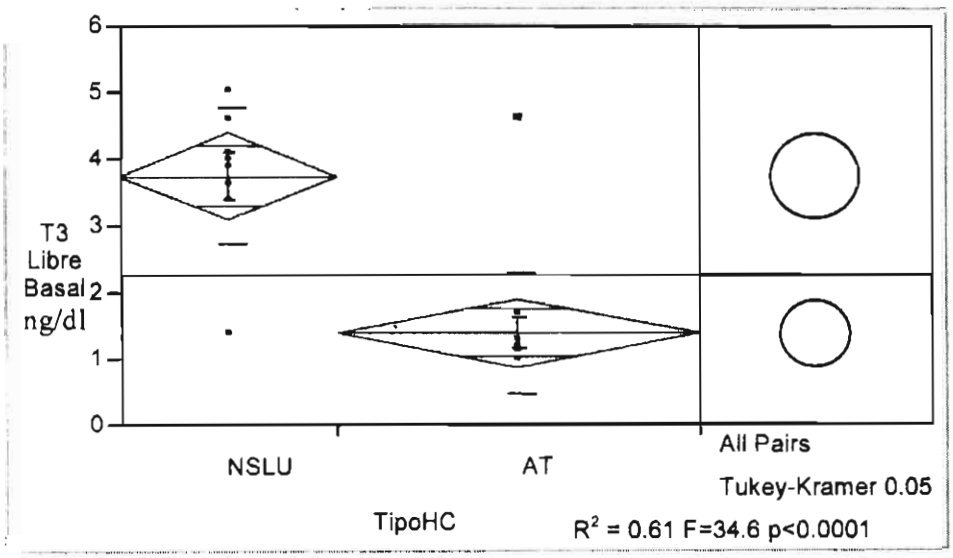


Gráfico 4. ANOVA de T3 libre basal por Tipo de HC

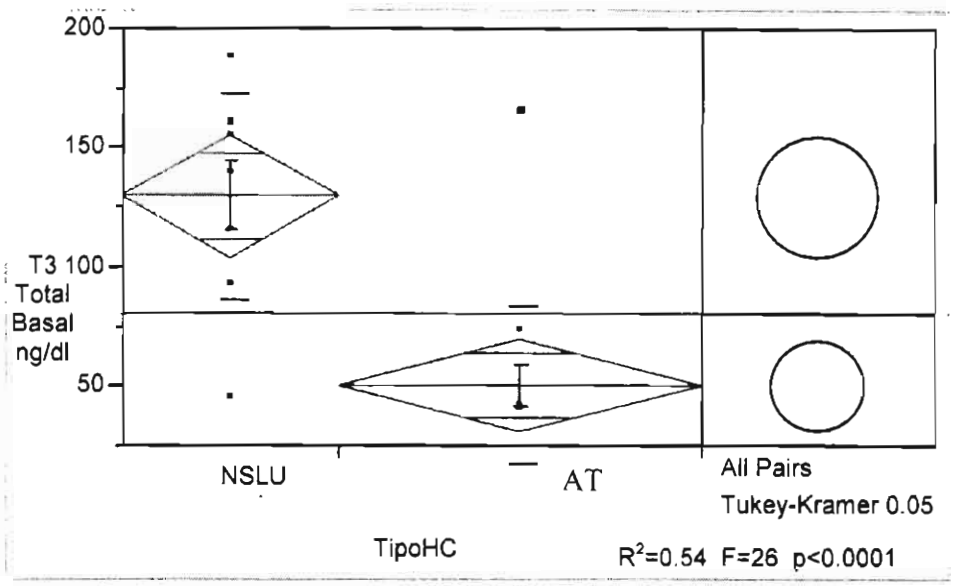


Gráfico 5. ANOVA de T3 total basal por Tipo de HC

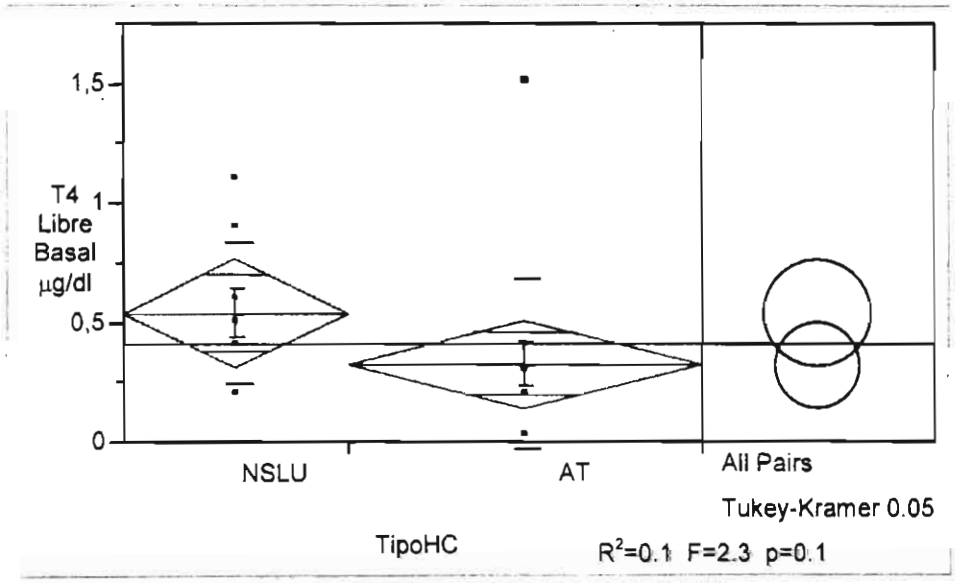


Gráfico 6. ANOVA de T4 libre basal por Tipo de HC

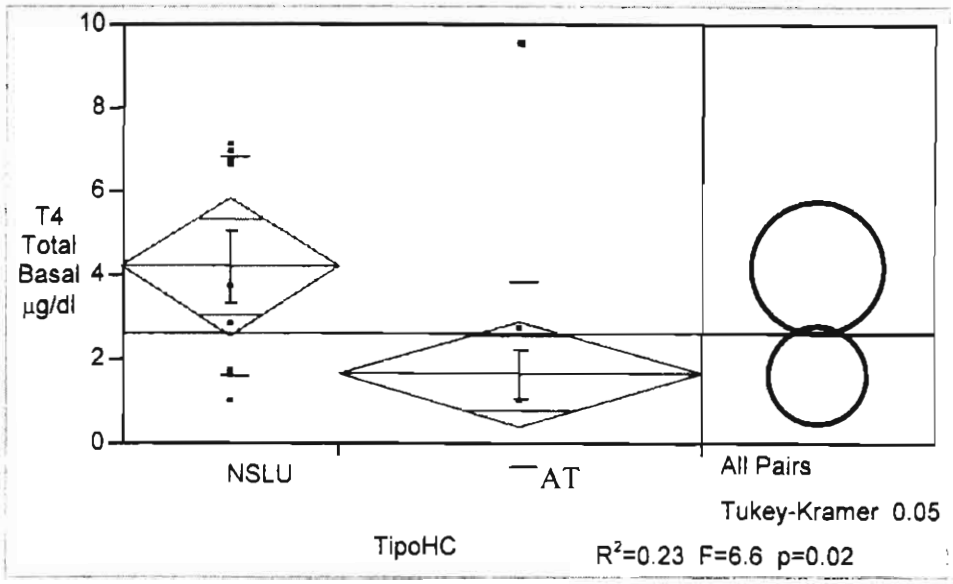


Gráfico 7. ANOVA de T4 total basal por Tipo de HC

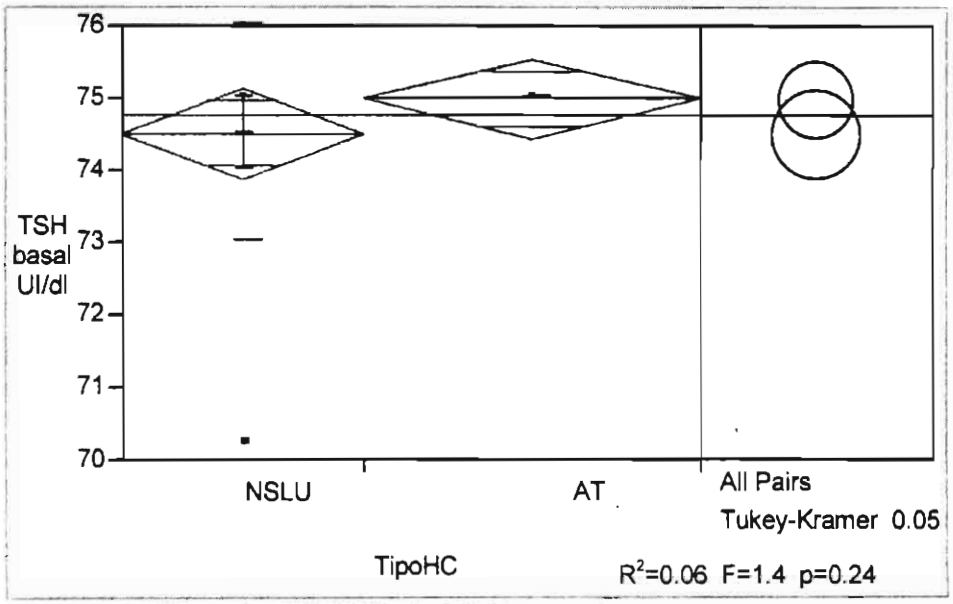


Gráfico 8. ANOVA de TSH basal por Tipo de HC

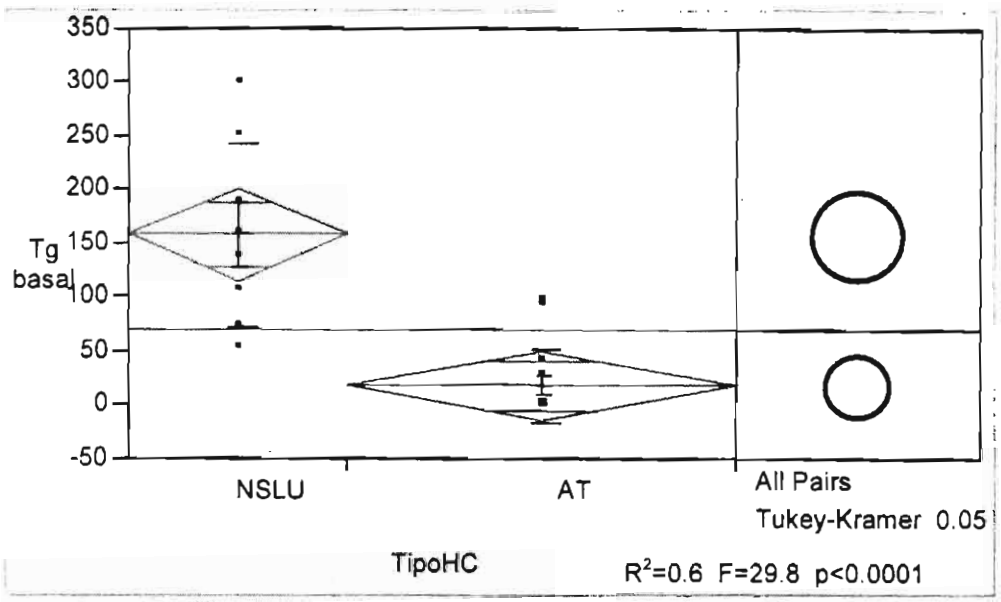


Gráfico 9. ANOVA de Tiroglobulina basal por Tipo de HC

La tabla 2 resume los niveles promedio de las HT con diferencias estadísticamente significativas por tipo de hipotiroidismo.

Tabla 2. Niveles de hormonas tiroideas basales por tipo de HC

Hormona	NSLU		AT			
	$\bar{X}$ (DE)	Rango	$\bar{X}$ (DE)	Rango	F	p
T3 total	127.3 (41.75)	100 – 155	50.67 (32.7)	33 – 69	26.4	<0.0001
T3 libre	3.71 (0.97)	3.1 – 4.3	1.4 (0.92)	0.91 – 1.89	36.4	<0.0001
T4 total	4.63 (2.73)	2.84 – 6.41	1.68 (2.21)	0.5 – 2.86	8.86	0.0067
Tiroglobulina	144.6 (91)	81 – 208	19.26 (34.6)	0.007 – 38.5	22.1	0.0001

La severidad clínica del hipotiroidismo al momento del diagnóstico fue calificada por el total de signos positivos registrados al inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, se utilizó el Indice de Quebec de 16 puntos, reportando un promedio para la población total de 10 puntos (+/- 2.1), con un valor mínimo de 6 y un valor máximo de 14 puntos, teniendo una proporción del 0.68 (n = 17) de la muestra con valores entre 8 y 12 puntos; no se encontró una diferencia significativa entre tipo de hipotiroidismo y puntaje obtenido (R^2 = 0.10, t = -1.64, p = 0.11). Los signos más frecuentes fueron la fontanela posterior abierta y la anterior amplia, la hipotermia, la hipoactividad y/o letargia, piel fría y seca, el llanto ronco, la ictericia prolongada, la hernia umbilical y la distensión abdominal en el total de la muestra. El gráfico 10 muestra la distribución porcentual de cada signo por tipo de hipotiroidismo, no se observaron diferencias significativas entre ellos, con excepción de la fontanela posterior abierta, presente en todos los niños con AT y marginalmente el llanto ronco (diferencia marginal), también presente en todos los casos de AT.

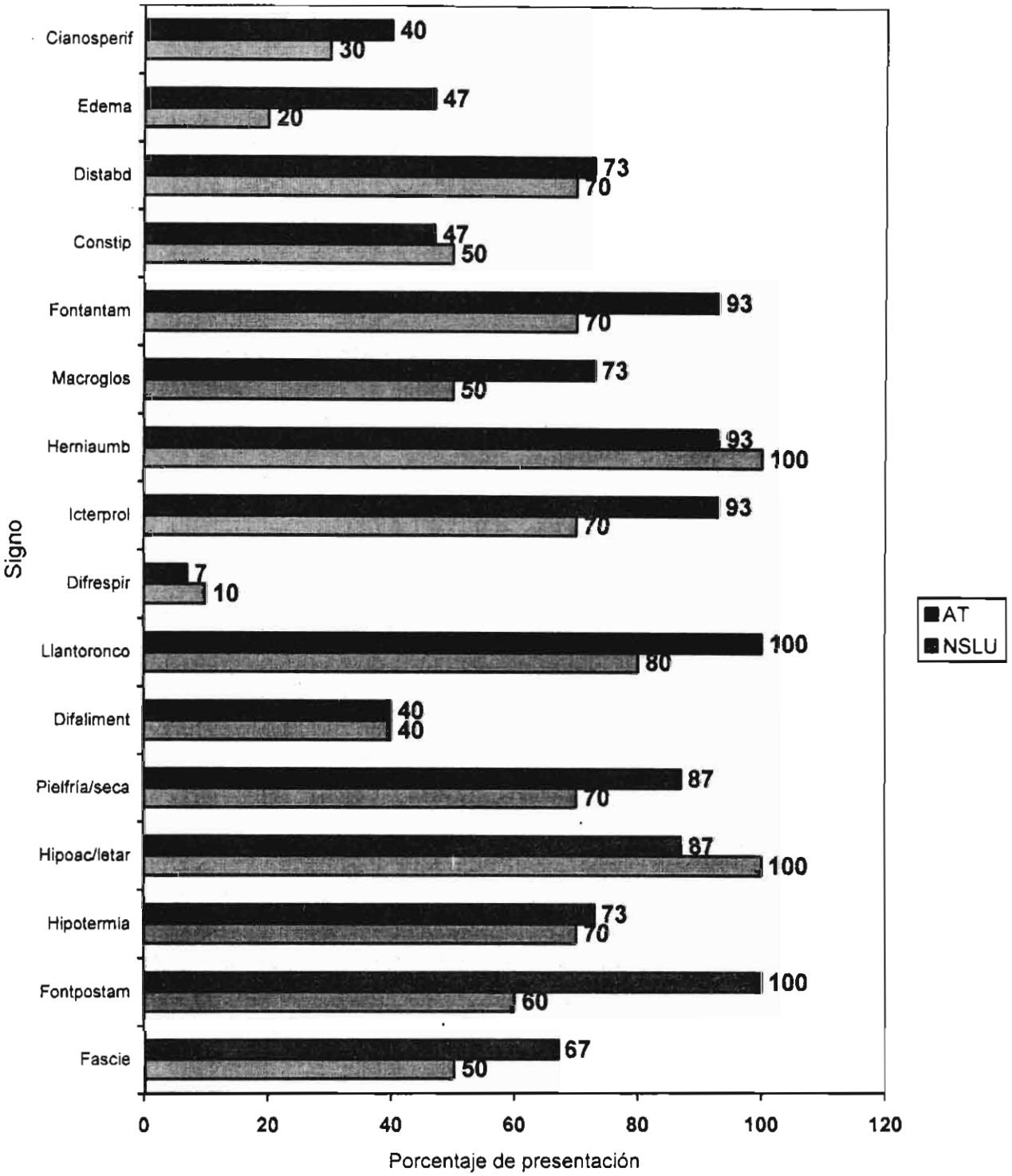


Gráfico 10. Frecuencia de signos de Hipotiroidismo Congénito al diagnóstico

CARACTERIZACION DE LOS CUIDADORES PRINCIPALES

La edad promedio del cuidador principal fue de 25 años (+/- 6.5) con un rango entre 16 y 44. La proporción de cuidadores cuyo estado civil se reportó como "casados" fue del 0.8 (n = 20). El 0.6 de los cuidadores principales (n = 15) contaron con una escolaridad mayor a educación media básica completa. En el 0.88 (n = 22) de los casos, el cuidador principal fue la madre y en el resto fueron otros familiares quienes la apoyaron parcialmente en el cuidado del niño.

EVALUACION EN LA LINEA BASAL

Antropometría

Variables antropométricas en la línea basal: el peso y la talla promedio en posición de decúbito en la primera evaluación fueron de 3882g (+/- 599, rango = 2830 – 5305) y de 52cm (+/- 2.0, rango = 49 – 56.4), respectivamente. La CMB y los pliegues cutáneos (PCT, PCB, PSE y PSI) mostraron un amplio rango de distribución, los valores se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Circunferencia mesobraquial y pliegues cutáneos basales

	$\bar{X}$ (DE)	Rango
Circunferencia mesobraquial	10.95 cm (+/- 1.13)	9 – 12.6
Pliegue cutáneo tricipital	7.9 mm (+/- 2.33)	4.2 – 12
Pliegue cutáneo bicipital	5.8 mm (+/- 1.4)	3 – 7
Pliegue cutáneo subescapular	6 mm (+/- 2)	2 – 10
Pliegue cutáneo suprailiaco	7.8 mm (+/- 2.47)	3 – 12
Suma de 4 pliegues	27.51 mm (+/- 15.7)	16 – 38

Peso corporal y longitud: cambios de valores absolutos y puntuación z: El incremento ponderal en el periodo comprendido entre el nacimiento y la línea basal fue de 709 g totales (+/- 679.8, rango = -160 a 3020) con una ganancia ponderal promedio de 15.5 gramos por día (+/- 16.9). El incremento lineal fue de 2.5 cm totales (+/- 3.2, rango = -2.9 a 10.5). Los valores negativos en la longitud se deben a probables errores en la medición al nacimiento, por lo que los datos al eliminar 4 sujetos son de 3.38 cm (+/- 2.83, rango = 0.3 – 10.5).

Al calcular el peso y la longitud basales como distribución z utilizando los valores de referencia de la CDC-2000 se observó que el 0.8 (n=20) de la población estudiada se ubicó entre –1 y +1 DE y el 0.2 restante por arriba de 1 DE en el peso esperado para la talla (P/T). Con relación al peso y longitud esperados para la edad (P/E y T/E), la puntuación z se ubicó entre –1.1 DE hasta valores menores a –2 DE en un 0,68

(n=17) de los casos totales, mostrando una tendencia opuesta a la observada en el P/T (tabla 4).

Tabla 4. Peso y longitud basales: distribución z

DS	P/T Proporción (n)	P/E Proporción (n)	T/E Proporción (n)
+2 ó mayor	0.08 (2)	-----	-----
1.1 a +2	0.12 (3)	0.04 (1)	-----
-1 a +1	0.8 (20)	0.28 (7)	0.32 (8)
-1.1 a –2	-----	0.36 (9)	0.32 (8)
-2 ó menos	-----	0.32 (8)	0.36 (9)

Grasa corporal basal y suma de pliegues cutáneos: La GCT promedio fue de 24.4% (+/- 6, rango = 13.4 – 35%), al categorizar los valores en rangos de 10 unidades, se observó que más del 50% de los niños se ubicaron entre 21 y 30% (gráfico 11). El valor absoluto promedio fue de 953.6 g (+/- 299.5, rango = 443 – 1687).

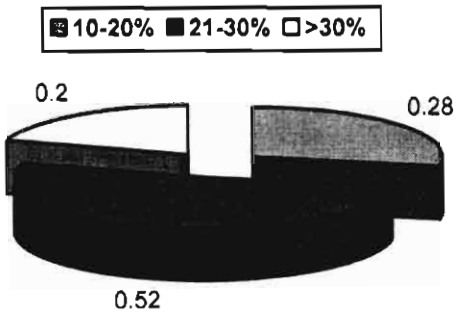


Gráfico 11. Contenido de Grasa Corporal por categorías

La suma de los cuatro pliegues (PCT, PCB, PSE y PSI) utilizados para el cálculo de la grasa corporal fue de 27.5 mm (+/- 6.7, rango = 16 – 38). Al sumar los pliegues cutáneos por segmentos (brazo y tronco), se observó que la distribución del incremento en ambas secciones fue igual: 13.7 mm (+/- 3.44, rango = 7.4 a 19), para tejido graso de reserva (brazo) y 13.8 mm (+/- 3.8, rango = 5 a 20) para tejido de protección y sostén de órganos (tronco).

Asociación entre variables antropométricos derivadas de valores absolutos en la línea basal y tipo de hipotiroidismo: a través de un ANOVA simple y con ponderación de dosis hormonal y edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo se asociaron las variables antropométricas y tipo de HC.

Al tratar de encontrar las asociaciones entre el tipo de HC y el crecimiento físico del niño considerando el incremento ponderal y lineal, se corrió nuevamente un ANOVA con y sin ponderación de dosis hormonal y edad inicial del tratamiento, observándose que el incremento ponderal (g/m) o la ganancia ponderal (g/d) presentaron diferencias significativas por tipo de HC ($P<0.05$) (tabla 5), aun cuando no existieron diferencias entre los valores absolutos de peso y longitud para esta primera evaluación.

Tabla 5. Asociación entre tipo de HC y cambio ponderal (g/m, g/d) y lineal (cm/m, mm/d) del nacimiento a la línea basal

	ANOVA			**Ponderado por Dosis Hormonal**			**Ponderado por Edad de Inicio HT**		
	R^2	t	p	R^2	t	p	R^2	t	p
Incremento ponderal (g/m)	0.28	3.0	**0.007**	0.27	2.9	**0.008**	0.21	2.5	**0.02**
Ganancia ponderal (g/d)	0.29	3.1	**0.005**	0.29	3.1	**0.006**	0.03	2.8	**0.001**
Incremento lineal total (cm/m)	0.03	0.9	NS	0.04	1.0	NS	0.01	0.1	NS
Incremento lineal por día (mm/d)	0.07	1.3	NS	0.07	1.3	NS	0.26	0.9	NS

No se estableció asociación entre el tipo de HC y la cantidad de GCT expresada en porcentaje, ni con los valores absolutos o con la suma de pliegues. Ponderados con la dosis hormonal basal que recibió el niño en ese periodo o con la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, tampoco se logró establecer asociación ($P>0.5$) (tabla 6).

Tabla 6. Asociación entre tipo de HC y grasa corporal expresada en valor absoluto (g), porcentaje y suma de pliegues (mm)

	ANOVA			**Ponderado por Dosis Hormonal**			**Ponderado por Edad de Inicio HT**		
	R^2	F	p	R^2	F	p	R^2	F	p
Grasa corporal total (g)	0.02	0.5	0.5	0.02	0.4	0.5	0.01	0.2	0.7
% de grasa corporal total	0.00	0.01	0.9	0.00	0.0	0.9	0.01	0.2	0.7
Suma de 4 pliegues	0.01	0.16	0.7	0.00	0.1	0.8	0.01	0.2	0.7
Suma de grasa de reserva	0.00	0.00	0.9	0.00	0.00	0.9	0.00	0.1	0.7
Suma de grasa troncal	0.02	0.46	0.5	0.01	0.29	0.6	0.01	0.2	0.6

Perfil del temperamento en la linea basal

El perfil del temperamento predominante al inicio del estudio fue el "intermedio bajo" (0.32 de la población), seguido del "intermedio alto" y del temperamento "fácil" correspondiendo un 0.28 a cada uno (n = 7), sólo tres casos se clasificaron como de temperamento "difícil" (n =2) y "lentos para interactuar" (n = 1).

Se observó que el temperamento es diferente entre los niños con NSLU y AT, predominando el temperamento intermedio alto, intermedio bajo y lento para interactuar en los niños con AT y el temperamento fácil en los niños con NSLU (Gráfico 12).

Gráfico 12. Temperamento basal por tipo de HC

Al asociar las variables tipo de HC y temperamento basal, eliminándo el temperamento "lento para interactuar", a través de la prueba de X^2 no se logró establecer una dependencia entre las variables analizadas. Debido a que el número de casos estudiados no fue suficiente para realizar pruebas estadísticas con esas cuatro categorías del temperamento, se eliminó un caso con temperamento "lento para interactuar" y se formaron dos categorías: "difícil" que incluye los niños "difíciles" e "intermedios altos" y la "fácil" que engloba el temperamento "fácil" e "intermedio bajo". Con esta estrategia sólo se obtuvieron diferencias significativas entre tipo de HC y temperamento cuando se ponderó la T3t basal (X^2=73.4, $p<0.0001$), no obteniéndose diferencias significativas con el resto de las HT.

SEGUIMIENTO MENSUAL

Las edades de evaluación antropométrica y del temperamento en el LSND en cada fase del seguimiento, fueron diferentes a los momentos de medición del perfil tiroideo (tabla 7) debido a que el servicio de Endocrinología verifica los niveles hormonales al mes de inicio del tratamiento y posteriormente en forma bimestral. La asociación entre la evaluación antropométrica y del temperamento se buscó en las edades correspondientes a las mediciones hormonales confirmados por el perfil tiroideo.

