

4° Congreso Argentino de Neonatología

*10° Jornadas Interdisciplinarias de Seguimiento del
Recién Nacido de Alto Riesgo*

4° Jornada de Perinatología

4° Jornadas de Enfermería Neonatal



Por un niño sano
en un mundo mejor

“Nutrición en el niño de alto riesgo
en el período ambulatorio “

“Aspectos prácticos en la nutrición del niño de
alto riesgo durante el seguimiento”

Dra Carmen Vecchiarelli
Sanatorio Otamendi/Fundasamin

Objetivos

- Población
- Características
- Crecimiento , alimentación postalta
- Recuperación del crecimiento
- Impacto a largo plazo
- Conclusiones



Población

**Nacen
750000/ año**

```
graph TD; A["Nacen  
750000/ año"] --> B["<de 1500 g 1,1 %  
8000"]; A --> C["< 2500 g 7,4%  
55000"];
```

**<de 1500 g 1,1 %
8000**

**< 2500 g 7,4%
55000**

**Tasa de mortalidad infantil es de 9,7 / mil nacidos vivos
(neonatal 6,5 y postneonatal 3,3)**

Situaciones de riesgo

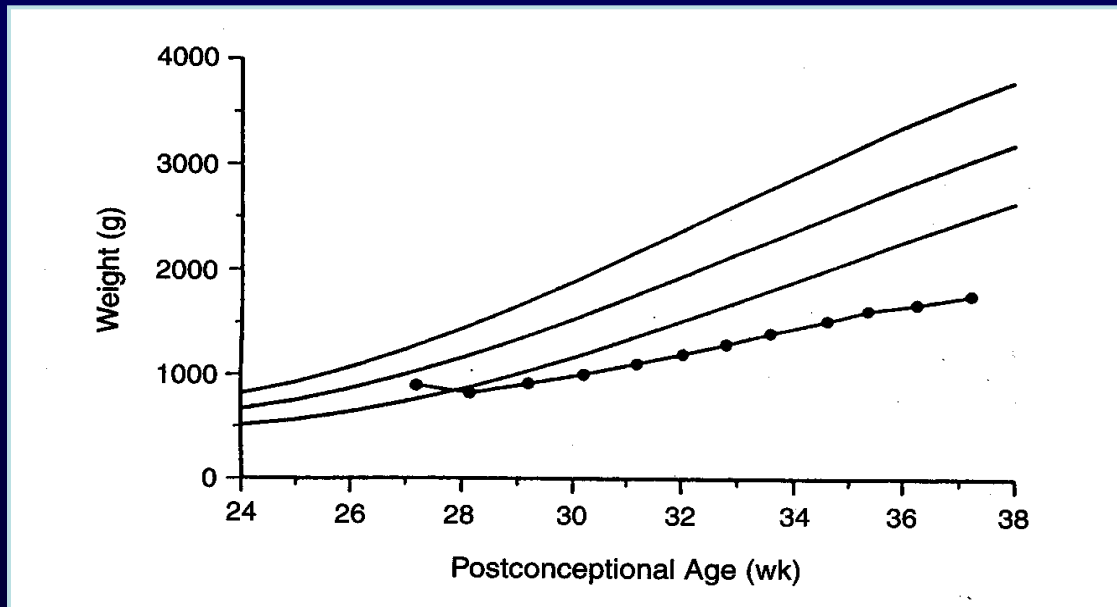
- Prematurez
- Retardo de crecimiento intrauterino(RCIU)
- Enterocolitis (ECN) /Intestino Corto
- Displasia Broncopulmonar (DBP)
- Sepsis
- Cardiopatía Congénita (CC)
- Compromiso neurológico severo

Qué sabemos ...o creemos saber?

- Los RNPT al nacer tienen déficit de macro y micronutrientes
- La asociación Prematurez y RCIU complica aún mas el crecimiento
- Durante la internación presentan desnutrición postnatal o restricción de crecimiento extrauterino