Tabla 7. Distribución de edad de evaluación (días) de grasa corporal y temperamento y la edad (días) de medición de perfil tiroideo

No. de Evaluación	Edad de Evaluación de GCT y Temperamento		Edad de Evaluación del Perfil tiroideo:	
	$\bar{X}$ +/- DE	Rango	$\bar{X}$ +/- DE	Rango
Basal	44.7 +/- 15.7	17 – 88	36 +/- 15.3	9 – 81
2	75.2 +/- 18.6	50 – 127	67 +/- 19.4	34 – 108
3	107.6 +/- 20.4	87 – 183	---	---
4	137.6 +/- 21.2	118 – 213	132 +/- 22	90 – 169
5	168.2 +/- 22	146 – 247	---	---
6	200.3 +/- 24.1	174 – 280	191 +/- 19.4	154 – 234

Perfil tiroideo

Los niveles de hormonas tiroideas se registraron en cuatro ocasiones y las evaluaciones antropométricas y del temperamento se registraron en seis momentos, correspondiendo las edades en la primera, segunda, cuarta y sexta evaluaciones (tabla 7).

La variación de los niveles de hormonas tiroideas durante el seguimiento se observa en los gráficos 13, 14 y 15. Los niveles de T3 y T4 totales y T3 y T4 libres se mantuvieron elevados en todas las evaluaciones, observándose valores superiores a los valores normales superiores de referencia. La TSH se normalizó en el primer mes de tratamiento, disminuyendo posteriormente a valores normales bajos de referencia. Durante el seguimiento no se observaron diferencias significativas entre niveles hormonales y tipo de HC ($p>0.05$).

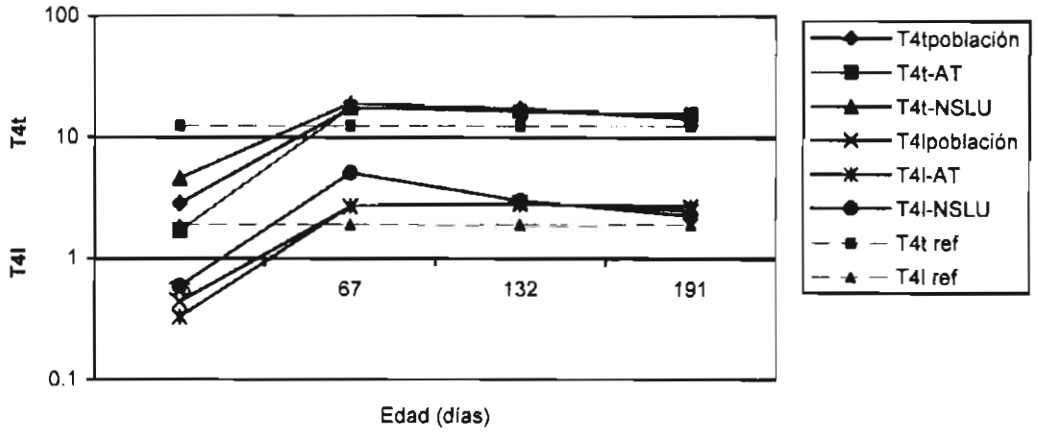


Gráfico 13. Niveles de T4t (mg/dl) y T4l (ng/dl) por evaluación

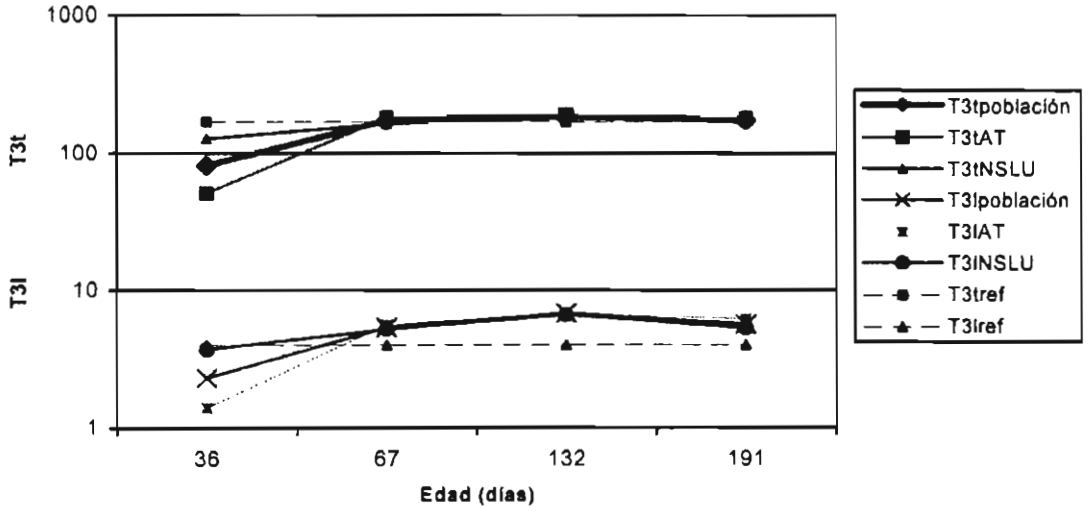


Gráfico 14. Niveles de T3t (ng/dl) y T3l (pg/ml) por edad y tipo de HC

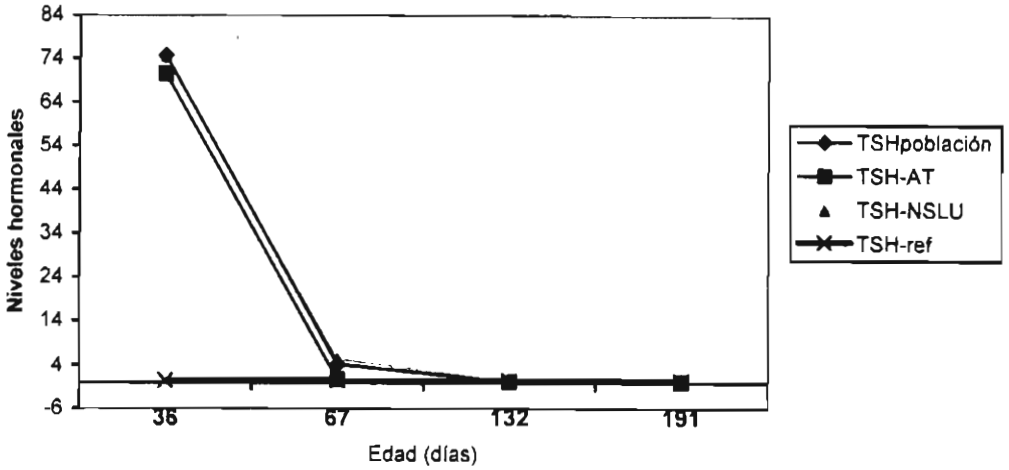


Gráfico 15. Cambios en niveles de TSH (mU/ml) y dosis de HT (μg/kg/d) en los primeros seis meses de tratamiento.

Antropometría

Descripción general del seguimiento

El incremento ponderal en el periodo total de seguimiento fue de 3540 g +/- 765 (rango de 2570 – 6225). No se encontraron diferencias significativas en el peso a los seis meses de tratamiento con levotiroxina entre los niños con NSLU y con AT (R^2=0.005, t=0.35 y p=0.73).

El incremento lineal total a lo largo del monitoreo fue de 13.53 cm +/- 2.3 (rango de 6.1 a 18.1). Eliminando un sujeto con historial de bajo incremento ponderal y lineal durante el monitoreo y 3 ingresos hospitalarios asociados al reflujo gastroesofágico, la cifra se modificó sólo ligeramente a 13.84 cm +/- 1.7 (rango de 9.7 a 18.1). Por tipo de hipotiroidismo no se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre el incremento lineal y el tipo de HC (R^2=0.01, t=–0.53 y p>0.5).

Los cambios mensuales evidenciaron un patrón de incremento ponderal mayor a 700 g para las tres primeras evaluaciones, tendiendo a ser menor el aumento en los últimos tres meses de seguimiento. Los cambios longitudinales presentaron un patrón similar (Gráficos 16 y 17).

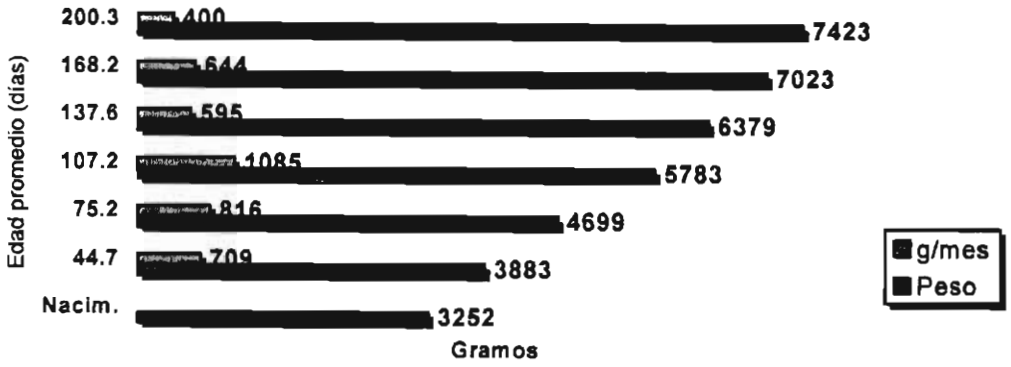


Gráfico 16. Peso absoluto (g) e incremento ponderal (g/mes) promedio por evaluación

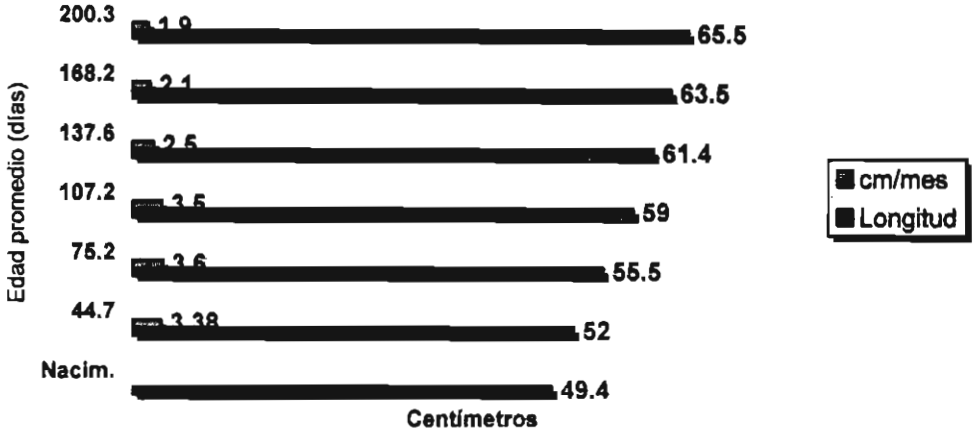


Gráfico 17. Longitud absoluta (cm) e incremento lineal (cm/mes) promedio por evaluación

La ganancia ponderal (g/d) muestra desaceleración y pérdida de peso en algunos casos en la mayoría de las edades evaluadas, con excepción de los 75 y 107 días. La desaceleración y pérdida de peso consistentes en las tres últimas edades podrían atribuirse a un patrón normal de crecimiento, a cambios en el patrón de alimentación, disminución de la cantidad de leche materna o indicaciones dietéticas de

endocrinología por sobrepeso de los niños. El incremento lineal por día (mm/d) promedio aumenta entre los 44 y 107 días, con una reducción posterior de la velocidad.

La tabla 8 y el gráfico 18 resumen los valores observados y las tendencias para la ganancia ponderal y el incremento lineal por día en cada edad evaluada.

Tabla 8. Ganancia ponderal (g/d) e incremento lineal por día (mm/d) promedio en el seguimiento

Edad (días)	Ganancia ponderal (g/d) X̄ +/- DE	Rango	Incremento lineal por día (mm/d) X̄ +/- DE	Rango
44.7	15.5 +/- 16.9	-7 a 75.5	0.07 +/- 0.06*	.01 a .28
75.2	27.9 +/- 10.6	13.2 a 64	0.12 +/- 0.06	.04 a .32
107.2	34.5 +/- 11.1	14.3 a 59	0.11 +/- 0.05	.01 a .19
137.6	20 +/- 13.9	-19 a 48	0.08 +/- 0.03	.03 a .16
168.2	20.9 +/- 14.8	-.37 a 68	0.07 +/- 0.05	0 a .25
200.3	13.6 +/- 12.1	-24 a 33	0.06 +/- 0.03	.005 a .13

*Se eliminaron 4 niños con longitud al nacimiento reportada mayor a la longitud en línea basal

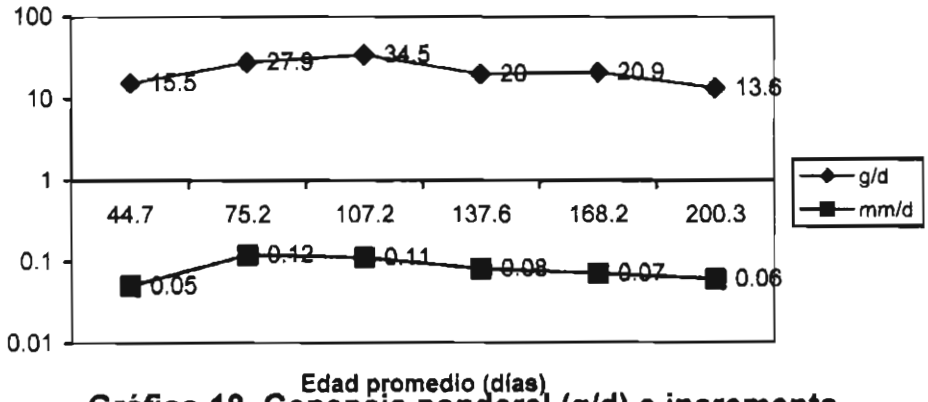


Gráfico 18. Ganancia ponderal (g/d) e incremento lineal por día (mm/d) por evaluación

Se analizaron la relación peso para la talla (P/T), peso para la edad (P/E) y talla para la edad (T/E) a lo largo del seguimiento empleando la distribución z, observándose que las tres variables derivadas del peso, longitud y edad se comportaron de manera consistente en las seis evaluaciones: en el P/T para la población se ubicó entre –2 y +2 DE de la segunda a la quinta evaluación, sólo en la evaluación basal se presenta

un caso con –3 DE y en la sexta evaluación se presentaron algunos casos entre +2 y +3 DE.

En contraste el rango inferior para el P/E de la primera a la cuarta evaluación se ubicó entre –3 y +2 DE, en las dos últimas el valor superior fue mayor a +2 DE prevaleciendo cifras de –2 DE. Para la T/E los valores menores a –2 DE en todas las evaluaciones y aun cuando el valor superior incrementó de forma consistente en cada evaluación hasta tener signo positivo no supera +1.8 DE (tabla 9).

Tabla 9. Distribución z para P/T, P/E y T/E en el seguimiento mensual en la muestra

Edad (días)	P/T		P/E		T/E	
	$\bar{X}$+/- DE	Rango	$\bar{X}$ +/- DE	Rango	$\bar{X}$ +/- DE	Rango
44.7	0.003 +/- 1.0	-3.6 a 1.4	-1.3 +/- 1.1	-3.3 a 1.2	-1.5 +/- 1.1	-2.8 a 0.65
75.2	0.002 +/- 1.0	-1.9 a 2	-1.0 +/- 1.0	-2.7 a 0.7	-1.2 +/- 1.0	-3.1 a 0.72
107.2	0.3 +/- 0.7	-1.1 a 1.35	-0.28 +/- 1.2	-2.8 a 1.9	-0.7 +/- 1.1	-2.6 a 1.5
137.6	0.22 +/- 0.7	-1 a 2.3	-0.23 +/- 1.1	-2.6 a 1.7	-0.6 +/- 1.2	-2.9 a 1.8
168.2	0.3 +/- 0.6	-0.74 a 1.9	-014 +/- -0.3	-2.0 a 2.4	-0.5 +/- 1.2	-3.0 a 1.7
200.3	0.25 +/- 0.7	-0.7 a 3	-0.27 +/- 1.1	-2.6 a 2.5	-0.6 +/- 1.3	-4.3 a 1.7

No se encontraron diferencias significativas por tipo de HC en la distribución z para el P/T, el P/E y la T/E (R2<0.10, p>0.4).

La GCT expresada en gramos por mes y su distribución en porcentaje mostró un incremento constante; sin embargo, al calcular la ganancia de grasa mensual (g/m) ésta sólo incrementó en la segunda y tercera evaluación, estabilizándose progresivamente hacia la última medición (Gráfico 19).

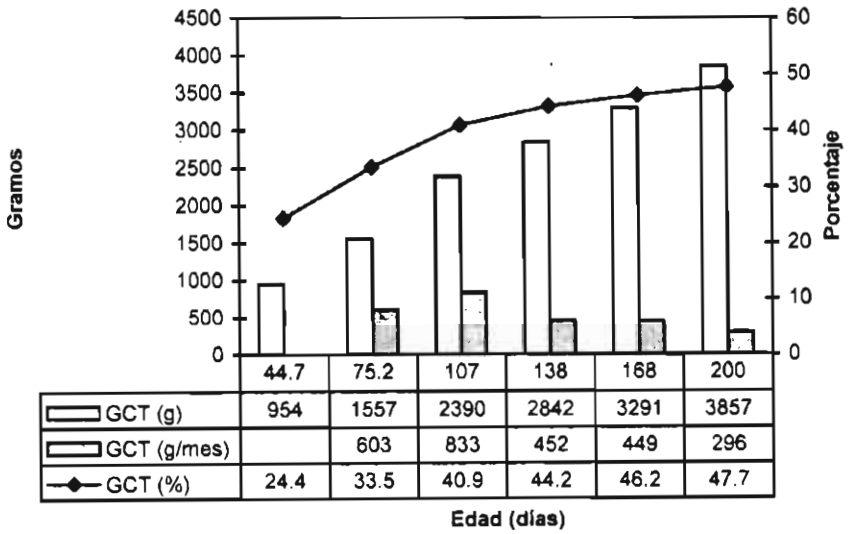


Gráfico 19. Grasa Corporal Total (g), Distribución en Porcentaje e Incrementos (g/mes) promedio en el seguimiento mensual

Al calcular el cambio de los pliegues cutáneos en forma mensual, se observó que tienden a disminuir a mayor edad, la desviación estándar y el rango fueron amplios (tabla 10). La suma de los cuatro pliegues cutáneos, de reserva y zona del tronco incrementaron en las tres primeras evaluaciones, manteniéndose estables en las restantes (Gráfico 20).

Tabla 10. Incremento promedio (mm/m) en la suma de pliegues cutáneos totales, de reserva y de tronco en el seguimiento mensual

Edad (días)	PCT, PCB, PSE, PSI $\bar{X}$ +/- DE	Rango	PCT + PCB $\bar{X}$ +/- DE	Rango	PSE + PSI $\bar{X}$ +/- DE	Rango
75.2	9.34 +/- 5.74	-3 a 23	5.6 +/- 2.92	0 a 12	3.8 +/- 3.9	-3 a 12
107.2	6.82 +/- 7.93	-6 a 26	2.74 +/- 4.2	-5 a 11	4.1 +/- 4.64	-4 a 15
137.6	0.6 +/- 6.7	-26 a 9	0.32 +/- 3.7	-11 a 7	0.28 +/- 4.0	-15 a 5
168.2	0.1 +/- 6.5	-13 a 10	0.64 +/- 4.1	-10 a 9	-0.54 +/- 3.9	-8 a 6.5
200.3	-0.94 +/- 6.23	-14 a 7	-0.64 +/- 3.5	-8 a 6	-0.3 +/- 4.1	-10 a 6

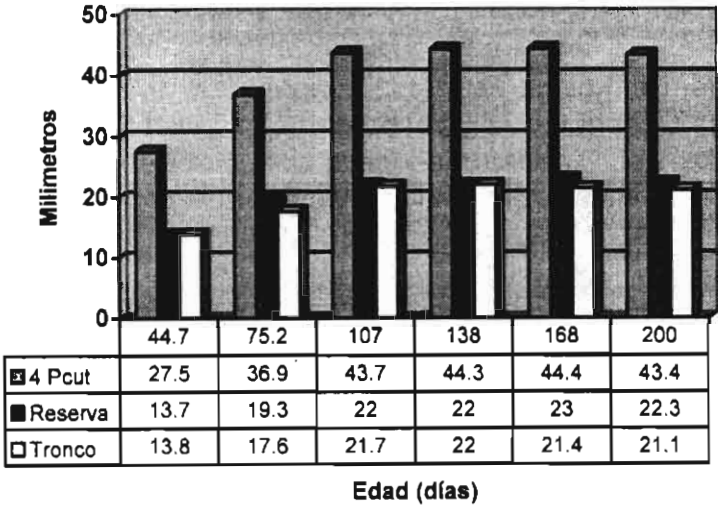


Gráfico 20. Suma de pliegues cutáneos promedio (mm) en el seguimiento mensual

Asociación entre las variables antropométricas

Para analizar la fuerza de la asociación entre las variables antropométricas, se realizó un analisis de correlación múltiple de Pearson.

Los indicadores antropométricos básicos (peso y longitud) y de estimación de la composición corporal (pliegues cutáneos) presentaron diferentes niveles de correlación en cada fase del estudio.

La suma de cuatro pliegues cutáneos se asoció con el peso corporal total (g) alcanzado durante todo el seguimiento, obteniéndose un nivel de correlación positiva media en todas las evaluaciones. La suma de pliegues de tronco presentó una correlación positiva media con el peso corporal total de la primera a la quinta evaluación. Sólo se establecieron correlaciones positivas medias entre la suma de pliegues de reserva y el peso corporal total (g) en la segunda, cuarta, quinta y sexta evaluaciones.

En la tabla 11 se aprecian los grados de asociación durante el seguimiento para la suma de cuatro pliegues cutáneos y por secciones corporales.

No se establecieron asociaciones entre la GCT expresada en gramos y en porcentaje con otras variables antropométricas durante el seguimiento.

Tabla 11. Grado de asociación entre variables antropométricas durante el seguimiento

	Grado de Asociación*	
Asociaciones	**r**	**p**
BASAL (44.7 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.47	0.02
Suma de pliegues de tronco (mm) con peso corporal (g)	0.53	0.005
SEGUNDA (75.2 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.50	0.01
Suma de pliegues de tronco (mm) con peso corporal (g)	0.47	0.03
Suma de pliegues de reserva (mm) con peso corporal (g)	0.51	0.01
TERCERA (107.6 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.54	0.005
Suma de pliegues de tronco (mm) con peso corporal (g)	0.58	0.002
CUARTA (137.6 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.55	0.004
Suma de pliegues de tronco con peso corporal (g)	0.50	0.01
Suma de pliegues de reserva con peso corporal (g)	0.41	0.04
QUINTA (168.2 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.52	0.008
Suma de pliegues de tronco (mm) con peso corporal (g)	0.40	0.05
Suma de pliegues de reserva (mm) con peso corporal (g)	0.59	0.002
SEXTA (200.3 d)		
Suma de 4 pliegues (mm) con peso corporal (g)	0.57	0.003
Suma de pliegues de reserva (mm) con peso corporal (g)	0.57	0.003

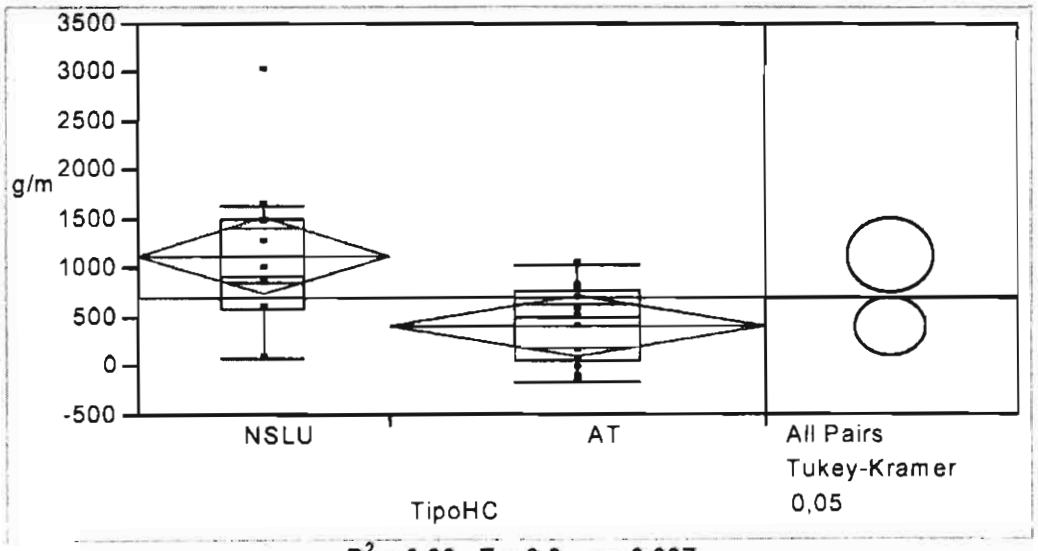
*Coeficiente de correlación de Pearson

Tipo de hipotiroidismo, cambios de peso y longitud, y grasa corporal

Se utilizó ANOVA simple para establecer la influencia del tipo de HC sobre el patrón de crecimiento y el contenido y distribución de grasa corporal total durante el seguimiento comparando los datos obtenidos de meses contiguos para el peso, la longitud y a través de sus variables derivadas: incremento ponderal (g/m) y lineal (cm/m), ganancia ponderal (g/d) e incremento lineal por día (mm/d). Los análisis de regresión logística ponderando TSH incluyeron las variables antropométricas como dependientes, el tipo de HC y los niveles de T4t, T4l, T3t y T3l como independientes, sólo se establecieron diferencias significativas consistentes al ponderar la TSH a lo largo del seguimiento.

Peso corporal, longitud y cambios durante el seguimiento

Al realizar el ANOVA simple el incremento ponderal en gramos por mes (g/m) y la ganancia ponderal en g/d por tipo de HC a lo largo del seguimiento, se estableció una diferencia significativa en la linea basal para ambas variables (Gráfico 21 – 22), en la sexta evaluación sólo se obtuvo diferencia estadísticamente significativa en la ganancia ponderal (g/d) (Gráfico 23). No se establecieron diferencias para el resto de las evaluaciones (Gráfico 24).

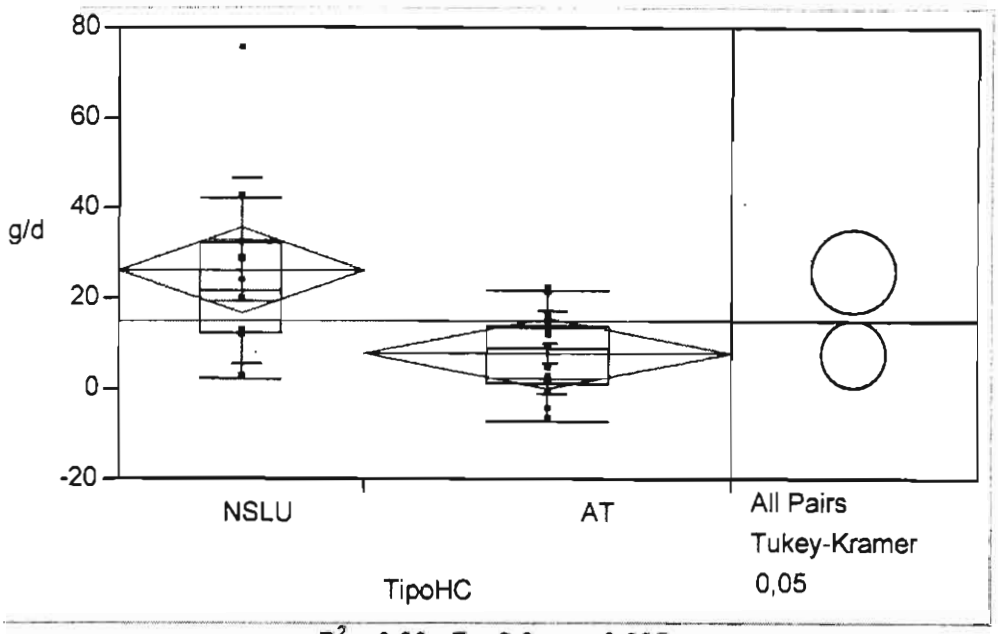


$R^2 = 0.28$ $F = 8.9$ $p = 0.007$

Gráfico 21. ANOVA del incremento ponderal basal (g/mes) por tipo de HC

Cuantiles

	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	90%	Máximo
NSLU	95	143,5	598,75	935	1517,5	2882,5	3020
AT	-160	-136	60	505	770	917	1055

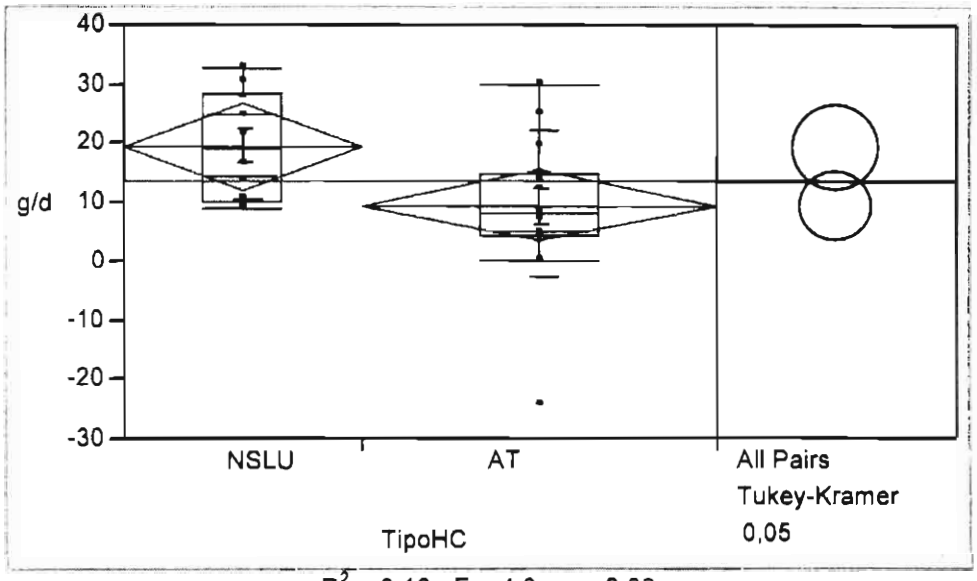


$R^2 = 0.29$ $F = 9.6$ $p = 0.005$

Gráfico 22. ANOVA de la ganancia ponderal basal (g/d) por tipo de HC

Cuantiles

	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	90%	Máximo
NSLU	2,261905	3,199176	12,36518	21,77432	32,26974	72,2	75,5
AT	-7,05882	-5,56639	1,176471	9,186047	14,02778	21,1553	21,97917

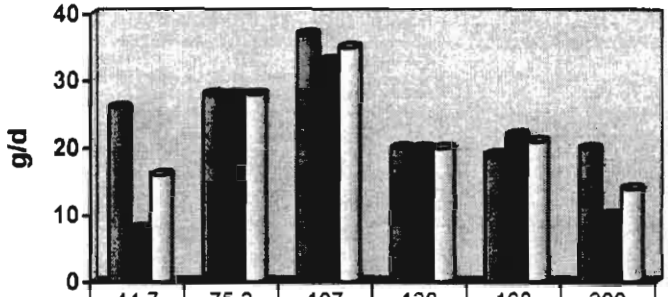


$R^2 = 0.18$ $F = 4.9$ $p = 0.03$

Gráfico 23. ANOVA de la ganancia ponderal (g/d) en la sexta evaluación por tipo de HC

Cuantiles

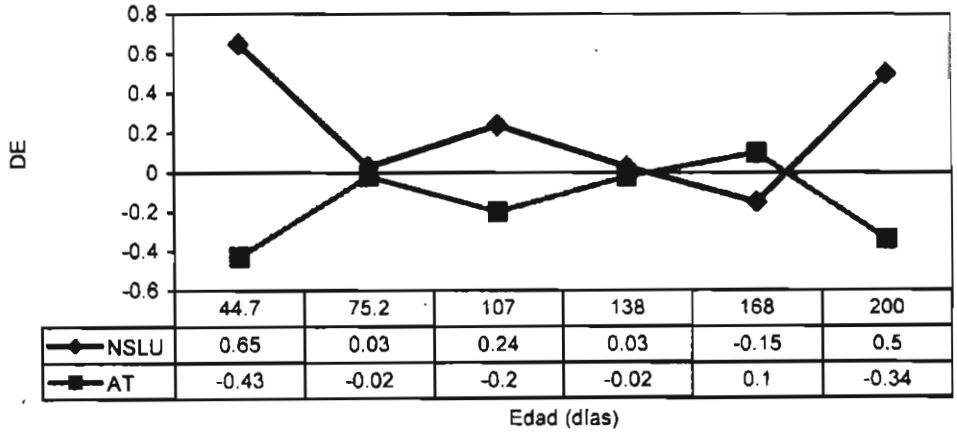
	Mínimo	10%	25%	Mediana	75%	90%	Máximo
NSLU	9	9,048276	10,43887	19,04509	28,42476	32,50627	32,72727
AT	-24,2857	-9,71429	4,396552	8,275862	14,85294	27,10345	30



	44.7	75.2	107	138	168	200
NSLU	26	28	37	20	19	20
AT	8	28	33	20	22	10
Población	16	28	35	20	21	14

Gráfico 24. Ganancia ponderal (g/d) por tipo de HC y por población total

Con fines de visualización de las diferencias entre tipo de HC para la ganancia ponderal (g/d) se estandarizaron los valores, observándose que los niños con AT presentaron valores promedio menores comparados con los niños con NSLU (Gráfico 25).



	44.7	75.2	107	138	168	200
NSLU	0.65	0.03	0.24	0.03	-0.15	0.5
AT	-0.43	-0.02	-0.2	-0.02	0.1	-0.34

Edad (días)

Gráfico 25. Distribución de los valores estandarizados para el patrón de ganancia ponderal (g/d) por tipo de HC

Con ANOVA no se establecieron diferencias significativas en el incremento lineal expresado en mm/d y cm/mes por tipo de hipotiroidismo a lo largo del seguimiento ($p>0.5$).

Para establecer la dependencia entre el tipo de HC y el peso, la longitud, sus cambios mensuales y por día, se utilizaron modelos de regresión logística ponderando TSH. El resto de las hormonas no tuvieron influencia sobre el nivel de asociación. Todas las variables presentaron diferencias estadísticamente significativas en la sexta evaluación, con excepción de la longitud. El peso corporal y la longitud mensual por tipo de HC presentaron diferencias significativas ($p<0.0001$) en la segunda ($R^2=0.6$, $F=33$), tercera ($R^2=0.62$, $F=33$) y sexta ($R^2=0.65$, $F=42$) evaluación.

El peso corporal (g), el incremento ponderal (g/m) y la ganancia ponderal (g/d) en los niños con NSLU, presentaron desaceleración gradual a lo largo del seguimiento. El peso corporal ponderal aumentó en forma constante a partir de la segunda evaluación. La ganancia ponderal (g/d) disminuyó entre la tercera y cuarta evaluación, estabilizándose posteriormente (Gráfico 26). Al aplicar el análisis de regresión logístico, la ganancia ponderal presentó diferencias signicativas en la línea basal ($R^2=0.31$, $F=10.4$, $p=0.04$) y en la última evaluación ($R^2=0.81$, $F=99$, $p<0.0001$), en comparación con el incremento lineal que presentó diferencias entre grupos en la cuarta ($R^2=0.4$, $F=12.9$, $p=0.002$) y sexta ($R^2=0.45$, $F=19$, $p=0.0002$) evaluaciones.

Los niños con AT presentaron un peso corporal total ligeramente menor comparados con los NSLU y una ganancia corporal (g/d) fluctuante, ganando peso en forma consistente hasta la tercera evaluación, momento en que se observó una desaceleración en el aumento ponderal relacionado con una estabilización del acúmulo de GCT, presentándose pérdida de peso en casos, los cuales desvían la ganancia ponderal promedio hacia valores negativos de la quinta a la sexta evaluación (Gráfico 26).

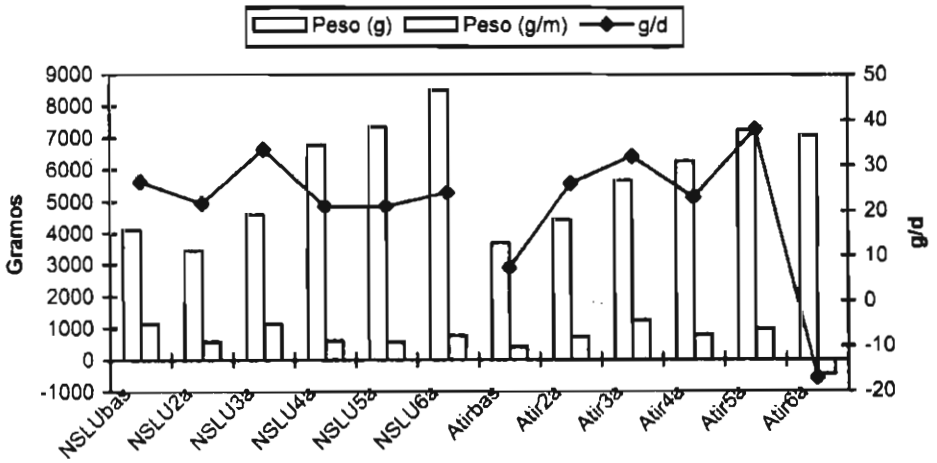


Gráfico 26. Peso y cambio ponderal por tipo de HC ponderado por TSH

Debido a que los niveles de TSH y la dosis hormonal que recibieron los niños estudiados en cada edad correspondiente no presentaron diferencias significativas por tipo de HC, se podría considerar que los cambios para explicar el patrón diferenciado de peso, incremento ponderal mensual y ganancia ponderal por grupo podrían responder al número de días de ajuste que pasaron para la evaluación antropométrica, más que a los niveles de TSH o dosis hormonal.

Se observó que la longitud final mensual de los niños (cm) con AT presentó valores promedio ligeramente mayores durante el seguimiento que los niños con NSLU a pesar de que en la línea basal comienzan con longitudes promedio similares (Gráfico 27).

El incremento lineal mostró también un patrón diferenciado por tipo de HC. Los niños con NSLU presentaron fluctuaciones en la velocidad del crecimiento con predominio de desaceleración en el incremento de longitud con una leve recuperación en la sexta evaluación. En comparación, los niños con AT crecieron consistentemente en las tres primeras valoraciones con disminución y recuperación de la velocidad del crecimiento entre la cuarta y sexta medición. En ambos tipos de HC coincidió la mínima velocidad de crecimiento en la quinta evaluación (Gráfico 28).

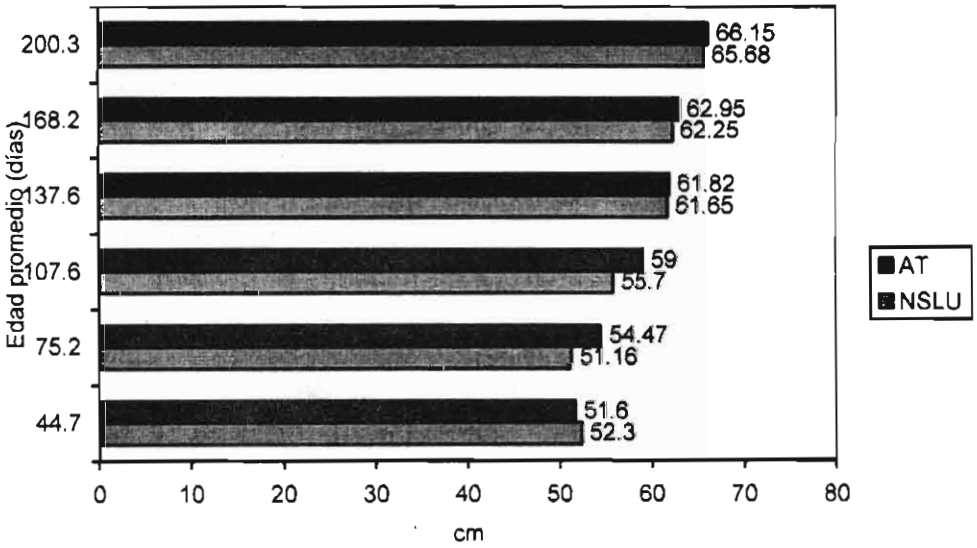


Gráfico 27. Longitud (promedios) por evaluación y tipo de HC ponderado por TSH

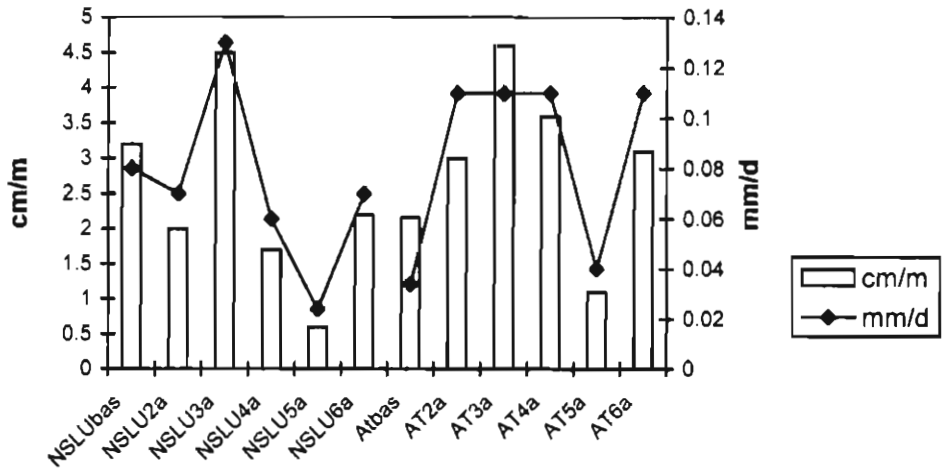


Gráfico 28. Incremento lineal (promedio) por tipo de HC ponderado por TSH

El patrón de incremento lineal diferenciado no puede ser explicado por una influencia directa de la TSH, la dosis hormonal o el número de días de ajuste de levotiroxina en la población estudiada.

Grasa corporal total y suma de pliegues cutáneos

Utilizando ANOVA no se establecieron diferencias significativas en el contenido de grasa corporal total, expresada como gramos totales, porcentaje de GC o cambio mensual (g de GC/m) por tipo de HC al compararlos a lo largo del seguimiento ($p>0.7$). El cambio mensual promedio de grasa corporal (g/m) mostró valor negativo en la cuarta evaluación, lo cual sugiere pérdida de grasa (Gráfico 29).

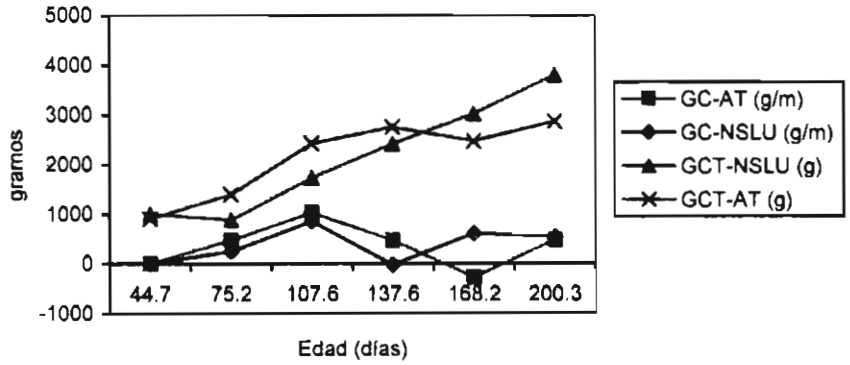


Gráfico 29. Grasa Corporal Total por tipo de HC ponderado por TSH

Mediante regresión logística ponderando TSH, la GCT (g) mostró diferencias significativas por tipo de HC en la segunda ($p<0.0001$), tercera ($p<0.0001$), quinta ($p=0.01$) y sexta ($p<0.0001$) evaluaciones. Al incluir en el análisis el porcentaje que representa la grasa del peso corporal resultaron significativas las diferencias de la segunda a la sexta evaluación. El incremento mensual de la GCT fue significativa en la segunda, cuarta y quinta valoración (tabla 12).

Tabla 12. Significancia de las variables antropométricas por tipo de HC ponderando TSH

	Edad de evaluación (días)									
	75.2		107.6		137.6		168.2		200.3	
	R^2	F	R^2	F	R^2	F	R^2	F	R^2	F
GCT (g)	0.6*	34	0.6*	27	0.13 &&	3	0.3***	7	0.64*	41
GCT (%)	0.4**	15	0.3***	8.4	0.5**	17	0.33***	9.2	0.4**	13.5
Suma 4 pliegues (mm/m)	0.5**	20	0.33***	10	0.21 &	5	0.7*	40	0.77*	75
PCT + PCB (mm/m)	0.4**	17	0.11 &&	2.5	0.4 &	12	0.56*	24	0.72*	59
PSE + PSI (mm/m)	0.5**	19	0.43**	15	0.05 &&	1	0.6*	28	0.72*	59

*p<0.0001, **p<0.001, ***p<0.01, & p<0.05, && NS

La suma de 4 pliegues (mm) no mostró diferencias significativas por tipo de HC ($p>0.5$) (Gráfico 30).

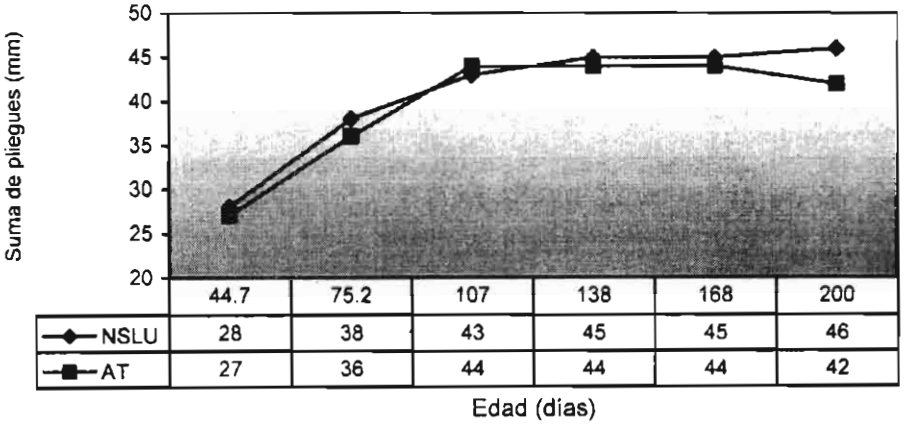


Gráfico 30. Comparativo de suma de 4 pliegues por tipo de HC y evaluación

Con la regresión logística ponderando TSH, la suma de 4 pliegues, suma de pliegues de reserva y suma de pliegues de tronco por tipo de HC no presentaron diferencias significativas en la evaluación basal, mientras que para la suma de 4 pliegues cutáneos en el resto de seguimiento si se establecieron diferencias significativas a distintos niveles mostrando que el nivel de significancia fluctúa dependiendo de la sección corporal que se analiza. La suma de pliegues cutáneos totales y por sección corporal fue mayor en los niños con atirosis comparados con los de NSLU hasta la cuarta valoración con mínimas diferencias entre la grasa de reserva y del tronco, posteriormente se invierte la relación, siendo mayor la suma de pliegues para los niños con NSLU y menor para la AT (tabla 12, Gráfico 31).

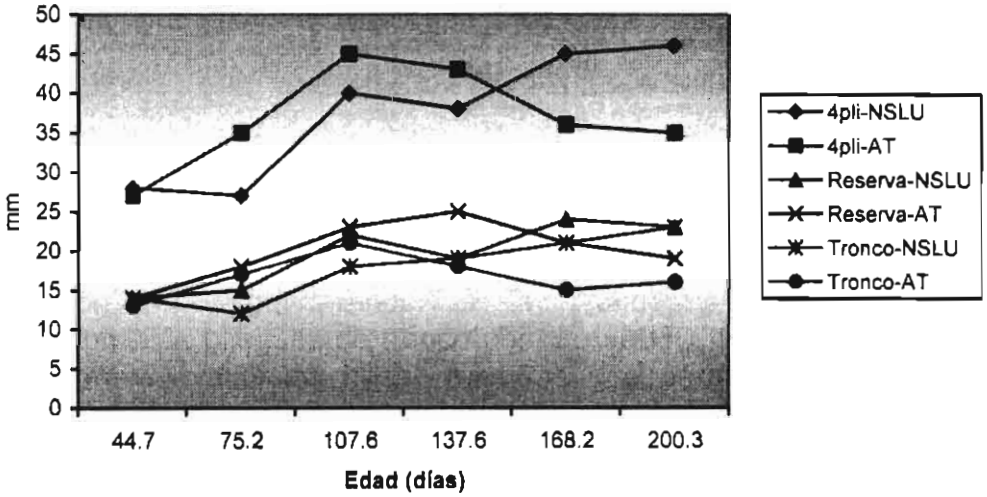


Gráfico 31. Suma de pliegues por tipo de HC ponderado por TSH

Grasa corporal (g y %), pliegue cutáneo tricipital (mm) y los estándares de referencia

Una vez descritas las variables antropométricas para la población completa y por tipo de HC mediante ANOVA, MANOVA y la regresión logística, se analizó la GCT (g), el porcentaje de GC (%) y el PCT contra valores de referencia para definir diferencias de la población de estudio respecto a los patrones reportados. Para comparar de la GCT en gramos se utilizaron los datos de Schmelzle, la GC en porcentaje los de Butte y para el PCT los de Frisancho.

Debido a que las edades de evaluación de la población estudiada dependieron de la edad de diagnóstico confirmatorio y del inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, fue necesario aproximarlas a la edad en meses de los valores de referencia seleccionados.

Se comparó la GCT (g) a la edad de 44 y 75 días de edad cronológica con el valor reportado a los 66 días de edad por Schmelzle y la correspondiente a los 137 días de edad con el valor de referencia a los 124 días. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en estas edades ($p<0.0001$).

A los 44 días de edad el valor de la GCT (g) fue menor en la población estudiada al compararla contra la referencia, sin embargo llama la atención que al expresarla en porcentaje los valores no presentaron diferencias. A los 75 y 137 días, la GCT en los niños con HC presentó diferencias significativas con respecto a los valores de referencia, observándose porcentajes de GC mayor en la población estudiada.

La GC como porcentaje se contrastó con los valores reportados por Butte. El valor observado en la población estudiada a los 75 días de edad fue comparado con el valor de referencia para niños de 3 meses, estableciéndose sólo una diferencia marginal. Los valores observados a los 168 y 200 días de edad en la población estudiada se contrastaron con el valor de referencia a los seis meses, las diferencias fueron estadísticamente significativas para ambas evaluaciones ($p<0.0001$).

Al comparar los valores de PCT de la población estudiada a los 75 y 107 días de edad con los datos de referencia de Frisancho a los 3 meses, se establecieron diferencias significativas en ambas evaluaciones ($p<0.0001$).

La tabla 13 resume los resultados de la prueba t de student de los datos antropométricos observados contra los esperados.

Tabla 13. Comparación de GCT (g y %) y PCT (mm) contra valores de referencia

Edad de la población estudiada (días)	Esperado (edad)	Observado	t	p
Grasa corporal total (g) (Schmelzle)	Gramos (días)	Gramos		
44 días	1310 (66)	954	-5.6	<0.0001
75 días	1310 (66)	1557	2.8	0.009
137 días	2170 (124)	2842	4.8	<0.0001
Grasa corporal total (%) (Butte)	Porcentaje (días)	Porcentaje		
75 días	31 (90)	33.5	1.9	0.06
168 días	30.5 (180)	46.2	8.0	<0.0001
200 días	30.5 (180)	47.7	12.3	<0.0001
Pliegue cutáneo tricipital (Frisancho)	mm (días)	mm		
75 días	8.0 (90)	11.2	8.1	<0.0001
107 días	8.0 (90)	13.1	11.2	<0.0001

Perfil del temperamento en el seguimiento

Fluctuación en la población

El perfil del temperamento a lo largo del seguimiento sólo mostró un caso "lento para interactuar" a los 44, 75 y 200 días de edad, correspondiendo a dos niños con AT,

uno de los casos registró este temperamento en forma consistente en las dos primeras edades. A los 44 y 75 días de edad, la frecuencia mayor se observó en los perfiles descritos como "intermedio alto – intermedio bajo – fácil". A los 44 días de edad la frecuencia fue similar para las categorías "intermedio alto, intermedio bajo y fácil", un caso de "lento para interactuar". El perfil "intermedio bajo" predominó a los 107 y 137 días de edad, seguido en frecuencia por el temperamento "fácil". A los 168 días se observó casi la misma frecuencia de temperamento "intermedio alto e intermedio bajo", e igual número de casos para "difícil y fácil". A la edad de 200 días, predominó el temperamento "fácil", con frecuencias similares en el temperamento "difícil y el intermedio alto". Un niño registró temperamento "lento para interactuar" (Gráfico 32).

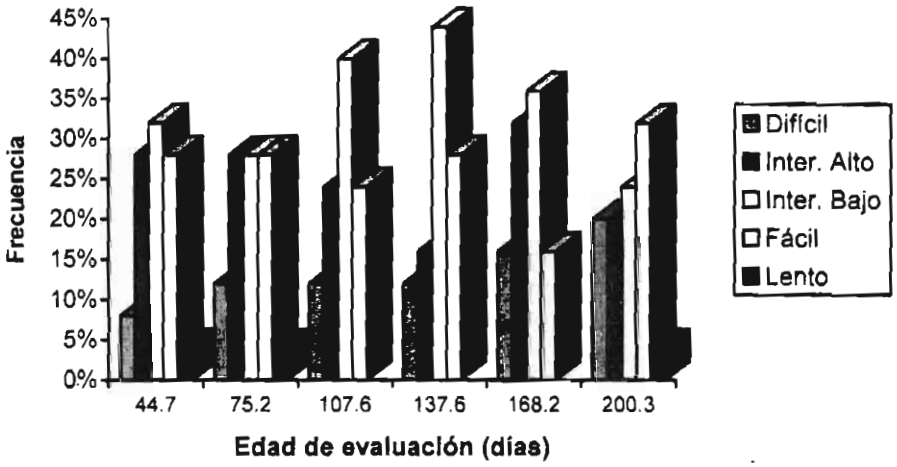


Gráfico 32. Distribución del temperamento durante el seguimiento en la muestra total

Se observó una distribución diferente del perfil del temperamento a lo largo del seguimiento.