Desnutrición postnatal

- Se debe casi exclusivamente al déficit de proteínas



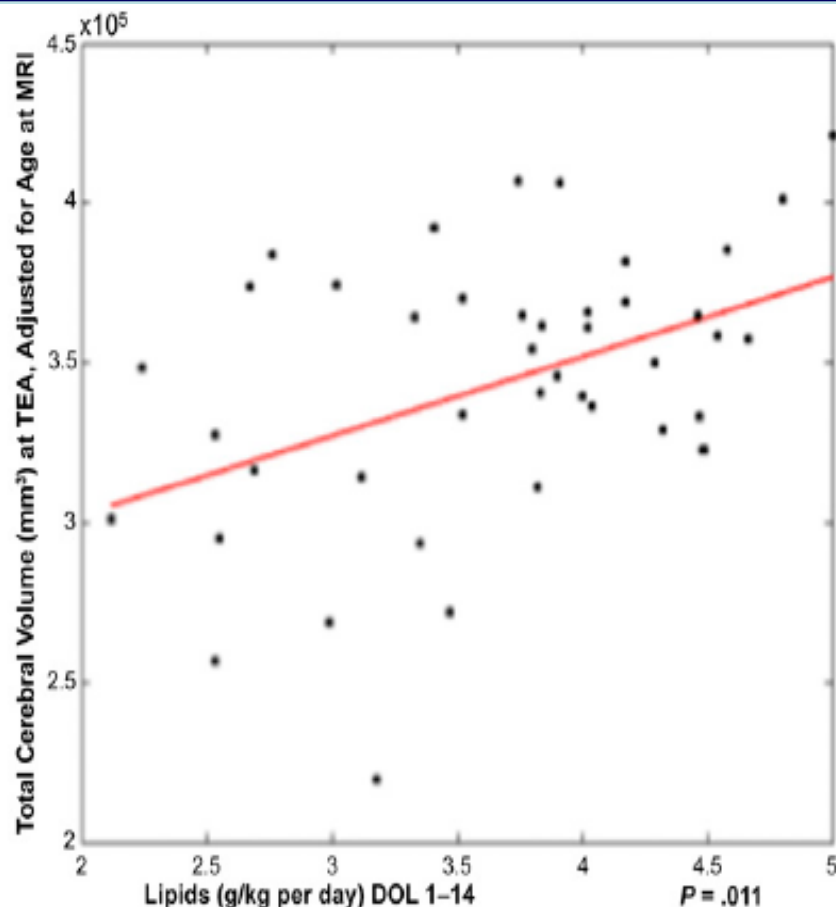
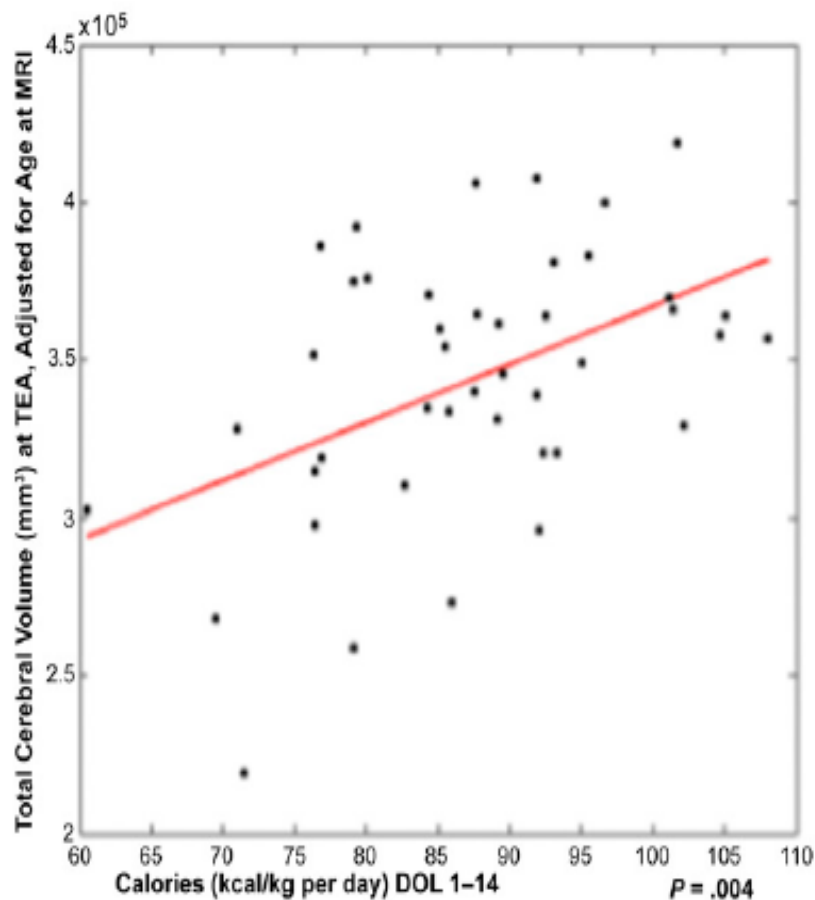
Ekhard Ziegler, MD

Qué sabemos ...o creemos saber?