En la línea basal (44 días de edad), la categoría más frecuente para ambos tipos de HC correspondió al temperamento "fácil" en los niños con NSLU e "intermedio bajo" para los niños con AT con similar proporción de casos (0.4). Para la edad de 75 días, las categorías del temperamento más frecuentes fueron "intermedio alto, intermedio bajo y fácil" para los dos tipos de HC con una proporción igual para cada categoría. Ambas edades presentaron un caso consistente "lento para interactuar".

El temperamento "intermedio bajo" presentó la mayor proporción en los niños con NSLU y AT a los 107 y 137 días de edad, aún cuando se observa una disminución de esta proporción en los niños con NSLU (0.2 a 0.16) y un incremento en los casos de AT (0.2 a 0.28) entre estas edades.

A los 168 días de edad, el temperamento predominante en cada tipo de HC fué diferente, los niños con NSLU presentaron un temperamento "intermedio bajo" (0.20), mientras que en los niños con AT fué el "intermedios alto" (0.24). Los niños con NSLU no presentaron temperamento "difícil" a diferencia de los AT (0.16).

A los 200 días de edad, la mayor proporción fué para el temperamento "fácil" para ambos tipos de HC correspondiendo un valor similar (P=0.16). Nuevamente aparece un caso de "lento para interactuar" en los AT.

En la tabla 14 y el gráfico 33 se puede observar la distribución total de frecuencias del perfil del temperamento por tipo de HC.

Tabla 14. Temperamento por tipo de HC: proporción por evaluación

Edad (días)	Temperamento									
	Difícil		Intermedio alto		Intermedio bajo		Fácil		Lento para interactuar	
	NSLU	AT	NSLU	AT	NSLU	AT	NSLU	AT	NSLU	AT
200.3	0.08	0.12	0.08	0.12	0.08	0.16	0.16	0.16	----	0.04
168.2	----	0.16	0.08	0.24	0.2	0.16	0.12	0.04	----	---
137.6	0.08	0.04	0.08	0.08	0.16	0.28	0.08	0.2	----	—
107.6	0.04	0.08	0.08	0.16	0.2	0.2	0.08	0.16	----	----
75.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	—	0.04
44.7	0.04	0.04	0.12	0.16	0.08	0.24	0.16	0.12	—	0.04

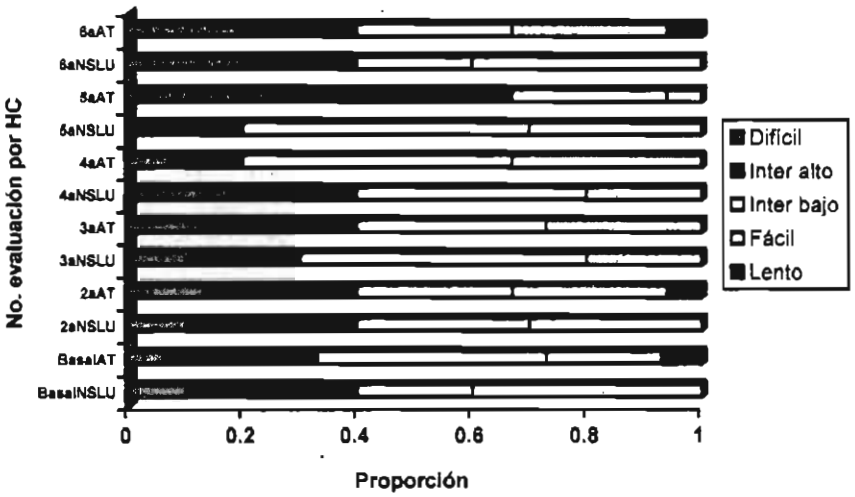


Gráfico 33. Perfil del temperamento por evaluación y tipo de HC

Por ANOVA no se establecieron asociaciones entre el perfil del temperamento y el tipo de hipotiroidismo.

ASOCIACIONES ENTRE EL PERFIL TIROIDEO, TEMPERAMENTO Y VARIABLES ANTROPOMETRICAS

Asociaciones entre perfil tiroideo y temperamento

El perfil del temperamento fluctuó en todos los niños durante el seguimiento, no observándose una categoría constante. Tratando de explicar las fluctuaciones en el temperamento se analizó la asociación de los niveles hormonales como variables independientes contra el temperamento del niño en cada evaluación a través de modelos logísticos, no logrando establecer la dependencia entre estas variables.

Cuando en el modelo se ponderó TSH como indicador de apego al tratamiento, solamente la T4t y la T4l mostraron asociación a diferentes niveles de significancia. Los resultados se presentan en la tabla 15.

Tabla 15. Grado de asociación entre el temperamento y los niveles de HT ponderando TSH

	Probabilidad por edad en días (p)					
Asociación	**44.7**	**75.2**	**107.6**	**137.6**	**168.2**	**200.3**
Temperamento vs T3 total	NS	**0.014**	**0.0002**	NS	NS	NS
Temperamento vs T3 libre	NS	**0.011**	**0.0004**	NS	**0.05**	NS
Temperamento vs T4 total	**<0.0001**	**0.003**	**<0.0001**	**0.05**	NS	NS
Temperamento vs T4 libre	**0.0004**	**0.0004**	**<0.0001**	**0.05**	NS	NS

Para explorar la influencia de la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, las asociaciones entre los niveles hormonales y el perfil del temperamento se analizaron por modelos de regresión logísticos ponderando dicha edad en días. El efecto de las hormonas tiroideas (T3t, T3l, T4t, T4l, TSH) y dosis hormonal en cada periodo sobre el temperamento fue significativo en las seis evaluaciones ($p<0.005$) en un modelo completo, con excepción de la TSH en la tercera evaluación ($p=0.6$), T4l en la cuarta evaluación ($p=0.21$), T3t y dosis hormonal en la quinta evaluación ($p=0.6$ y $p=0.3$, respectivamente) (Tabla 16).

Tabla 16. Efecto de los niveles hormonales y dosis de levotiroxina sobre el temperamento por evaluación: modelo de regresión logístico (X^2)

Edad (días)	Modelo completo	T3t	T3l	T4t	T4l	TSH	Dosis HT
44.7	309*	49.5*	32*	157*	188*	71*	31*
75.2	233*	46*	57*	202*	162*	36*	10*
107.6	167*	33*	27*	71*	109*	NS	49*
137.6	414*	85*	22*	7 &	NS	126*	99*
168.2	193*	NS	13	12 &	95*	7 &	NS
200.3	224*	29*	82*	24*	66*	21*	4.3 &

* p<0.0001, & p<0.04

Asociaciones entre perfil tiroideo y variables antropométricas

El grado de asociación entre los niveles hormonales y las variables antropométricas se analizó a través del coeficiente de correlación múltiple de Pearson. La mayoría de estas asociaciones fueron "correlaciones positivas medias" para las hormonas T3t, T3l, T4t, T4l y "correlaciones negativas medias" para la dosis de HT. Los niveles de correlación fueron mayores entre las variables antropométricas y la dosis de hormonas tiroideas.

En la segunda evaluación, el peso (g) estableció correlación positiva media con T3t (r=0.53, p=0.01), T4t (r=0.57, p=0.006) y T4l (r=0.47, p=0.02), en la tercera únicamente se observó con la T4t (r=0.5, p=0.02). El peso presentó correlaciones negativa media (p<0.01) con la dosis de HT indicada de la cuarta a la sexta evaluación.

La longitud (cm) presentó correlaciones negativas medias con la dosis de HT de la cuarta a la sexta evaluación (p<0.01) y correlaciones positivas medias con T3t (r=0.54, p=0.01) y T4t (r=0.45, p=0.03).

El incremento ponderal (g/m) sólo estableció correlaciones positivas medias en la linea basal a diferentes niveles de significancia estadística (p<0.02) con la T3t (r=0.55, p=0.004), T3l (r=0.47, p=0.02) y T4t (r=0.53, p=0.006). La ganancia ponderal (g/d) presentó correlaciones similares al incremento ponderal con T3t (r=0.61, p=0.001), T3l (r=0.53, p=0.006) y T4t (r=0.51, p=0.009).

La GCT (g) no se asoció con las HT en la línea basal. En la segunda evaluación la GCT se asoció con T4t (r=0.45, p=0.03) y en la tercera con T3t (r=0.47, p=0.03). La correlación entre la GCT y la dosis de HT fué negativa media en la cuarta y la sexta evaluaciones con el mismo nivel de significancia (r=0.52, p=0.007). Al expresar como porcentaje la GC se establecieron correlaciones negativas medias en la segunda y sexta evaluaciones con la dosis de HT con igual nivel de significancia (r=-

0.46, p=0.02). Cabe resaltar que las correlaciones negativas coinciden con el periodo más corto de ajuste de dosis hormonal en cada periodo de evaluación (5 a 8 días).

Asociaciones entre variables antropométricas y temperamento

El temperamento no mostró una correlación con las variables antropométricas (coeficiente de correlación de Spearman), con excepción de la cuarta y sexta evaluaciones.

En la cuarta evaluación la asociación fue marginal e inversamente proporcional con la suma de 4 pliegues (r=-0.38, p=0.058) y con la suma de pliegues del tronco (r=-0.39, p=0.051). En la sexta evaluación únicamente se obtuvo una correlación inversamente proporcional con la GCT en valores absolutos (r=-0.42 p=0.04). Los datos anteriores sugieren que a mayor dificultad del temperamento, menor cantidad de GCT por secciones corporales.

Al establecer la correlación con la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo no se observaron cambios importantes en los coeficientes de correlación. Al incluir los niveles de hormonas tiroideas como covariables sólo se apreciaron asociaciones marginales (p=0.06) de la cuarta a la sexta evaluación. En la cuarta evaluación el temperamento se asoció con la suma de 4 pliegues (r=-0.38, p=0.06) y suma de pliegues del tronco (r=-0.39, p=0.05). El incremento lineal en mm/d y mm/mes se asociaron marginalmente con la quinta evaluación (r=-0.37 p=0.06 y r=-0.37 p=0.06). En la sexta evaluación, la fuerza de la asociación se estableció con la variable "cambio mensual de pliegues de reserva" (r=-0.42 p=0.04).

Las tres evaluaciones restantes no mostraron cambio con la inclusión de los niveles hormonales en el modelo. Nuevamente se estableció que a temperamento más difícil ("difícil e intermedio alto"), menor cantidad de grasa en tronco o extremidades (suma de pliegues totales, de tronco o cambios en los pliegues de reserva), aun cuando las correlaciones no fueron evidentes para la GCT.

Asociaciones entre perfil tiroideo, variables antropométricas y temperamento

Para determinar el nivel de asociación en primer lugar se utilizaron análisis ordinales logísticos. Los niveles de HT (T3t, T3l, T4t, T4l y TSH) representaron la variable independiente, el perfil del temperamento como variable dependiente y la GCT expresada en gramos como variable ponderada.

Se observó que los niveles de HT determinaron el temperamento de la población estudiada ponderando la GCT en todas las evaluaciones, aunque las HT explicaron un porcentaje bajo de los cambios (%R^2 = 7 – 21%) (tabla 17).

La dosis hormonal indicada en cada periodo estableció significancia estadística con excepción de la segunda evaluación.

Tabla 17. Grado de asociación entre temperamento y niveles hormonales: modelo ordinal logístico ponderando GCT ($p<0.0001$)

Edad (días)	X^2	R^2
44.7	10136	0.16
75.2	10902	0.12
107.6	15596	0.12
137.6	24817	0.21
168.2	9259	0.07
200.3	21968	0.08

Debido a que el coeficiente de de determinación calculado fue bajo se realizó un análisis de regresión lineal ponderando la TSH, utilizando como variable dependiente la GCT expresada en gramos y como variables independientes el temperamento y las hormonas tiroideas T3t, T3l, T4t y T4l.

Se estableció que el perfil del temperamento y las hormonas tiroideas T3 total, T3 libre, T4 total y T4 libre, determinaron la cantidad de GCT de la segunda a la sexta evaluación, explicando entre el 61 y 90% de los cambios en la GCT de la población estudiada a diferentes niveles de significancia estadística ($p<0.0008$) (tabla 18), sobresaliendo los siguientes hechos:

- El temperamento y los niveles de HT en la línea basal (44.7 d) no determinaron la cantidad de GCT en ese periodo y no tuvieron influencia de la dosis de HT inicial y la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo.
- En la segunda evaluación se observó que los niños con temperamento "intermedio alto e intermedio bajo" presentaron menor cantidad de GCT comparados con los niños con temperamento "difícil o fácil" ($F=4.2$, $p=0.02$). También se estableció que los casos con mayores niveles de T3t ($F=12.5$, $p=0.004$)y T4l ($F=0.35$, $p=0.56$) presentaron mayor cantidad de GCT en una relación directamente proporcional. De forma contraria, se observó que a mayor concentración de T3l ($F=5.7$, $p=0.03$) y T4t ($F=0.17$, $p=0.68$), menor contenido de GCT. Sólo con la T3t y T3l se logró establecer significancia estadística entre el temperamento y la GCT.
- En la tercera valoración se apreció que a mayor nivel de T4t, mayor cantidad de GCT ($F=2.3$, $p=0.15$) y a mayor nivel de T4l ($F=1.3$, $p=0.26$), menor contenido de GCT. No se estableció que dicha relación fuera estadísticamente significativa.
- En la cuarta evaluación se observaron las siguientes relaciones: (1) a mayor nivel de T3l, mayor contenido de GCT ($F=13.7$, $p=0.004$); (2) a mayor T4t ($F=3.1$, $p=0.11$) y T4l ($F=2.24$, $p=0.16$), menor cantidad de GCT; (3) el temperamento intermedio alto correlaciona con mayor contenido de GCT ($F=5.1$, $p=0.02$). La significancia estadística se estableció únicamente para la T3 y T4 libres.

- En la quinta evaluación no se encontraron diferencias significativas en la distribución de las variables estudiadas.
- En la sexta valoración se apreció que a mayor T3t, mayor contenido de GCT ($F=48.14$, $p<0.0001$) y a mayor T3l, menor cantidad de GCT ($F=10.7$, $p=0.005$). Con relación al contenido de GCT y el temperamento no se estableció una dependencia estadísticamente significativa entre las variables ($p=0.22$).

Tabla 18. Grado de asociación entre la GCT, el temperamento y niveles hormonales ponderando TSH

Edad (días)	**F**	**R^2**	**p**
44.7	NS	NS	NS
75.2	13	0.90	<0.0001
107.6	7.94	0.81	0.0008
137.6	6.1	0.81	0.006
168.2	2.24	0.61	0.12
200.3	9.3	0.82	<0.0001

IX DISCUSIÒN

Debido a que los sitios y mecanismos de acción de las HT sobre el crecimiento y desarrollo son múltiples, el efecto de su deficiencia o exceso se manifiesta en el metabolismo celular modificando (1, 16, 40, 60), tanto la respuesta termogénica de los tejidos periféricos, como la maduración del SNC (16, 19, 32, 40). Su alteración se refleja en signos y síntomas somáticos y conductuales.

La 5-deionidasa tipo II (5´DHII) actúa en el tejido adiposo pardo y a nivel cerebral en la conversión de T4 en T3 (19), ubicando a la T4 como el principal sustrato de la cascadas reguladoras locales que permiten alcanzar diferentes concentraciones intracelulares de T3 conforme a las necesidades específicas de las diferentes estructuras del SNC. En la periferia, permite la acción de un sistema regulador del crecimiento y el desarrollo (16), que en niños con HC es dependiente de la administración exógena del precursor de la forma activa (T4) modificando, de acuerdo con la dosis de levotiroxina y la respuesta orgánica individual, su patrón de crecimiento y la modulación conductual, entre otros problemas (61) .

Al revisar la literatura existente acerca del efecto del estado tiroideo sobre el crecimiento y el desarrollo, fue evidente que el principal interés por muchos años era estudiar lo relacionado con el crecimiento lineal y el desarrollo cognitivo en niños con HC al tratar de prevenir las consecuencias negativas conocidas de esta patología; con escasos reportes en los últimos 20 años relacionados con problemas específicos de conducta. Sin embargo, al considerar que el efecto de las HT es diverso y que tanto el crecimiento, como el desarrollo son dos grandes constructos, fué lógico pensar que otros componentes de éstos también podrían ser observados y reflejarían el estado tiroideo de manera indirecta empleando pruebas no invasivas.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en esta investigación abarcaron dos observables: la GCT como un componente del crecimiento y el temperamento como una expresión de las conductas esperadas en el desarrollo.

El diagnóstico confirmatorio y el inicio del tratamiento hormonal sustitutivo se realizaron de acuerdo con las recomendaciones nacionales e internacionales.

Diversos estudios epidemiológicos internacionales y nacionales reportan una prevalencia de HC entre 4.12 – 3.9 por cada 10,000 recién nacidos con una proporción género masculino:femenino de 2-3:1 (3-7). La población estudiada superó dicha relación (4:1).

De los 28 niños que ingresaron al LSND entre enero y octubre del 2003, sólo tres fueron excluidos del seguimiento, dos por ser productos de embarazo gemelar con peso bajo al nacimiento y uno por ser el único caso hasta ese momento de HC tipo dishormogénesis. La mayor proporción de los casos fueron incluidos en el Programa de Cuidado Integral del Niño en Riesgo entre las edades de 31 y 60 días, con edad

promedio en el inicio del tratamiento hormonal sustitutivo ocho días mayor al recomendado por normas internacionales y nacionales. Una baja proporción de los niños estudiados iniciaron el tratamiento casi a los tres meses de vida (0.04). Todos recibieron una dosis inicial de L-tiroxina dentro del rango recomendado para el tratamiento.

La edad cronológica no fué criterio para agrupar los casos durante el análisis de los datos, debido a que el objetivo del seguimiento fué evaluar la asociación entre la GCT y el perfil del temperamento respecto de los niveles hormonales logrados en los primeros seis meses de tratamiento, hecho que implica amplios rangos en la edad de evaluación para cada fase del estudio.

El tipo de hipotiroidismo más frecuente fue el atirótico y la severidad de la enfermedad al momento del diagnóstico coincidió con los reportes nacionales e internacionales: puntaje mayor a 3 signos calificados por el Indice de Quebec o edad ósea retrasada.

De acuerdo con los reportes nacionales e internacionales, el tipo de HC más frecuente es el NSLU, seguido por la AT y los defectos en la función tiroidea (4, 5, 7, 9, 62), en contraste con el reporte de Blanco-López quien encontró una mayor proporción de AT (8). La población estudiada presentó una frecuencia mayor de AT coincidiendo con el último autor.

La severidad del HC calificada por el Índice de Quebec de nuestra población duplicó el punto de corte con el valor mínimo observado (3 – 4 vs 6 puntos). Los signos clínicos más frecuentes fueron comparables con los reportados por otros autores en población europea y mexicana (1, 3-5, 8-9, 63), cabe mencionar que la fascie característica observada en gran parte de la población en estudio, sólo es considerada por Martul y Dussault (5, 9) como signos principales y por Blanco (8) como secundario.

La edad ósea fué afectada por la deficiencia de HT y una alta proporción de nuestra población presentó una edad menor a la esperada para su edad gestacional. Respecto al tipo de HC, los niños con AT presentaron mayor proporción de casos con edad ósea "menor a recién nacido", lo cual apoya el diagnóstico de HC intrauterino. Lo anterior coincide con los datos reportados por el LSND para los niños nacidos entre enero de 1993 a diciembre de 1996 (63) y los mecanismos fisiopatológicos ampliamente conocidos (61).

Las características antropométricas en la línea basal de la población en estudio fueron similares a las de la población general: el peso y la longitud al nacimiento no fueron afectados por el HC y el efecto de los niveles bajos de HT sólo fuéron evidentes a partir de la segunda semana de vida dependiendo del tipo de HC.

El peso corporal y la longitud al nacimiento de la población estudiada no fueron afectados por el hipotiroidismo, siendo similares a los valores reportados por Butte, Johnston y Beller, todos fueron adecuados para la edad gestacional (3-5, 64).

La aparición del cuadro clínico se presentó alrededor de la segunda semana de vida extrauterina (veu), lo que implica seguramente la severidad del HC, ya que de acuerdo con lo reportado esperaríamos las manifestaciones entre la cuarta y la sexta semana de veu y por otro lado, apoyando los reportes publicados acerca de cierta protección materna *in utero* y en la primera mitad del periodo neonatal, para los casos menos severos (3-5, 16-18, 21).

Los niveles de HT se normalizaron en el primer mes del tratamiento hormonal sustitutivo y los niños permanecieron con valores altos de T3 y T4 y valores bajos de TSH. Las concentraciones de T3 libre y total, T4 total y tiroglobulina presentaron diferencias significatvas por tipo de HC en la línea basal. Las concentraciones de HT no mostraron diferencias por tipo de HC a lo largo del seguimiento. La concentración de T4 y T3 totales y libres se mantuvieron por arriba del nivel normal superior de referencia y la TSH por debajo del nivel normal inferior.

El efecto máximo de la tiroxina se ubica a los seis días aproximadamente, después de los cual el metabolismo declina durante 48 horas (21). Las recomendaciones actuales indican que los pacientes con HC reciban la dosis completa de L-tiroxina desde el inicio del tratamiento hasta la normalización de la TSH, alrededor del primer mes de vida y la normalización de la T4l en las dos semanas siguientes (1, 65).

Los niveles de T3t, T3l y Tg de la población estudiada se comportaron de acuerdo con lo esperado por tipo de HC al momento del diagnóstico confirmatorio, siendo dichos niveles mayores para las dos primeras hormonas en niños con AT comparados con los niños con NSLU, así como Tg mayor en la AT vs los niños con NSLU. La ausencia de diferencias significativas en los niveles de TSH basales por tipo de HC puede deberse a que los reportes de laboratorio marcan cifras mayores a 75 sin especificar un valo definido, además de que para fines de esta investigación se analizaron los niveles de TSH sin considerar el signo.

La meta del tratamiento hormonal sustitutivo es mantener la T4t en la mitad superior del rango de normalidad (10 – 16 μg/dl) o la T4l entre 1.4 y 2.3 ng/dl con TSH suprimida en el rango normal inferior (1, 66).

Durante todo el seguimiento los casos estudiados presentaron niveles de T4t, T4l, T3t, T3l y TSH dentro del rango recomendado por las normas internacionales. No se establecieron diferencias en dichos niveles o en la dosis indicada por tipo de HC.

La antropometría es una herramienta básica para la evaluación del crecimiento del niño con HC que puede aportar datos útiles del estado tiroideo y del riesgo nutricional.

Se ha considerado la utilidad de la antropometría en la evaluación de estados patológicos crónicos a partir de las descripciones de Jelliffe, quien sugirió su uso para evaluar el estado nutricional para determinar el incremento ponderal, lineal y tejido de reserva energética y proteíca en zonas con alta prevalencia de desnutrición. Las primeras descripciones de la composición corporal desde el periodo neonatal hasta la vida adulta (1964) fueron hechas a nivel molecular que requerían de técnicas complejas y poco prácticas para realizarse *"in vivo"*, pero arrojan datos importantes a nivel metabólico (20). En este contexto surgen cada vez más métodos no invasivos que simplifican la evaluación del crecimiento y que permiten estimar los componentes corporales.

El peso y la talla permiten detectar con cierta exactitud la población infantil en riesgo de desarrollar alteraciones del crecimiento de naturaleza inherente al niño (alteraciones de su homeostasis) y condicionadas por la variación ambiental (67), pero no logran precisar la naturaleza del tejido afectado. El peso corporal disminuye su ganancia por día conforme incrementa la edad, pero también puede desacelerarse en presencia de un balance energético negativo. Observaciones hechas en el adulto promedio reportan que el aporte de glucógeno es pequeño y se depleta rápidamente, la pérdida de 225 g de glucógeno hepático y muscular (900 kcal) resulta en la pérdida de 0.5 a 1 kg de peso corporal. El músculo esquelético contiene 1 kcal metabólicamente disponible por cada gramo de tejido y 0.25 kcal/g no disponible (51).

La CMB y el PCT pueden ser medidas útiles para evaluar el contenido de grasa y músculo corporal, sin embargo no son tan satisfactorios teóricamente como el área grasa mesobraquial (AGB) y el área muscular mesobraquial (AMB) (46). El uso de los pliegues cutáneos se basa en el supuesto de que el incremento o disminución de la grasa subcutánea resulta de un exceso o deficiencia en la ingesta o a un gasto de energía alterado, lo cual se refleja en una reserva calórica menor o mayor a la esperada. Algunas estudios reportan que los niños con sobrepeso u obesidad son más altos y más avanzados en su desarrollo comparados con niños promedio (45).

Las fórmulas para estimar la composición corporal en adultos no han probado ser útiles en niños menores de un año (48), pero los métodos de medición de los componentes corporales han permitido el surgimiento de fórmulas para estimarlos a partir de los pliegues cutáneos, las circunferencias, el peso y la longitud del niño (52, 68, 70). Para fines de esta investigación se estimó la GCT a partir de la fórmula propuesta por Schmelzle (48) en lugar del AGB y AMB.

Debido a que la grasa corporal no cambia en forma fácilmente detectable, al momento de la evaluación basal reflejan la condición hipotiroidea por haberse realizado entre el día 1 y 12 del tratamiento hormonal sustitutivo. Con relación

al peso y la longitud, la recuperación puede iniciarse en forma rápida y los incrementos pueden calcularse a partir del peso al nacimiento.

El efecto calorígeno de la tiroxina es similar a la oxidación de 267 g de glucosa por cada mg de tiroxina, equivalente a 1000 kcal y su máximo efecto se observa alrededor de los seis días (21).

Para que los cambios en la grasa subcutánea sean detectables por antropometría se requiere de un tiempo promedio de cuatro semanas en el adulto de referencia, siendo éste probablemente menor en los niños menores de un año (alrededor de dos semanas). Los primeros datos de los pliegues cutáneos en la población estudiada no difirieron de los reportados para neonatos a término (68-69) a pesar de ser evaluados entre los 15 y 80 días de edad cronológica, lo cual sugiere el impacto negativo de los niveles bajos de HT circulantes.

Lo anterior no sucede con el peso corporal y la longitud, que pueden iniciar un periodo de recuperación en la velocidad de crecimiento detectable una vez que las condiciones adversas son controladas; sin embargo los cambios sucedidos pueden evaluarse a partir de las diferencias entre el peso y la longitud en la línea basal y los valores al nacimiento.

Por otra parte, los plicómetros diseñados para el adulto pueden propiciar errores en la medición de pliegues en los niños debido a que el error en la exactitud y en la precisión varían inversamente con la cantidad de grasa subcutánea, sin embargo también es cierto que con aberturas menores a 40 mm mejora su exactitud y precisión, y considerando que los pliegues en el primer año de vida no sobrepasan los 25 mm en las zonas más grandes puede minimizarse esta fuente de sesgo. El grado de hidratación de la masa libre de grasa al nacer es de 0.8, descendiendo en los primeros 4 a 6 meses hasta alcanzar un 0.6 en la adolescencia (70).

Los niños con HC ajustan su ritmo y velocidad de crecimiento a un nuevo nivel de organización una vez que la concentración de HT se normaliza, sin embargo la línea que divide la normalidad de las alteraciones del crecimiento ponderal, lineal y de compartimentos corporales es muy pequeña al depender del precursor de T3 de fuentes externas.

De acuerdo con Ramos Galván, *"el crecimiento se expresa básicamente por un trayecto heredado genéticamente, esto es, por una ruta teleonómica"* que puede ser modificada por *"un efecto epigenético expresado por cambios en la composición corporal (histogénesis) y en la proporcionalidad corporal (morfogénesis)"*. Cuando predominan condiciones adversas para el crecimiento, como presencia de enfermedades crónicas o problemas de alimentación, el niño ajusta logra su homeorresis permitiendo una reanudación del crecimiento en una nueva creoda inferior a la correspondiente por efecto genético. Si los factores adversos son controlados, el crecimiento puede reanudar correctamente en función de la masa

previa (menor a la esperada) (67). Además, la hipótesis de Vázquez-Garibay sostiene que *"la velocidad del crecimiento ideal promueve una máxima ganancia de tejido libre de grasa sin excesivo aumento de peso"* (42).

Todas las variables antropométricas en la población estudiada presentaron un amplio rango y una gran variación probablemente secundario a la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, los niveles de HT y a las características específicas de cada momento del crecimiento.

El patrón de crecimiento de la población estudiada no difirió de la tendencia reportada para niños sanos y niños de grupos vulnerables; sin embargo, su incremento ponderal y lineal es menor al de los valores de referencia seleccionados. No se observaron diferencias por tipo de HC.

Se debe distinguir entre la falla para progresar y la desnutrición, la desnutrición es el resultado de una falla para progresar y su diagnóstico se basa en el tamaño corporal; la falla para progresar es un proceso dinámico y se define como la disminución de la velocidad de crecimiento más que en el tamaño corporal. La falla para progresar puede ser de orígen orgánico, relacionado con enfermedad o anormalidad de base y no orgánico, de orígen psicosocial. Fomon propone cuatro categorías: orgánica, psicosocial, combinada y no determinada; además propone dos definiciones operativas: (1) la velocidad en el aumento de peso es <-2DE en un intervalo de dos meses o mayor para lactantes menores de seis meses de edad o durante un intervalo de 3 meses o más para lactantes mayores de 6 meses de edad, (2) Peso para la talla menor a la centila 5 (71).

Para identificar la velocidad del crecimiento es más recomendable utilizar un patrón de incrementos ponderal y lineal en forma mensual para obtener con mayor precisión los cambios en el tamaño corporal, este procedimiento es útil en niños con crecimiento inusualmente más lento o más rápido de lo normal, con alto riesgo de altreraciones nutricionales (nivel socioeconómico bajo, portadores de enfermedades crónicas, etc.). Cabe mencionar que la desaceleración en la velocidad de crecimiento se expresa antes en el incremento ponderal que en el lineal (42). En los niños estudiados la relación P/T se mantuvo en niveles aceptables durante todo el seguimiento, por el contrario los índices P/E y T/E se ubicaron por debajo de los valores esperados para la edad cronológica.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS,1983) la relación T/E, P/E y P/T iguales o menores a -2 DE corresponden a talla baja, bajo peso o emaciación, respectivamente (72). Nuestra población en estudio mostró un patrón de talla baja y bajo peso, existiéndo casos aislados de emaciación en niños con mayor morbilidad.

El peso y la longitud de la población estudiada por Butte fue de 6330 g para los niños y 6030 g para las niñas a los tres meses de edad y una longitud de 61.2 cm y 60.7 cm a esta misma edad. A los 6 meses reportó un peso de 8040 g para los niños y

7600 g para las niñas, la longitud fué de 67.9 cm y 66.6 cm respectivamente para niños y niñas. La distribución z promedio para los valores de la NCHS para P/E, T/E y P/T no difirieron significativamente y se ubicaron dentro de 1 DE, con un crecimiento más rápido respecto de los valores de la NCHS en los tres primeros meses de vida, declinando gradualmente entre los tres y los doce meses de edad. El patrón de crecimiento fue similar en los niños alimentados con leche materna y fórmula (64).

La ganancia ponderal en niños de condición socioeconómica mixta presenta una desaceleración del nacimiento a los 2 años de vida, en cambio la longitud lo hace en los primeros seis meses de vida, mostrando la misma tendencia entre niños (47).

La distribución z para el P/T observada en la línea basal de la población estudiada en esta investigación fué menor a los datos reportados por Butte (64), al igual que la ganancia ponderal en este periodo, ubicándose por debajo del P50 para niños menores de dos meses de edad (15.5 g/d vs. 30 – 35 g/d) aun cuando se observó el fenómeno contrario cuando se calculó la relación P/E como distribución z (47). La distribución z para la T/E presentó valores menores a los de referencia con un incremento lineal por día menor al P5 reportado por Guo en niños menores de 3 meses de edad (47). Si se considera que la falla para progresar constituye una fase intermedia en el proceso de desnutrición o mala nutrición de acuerdo al modelo de ocho fases (73), estos datos son compatibles con riesgo de falla para progresar y/o alteraciones de los compartimentos corporales únicamente detectables con otras mediciones antropométricas y una vigilancia de la velocidad de crecimiento durante los primeros años de vida.

Existen estudios clínicos que describen las alteraciones del crecimiento basados en el peso, la longitud y la estatura de los niños con HC a diferentes edades; sin embargo, durante la búsqueda bibliográfica no se localizaron investigaciones que analizaran con profundidad la naturaleza de las alteraciones en el incremento ponderal y lineal en este grupo de niños.

Aronson y cols reportaron los resultados del crecimiento en 15 niños y 41 niñas con HC. El peso no presentó diferencias significativas entre los niños con retraso de edad ósea y niños con edad ósea normal, pero los primeros tuvieron una longitud menor al primer y segundo año de edad comparados con aquellos con edad ósea normal. La duración del HC presentó una correlación negativa con la longitud, resultando en una diferencia en el potencial del crecimiento de sólo 3 cm a los seis años de edad cuando los niveles hormonales se normalizan después de 120 días de edad; esta asociación sugiere un efecto sutíl del HC temprano sobre el crecimiento, similar a los defectos cognitivos leves encontrados en algunos niños con HC (18).

La distribución z para la relación T/E en niños con HC tratados con L-tiroxina a los 17 días de edad con dosis de 12.9 μg/kg/d, seguidos en los primeros tres años de vida en forma semestral, fué de +0.2 en el género masculino y –0.2 en el femenino al

momento del diagnóstico confirmatorio, cambiando a –0.5 y +0.1 a los seis meses de edad para niños y niñas, respectivamente. No se estableció que la severidad del HC fuera un factor de riesgo para el crecimiento lineal. Los niños con HC más severo presentaron una estatura mayor que los menos severos, pero no establecieron significancia estadística, tampoco fue explicado por la dosis inicial de T4 al inicio del tratamiento (28).

Heyerdahl y cols reportaron que el peso y la longitud al nacimiento en niños con HC estuvieron por debajo de lo pronosticado por el modelo de análisis de crecimiento lactancia-infancia-pubertad. La longitud promedio al nacimiento fue 50.4 cm para las niñas y 51.7 cm en los niños. El peso promedio fue de 3633 g y 3839 g para niñas y niños, respectivamente. De los seis a los 12 meses el incremento lineal disminuyó su velocidad alcanzando una longitud promedio ligeramente por debajo del normal al año de edad, acercándose a lo normal entre el segundo y el tercer año de vida. El patrón de crecimiento longitudinal fue muy similar en niños suecos y noruegos por género sin diferencias significativas. El HC no afectó el crecimiento lineal prenatal (27).

Todos los niños estudiados duplicaron su peso al nacimiento a los tres meses de edad, con excepción de aquellos con más de un evento mórbido, incluido el ERGE, durante el seguimiento. El peso para la talla observado en nuestra población se ubicó entre –2 y +2 DE en todas las evaluaciones, con excepción de la basal. Cuando el peso se comparó con lo esperado para la edad en la población total, únicamente se encontró en ese rango a edades posteriores a los seis meses, momento en que los casos con falla para progresar lograron la recuperación del peso corporal total. La T/E por el contrario, no recuperó su velocidad de crecimiento en el total de la población. Estos datos son comparables con los reportes previos. Dicho proceso sugiere un nueva adaptación de tipo homeorresis.

Parece no existir influencia del tipo de HC sobre el patrón de cambio ponderal y lineal por mes y por día. El incremento y la ganancia ponderal aumentaron en forma constante hasta los 107 días de edad, disminuyendo posteriormente; sin embargo, continuan siendo levemente mayores a los reportados por Guo (47). Aun cuando el incremento lineal por mes y por día mostró el mismo patrón que los cambios ponderales, fueron mucho menores que los esperados para cada edad. Cabe mencionar que los niños con AT presentaron la menor ganancia ponderal en la línea basal y en la sexta evaluación, probablemente como consecuencia de mayor número de procesos mórbidos asociados en los periodos interevaluación.

La ganancia de GCT y la suma de pliegues cutáneos presentaron un patrón similar por tipo de hipotiroidismo.

Existen estudios clínicos que describen las alteraciones del crecimiento basados en peso, longitud y estatura de los niños con HC a diferentes edades; sin embargo, durante la búsqueda bibliográfica no se identificaron investigaciones que analizaran la naturaleza del tejido afectado en las alteraciones del crecimiento ponderal y lineal

en estos niños, sólo algunos que estudiaron la composición corporal en neonatos y niños en el primer año de vida en diferentes edades e intervalos de evaluación.

De acuerdo con los reportes de Butte, los niños con HC a los tres meses de edad alcanzan un 31% y 32% de MLG para el género masculino y femenino, respectivamente. A los 6 meses la MLG en los niños varió a 30%, mientras que en las niñas se mantuvo sin cambio. Aun cuando la ganancia ponderal (g/d) fue más alta para la masa libre de grasa respecto de la masa grasa en los niños entre 3 y 6 meses, la distribución z promedio para los valores de la NCHS para P/E, T/E y P/T de la MLG y MG no difirieron significativamente y estuvieron dentro de +1 DE. El patrón de crecimiento fue similar en los niños alimentados con LM y fórmula. El costo energético del crecimiento es un flujo constante sólo durante la primera mitad del primer año de vida, durante la cual el depósito de energía contribuye significativamente al requerimiento energético. A los 3 y 6 meses, el costo energético del crecimiento constituyó el 22 % y el 6% respectivamente de los requerimientos totales de energía, posteriormente disminuye a 2 a 3% de la energía total requerida (64).

Martorell comparó longitudinalmente niños guatemaltecos de 0 a 84 meses contra valores de referencia norteamericanos, concluyendo que los niños estudiados tienen un AMB menor al valor esperado en todas las edades comparadas, además de que el patrón de incremento en el AGB es diferente del observado para el AMB, concluyendo que el AGB parece no estar relacionada con la edad. Los niños guatemaltecos presentan una marcada reducción en el AGB, lo que aparenta una mayor proporción de músculo vs grasa cuando se comparan con niños norteamericanos. Este autor bajo el supuesto que el área mesobraquial representa la composición corporal total sugiere que los niños guatemaltecos presentan proporcionalmente mayor masa corporal media y menor grasa corporal por kg de peso corporal (46).

La acumulación de grasa posnatalmente ocurre predominántemente en las extremidades (48), el PCT aumenta un 75% en el primer año de vida, comparado con un 25% observado para el PSE, con mayor incremento en los primeros 4 a 6 meses y una desaceleración e incluso disminución posterior a los 6 meses y hasta el año de edad (36). La MG se relaciona principalmente con la suma de pliegues cutáneos y es modulada por la longitud corporal. Las mediciones de pliegues cutáneos se relacionan más estrechamente con la cantidad de GCT absoluta más que con el porcentaje que representa del peso corporal total, esto puede deberse a la geometría anatómica cambiante del crecimiento, lo que causa variaciones mayores en el valor absoluto comparado con el porcentaje (48). Las niñas presentan pliegues mayores comparadas con los niños desde el primer año de vida.

En la evaluación basal, la GCT de la población en estudio se ubicó en más del 50% de los niños entre el 21 y 30%, sin encontrarse diferencias por tipo de HC. La suma de pliegues cutáneos tampoco presentó diferencias por tipo de HC, pero la variación

de los valores fué amplia. La distribución de la grasa subcutánea fué similar en tronco y brazo. La suma de pliegues cutáneos con tendencia a disminución conforme avanzó la edad, estabilizándose alrededor de los tres meses de vida, incrementando en forma directamente proporcional al peso corporal observado en cada evaluación. Tanto el PCT como la GCT fueron mayores en nuestra población en estudio comparados con los valores esperados, mostrando una mayor reserva de grasa total y subcutánea.

Los cambios ponderales y lineales, la GCT y la suma de pliegues cutáneos sólo fueron diferentes por tipo de HC cuando se le asociaron los niveles de TSH.

La falta de interacción entre factores de clasificación indica independencia entre ellos, por lo tanto pueden existir otros condicionantes o factores que modifiquen cada evento en modelos lineales. La eliminación de un elemento sin significancia estadística en un modelo no implica que éste no influya sobre el evento en estudio, sino que puede estar asociado con otros que lo representan. En este caso la TSH puede representar el efecto de la T3t, T3l, T4t y T4l sobre las variables antropométricas, al presentar asociaciones consistentes sobre todo con la ganancia ponderal en g/d o g/m y los cambios en cada variable.

En la población estudiada se observaron diferentes patrones de cambio ponderal por tipo de HC, en términos generales los niños con AT mostraron un incremento y ganancia ponderal constante con algunos casos de pérdida de peso entre los 168 y 200 días de edad, en contraste los casos con NSLU presentaron una leve desaceleración del incremento y la ganancia ponderal a los 75 días de edad con una recuperación constante reflejada en el peso final a los 200 días de edad, observándose un peso mayor al de los niños con AT. Es importante considerar que algunos niños con AT registraron procesos diarréicos en los periodos intermedios entre la cuarta, quinta y sexta evaluación en contraste con los niños con NSLU, quienes presentaron pocos casos de diarrea e infecciones respiratorias a lo largo del seguimiento, lo cual podría influir sobre el patrón de crecimiento mostrado por cada tipo de HC.

En contraste con el peso, el grupo de AT presentó una longitud mensual mayor a los casos con NSLU durante el seguimiento a pesar de iniciar con valores similares al nacimiento y no presentar diferencias significativas, es decir, el tipo de HC no influyó sobre el crecimiento lineal en esta población desde punto de vista estadístico; sin embargo, aun cuando el patrón de crecimiento lineal fue diferente en los dos tipos de HC no pudo ser explicado por los niveles de HT. El incremento y la ganancia ponderal en la línea basal sólo mostraron diferencias por tipo de HC bajo influencia de la dosis de levotiroxina.

Se observó en el grupo de estudio que los niños con AT ganaron mayor cantidad de GCT con fluctuaciones y pérdida de masa grasa en el sexto mes con tratamiento

hormonal sustitutivo, mientras que los NSLU presentaron una ganancia constante sin aparente desaceleración en la velocidad de incremento. Estas observaciones son congruentes con el comportamiento del incremento y ganancia ponderal y la suma de pliegues cutáneos.

A pesar de que el promedio de edad para el inicio del tratamiento hormonal sustitutivo ha disminuido, existen casos extremos que reciben la hormona tiroidea después de los 30 días recomendados, esto puede afectar el neurodesarrollo a pesar de la prescripción con dosis de levotiroxina mayores a 11 μg/kg/d.

Se puede apreciar una gran variación en la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, que va desde medio mes de vida extrauterina hasta casi tres meses, lo cual puede modificar la respuesta en el crecimiento y desarrollo normal del niño.

Diversos reportes han sugerido que a mayor edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, es más difícil alcanzar un cociente de desarrollo normal o cercano a él (10), prevenir problemas neuroconductuales o de aprendizaje (11-12, 60, 74).

Si bien el inicio del tratamiento en forma temprana y a dosis altas de levotiroxina pueden prevenir el retraso mental aun en niños con HC severo, vale la pena seguir investigando si es posible lograrlo sin efectos deletéreos sobre la atención y la memoria, así como deterioro en la conducta de adaptación metabólica y social (75).

Debido a que las recomendaciones han cambiado hacia una dosis inicial de levotiroxina más alta, la pregunta acerca de los posibles efectos negativos es un tópico por investigar (10). Rovet y Ehrlich reportaron que dichas dosis previenen el retraso mental en niños con HC, pero también propician efectos secundarios negativos sobre las características conductuales (76), estos hallazgos han sido apoyados por los estudios de Van Vliet (62).

El inicio temprano del tratamiento hormonal sustitutivo con dosis mayores de 9 μg/kg/d antes de los 13 días de veu, manteniendo los niveles de T4I en el rango normal superior durante el primer año de vida permiten alcanzar un desarrollo psicomotor óptimo reportado a los 10 y los 30 meses, sin importar la severidad de la enfermedad (60).

Debido a las dificultades técnicas para localizar a los padres de los niños con HC, la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo en nuestra población presentó un amplio rango, con dos casos extremos que iniciaron la medicación después de los 80 días de nacidos, lo cual podría explicar las observaciones clínicas de mayor irritabilidad y menor capacidad adaptativa durante las evaluaciones en estos casos.

Una forma de medir la reactividad y la autorregulación de la reactividad la representa la medición del temperamento, que reune cinco características de la que califican la reactividad y la utorregulación del niño.

La característica del perfil del temperamento en la línea basal representa un periodo predominantemente reactivo. No existieron diferencias en el perfil del temperamento por tipo de hipotiroidismo asociado con los niveles de hormonas tiroideas, únicamente se logró al considerar la dosis hormonal recibida en cada evaluación.

Con relación a las características de la conducta de los niños con HC, los estudios localizados reportan problemas de aprendizaje y conductuales inespecíficos relacionados con los niveles hormonales y la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo. Los reportes de Rovet y cols. son los únicos que han aportado datos útiles acerca del temperamento infantil en los niños con HC.

El conocimiento que se tiene acerca de las diferencias individuales que predicen o son continuas con la función posnatal que servirían para validar los supuestos ontogénicos del temperamento, tienen su base en las características autonómicas (54), por lo tanto la estabilización de las conductas neurovegetativas, seguidas de un estado de organización y conductas motoras paralelas a las jerarquías del desarrollo neurológico debe aplicarse a todos los casos con alteraciones de neurodesarrollo.

De acuerdo con Rothbart, el temperamento consta de dos componentes principales: la reactividad y la autorregulación, que asumen tener una base constitucional, ésta última se define como *"las características biológicas constantes del individuo influidas a través del tiempo por la interacción de la herencia, la experiencia de vida y la maduración"* (56, 77-78).

La reactividad incluye la excitabilidad, responsividad o intensidad de la respuesta de los sistemas fisiológicos y conductuales del organismo y se puede medir en términos del modelo de cinco características de respuesta: Latencia, tiempo para elucidar la respuesta, pico de intensidad e intensidad total y recuperación del pico de excitación. Estos parámetros pueden ser usados para describir reactividad conductual, autonómica y endócrina permitiendo estudiar el curso del tiempo y la intensidad de los diferentes componentes de una respuesta. La autorregulación contiene los procesos neurales y conductuales que funcionan para modular la reactividad subyacente (77-78).

El recién nacido no nace con un repertorio total de características en su temperamento, éste se desarrolla por sí mismo, es decir, las emociones y sus componentes aparecen en diferentes edades como la hacen los sistemas de regulación, de funcionamiento motor y de atención. El modelo de Rothbart propone que el niño pequeño es primordialmente reactivo y que posteriormente se organizan las capacidades de autorregulación complementándose para integrarse más tarde el

sistema de atención ejecutiva para contribuir al desarrolllo de la personalidad del niño (77-78).

Los niños incluidos en esta investigación presentaron un perfil del temperamento inconsistente cuando se categorizaron como difíciles, intermedios altos, intermedios bajos, fáciles y lentos para interactuar; sin embargo, las fluctuaciones podrían ser explicadas por la similitud de rasgos de reactividad y autorregulación que existen entre el temperamento difícil e intermedio alto y fácil e intermedio bajo. Otra probable explicación pudiera ser el efecto de la organización funcional de las conductas de autorregulación en respuesta a los niveles de HT circulantes y a los estímulos externos que recibe el niño. El tamaño de muestra fue otro factor con probable influencia sobre los resultados del temperamento.

Rovet y cols, reportaron que los niños con menor dosis de HT presentaron un temperamento fácil al compararlos con los intermedios bajos. Los niños con temperamento difícil presentaron niveles de T4 ubicados en el rango normal superior, coincidiendo con una menor capacidad de adaptación al primero y cuarto mes de vida, así como con un estado de ánimo negativos a los dos y tres meses. Estos resultados indican que los niños con HC presentan un temperamento más difícil debido al incremento en la excitabilidad del SNC, observable por sus reacciones más intensas a estímulos nuevos y más bajo umbral sensitivo. Los niveles de T4 durante los primeros meses de vida están asociados con dichas manifestaciones (12).

Otros reportes indican que no existe mayor diferencia temperamental en niños con HC, sin embargo los padres reportan que sus hijos se aíslan más en situaciones nuevas y que son menos persistentes al realizar una tarea (11). La autorregulación juega un papel creciente conforme incrementa la edad del niño. La respuesta del SNC modula la reactividad y la organización funcional de los mecanismos de autorregulación se encarga de regresar la respuestas conductuales a su estado de reposo o un nuevo equilibrio. El desarrollo de esta habilidad de regulación sucede en los primeros años de vida y puede ser modificada por los estímulos externos (79), de forma que las características psicológicas de los padres constituyen un factor que puede favorecer o deteriorar las conductas del niño.

La utilidad del cuestionario de temperamento infantil de Carey ha sido cuestionado por Vaughn y Seifer (80-81) argumentando que las características psicológicas de la madre modifican la percepción que se tiene del temperamento infantil y por lo tanto es un instrumento de evaluación de la madre; sin embargo, aceptan la correlación establecida con problemas de conducta y de atención del niño (80-81). Rothbart, por otra parte, apoya la utilidad de este instrumento al validar los reportes de los padres y critican la metodología de Vaughn y Seifer para probar la falta de correlación entre el cuestionario de temperamento infantil de Carey y el temperamento infantil (82). En la muestra en estudio, los reportes de los padres coincidieron con las observaciones clínicas al calcular las desviaciones estándar que dan origen al perfil del temperamento. Respecto de la percepción que tienen los padres de cada área del

temperamento dependió de las habilidades de los padres para manejar al niño probablemente en respuesta al Programa de Cuidado Integral del Niño en Riesgo

El temperamento difícil en la población estudiada presentó una relación indirectamente proporcional con los niveles de HT, correspondiendo a los niños con mayores niveles de T4t y T4l y menores valores de TSH comparados con los niños de temperamento fácil entre los 44 y 137 días de edad cronológica. Posteriomente no existió una dependencia clara, lo que podría deberse a la influencia del Programa de Cuidado Integral del Niño con Riesgo al modificar la conducta de los padres ante las manifestaciones temperamentales del niño. Cuando se consideró la edad de inicio del tratamiento hormonal sustitutivo, los mayores niveles de T3t, T4t, T3l y T4l y los menores valores de TSH coincidieron con el temperamento difícil e intermedio alto, cuyos rasgos característicos son similares. Estos resultados apoyan los reportes de Rovet.

El perfil del temperamento podría influir sobre la composición corporal al modificar el índice metabólico del niño con HC mediado por el nivel de HT circulantes y disponibles a nivel de SNC y en los tejidos periféricos.

El índice metabólico (gasto metabólico) al igual que la mayoría de las funciones autonómicas, está bajo control del SNC. Diversos estudios han revelado varios mecanismos que son comúnes al centro de control metabólico, ingesta dietética y temperatura corporal (83). El índice metabólico por kg de peso corporal o por kg de masa libre de grasa en niños pequeños puede ser dos veces mayor al del adultos, ésto puede deberse a la reducción en el índice metabólico por gramo de tejido individual o a un cambio en la proporción de los componentes corporales que ocurren a mayor edad. El índice metabólico por cada gramo de órgano parece cambiar poco durante el crecimiento y los valores más altos comparados con los adultos pueden ser principalmente expresados por la presencia de una proporción más grande de tejido metabólicamente activo. El cerebro cuenta con casi la mitad del GET en los niños y disminuye en proporción al peso corporal hasta un 20% en la edad adulta, observándose un fenómeno contrario con la masa muscular que incrementa en proporción al peso y consecuentemente su contribución al GET por actividad (84).

El TAP se considera un gran efector de termogénesis inducida por dieta y sin trabajo muscular. En el neonatos y el lactante menor, el TAP contribuye probablemente en forma significativa a la termorregulación, pero no existen datos confiables acerca de su posible papel en la regulación del equilibrio energético (83). Existen diferencias en la actividad lipolítica y las respuestas hormonales en diferentes depósitos de tejido adiposo, la grasa abdominal subcutánea tiene una respuesta intermedia entre la grasa intraabdominal y la glútea, con un índice metabólico muy bajo, aproximadamente 4.5 kcal/kg/d. El tejido adiposo total utiliza aproximadamente del 4 al 5% del consumo total de oxígeno, mientras que el índice metabólico en reposo del músculo esquelético comprende del 20 al 25% del GER (84).

Butte y cols reportaron que no existen correlaciones significativas entre las nueve áreas del temperamento y el GET, el gasto energético por actividad y el nivel de actividad física del niño en los primeros dos años de vida. La distribución de los niños en los cinco perfiles del temperamento fueron similares a lo largo del tiempo: difícil (17%), intermedio alto (15%), intermedio bajo (37%), fácil (27%) y lento para interactuar (4%). La proporción de niños clasificados en los cinco perfiles del temperamento no difirieron significativamente entre la masa grasa y la masa magra en cualquier edad (85). En la población total estudiada se observaron asociaciones directamente proporcionales estadísticamente significativas entre la GCT y perfil del temperamento a la edad de 137 y 200 días de edad, sin embargo al calcular el porcentaje de GC no se encontró una relación significativa.

Butte al estudiar el efecto del temperamento sobre el gasto energético por actividad, nivel de actividad física o el GET en niños alimentados con leche materna o con fórmula para lactantes, reportó falta de influencia de cualquier área del temperamento sobre ellos, explicándo que podría deberse al bajo número de niños en la categoría del temperamento "difícil" y la "lenta para interactuar" (85). En contraste los hallazgos de Wells y Davies, establecieron una correlación positiva entre el gasto energético por actividad y el estrés a las limitaciones utilizando el Cuestionario de Temperamento de Rothbart (86). En la población en estudio no han sido analizadas las correlaciones entre el temperamento y la actividad física como componente del GET, pero no se descarta su efecto sobre el patrón de crecimiento diferenciado.