- El soporte nutricional temprano con alto aporte proteico en especial en la primer semana de vida tiene un impacto favorable
- La leche humana desde el primer día y su progresión rápida es fundamental
- La transición de la Nutrición parenteral a enteral puede ocasionar mas déficit

Aporte de Nutrientes en las primeras dos semanas de vida y crecimiento cerebral en Prematuros

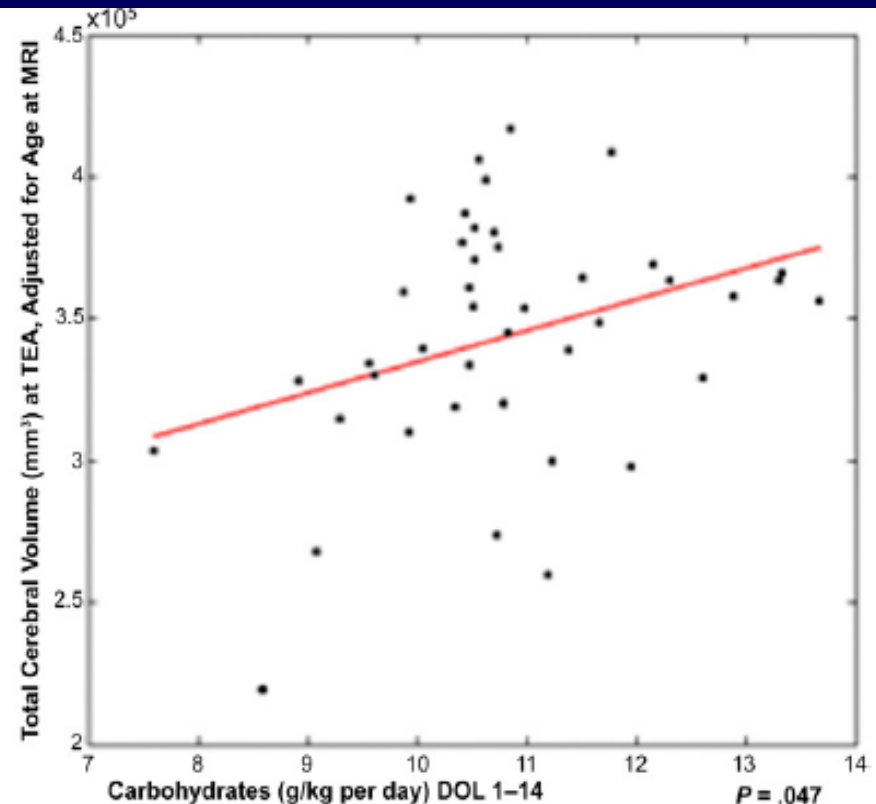
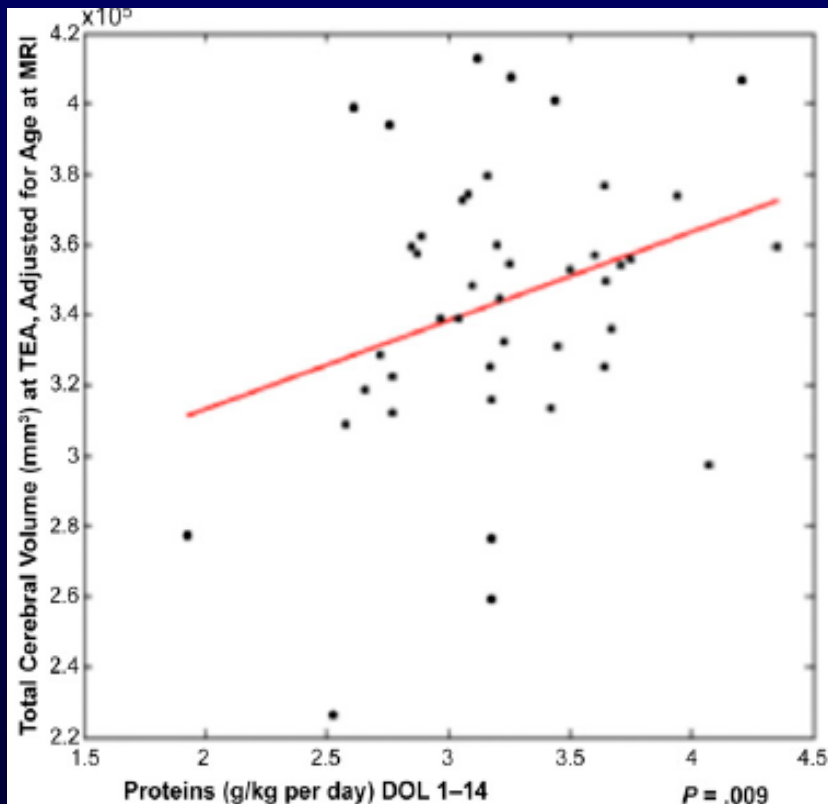
Schneider, 2018