Nuestros resultados apoyan los hallazgos de Butte, no estableciendo relación entre la GCT y el perfil del temperamento, sólo se obtuvieron asociaciones marginales con la suma de pliegues cutáneos sugiriendo que a mayor dificultad del temperamento existe menos cantidad de grasa subcutánea a nivel del tronco. La falta de significancia estadística podría deberse al número de casos incluidos en el seguimiento, por lo que se sugiere explorar las variables en una muestra mayor.

Al asociar la GCT, el temperamento y los niveles de HT, observamos que a partir de la normalización de las HT, el perfil del temperamento con rasgos mixtos (intermedio alto e intermedio bajo) presentaron menor cantidad de GCT comparados con los de temperamento fácil y difícil. También fué posible comprobar que la GCT se relaciona de forma directamente proporcional con la T3t a los 75 días de edad e inversamente proporcional con la T3l a los 75, 137 y 200 días de edad, coincidiendo con las fechas más próximas al ajuste de dosis hormonal que condiciona una mayor irritabilidad y menor adaptabilidad. Estos resultados no pueden ser contrastados con otros reportes por ser un área recientemente explorada.

El perfil del temperamento en conjunto con las HT T3 y T4 determinaron la GCT bajo la influencia de la TSH una vez normalizadas las concentraciones de HT. En este punto cabe mencionar que debe explorarse más a fondo si alguna de las áreas del

temperamento están implicadas en dicha dependencia, en especial lo relacionado con la regulación neurovegetativa y la actividad motora del niño.

La observación clínica de la conducta del niño durante las evaluaciones nos aportó datos clave que sugieren la influencia de las áreas del temperamento sobre los requerimientos nutricionales, que en conjunto con los cambios en los niveles circulantes de HT podrían explicar el patrón de crecimiento de nuestra población en estudio. El tipo de alimentación recibida en los primeros seis meses de vida, la edad de inicio y esquema de ablactación, así como la morbilidad específica de los niños pueden representar factores que influyen sobre el patrón de crecimiento diferenciado por tipo de HC. Por otra parte, las características de la madre o del cuidador primario pueden modificar el crecimiento del niño, como ha sido observado en el síndrome de deprivación emocional, al condicionar la calidad y cantidad de estímulos externos que se reciben y modulan. Igualmente la influencia del patrón de crecimiento en los primeros años de vida sobre el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas (87) deben ser considerados en los niños con HC por depender de la regulación exógena de L-tiroxina.

X CONCLUSIONES

Esta investigación presenta datos que podrían contribuir a la descripción de las características del crecimiento discriminando los compartimentos corporales y del temperamento en el niño con HC, lo cual puede ser útil para implementar acciones nutricionales y de modulación conductual preventivas para este tipo de niños.

Las acciones nutricionales en cualquier patología requieren de un grupo de indicadores e índices que permitan definir objetivos y metas. El peso corporal y la longitud en los niños, constituyen los principales indicadores. Al calcular los índices nutricionales clásicos (P/T, P/E y T/E) y la puntuación z, se tienen dos formas de clasificar al niño; sin embargo, éstos no permiten diferenciar los componentes corporales, fácilmente modicables cuando existe alteración metabólica y que pueden reflejar fases tempranas de alteraciones nutricionales de acuerdo con el modelo de ocho etapas, el cual tiene elementos comunes con el Modelo de Prevención de Secuelas de la Maestría en Rehabilitación Neurológica.

Por otra parte la modulación conductual temprana depende de la detección de conductas específicas por áreas de la vida diaria que pueden ser identificadas al aplicar el cuestionario del temperamento infantil de Carey en forma mensual durante el primer año de vida, permitiendo al mismo tiempo analizar posteriormente la evolución de la reactividad y autorregulación del niño de acuerdo con la teoría constructivista.

Las modificaciones de la composición corporal y la detección de conductas problemáticas en forma temprana pueden ser considerados como signos blandos de alteraciones iniciales del crecimiento y desarrollo o del riesgo de desarrollar problemas nutricionales y conductuales.

De los resultados obtenidos en esta investigación se puede concluir que:

1. El peso y la longitud al nacimiento normales, en conjunto con la edad ósea retrasada en mayor proporción en los niños con atirosis apoyan la protección de las hormonas tiroideas trasplacentarias maternas que recibe el niño en el último trimestre de la gestación.

2. Debido a que el peso y la longitud al nacimiento no se ven afectados por el HC, la ganancia ponderal por día hasta el inicio del tratamiento hormonal sustitutivo puede ser un indicador fuerte de la afectación del peso corporal al permitir su clasificación en magnitud y tiempo de la alteración; es decir, establecer un diagnóstico nutricional.

3. La distribución y acumulación de la GC en el niño con HC pueden estar condicionados en parte por los niveles hormonales alcanzados por el tratamiento

y modificados por los problemas de salud adicionales, los hábitos de crianza y el patrón de alimentación adoptado por los padres.

4. Los niveles de TSH medidos dentro de los 12 días previos a las evaluaciones de crecimiento y temperamento, pueden indicar el grado de influencia del resto de las HT al ser un indicador del apego al tratamiento o de estados de resistencia a las HT.

5. El grado de severidad del HC al momento del diagnóstico afecta el crecimiento del niño al disminuir el incremento de grasa subcutánea de reserva y del tronco, sugiriendo que el TAP también se encuentra disminuído y por lo tanto la regulación de la temperatura corporal en estos niños podría depender del funcionamiento subóptimo de este componente corporal.

6. El gasto energético (GE) de un individuo puede modificar el crecimiento lineal, la ganancia ponderal y la acumulación/distribución de grasa corporal subcutánea y de sostén. El GE se modifica en parte por la actividad física, el umbral y la intensidad de respuesta a los estímulos externos, los cuales forman parte de las características del temperamento, por lo tanto al poder evaluar los cambios en esas áreas en función del tiempo, se podrán tomar medidas nutricionales y conductuales que mejoren el estado nutricional del niño en riesgo biológico.

7. El temperamento puede modificar la grasa subcutánea por segmento corporal, pero hace falta definir que área de éste influye mayormente sobre sus patrones de acumulación y distribución durante el primer semestre de tratamiento hormonal sustitutivo en niños con HC.

8. Las modificaciones en el temperamento secundarias al aumento en la actividad y la irritabilidad pueden llegar a interferir con la integración y adaptación del niño con HC, comprometiendo su desarrollo normal al disminuir la calidad y la cantidad de las interacciones con el medio.

9. Los reportes mensuales de los padres acerca del temperamento de sus hijos es de utilidad para identificar conductas problemáticas o favorables, pero también es posible evaluar la sensibilidad y los obstáculos de los padres para detectar dichas conductas, permitiendoles desarrollar nuevas habilidades y tener una herramienta de reflexión sobre su actuación. Lo anterior permite implementar acciones preventivas.

Se probó parcialmente la hipótesis de investigación: "los niveles de T4 y T3 mantenidos en límites de referencia mayores al normal superior condicionan un temperamento más difícil por una menor adaptabilidad y mayor irritabilidad y un menor contenido de grasa corporal total" mostrando que los niveles de T3 y T4 no tienen una relación directa con la GCT o el temperamento durante el seguimiento y sugiriendo que la TSH las representante en conjunto.

Los resultados sugieren que el temperamento y la grasa corporal total comparten un sistema de regulación metabólica general, en el que el nivel de actividad física por un lado y el umbral e intensidad de respuesta a los estímulos externos por el otro, reflejan el estado funcional y la inter-relación existente. El nivel circulante de TSH constituye un elemento de enlace entre el crecimiento y el desarrollo al modular procesos celulares como el de la termogénesis y algunos procesos de organización funcional del SNC.

Durante el análisis de los datos se obtuvieron múltiples asociaciones marginales, por lo que se ampliará la muestra para explorar las diferentes áreas del temperamento y su efecto sobre la composición corporal; adicionalmente se construiran nuevas categorías del temperamento a partir de sus características similares.

XI REFERENCIAS

1. Barrón-Uribe C, E Pérez Pastén. Conceptos actuales en hipotiroidismo congénito. Bol Med Hosp Infant Méx 1996; 53 (6): 264 – 8.
2. Van Vliet G. Treatment of congenital hypothyroidism (comentario). Lancet 2001; 358: 86 – 7.
3. Vela M, Gamboa S, Aguirre BE, Cicerón I, Pérez-Andrade ME, Ortiz J *et al.* Tamiz neonatal del hipotiroidismo congénito en México, frecuencia en los últimos diez años. Acta Pediatr Méx 2000; 21 (4): 99 – 103.
4. Vela-Amieva M, Gamboa-Cardiel S, Pérez-AndradeME, Ortíz-Cortés J, González-Contreras CR, V Ortega-Velázquez. Epidemiología del hipotiroidismo congénito en México. Salud Pública de México 2004; 46 (2): 141 – 8.
5. Martul P. Seguimiento y evaluación de los casos de hipotiroidismo congénito diagnosticados en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1982 – 2002). Disponible en URL: http://www.euskadi.net/sanidad/salud/datos/cribado/35-62pdf. Accesado el 23 de julio de 2003.
6. Cornejo Barrera J, Llanas Rodríguez D, Hamilton Holman R, Yépez Alvarez H, Salas Flores R, Martínez Martínez R, H López González. Hipotiroidismo congénito y tamiz neonatal en Tamaulipas: pasado, presente y futuro. Memorias de la Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Endocrinología 2001, 195 – 203.
7. Loera-Luna A, Aguirre BE, Gamboa S, Vargas H, Robles C, A Velásquez. Resultados del programa para la prevención del retraso mental producido por el hipotiroidismo congénito. Bol Med Hosp Infant Méx 1996; 53 (6): 259 – 63.
8. Blanco-López A, Amarilla T, LM Dorantes-Alvarez. Evaluación clínica y de laboratorio en pacientes con hipotiroidismo congénito. Bol Med Hosp Infant Mex 1986; 43 (4): 228 – 32.
9. Dussault JH. Neonatal screening for congenital hypothyroidism. Clinics in Laboratory Medicine: Pathophysiology of Thyroid Disease 1993; 13 (3): 645 – 52.
10. Heyerdahl S, B Oerbeck. Congenital hypothyroidism: developmental outcome in relation to levothyroxine treatment variables. Thyroid 2003; 13 (11): 1029 – 38.
11. Rovet JF, Westbrook DL, RM Ehrlich. Neonatal thyroid deficiency: early temperamental and cognitive characteristic. J Am Acad Child Psychiatr 1984; 23 (1): 10 – 22.
12. Rovet JF, Ehrlich RM, DL Sorbara. Effect of thyroid hormone level on temperament in infants with congenital hypothyroidism detected by screening of neonates. J Pediatr 1989; 114 (1): 63 – 8.
13. Hirsch J. The interactions of nutrition and behavior. Am J Clin Nutr 1982; 35: 1200 – 1.
14. Barrte DE. An approach to the conceptualization and assessment of social-emotional functioning in studying nutrition-behavior relationships. Am J Clin Nutr 1982; 35: 1222 – 7.

15. Wauben IPM, PE Wainwright. The influence of neonatal nutrition on behavioral development: a critical appraisal. Nutr Rev 1999; 57 (2): 35 – 44.
16. Morreale de Escobar G. The role of thyroid hormone in fetal neurodevelopment. J Pediatr Endocrinol Metabol 2001; 14 (supp 6): 1453 – 62.
17. Weiss RE, S Refetoff. Effect of thyroid hormone on growth. Lessons from the syndrome of resistance to thyroid hormone. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America 1996; 25 (3): 719 – 30.
18. Aronson R, Ehrlich RM, Bailey J, JF Rovet. Growth in children with congenital hypothyroidism detected by neonatal screening. J Pediatr 1990; 116 (1): 33 – 7.
19. Bongers-Schokking JJ. Pre- and postnatal brain development in neonates with congenital hypothyroidism. J Pediatr Endocrinol Metabol 2001; 14 (supp 6): 1463 – 8.
20. Pike B Body composition. En: Nutrition an Integrated Approach. USA 3a ed. John Witey and Sons 1984 (1a ed 1967): 678 – 735.
21. Lusk G. The influence of the thyroid. En: The Elements of the Science of Nutrition. Londres 4a ed Academic Press Inc 1976: 597 – 607.
22. Morla Baéz E. El niño con talla baja. Arch Dom Ped 1998; 34 (3): 88 – 93.
23. Barrón Uribe C. Estudio clínico del niño con talla baja. Rev Endocrinol Nutr 1999; 7 (2): 51 – 6.
24. Castillo-Serna L, Loredo-Abdalá A, B Pérez-Ortíz. Nomogramas para la evaluación del crecimiento físico y condición nutricional en niños menores de 5 años. Bol Med Hosp Infant Méx 1996; 53 (5): 224 – 33.
25. Grant DB, Smith I, Fuggle PW, Tokar S, J Chapple. Congenital hypothyroidism detected by neonatal screening: relationship between biochemical severity and early clinical features. Arch Dis Child 1992; 67 (1): 87 – 90.
26. Grant DB. Growth in early treated congenital hypothyroidism. Arch Dis Child 1994; 70: 464 – 8.
27. Heyerdahl S, Ilicki A, Kalberg J, Kase BF, A Larsson. Linear growth in early treated children with congenital hypothyroidism. Acta Paediatr 1997; 86: 479 – 83.
28. Morin A, Guimarey L, Apezteguía M, Ansaldi M, Z Santucci. Linear growth in children with congenital hypothyroidism detected by neonatal screening and treated early: A longitudinal study. Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism 2002; 15 (7): 973 – 7.
29. Beckett GJ, Nicol F, Rae PWH, Beech S, Guo Y, JR Arthur. Effects of combined iodine and selenium deficiency on thyroid hormone metabolism in rats. Am J Clin Nutr 1993; 57 (suppl): 240S – 3S.
30. Holben DH, AM Smith. The diverse role of selenium within selenoproteins: a review. J Am Diet Assoc 1999; 99 (7): 836 – 43.
31. Chamoine JP, Neve J, Wu S, Vanderpas J, P Bourdoux. Selenium decreases thyroglobulin concentrations but does not affect the increased thyroxine-to-triiodothyronine ratio in children with congenital hypothyroidism. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86 (3): 1160 – 3.

32. Almeida A, González-Buitrago JM, Bolaños JP, JM Medina. Fuel utilization by early newborn brains is preserved under congenital hypothyroidism in the rat. Pediatric Research 1996; 40 (3): 410 – 4.
33. Kieffer-Escobar LF, M Sánchez-Mendiola. Uso de las curvas de crecimiento de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades en niños mexicanos. Anales Médicos (México) 2002; 47 (4): 189 – 201.
34. Gottslich MM, Matarese LE & EP Shronts. Nutrition Support Dietetics: Core Curriculum. USA: ASPEN, 2a edición 1993; pp 169.
35. Suskind RM & L Lewinter-Suskind. Textbook of Pediatric Nutrition. USA: Raven Press, 2a edición 1993, pp 9, 196 – 7.
36. Beal VA. Nutrición en el Ciclo de Vida. México: Limusa 1999; pp 237 – 8.
37. Hanukoglu A, Perlman K, Shamis I, Brnjac L, Rovet J, D Daneman. Relationship of etiology to treatment in congenital hypothyroidism. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86 (1): 186 – 91.
38. Rovet JF. Congenital hypothyroidism: long-term outcome. Thyroid 1999; 9 (7): 741 – 8.
39. Salerno M, Militerne R, Bravaccio, Micillo M, Capalbo D, Tenore A *et al.* Effect of different starting doses of levothyroxine on growth and intellectual outcome at four years of age in congenital hypothyroidism. Thyroid 2002; 12 (1): 45 – 52.
40. Freake HC. Thermogenesis and thyroid function. Ann Rev Nutr 1995; 15: 263 – 91.
41. Bronstein MN. Energy requirements and protein energy balance in preterm and term infants. En: Hay, William W. Jr. Neonatal Nutrition and Metabolism. U.S.A. 1991 Mosby Year Book, pp 42 – 70.
42. Vázquez-Garibay EM, E Romero Velarde. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte 1. Bol Med Hosp Infant Mex 2001; 58: 476 – 90.
43. Fomon SJ, Haschke F, Ziegler EE, SE Nelson. Body composition of reference children from birth to age 10 years. Am J Clin Nutr 1982; 35: 1169 – 75.
44. Fomon SJ, SE Nelson. Body composition of the male and female reference infants. Annu Rev Nutr 2002; 22: 1 – 17.
45. Frisancho AR. Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1974; 27: 1052 – 8.
46. Martorell R, Yarbroeigh C, lechtig A, Delgado H, RE Klein. Upper arm anthropometric indicators of nutrtional status. Am J Clin Nutr 1976; 29: 46 – 53.
47. Guo S, Roche AF, Fomon SJ, Nelson SE, Cameron Chumlea W, Siervogel RM et al. Reference data on gains in weight and length during the first two years of life. J Pediatr 1991; 119: 355 – 62.
48. Schmelzle HR, C Fusch. Body fat in neonates and young infants: validation of skinfold thickness vs dual energy-x-ray absorptiometry. Am J Clin Nutr 2002; 76: 1096 – 100.
49. Kramer MS, Guo T, Platt RW, Shapiro S, Collet JP, Vanilovich I *et al.* Breast feeding and infant growth: biology or bias? Pediatrics 2002; 110 (2 pte 1): 343 – 7.

50. Roberts SB, GE Dallal. The new childhood growth charts. Nutr Rev 2001; 59 (2): 31 – 6.
51. Heymsfield SB, McManus C, Stevens V, J Smith. Muscle mass: reliable indicator of protein-energy malnutrition severity and outcome. Am J Clin Nutr 1982; 35: 1192 – 9.
52. Villalobos G, Guzmán-Barcenas S, Coronado-Zarco A, Romero-Maldonado S, E Casanueva. Peso, longitud y perímetros del recién nacido: ¿medidas de sastre o evaluación nutricia?. Cuadernos de Nutrición (México) 2003; 26 (4): 156 – 62.
53. Dauncey MJ, Guillian G, D Gairdier. Assessment of total body fat in infancy from skinfold thickness measurements. Archives of Disease in Childhood 1977; 52: 223 – 7.
54. DiPietro JA, Hodgson DM, Costigan K, TRB Johnson. Fetal antecedents of infant temperament. Child Dev 1996; 67: 2568 – 83.
55. Walker AM, S Menahem. Normal early infant behaviour patterns. J. Paediatr Child Heath 1994; 30: 260 – 2.
56. Rothbart MK. Measurement of temperament in infancy. Child Dev 1981; 52: 569 – 78.
57. Zeanah CH, Boris NW, JA Larrieu. Infant development risk: a review of the past 10 years. J Am Acad Child Adolesc Psychiatr 1997; 36 (2): 165 – 78.
58. Carey WB. A simplified method for measuring infant temperament. J Pediatr 1970; 77 (2): 188 – 94.
59. Carey WB & SC McDevitt. Revision of the infant temperament questionnaire. Pediatrics 1978; 61 (5): 735 – 9.
60. Bongers-Schokking JJ, Koot HM, Wiersma D, Verkerk PH and de Muinck Keizer-Schrama SMPF. Influence of timing and dose of thyroid hormone replacement on development in infants with congenital hypothyroidism. J Pediatr 2000; 136 (3): 292-7.
61. Calzada León RJ, J García Cruz. Hipotiroidismo congénito. Acta Pediátrica de México 1996; 17 (6): 360 – 3.
62. Van Vliet G. Treatment of congenital hypothyroidism. The Lancet 2001; 358: 86 – 7.
63. Sánchez Pérez MC. Neurodesarrollo en los dos primeros años de vida de niños con hipotiroidismo congénito detectados por tamíz metabólico, tratamiento hormonal restitutivo y estimulación sistematizada. Tesis de grado. Maestría en Rehabilitación Neurológica. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. México, D.F., 2004.
64. Butte NF, Hopkinson JM, WW Wong. Body composition during the first 2 years of life: an updated reference. Pediatr Res 2000; 47: 578 – 85.
65. Toublanc JE. Guidelines for neonatal screening programs for congenital hypothyroidism. Acta Paediatr 1999; suppl 432: 13 – 4.
66. LaFranchi S. Congenital hypothyroidism: etiologies, diagnosis, and management. Thyroid 1999; 9 (7): 735 – 40.

67. Ramos Galván R. Significado y empleo de las referencias somatométricas de peso y talla en la práctica pediátrica y epidemiológica. Bol Med Hosp Infant Mex 1992; 49 (6): 321 – 34.
68. Brion LP, Fleishman AR, McCarlton C, GJ Schwartz. A simple estimate of glomerular filtration rate in low birth weight infants during the first year of life: noninvasive assessment of body composition and growth. J Pediatr 1986; 109: 698 – 707.
69. Brans YW, Summers JE, Dueck HS, G Cassady. A non-invasive approach to body composition in the neonate: dynamic skinfold mesurementes. Pediatr Res 1974; 8: 215 – 22.
70. Velázquez Alva MC, A Pietrobelli. Composición corporal en el primer año de vida: enfoque clínico. Nutrición Clínica (México) 2003; 6 (4): 387 – 95.
71. Vázquez Garibay EM, E Romero Velardo. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte II. Bol Med Hosp Infant Mex 2001; 58: 565 – 75.
72. Vázquez Garibay EM, E Romero Velardo. Valoración del estado de nutrición del niño en México. Parte I. Bol Med Hosp Infant Mex 2001; 58: 476 – 90.
73. Secretaria de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Tomo 1. Resultados. Niños menores de 5 años. Secretaria de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, INEGI. México 2000; pp 23.
74. Gibson RS. Principles of Nutritional Assessment. New York 1990: Oxford University Press, pp 5 – 6.
75. Selva KA, Mandel SH, Rien L, *et al.* Initial treatment dose of L-thyroxine in congenital hypothyroidism. J Pediatr 2002; 141 (6): 786 – 92.
76. Hindmarsh PC. Optimisation of thyroxine dose in congenital hypothyroidism. Arch Dis Child 2002; 86 (2): 73 – 75.
77. Rovet JF, RM Ehrlich. Long term effects of L-thyroxine therapy for congenital hypothyroidism. J Pediatr 1995; 126: 380 – 6.
78. Rothbart MK, Ahadi SA, DE Evans. Temperament and personality origins and outcomes. Journal of Personality and Social Psychology 2000; 78 (1): 122 – 35.
79. Fox NA. Temperament and regulation of emotion in the first years of life. Pediatrics 1998; 102 (5): 1230 – 5.
80. Seifer R. What do we learn from parent reports of their children's behavior? Commentary on Vaughn et al.'s critique of early temperament assessments. Infant Behavior & Development 2002; 25: 117 – 20.
81. Vaughn BE, Taraldson BJ, Cuchton L, B Egeland. The assessment of infant temperament: A critique of the Carey Infant Temperament Questionnaire. Infant Behavior & Development 2002; 25: 98 – 112 (publicación original: Infant Behavior & Development 1981; 4: 1 – 17).
82. Rothbart MK, J Hwang. Measuring infant temperament. Infant Behavior & Development 2002; 25: 113 – 6.
83. Rotwell NJ. Hypothalamus and Thermogenesis. En: Kinney JM, HN Tucker (eds). Energy Metabolism. Tissue Determinants and Cellular Corollaries. New York 1992: Raven Press, pp 229 – 45.

84. Elia M. Organ and Tissue Contribution to Metabolic Rate. En: Kinney JM, HN Tucker (eds). Energy Metabolism. Tissue Determinants and Cellular Corollaries. New York 1992: Raven Press, pp 61 – 79.
85. Butte NF, Hopkinson JM, Heinz CJ, Mehta NR, E O`Brian Smith. Energy requirements derived from energy expenditure and energy deposition during the first 2 y of life. Am J Clin Nutr 2000; 72: 1558 – 69.
86. Wells JCK, PSW Davies. Relationship between behavior and energy expenditure in 12-week-old infants. Am J Hum Biol 1996; 8: 465 – 72.
87. Li H, Stein AD, Barnhart HX, Ramakrishnan U, R Martorell. Associations between prenatal and posnatal growth and adult body size and composition. Am J Clin Nutr 2003; 77: 1498 – 505.

A N E X O S

ANEXO 1
CRECIMIENTO Y COMPOSICION CORPORAL EN LA INFANCIA: VALORES DE REFERENCIA

Fomon (1982 y 2002) (43-44)

Edad (mes)	Niños					Niñas				
	Long. cm	Peso g	Grasa g	Grasa %	MLG* g	Long cm	Peso g	Grasa g	Grasa %	MLG* g
Nacim.	51.6	3545	486	13.7	3059	50.5	3325	495	14.9	2830
1	54.8	4452	671	15.1	3781	53.4	4131	668	16.2	3463
2	58.2	5509	1095	19.9	4414	56.7	4989	1053	21.1	3936
3	61.5	6435	1495	23.2	4940	59.6	5743	1366	23.8	4377
4	63.9	7060	1743	24.7	5317	61.9	6300	1585	25.2	4715
5	65.9	7575	1913	25.3	5662	63.9	6800	1769	26	5031
6	67.6	8030	2037	25.4	5993	65.8	7250	1915	26.4	5335

* Masa libre de grasa

Butte (2000) (44)

Edad (mes)	Niños					Niñas				
	Long. Cm	Peso g	Grasa g	Grasa %	MLG* g	Long cm	Peso g	Grasa g	Grasa %	MLG* g
0.5	52.5	3760	429	11.4	3331	52	3640	517	14.2	3123
3	61.2	6330	1912	30.2	4418	60.7	6030	1899	31.5	4131
6	67.9	8040	2340	29.1	5700	66.5	7600	2432	32	5168

Frisancho (1974) (45)

Indicador	Niños de 3 meses					Niñas de 3 meses				
	Percentil					Percentil				
	5	15	50	85	95	5	15	50	85	95
Circunferencia mesobraquial mm	113	120	134	147	153	107	118	127	145	150
Pliegue triceps mm	4	5	8	12	15	4	5	8	12	13
Músculo braquial:										
Diámetro mm	26	30	34	40	42	27	29	33	37	40
Circunferencia mm	81	94	106	125	133	86	92	104	115	126
Area muscular mesobraquial mm^2	522	703	892	1244	1414	591	670	866	1058	1272

Martorell (1976) (46)

Edad (mes)	Niños (X/DE)					Niñas (X/DE)				
	CMB cm	PCT Mm	AMB Mm^2	AGB mm^2	MB %	CMB cm	PCT mm	AMB mm^2	AGB mm^2	MB %
0.5	9.9 /1.0	4.8 /1.1	570/109	224/64	72.1/4.3	9.9/0.9	5/1.1	563/101	230/59	71.1/4.8
3	12.3/1.2	7.1/1.5	819/168	399/100	67.2/5.4	12.1/1.2	7.2/1.6	773/158	399/110	66.1/5.7
6	13/1.6	6.9/1.7	943/175	414/121	69.6/6.1	12.9/1.1	7/1.6	924/170	415/106	69/5.7

CMB circunferencia mesobraquial, PCT pliegue cutáneo tricipital, AMB área muscular braquial, AGB área grasa braquial, MB porcentaje de músculo del área mesabraquial total.

Guo (1991) (47)

Edad (mes)	Peso (g/d) Percentil							
	5	10	25	50	75	90	95	X (DE)
Niños > 1	15	18	24	30	36	42	45	30 (9.4)
1 – 2	22	25	29	35	40	46	50	35 (8.5)
2 – 3	15	18	22	26	31	36	41	27 (7.9)
3 – 4	15	16	18	20	22	24	26	20 (3.6)
4 – 5	12	14	15	17	19	21	23	17 (3.4)
5 – 6	11	12	14	15	17	19	21	16 (3.5)
Niñas > 1	11	16	20	26	32	36	39	26 (8.4)
1 – 2	18	20	24	29	34	39	42	29 (7.7)
2 – 3	12	14	19	23	28	32	35	23 (7.2)
3 – 4	13	15	17	19	21	23	26	19 (5.3)
4 – 5	11	13	14	16	18	20	22	16 (5)
5 – 6	10	11	13	14	16	18	18	15 (4.7)

Edad (mes)	Longitud (mm/d) Percentil							
	5	10	25	50	75	90	95	X (DE)
Niños > 2	0.87	0.9	1.0	1.1	1.18	1.28	1.34	1.1 (0.15)
1 – 3	0.85	0.9	0.98	1.08	1.17	1.26	1.31	1.08 (0.14)
2 – 4	—	0.75	0.82	0.95	1.02	1.07	—	0.93 (0.75)
3 – 5	0.6	0.63	0.68	0.73	0.79	0.86	0.9	0.73 (0.09)
4 – 6	0.49	0.54	0.59	0.63	0.69	0.74	0.78	0.64 (0.08)
Niñas > 2	0.8	0.87	0.93	1.03	1.11	1.2	1.25	1.03 (0.13)
1 – 3	0.79	0.84	0.92	0.98	1.07	1.15	1.18	0.99 (0.13)
2 – 4	—	0.72	0.8	0.9	0.97	1.05	—	0.89 (0.13)
3 – 5	0.57	0.6	0.66	0.71	0.77	0.82	0.87	0.71 (0.1)
4 – 6	0.48	0.52	0.57	0.63	0.67	0.7	0.73	0.62 (0.08)

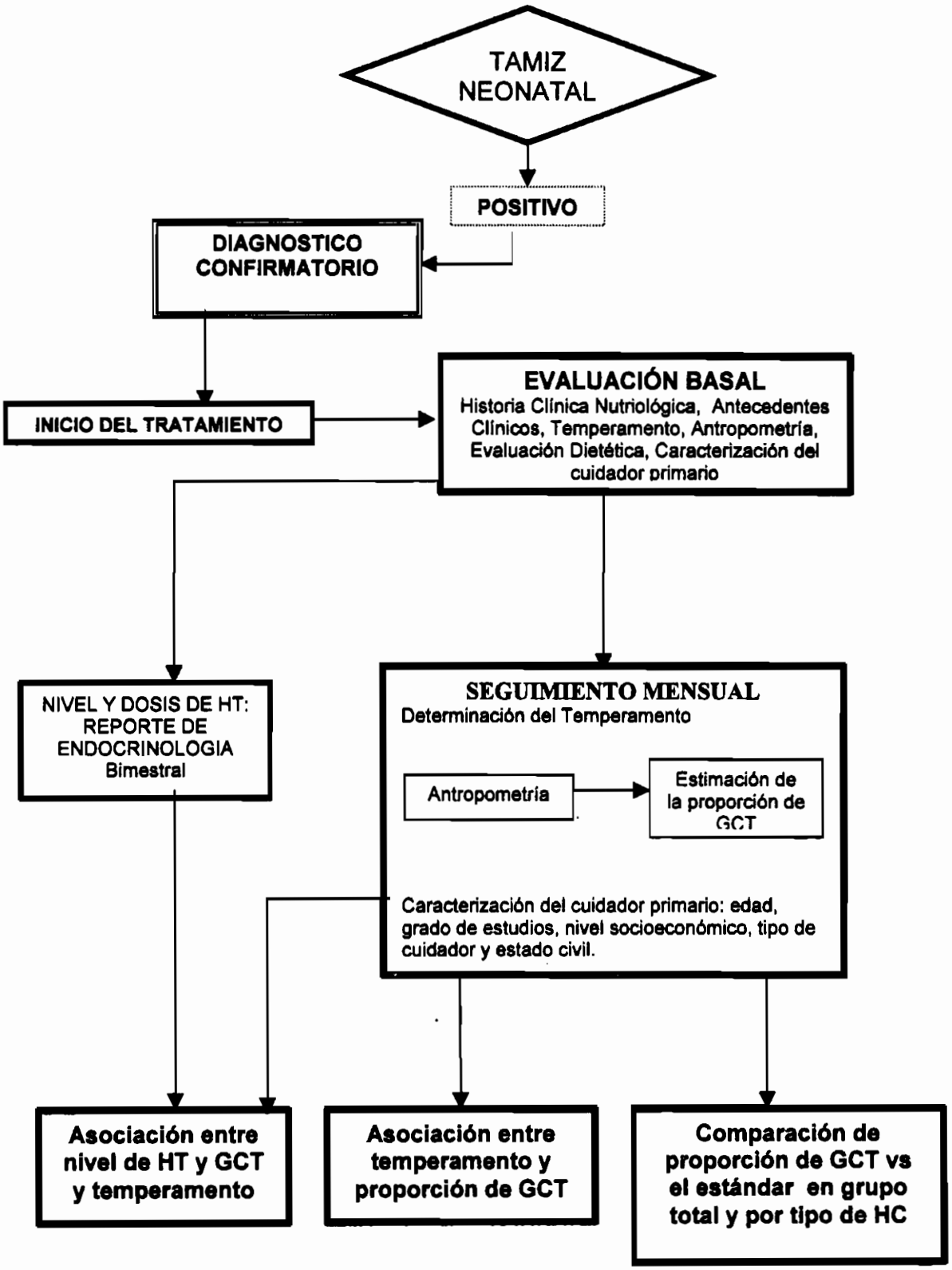
Schmelzle (2002) (48)

	Edad de Evaluación (días)		
Indicador	6 +/- 4	66 +/- 6	124 +/- 4
Peso (g)	3160 +/- 680	5260 +/- 840	6880 +/- 820
Longitud (cm)	49.9 +/- 5.3	58.4 +/- 2.8	64.1 +/- 2.8
Suma de pliegues (mm)	16.2 +/- 2.8	25.2 +/- 5.1	28.8 +/- 4.7
Masa grasa (DXA) (g)	440 +/- 220	1310 +/- 450	2170 +/- 605
% Grasa corporal (DXA)	13.3 +/- 4.3	24.5 +/- 5.8	31.2 +/- 6.6

Kramer (2002) (49)

Edad (meses)	Peso (g)				Longitud (cm)			
	AM	LM	Diferencia	p	AM	LM	Diferencia	p
0	3446	3448	2 (0.6%)	---	52.2	51.9	0.3 (0.6%)	---
1	4280	4341	61 (1.4%)	0.001	54.63	54.79	0.16 (0.3%)	0.26
2	5170	5258	88 (1.7%)	<0.001	57.57	57.89	0.32 (0.6%)	0.03
3	6047	6153	106 (1.7%)	<0.001	60.63	61.13	0.5 (0.8%)	0.001
6	8042	8131	89 (1.1%)	<0.001	66.9	67.36	0.46 (0.7%)	0.002

ANEXO 2
DIAGRAMA DE FLUJO



ANEXO 3
Definiciones operativas

1. Tipo de hipotiroidismo: clasificado de acuerdo con los reportes del gamagrama al momento del diagnóstico confirmatorio como nódulo sublingual y atirosis

2. Edad del paciente: medido en días a partir de la fecha de nacimiento.

3. Género: masculino y femenino.

4. Nivel de HT: Utilizados como valores absolutos.

Categorías	T4 (µg/dl)	T3 (ng/dl)	TSH (UI/dl)	T4 libre (µg/dl)	T3 libre (ng/dl)
Normal alto	10 – 12.5	151 – 179	3.1 – 4.1	1.6 – 1.9	
Normal medio	7.0 – 9.9	110 – 150	1.5 – 3.0	1.0 – 1.5	
Normal bajo	4.5 – 6.9	82 – 109	0.4 – 1.4	0.8 – 1.0	

5. Cambio ponderal y lineal: definidos como el cambio mensual o por día en gramos o mm, respectivamente.

6. Composición corporal: Definida por el modelo bicompartimental que comprende la masa grasa y la masa libre de grasa.
   - Masa grasa: como % de peso corporal total, valores absolutos (g), cambio mensual (g) y comparación contra estándares.
   - Suma de 4 pliegues: tricipital, bicipital, subescapular y suprailiaco.
   - Distribución de grasa corporal: de reserva representada por suma de pliegue cutáneo tricipital y bicipital. De sostén o de tronco como suma de pliegue cutáneo subescapular y suprailiaco.

7. Temperamento: Diferencias individuales en las categorías de actividad, ritmicidad, adaptabilidad, aproximación, umbral e intensidad de respuesta, estado de ánimo, grado de distracción y persistencia, se clasificará como difícil, lento para interactuar (aclimatarse) y fácil. Sus definiciones de acuerdo con las categorías antes mencionadas son:

DIAGNOSTICO	CARACTERÍSTICAS
DIFÍCIL	Arrítmicos, retiro, baja adaptabilidad, intenso y estado de ánimo negativo: 4 a 5 puntajes de difícil con 2 ó más > 1 DE del promedio.
FACIL	Rítmico, aproximación positiva, alta adaptabilidad, moderadamente intenso o tranquilo y estado de ánimo positivo: 0 a 2 puntajes de difícil < 1 DE.
INTERMEDIO ALTO	4 a 5 puntajes de difícil con 1 > 1 DE ó 2 a 3 con 2 a 3 > 1 DE.
INTERMEDIO BAJO	3 a 5 puntajes de difícil con 0 > 1 DE ó 1 a 3 con 1> 1 DE
LENTO PARA INTERACTUAR	Inactivo, bajo en aproximación y adaptabilidad (> 1 DE), moderadamente intenso y estado de ánimo negativo.

8. Edad del cuidador primario: medido en años a partir de la fecha de nacimiento.

9. Grado de estudios formales del cuidador: definidos por niveles.

1	2	3	4	5
Media superior completa o más	Media básica completa y media superior incompleta	Primaria completa y media básica incompleta	Primaria incompleta	Analfabeto

ANEXO 4
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA
LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO

Historia Clínico Nutriológica

Fecha de aplicación (__/__/__)
d m a

Datos Generales
Nombre: (_____) Fecha de nacimiento: (__/__/__)
Apellido paterno, materno, nombre (s) d m a
Edad actual (en días): ( )

Condiciones al nacimiento

Peso (g): ( ) % P50: ( )	Longitud (cm): ( ) % P50: ( )	P Cefálico (cm): ( ) % P50: ( )	Hipotrófico ( ) Eutrófico ( ) Hipertrófico ( )

Características de los padres

Características	**Maternas**	**Paternas**
Edad (años)		
Grado de estudios formales		
Actividad actual		
Peso actual (kg)		
Talla (cm)		
IMC (kg/m^2)		
Enfermedades actuales		

Alimentación

1. Tipo de lactancia:_____.
2. En caso de utilizar fórmula, especificar tipo de formulación:
   _____.
3. Número de onzas al día: ( )

ANEXO 5
CALCULO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

1. Cálculo de **grasa corporal total** por pliegues antropométricos y longitud en **valor absoluto (gramos totales)**: Fórmula de Schmelzle (48)

$$FM^{DXA} = 68.2\ (\text{suma de 4 pliegues}^{(0.0162)(\text{longitud})} - 172.8)$$

Donde:

FM^{DXA} = masa grasa por DXA
Suma de 4 pliegues = tricipital, bicipital, subescapular y suprailiaco
Longitud en cm

2. **Porcentaje** de grasa corporal total:

(Grasa corporal total (g) / Peso corporal total (g)) * 100

ANEXO 6
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA
LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO

CUESTIONARIO DE TEMPERAMENTO INFANTIL. INICIAL
(1 a 4 meses de edad)

Datos generales

Nombre:	Sexo (F) (M)
Fecha de nacimiento: (___ / ___ / ___) a m d	Edad actual: (___ / ___ / ___) a m d
Nombre del evaluador:	
Parentesco entre el cuidador y el niño:	
Fecha de la evaluación: (___ / ___ / ___) A m d	No. de evaluación: _____

Instrucciones:

1. No hay respuestas correctas o incorrectas o buenas o malas, sólo descripciones del niño.
2. Por favor base sus respuestas en las conductas comunes y recientes del niño (la de las últimas 4 a 6 semanas).
3. Cada pregunta se califica separadamente. Algunas preguntas pueden parecer iguales pero no significan lo mismo. No trate de presentar un cuadro consistente a propósito.
4. Use las clasificaciones extremas siempre que sea posible. Trate de evitar las correspondientes a la parte media de la escala.
5. Califique cada pregunta rápidamente. Si no puede decidir, pase a la siguiente y regrese posteriormente.
6. Califique cada pregunta. Si no existe información o la pregunta no se aplica al niño, déjela en blanco.
7. Considere sólo las propias impresiones del cuidador primario del niño.

Usando la escala siguiente, cruce el número que corresponda a la frecuencia con que el niño presenta la conducta descrita en cada pregunta. Debe corresponder a las últimas 4 a 6 semanas.

1. CASI NUNCA
2. RARAMENTE
3. VARIABLE, COMÚNMENTE NO PRESENTA LA CONDUCTA
4. VARIABLE, COMÚNMENTE PRESENTA LA CONDUCTA
5. FRECUENTEMENTE
6. CASI SIEMPRE

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

	Casi nunca					Casi siempre
1. El niño permanece intranquilo (con pequeños retorcimientos) cuando lo cargan entre comidas.	1	2	3	4	5	6
2. Los periodos de intranquilidad/incomodidad del niño ocurren aproximadamente a la misma hora del día (mañana, tarde o noche)	1	2	3	4	5	6
3. El niño está irritable durante los primeros minutos en un nuevo lugar o situación (nueva tienda o casa)	1	2	3	4	5	6
4. El niño acepta lavarse la cara en cualquier momento sin protestar.	1	2	3	4	5	6
5. El llanto de hambre del niño más que una queja es un grito.	1	2	3	4	5	6
6. El niño llora cuando se despierta y está sólo.	1	2	3	4	5	6
7. El niño repite la vocalización (balbuceos) por varios minutos.	1	2	3	4	5	6
8. El niño continua inquieto durante el cambio de pañal a pesar de distraerlo con charla o cantos.	1	2	3	4	5	6
9. El niño presenta incomodidad (se zangolotea o retuerce) cuando el pañal está sucio.	1	2	3	4	5	6
10. El niño permanece intranquilo (con pequeños retorcimientos) mientras lo peinan.	1	2	3	4	5	6
11. El niño logra dormir aproximadamente a la misma hora cada noche (con variación de 30 minutos).	1	2	3	4	5	6
12. El niño parece molesto (llora y se retuerce) cuando se le pone a dormir en un sitio diferente al usual.	1	2	3	4	5	6
13. El niño se resiste a ser peinado (se retuerce y empuja).	1	2	3	4	5	6
14. El niño llora vigorosamente cuando tiene sueño.	1	2	3	4	5	6
15. El niño sonríe o se arrulla mientras le cortan las uñas.	1	2	3	4	5	6
16. El niño mira continuamente un móvil o juguete desde su cama al menos por 5 minutos.	1	2	3	4	5	6
17. El niño se resiste aun al momento de vestirlo o desvestirlo a pesar de los esfuerzos por distraerlo (cantándole, hablándole).	1	2	3	4	5	6
18. El niño reacciona aun ante contacto suave (se alarma, se mueve rápidamente, ríe).	1	2	3	4	5	6
19. El niño se mueve mucho al momento de vestirlo o desvestirlo (patea, manotea, se retuerce).	1	2	3	4	5	6
20. El niño quiere y toma leche aproximadamente a la misma hora día con día (con variación de una hora).	1	2	3	4	5	6
21. El niño se opone a que lo cuide otra persona (llora, se irrita).	1	2	3	4	5	6
22. El niño se adapta a cambios en la hora de dormir en dos o tres días.	1	2	3	4	5	6
23. El niño muestra mucha sensibilidad (llanto o sonrisa vigorosa) al momento de vestirlo o desvestirlo.	1	2	3	4	5	6
24. El niño está intranquilo durante el baño (llora, se enoja).	1	2	3	4	5	6
25. El niño mira continuamente a sus padres mientras le cambian el pañal.	1	2	3	4	5	6
26. Si se intranquiliza al bañarlo, el niño continua protestando a pesar de los esfuerzos por calmarlo (hablándole o cantándole).	1	2	3	4	5	6
27. El niño se asusta o mira fijamente al prender la luz.	1	2	3	4	5	6
28. El niño permanece aun pataleando y salpicando en el momento de bañarlo.	1	2	3	4	5	6
29. La hora en que el niño se despierta por la mañana varía ampliamente (1 hora o más) de un día a día.	1	2	3	4	5	6
30. El niño gira la cabeza y busca a su madre cuando lo carga otra persona.	1	2	3	4	5	6
31. El niño se adapta a dormir en otro lugar dos o tres días.	1	2	3	4	5	6
32. El niño muestra mucho sensibilidad (llanto o sonrisa vigorosos) durante el cambio de pañales.	1	2	3	4	5	6

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

	Casi nunca					Casi siempre
33. El niño se agita cuando se le coloca boca abajo para dormir (llora, se irrita).	1	2	3	4	5	6
34. El niño mira continuamente a sus padres durante el cambio de ropa.	1	2	3	4	5	6
35. El llanto de hambre del niño puede ser calmado por un minutos cargándolo o distrayéndolo.	1	2	3	4	5	6
36. El niño reacciona (se asusta, llora) con ruidos inesperados.	1	2	3	4	5	6
37. El niño se mueve mucho (se retuerce, brinca, patalea) cuando permanece despierto en la cuna.	1	2	3	4	5	6
38. El niño toma siestas durante el día con diferente horario (aproximadamente 1 hora de diferencia) de un día a día.	1	2	3	4	5	6
39. El niño no come bien (se agita) cuando se encuentra ante una nueva situación, otro lugar o personas extrañas.	1	2	3	4	5	6
40. El niño se resiste (se retuerce y zangolotea) al cortarle las uñas.	1	2	3	4	5	6
41. El niño es ruidoso (vocaliza fuerte aaa, mmm, agu agu) al despertar.	1	2	3	4	5	6
42. El niño se irrita (llora, se agita) cuando regurgita durante la alimentación.	1	2	3	4	5	6
43. El niño mira persistentemente (sobre 5 min) la cara de sus padres mientras le hablan o cantan.	1	2	3	4	5	6
44. El niño puede ser distraído (cantando, arrullando) de su irritación durante el cepillado del cabello.	1	2	3	4	5	6
45. El niño pone atención (se calma, gira la cabeza) la música o voces en el cuarto de junto.	1	2	3	4	5	6
46. El niño se mueve (patea, manotea, se incurva) mucho durante el cambio de pañal.	1	2	3	4	5	6
47. El niño pide alimentación extra en un momento diferente cada día (aproximadamente 1 hora de variación).	1	2	3	4	5	6
48. El niño acepta inmediatamente un cambio en la hora de la alimentación.	1	2	3	4	5	6
49. El niño resiste los cambios en el esquema de alimentación (1 hora o más) aun después de dos intentos.	1	2	3	4	5	6
50. El niño llora vigorosamente cuando el pañal está sucio por evacuaciones.	1	2	3	4	5	6
51. El niño permanece tranquilo al despertar, hace sonidos alegres.	1	2	3	4	5	6
52. El niño continuamente gira la cabeza hacia la persona que habla (por 5 min o más).	1	2	3	4	5	6
53. El niño puede ser calmado (con charla o meciéndolo) cuando esta somnoliento.	1	2	3	4	5	6
54. El niño advierte (reacciona diferentemente) el cambio de cuidador.	1	2	3	4	5	6
55. El niño se mueve mucho durante la alimentación (se retuerce, patea y manotea).	1	2	3	4	5	6
56. El niño succiona el mismo tiempo durante la alimentación (en un lapso de 10 minutos).	1	2	3	4	5	6
57. El niño acepta bañarse a cualquier hora del día sin resistirse.	1	2	3	4	5	6
58. El niño llora durante la evacuación.	1	2	3	4	5	6
59. El niño mira la cara de sus padres por menos de un minuto durante la actividad de juego padre/hijo.	1	2	3	4	5	6
60. El niño continua llorando cuando se asusta a pesar de consolarlo varios minutos.	1	2	3	4	5	6
61. El niño vuelve la espalda a sus padres cuando nota un sonido o movimientos en el cuarto.	1	2	3	4	5	6
62. El niño permanece tranquilo cuando le cortan las uñas.	1	2	3	4	5	6
63. El periodo de mayor actividad del niño se presenta a diferentes horas del día (mañana, tarde, noche).	1	2	3	4	5	6
64. El niño rechaza ser bañado (se agita y retuerce) por una persona diferente aun después de 2 ó 3 intentos.	1	2	3	4	5	6

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

	Casi nunca				Casi siempre	
65. Al niño le agrada (se arrulla, sonríe) lavarse la cara.	1	2	3	4	5	6
66. El niño se divierte por 15 minutos o más en la cuna (mirando los juguetes).	1	2	3	4	5	6
67. El niño nota (asustado) movimientos repentinos o bruscos (por ejemplo cuando choca su carriola).	1	2	3	4	5	6
68. Las siestas del día del niño varían en duración día a día (más de 1 hora de diferencia).	1	2	3	4	5	6
69. El niño se intranquiliza durante la rutina de vestirlo o desvestirlo.	1	2	3	4	5	6
70. El niño sonríe o se arrulla mientras le lavan el cabello.	1	2	3	4	5	6
71. El niño actúa igual con el pañal seco o mojado.	1	2	3	4	5	6
72. El niño evacua a la misma hora todos los días (con variación de una hora).	1	2	3	4	5	6
73. El niño acepta la rutina de limpieza del área del pañal.	1	2	3	4	5	6
74. El niño se siente seguro (sonríe, se arrulla) cuando ve a su madre.	1	2	3	4	5	6
75. El niño reacciona asustado a las diferencias de temperatura del agua al momento de bañarlo.	1	2	3	4	5	6
76. El niño se inquieta por varios minutos después de la alimentación.	1	2	3	4	5	6

Impresiones generales del temperamento infantil

En comparación con otros niños que tienen la misma edad que el suyo, ¿cómo lo calificaría (cuidador primario) en las siguientes áreas de acuerdo a la escala señalada debajo de cada una de ellas?.

1. Nivel de actividad: cantidad de movimiento físico durante la rutina diaria. 1 muy inactivo 2 inactivo 3 algo inactivo 4 algo activo 5 activo 6 muy acivo	1	2	3	4	5	6
2. Ritmicidad: regularidad del funcionamiento corporalmente en situaciones de sueño, hambre, evacuaciones, etc. 1 muy regular 2 regular 3 algo regular 4 algo irregular 5 irregular 6 muy irregular	1	2	3	4	5	6
3. Aproximación / acercamiento: respuestas a nuevas personas, lugares o eventos. 1 no vacila 2 vacila muy poco 3 algo vacilante 4 vacila moderadamente 5 vacilante 6 muy vacilante	1	2	3	4	5	6
4. Adaptabilidad: dificultad o facilidad con que su niño puede cambiar a una conducta socialmente aceptada. 1 muy rápido para adaptarse 2 adaptable 3 algo adaptable 4 algo lento para adaptarse 5 lento para adaptarse 6 muy lento para adaptarse	1	2	3	4	5	6
5. Intensidad: cantidad de energía gastada en una respuesta, sin importar si es positiva o negativa. 1 muy moderada 2 moderada 3 algo moderada 4 algo intensa 5 intensa 6 muy intensa	1	2	3	4	5	6
6. Estado de ánimo: cantidad general de sentimientos agradables o desagradables. 1 muy agradable 2 agradable 3 algo agradable 4 algo desagradable 5 desagradable 6 muy desagradable	1	2	3	4	5	6
7. Persistencia: duración del lapso de atención que el niño tiene en presencia de una tarea. 1 muy persistente 2 persistente 3 algo persistente 4 algo no persistente 5 no persistente 6 muy impersistente	1	2	3	4	5	6
8. Distractibilidad: efecto de los estímulos externos (sonidos, personas, etc.) sobre la conducta siguiente. 1 muy frecuentemente distraído 2 frecuentemente distraído 3 regularmente distraído 4 algunas veces distraído 5 pocas veces distraído 6 raramente distraído	1	2	3	4	5	6
9. Umbral de respuesta: sensibilidad o insensibilidad general a los estímulos (sonidos, olores, sabores, luces, etc.). 1 muy insensible 2 insensible 3 algo insensible 4 algo sensible 5 sensible 6 muy sensible	1	2	3	4	5	6
10. ¿Que tan manejable es el niño? 1 muy manejable 2 manejable 3 algo manejable 4 algo difícil 5 difícil 6 muy difícil	1	2	3	4	5	6

CUESTIONARIO DE TEMPERAMENTO INFANTIL. INICIAL
(1 a 4 meses de edad)

SERA LLENADO POR EL PSICOLOGO

Datos generales

Nombre:	Sexo (F) (M)
Fecha de nacimiento: (___ / ___ / ___) a m d	Edad actual: (___ / ___ / ___) a m d
Nombre del evaluador:	
Parentesco entre el cuidador y el niño:	
Fecha de la evaluación: (___ / ___ / ___) A m d	No. de evaluación: _____

Impresiones generales del temperamento infantil

En comparación con otros niños que tienen la misma edad que el suyo, ¿cómo lo calificaría (cuidador primario) en las siguientes áreas de acuerdo a la escala señalada debajo de cada una de ellas?.

1. Nivel de actividad: cantidad de movimiento físico durante la rutina diaria. 1 muy inactivo 2 inactivo 3 algo inactivo 4 algo activo 5 activo 6 muy inactivo	1	2	3	4	5	6
2. Ritmicidad: regularidad del funcionamiento corporalmente en situaciones de sueño, hambre, evacuaciones, etc. 1 muy regular 2 regular 3 algo regular 4 algo irregular 5 irregular 6 muy irregular	1	2	3	4	5	6
3. Aproximación / acercamiento: respuestas a nuevas personas, lugares o eventos. 1 no vacila 2 vacila muy poco 3 algo vacilante 4 vacila moderadamente 5 vacilante 6 muy vacilante	1	2	3	4	5	6
4. Adaptabilidad: dificultad o facilidad con que su niño puede cambiar a una conducta socialmente aceptada. 1 muy rápido para adaptarse 2 adaptable 3 algo adaptable 4 algo lento para adaptarse 5 lento para adaptarse 6 muy lento para adaptarse	1	2	3	4	5	6
5. Intensidad: cantidad de energía gastada en una respuesta, sin importar si es positiva o negativa. 1 muy moderada 2 moderada 3 algo moderada 4 algo intensa 5 intensa 6 muy intensa	1	2	3	4	5	6
6. Estado de ánimo: cantidad general de sentimientos agradables o desagradables. 1 muy agradable 2 agradable 3 algo agradable 4 algo desagradable 5 desagradable 6 muy desagradable	1	2	3	4	5	6
7. Persistencia: duración del lapso de atención que el niño tiene en presencia de una tarea. 1 muy persistente 2 persistente 3 algo persistente 4 algo no persistente 5 no persistente 6 muy impersistente	1	2	3	4	5	6
8. Distractibilidad: efecto de los estímulos externos (sonidos, personas, etc.) sobre la conducta siguiente. 1 muy frecuentemente distraído 2 frecuentemente distraído 3 regularmente distraído 4 algunas veces distraído 5 pocas veces distraído 6 raramente distraído	1	2	3	4	5	6
9. Umbral de respuesta: sensibilidad o insensibilidad general a los estímulos (sonidos, olores, sabores, luces, etc.). 1 muy insensible 2 insensible 3 algo insensible 4 algo sensible 5 sensible 6 muy sensible	1	2	3	4	5	6
10. ¿Que tan manejable es el niño? 1 muy manejable 2 manejable 3 algo manejable 4 algo difícil 5 difícil 6 muy difícil	1	2	3	4	5	6

ANEXO 7
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA
LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO

CUESTIONARIO DE TEMPERAMENTO EN LA INFANCIA TEMPRANA
(5 a 12 meses de edad)

Datos generales

Nombre:	Sexo (F) (M)
Fecha de nacimiento: (___ / ___ / ___) a m d	Edad actual: (___ / ___ / ___) a m d
Nombre del evaluador:	
Parentesco entre el cuidador y el niño:	
Fecha de la evaluación: (___ / ___ / ___) A m d	No. de evaluación: _____

Instrucciones:

1. No hay respuestas correctas o incorrectas o buenas o malas, sólo descripciones del niño.
2. Por favor base sus respuestas en las conductas comunes y recientes del niño (la de las últimas 4 a 6 semanas).
3. Cada pregunta se califica separadamente. Algunas preguntas pueden parecer iguales pero no significan lo mismo. No trate de presentar un cuadro consistente a propósito.
4. Use las clasificaciones extremas siempre que sea posible. Trate de evitar las correspondientes a la parte media de la escala.
5. Califique cada pregunta rápidamente. Si no puede decidir, pase a la siguiente y regrese posteriormente.
6. Califique cada pregunta. Si no existe información o la pregunta no se aplica al niño, déjela en blanco.
7. Considere sólo las propias impresiones del cuidador primario del niño.

Usando la escala siguiente, cruce el número que corresponda a la frecuencia con que el niño presenta la conducta descrita en cada pregunta. Debe corresponder a las últimas 4 a 6 semanas.

1. CASI NUNCA
2. RARAMENTE
3. VARIABLE, COMÚNMENTE NO PRESENTA LA CONDUCTA
4. VARIABLE, COMÚNMENTE PRESENTA LA CONDUCTA
5. FRECUENTEMENTE
6. CASI SIEMPRE

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta 4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

	Casi nunca					Casi siempre
1. El niño come la misma cantidad de alimento sólido (con variación de 1 onza) cada día.	1	2	3	4	5	6
2. El niño esta molesto al despertar (llora, frunce el entrecejo) y se vuelve a dormir.	1	2	3	4	5	6
3. El niño juega menos de un minuto con un juguete y después busca otro o inicia otra actividad.	1	2	3	4	5	6
4. El niño permanece sentado quieto mientras mira la televisión u otra actividad próxima.	1	2	3	4	5	6
5. El niño acepta de inmediato cualquier cambio de lugar, posición o persona mientras lo alimentan.	1	2	3	4	5	6
6. El niño acepta que le corten las uñas sin protestar.	1	2	3	4	5	6
7. El llanto de hambre del niño puede ser calmado por aproximadamente un minuto al cargarlo, darle el chupón, ponerle el babero, etc.	1	2	3	4	5	6
8. El niño juega continuamente por más de 10 minutos con su juguete favorito.	1	2	3	4	5	6
9. El niño acepta bañarse en cualquier momento del día sin resistirse.	1	2	3	4	5	6
10. El niño toma sus alimentos en calma con expresión apacible de gusto o disgusto.	1	2	3	4	5	6
11. El niño muestra intranquilidad cuando el pañal esta sucio por evacuaciones.	1	2	3	4	5	6
12. El niño permanece tranquilo mientras lo bañan.	1	2	3	4	5	6
13. El niño pide su leche y la toma en los mismos horarios (con variación de una hora) cada día.	1	2	3	4	5	6
14. El niño se torna tímido cuando se encuentra por primera vez con otro niño, se aleja o se abraza a su madre.	1	2	3	4	5	6
15. El niño continua molesto durante el cambio de pañal a pesar de los èsfuerzos por distraerlo con juegos, juguetes o canto.	1	2	3	4	5	6
16. El niño se entretiene solo por media hora o más en la cuna o el corral mirando un móvil, jugando con juguetes, sus manos o pies.	1	2	3	4	5	6
17. El niño se mueve mucho durante el cambio de pañal o al momento de vestirlo (patea, arrebatando las prendas o retorciéndose).	1	2	3	4	5	6
18. El niño rechaza vigorosamente leche o alimento adicional cuando está satisfecho (escupe, cierra la boca, empuja la cuchara, etc).	1	2	3	4	5	6
19. El niño rechaza los cambios en el esquema de alimentación (1 hora o más) aun después de dos intentos.	1	2	3	4	5	6
20. El niño evacua con diferente horario cada día.	1	2	3	4	5	6
21. El niño deja de jugar cuando alguien camina cercano a él.	1	2	3	4	5	6
22. El niño ignora las voces o sonidos conocidos mientras juega con su juguete favorito.	1	2	3	4	5	6
23. El niño sonríe, ríe o se arrulla mientras le cambian el pañal o lo visten.	1	2	3	4	5	6
24. El niño acepta nuevos alimentos inmediatamente, deglutiéndolos rápidamente.	1	2	3	4	5	6
25. El niño observa a otros niños jugar por menos de un minuto y después mira hacia otro sitio.	1	2	3	4	5	6
26. El niño reacciona moderadamente (parpadea, se sobresalta brevemente) a la luz brillante (un flash, la luz del sol al entrar en un cuarto).	1	2	3	4	5	6
27. El niño esta a gusto (sonríe, ríe) cuando llega a un lugar no familiar por primera vez (casa de amigos, la tienda, etc).	1	2	3	4	5	6
28. El niño duerme aproximadamente el mismo tiempo cada tarde (con variación de media hora).	1	2	3	4	5	6
29. El niño acepta los procedimientos regulares como el cepillado del cabello, lavado de cara, etc a cualquier hora sin protestar.	1	2	3	4	5	6

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

		Casi nunca					Casi siempre
30.	El niño permanece quieto con pequeños retorcimiento mientras viaja en el asiento del automóvil, carreola, etc.	1	2	3	4	5	6
31.	La primera reacción del niño ante una persona desconocida que lo cuidará es de rechazo y se aferra a su madre o llora.	1	2	3	4	5	6
32.	El niño se ocupa por muchos minutos trabajando en una nueva habilidad o experiencia como rodar, coger un objeto, etc..	1	2	3	4	5	6
33.	El niño se mueve mucho cuando permanece despierto en su cuna o cama (se retuerce, patea, salta).	1	2	3	4	5	6
34.	El niño desaprueba ser bañado por una persona diferente o en otro sitio aun después de 2 ó 3 intentos.	1	2	3	4	5	6
35.	La cantidad de leche que toma el niño en cada tiempo de alimentación es bastante impredecible (más de 2 onzas de diferencias) de una aLimentación a otra.	1	2	3	4	5	6
36.	El niño está irritable o inquieto durante los primeros minutos en un nuevo lugar o situación.	1	2	3	4	5	6
37.	El niño mira cuidadosamente los cambios en la apariencia o ropa de su madre (ropa no familiar, peinado).	1	2	3	4	5	6
38.	El niño reacciona fuertemente a los alimentos, chasquea los labios, sonríe, da chillidos de gusto (positivos) o llora (negativos).	1	2	3	4	5	6
39.	El niño se ve complacido (sonríe, se arrulla) durante el cepillado del cabello o lavado de cara.	1	2	3	4	5	6
40.	El niño continua llorando a pesar de consolarlo varios minutos.	1	2	3	4	5	6
41.	El niño trata de conseguir un juguete deseado que se encuentre fuera de su alcance por 2 minutos o más.	1	2	3	4	5	6
42.	El niño da la bienvenida (festeja) a un nuevo juguete con gritos y mucha expresión de sentimientos (positivos como reír, negativos llorar).	1	2	3	4	5	6
43.	El niño juega activamente con sus padres, mucho movimiento de brazos, piernas y cuerpo.	1	2	3	4	5	6
44.	El niño observa otro juguete aun cuando acabe de tomar uno.	1	2	3	4	5	6
45.	La reacción inicial del niño en casa al aproximarse un extraño es de aceptación.	1	2	3	4	5	6
46.	El niño marca la hora de las siestas del día en diferentes horarios cada día, con más de una hora de diferencia.	1	2	3	4	5	6
47.	El niño continua comiendo alimentos sólidos sin reaccionar a diferentes sabores o consistencias.	1	2	3	4	5	6
48.	El niño llora cuando lo dejan jugando solo.	1	2	3	4	5	6
49.	El niño se adapta en 10 minutos a nuevos lugares.	1	2	3	4	5	6
50.	Las siestas diurnas del niño tienen aproximadamente la misma duración de un día a otro (menos de media hora de diferencia).	1	2	3	4	5	6
51.	El niño se mueve mucho durante la alimentación.	1	2	3	4	5	6
52.	El niño se sobresalta o mira fijamente a cambios repentinos en la iluminación (flash, prender la luz).	1	2	3	4	5	6
53.	El niño puede ser calmado con charla o con juegos cuando empieza a tener sueño.	1	2	3	4	5	6
54.	El niño se muestra muy sensible (llora o ríe fuertemente) durante el cambio de pañal o al vestirlo.	1	2	3	4	5	6
55.	El niño permanece tranquilo cuando duerme y despierta en el mismo lugar.	1	2	3	4	5	6
56.	El niño se adapta fácilmente y duerme bien en dos o tres días con cambios de horario o lugar.	1	2	3	4	5	6
57.	El niño reacciona a los cambios en la temperatura o tipo de líquido.	1	2	3	4	5	6

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

		Casi nunca					Casi siempre
58.	El niño mira por más de 5 minutos continuos la televisión.	1	2	3	4	5	6
59.	Cuando el niño tiene el pañal sucio puede ser calmado por unos cuantos minutos cargándolo, jugando con él, con la televisión, etc.	1	2	3	4	5	6
60.	El niño quiere y toma alimentos sólidos aproximadamente a la misma hora (con variación de una hora) cada día.	1	2	3	4	5	6
61.	El niño está contento (ríe, se arrulla durante las interrupciones en la alimentación con leche o sólidos.	1	2	3	4	5	6
62.	El niño acepta un cambio en el lugar o persona al momento de bañarlo en pocos minutos.	1	2	3	4	5	6
63.	El niño llora por menos de un minuto cuando lo inyectan.	1	2	3	4	5	6
64.	El niño se mueve mucho cuando está llorando, patea, mueve los brazos.	1	2	3	4	5	6
65.	El niño continua reaccionando a un ruido fuerte (martilleo, sirenas, ladridos) escuchado varias veces el mismo día.	1	2	3	4	5	6
66.	La reacción inicial del niño es de retiro (voltear la cabeza, escupir) cuando cambia la consistencia, sabor o textura de los alimentos sólidos.	1	2	3	4	5	6
67.	La hora en que el niño despierta por la mañana varía por una hora o más cada día.	1	2	3	4	5	6
68.	El niño continua rechazando los alimentos que no le gustan o los medicamentos a pesar de los esfuerzos de los padres para distraerlo con juegos o trucos.	1	2	3	4	5	6
69.	El niño reacciona incluso con un toque suave llorando, riendo, sobresaltándose, moviéndose rápidamente.	1	2	3	4	5	6
70.	El niño reacciona fuertemente a los extraños: riendo o llorando.	1	2	3	4	5	6
71.	El niño toma y toca activamente los objetos a su alcance.	1	2	3	4	5	6
72.	El niño aceptará cualquier alimento sin parecer notar la diferencia.	1	2	3	4	5	6
73.	El periodo de mayor actividad física del niño inicia a la misma hora del día.	1	2	3	4	5	6
74.	El niño parece molesto (llora, se retuerce) cuando los ponen a dormir en un lugar diferente.	1	2	3	4	5	6
75.	El niño responde moderadamente a un encuentro con personas familiares (sonríe tranquilo o no responde).	1	2	3	4	5	6
76.	El niño está molesto o irritable durante un resfriado o infección intestinal.	1	2	3	4	5	6
77.	El niño quiere comer algo más a diferente hora cada día (más de una hora de diferencia) a pesar de haber comido adecuadamente.	1	2	3	4	5	6
78.	El niño permanece precavido o asustado con los extraños aún después de 15 minutos.	1	2	3	4	5	6
79.	El niño permanece tranquilo y se mueve poco mientras juega con sus juguetes.	1	2	3	4	5	6
80.	El niño puede ser distraído de su inquietud durante el corte de uñas, cepillado del cabello, con juego, cantando o viendo la televisión.	1	2	3	4	5	6
81.	El niño permanece tranquilo con heridas menores (hinchazón, pellizcos).	1	2	3	4	5	6
82.	La reacción inicial del niño al ver al doctor es de aceptación (sonríe, se arrulla).	1	2	3	4	5	6
83.	El niño reacciona a un alimento que no le gusta aún cuando se mezcle con uno preferido.	1	2	3	4	5	6
84.	El niño juega tranquilo y calmadamente con los juguetes, poco balbuceo.	1	2	3	4	5	6
85.	El niño se inquieta aproximadamente a la misma hora del día.	1	2	3	4	5	6

1. Casi nunca 2. Raramente 3. Variable, comúnmente no presenta la conducta
4. Variable, comúnmente presenta la conducta 5. Frecuentemente 6. Casi siempre

		Casi nunca					Casi siempre
86.	El niño permanece tranquilo durante el cepillado del cabello o el corte de uñas.	1	2	3	4	5	6
87.	El niño deja de succionar y mira cuando escucha un ruido inusual mientras toma su leche.	1	2	3	4	5	6
88.	El niño pone atención al juego con los padres por más o menos un minuto.	1	2	3	4	5	6
89.	El niño está calmado en el baño, Gusto o disgusto es moderadamente expresado.	1	2	3	4	5	6
90.	La introducción de un nuevo alimento requiere de 3 ó más intentos para que el niño lo acepte.	1	2	3	4	5	6
91.	La primera reacción del niño a cualquier procedimiento nuevo es de rechazo (primer corte de cabello, nueva medicina, etc).	1	2	3	4	5	6
92.	El niño actúa igual con el pañal seco o mojado (sin reacción).	1	2	3	4	5	6
93.	El niño está molesto o llora durante el examen físico médico.	1	2	3	4	5	6
94.	El niño acepta los cambios en la alimentación con alimentos sólidos (tipo, cantidad, tiempo) en 2 ó 3 intentos.	1	2	3	4	5	6
95.	El niño se mueve mucho y por varios minutos o más cuando juega él solo (patear, mover brazos).	1	2	3	4	5	6

Impresiones generales del temperamento infantil

En comparación con otros niños que tienen la misma edad que el suyo, ¿cómo lo calificaría (cuidador primario) en las siguientes áreas de acuerdo a la escala señalada debajo de cada una de ellas?.

Nivel de actividad: cantidad de movimiento físico durante la rutina diaria. 1 muy inactivo 2 inactivo 3 algo inactivo 4 algo activo 5 activo 6 muy activo	1	2	3	4	5	6
Ritmicidad: regularidad del funcionamiento corporalmente en situaciones de sueño, hambre, evacuaciones, etc. 1 muy regular 2 regular 3 algo regular 4 algo irregular 5 irregular 6 muy irregular	1	2	3	4	5	6
Aproximación / acercamiento: respuestas a nuevas personas, lugares o eventos. 1 no vacila 2 vacila muy poco 3 algo vacilante 4 vacila moderadamente 5 vacilante 6 muy vacilante	1	2	3	4	5	6
Adaptabilidad: dificultad o facilidad con que su niño puede cambiar a una conducta socialmente aceptada. 1 muy rápido para adaptarse 2 adaptable 3 algo adaptable 4 algo lento para adaptarse 5 lento para adaptarse 6 muy lento para adaptarse	1	2	3	4	5	6
Intensidad: cantidad de energía gastada en una respuesta, sin importar si es positiva o negativa. 1 muy moderada 2 moderada 3 algo moderada 4 algo intensa 5 intensa 6 muy intensa	1	2	3	4	5	6
Estado de ánimo: cantidad general de sentimientos agradables o desagradables. 1 muy agradable 2 agradable 3 algo agradable 4 algo desagradable 5 desagradable 6 muy desagradable	1	2	3	4	5	6
Persistencia: duración del lapso de atención que el niño tiene en presencia de una tarea. 1 muy persistente 2 persistente 3 algo persistente 4 algo no persistente 5 no persistente 6 muy impersistente	1	2	3	4	5	6
Distractibilidad: efecto de los estímulos externos (sonidos, personas, etc.) sobre la conducta siguiente. 1 muy frecuentemente distraído 2 frecuentemente distraído 3 regularmente distraído 4 algunas veces distraído 5 pocas veces distraído 6 raramente distraído	1	2	3	4	5	6
Umbral de respuesta: sensibilidad o insensibilidad general a los estímulos (sonidos, olores, sabores, luces, etc.). 1 muy insensible 2 insensible 3 algo insensible 4 algo sensible 5 sensible 6 muy sensible	1	2	3	4	5	6
¿Que tan manejable es el niño? 1 muy manejable 2 manejable 3 algo manejable 4 algo difícil 5 difícil 6 muy difícil	1	2	3	4	5	6

CUESTIONARIO DE TEMPERAMENTO INFANTIL. INICIAL
(4 a 11 meses de edad)

SERA LLENADO POR EL PSICOLOGO

Datos generales

Nombre:	Sexo (F) (M)
Fecha de nacimiento: (___ / ___ / ___) a m d	Edad actual: (___ / ___ / ___) a m d
Nombre del evaluador:	
Parentesco entre el cuidador y el niño:	
Fecha de la evaluación: (___ / ___ / ___) a m d	No. de evaluación: _____

Impresiones generales del temperamento infantil

En comparación con otros niños que tienen la misma edad que el suyo, ¿cómo lo calificaría (cuidador primario) en las siguientes áreas de acuerdo a la escala señalada debajo de cada una de ellas?.

1. Nivel de actividad: cantidad de movimiento físico durante la rutina diaria. 1 muy inactivo 2 inactivo 3 algo inactivo 4 algo activo 5 activo 6 muy acivo	1	2	3	4	5	6
2. Ritmicidad: regularidad del funcionamiento corporalmente en situaciones de sueño, hambre, evacuaciones, etc. 1 muy regular 2 regular 3 algo regular 4 algo irregular 5 irregular 6 muy irregular	1	2	3	4	5	6
3. Aproximación / acercamiento: respuestas a nuevas personas, lugares o eventos. 1 no vacila 2 vacila muy poco 3 algo vacilante 4 vacila moderadamente 5 vacilante 6 muy vacilante	1	2	3	4	5	6
4. Adaptabilidad: dificultad o facilidad con que su niño puede cambiar a una conducta socialmente aceptada. 1 muy rápido para adaptarse 2 adaptable 3 algo adaptable 4 algo lento para adaptarse 5 lento para adaptarse 6 muy lento para adaptarse	1	2	3	4	5	6
5. Intensidad: cantidad de energía gastada en una respuesta, sin importar si es positiva o negativa. 1 muy moderada 2 moderada 3 algo moderada 4 algo intensa 5 intensa 6 muy intensa	1	2	3	4	5	6
6. Estado de ánimo: cantidad general de sentimientos agradables o desagradables. 1 muy agradable 2 agradable 3 algo agradable 4 algo desagradable 5 desagradable 6 muy desagradable	1	2	3	4	5	6
7. Persistencia: duración del lapso de atención que el niño tiene en presencia de una tarea. 1 muy persistente 2 persistente 3 algo persistente 4 algo no persistente 5 no persistente 6 muy impersistente	1	2	3	4	5	6
8. Distractibilidad: efecto de los estímulos externos (sonidos, personas, etc.) sobre la conducta siguiente. 1 muy frecuentemente distraído 2 frecuentemente distraído 3 regularmente distraído 4 algunas veces distraído 5 pocas veces distraído 6 raramente distraído	1	2	3	4	5	6
9. Umbral de respuesta: sensibilidad o insensibilidad general a los estímulos (sonidos, olores, sabores, luces, etc.). 1 muy insensible 2 insensible 3 algo insensible 4 algo sensible 5 sensible 6 muy sensible	1	2	3	4	5	6
10. ¿Que tan manejable es el niño? 1 muy manejable 2 manejable 3 algo manejable 4 algo difícil 5 difícil 6 muy difícil	1	2	3	4	5	6

ANEXO 8
LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO
INP – SSA / UAM-X

CARTA INFORMATIVA

Por medio de la presente, nos permitimos invitarlos a participar en el Programa de Seguimiento y Control del Neurodesarrollo del Niño con Hipotiroidismo Congénito que se realiza en el Instituto Nacional de Pediatría a través del Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo.

Importancia y objetivos del Programa

El hipotiroidismo congénito es un padecimiento que requiere de control con medicamentos de por vida y que bien manejado permite el crecimiento y el desarrollo psicomotor del niño dentro de lo normal. El retraso mental y los problemas motores son dos de las complicaciones asociadas con un manejo inapropiado del niño, por lo tanto es necesario vigilar en forma constante y regular al niño durante sus primeros años de vida con el fin de detectar algún problema y prevenir las desviaciones en su evolución desde el momento en que se sospecha de ellas.

¿Qué es el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo y cuáles son los de su Programa?

El Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo es un Area dedicada a la enseñanza e investigación de problemas del niño relacionados con el embarazo, nacimiento y desarrollo durante los primeros años de vida. En el área de enseñanza forma y capacita a profesionistas de la salud dedicados a la atención de niños con alguna enfermedad que pueda alterar su crecimiento y desarrollo psicomotor. Con respecto a la investigación, se dedica al estudio de los factores que los afectan como es el caso de hiotiroidismo congénito, generando datos de utlidad para otros servicios o instituciones dedicados a la atención de niños con problemas similares.

El Programa de Seguimiento y Control del Neurodesarrollo del Niño con Hipotiroidismo Congénito tiene como objetivos los siguientes:

1. Prevenir las secuelas asociadas con el Hipotiroidismo Congénito mediante la detección, seguimiento y manejo tempranos.
2. Investigar el patrón de crecimiento y desarrollo psicomotor de los niños con Hipotiroidismo Congénito que aporten datos útiles para la atención de este grupo de niños a otros Servicios Asistenciales similares.
3. Formar y capacitar profesionales de la salud en el área de atención del niño con Hipotiroidismo Congénito.

¿Cuál sería su participación?

Su participación es importante y consiste en:

1. Asistir de manera formal y puntual a 4 citas mensuales durante el primer año de vida de su hijo, con la finalidad de evaluar su crecimiento y desarrollo.
2. Proporcionar los datos solicitados: médicos, sociales y económicos.
3. Llevar a cabo las actividades que se indiquen en el Programa de Cuidado Integral del Niño.

Beneficios

Los beneficios para el niño a corto plazo serán:

1. La detección en forma temprana y oortuna de cualquier desviación de su crecimiento y desarrollo.
2. Quedar incluido en el Programa de Cuidado Integral del Niño del Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo de acuerdo al caso particular de su hijo.

A largo plazo el beneficio será coadyuvar en la prevención de cualquier problema, mental, problemas motores (torpeza motora) o de aprendizaje.

Riesgos
Todas las pruebas y estudios que se llevan a cabo dentro del Programa de Seguimiento y Control del Niño con Hipotiroidismo Congénito están libres de riesgos para la salud.

Derechos
1. Recibir respuesta a cualquier pregunta, aclaración o duda acerca de las actividades de Cuidado Integral de su hijo, riesgos u otros asuntos relacionados con el Programa.
2. La seguridad de que se mantendrá la confidencialidad de la información proporcionada.
3. Las valoraciones y estudios realizados a su hijo que correspondan al Programa de Cuidado Integral del niño serán gratuitos.
4. Libremente pueden NO aceptar participar en el Programa.
5. En caso de aceptar participar voluntariamente, puede retirar su consentimiento cuando lo desee o no pueda continuar con el seguimiento sin que ello afecte la calidad de la atención de los servicios del Instituto.

MUCHAS GRACIAS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para pode ingresar en el Programa de Seguimiento y Control del Neurodesarrollo deberá contestar las siguientes preguntas.

	Sí	No
¿Ha entendido la carta informativa?		
¿Ha tenido la oportunidad de preguntar y discutir en que consiste su participación y la del niño?		
¿Está de acuerdo en acudri a 4 citas mensuales al Programa de Cuidado Integral del Niño durante el primer año del niño en forma puntual?		
¿Sabe que la tolerancia máxima para acudri a sus citas es de 15 min después de la hora programada?		
¿Está de acuerdo en que 3 retardos mayores a 15 min o 3 faltas significan dar de baja a su hijo del Programa?		
¿Está de acuerdo en que todas sesiones y evaluaciones que se la practiquen a su hijo, séan videograbadas y utilizadas en la formación de profesionales de la salud dedicados a la atención de niños con hipotiroidismo congénito?		
Está de acuerdo en que los datos recopilados de las evaluaciones de su hijo séan utilizados con fines de investigación y sean divulgados en forma confidencial?		
¿Está de acuerdo en que las evaluaciones en el Laboratorio se programen independientemente de otras citas requeridas en el Instituto?		

Si usted contestó NO a cualquiera de las preguntas, ello implica que rechaza la invitación a participar en el Programa.

En caso de decidir participar, firme la presente carta. Usted concientemente acepta participar en el Programa.

Nombre del Niño:_____

Nombre del Padre:_____
Domicilio:_____
_____
Teléfono:_____
Firma _____
Nombre del Testigo:_____
Domicilio:_____
_____
Teléfono:_____
Firma _____

Nombre de la Madre:_____
Domicilio:_____
_____
Teléfono:_____
Firma _____
Nombre del Testigo:_____
Domicilio:_____
_____
Teléfono:_____
Firma _____

México, D.F. a _____ de _____ del 20_____.