To cite: Schneider J, Fischer Fumeaux CJ, Duerden EG, et al. Nutrient Intake in the First Two Weeks of Life and Brain Growth in Preterm Neonates. *Pediatrics*. 2018;141(3):e20172169

Aporte de Nutrientes en las primeras dos semanas de vida y crecimiento cerebral en Prematuros

Schneider, 2018



To cite: Schneider J, Fischer Fumeaux CJ, Duerden EG, et al. Nutrient Intake in the First Two Weeks of Life and Brain Growth in Preterm Neonates. *Pediatrics*. 2018;141(3):e20172169

ESPGHAN

	< 1000 g	1000 -1800 g
Proteínas g/kg/d	4-4.5	3.5-4
P/E g/100 Kcal	3.6-4.3	3.2-3.6

Etapas nutricionales

Inicio

**NPT
NEM**

Transición

**NPT en descenso
Enteral
LH
Fortificada
LF**

Post alta

**Succión
Pecho
LHF
LPD**

UCIN

ALTA

Qué sabemos ...o creemos saber?

- Otro desafío la etapa de sonda / succión
- En los RNPT de extremo bajo peso y en los más críticos las dificultades en la oralidad complejizan más la situación
- Por lo que llegan al momento del alta con un déficit nutricional difícil de compensar

Cuál es la situación nutricional al alta?

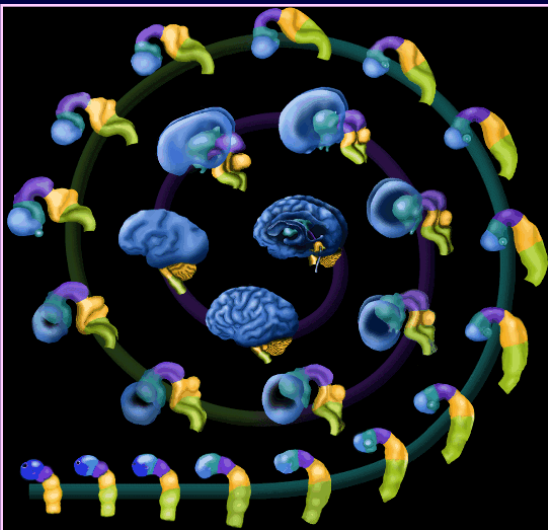
- Déficit de macro y micronutrientes
- Crecimiento por debajo del pc 10
- Bajos depósitos (Hierro, AGCL)
- Mineralización disminuída

Soporte Nutricional

Optimizar el neurodesarrollo

Evitar el Síndrome metabólico

Crecimiento



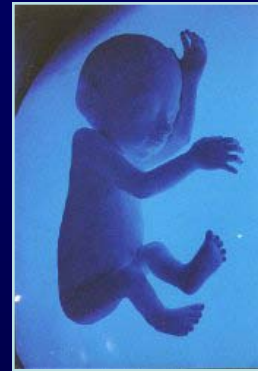
Nutrientes tempranos

- El cuidado prenatal adecuado en mujeres sanas puede influir en la salud de la próxima generación *Clase I evidencia C*
- La inadecuada nutrición fetal se asocia a insulino resistencia tisular que en niños de bajo peso al nacer puede desencadenar insulinoresistencia en la etapa adulta con la consecuencia de Síndrome metabólico *Case I Evidencia A*

↓ **Nutrientes/Hipoxia**

Programación fetal

Por activación precoz del eje GH-IGH



RCIU



**fisiológicos
metabólicos**

Activación del eje GH-IGH

Resistencia a la insulina, HTA, DBT, riesgo CV

Valoración del crecimiento

Curvas Fenton / Curvas Intergrowth

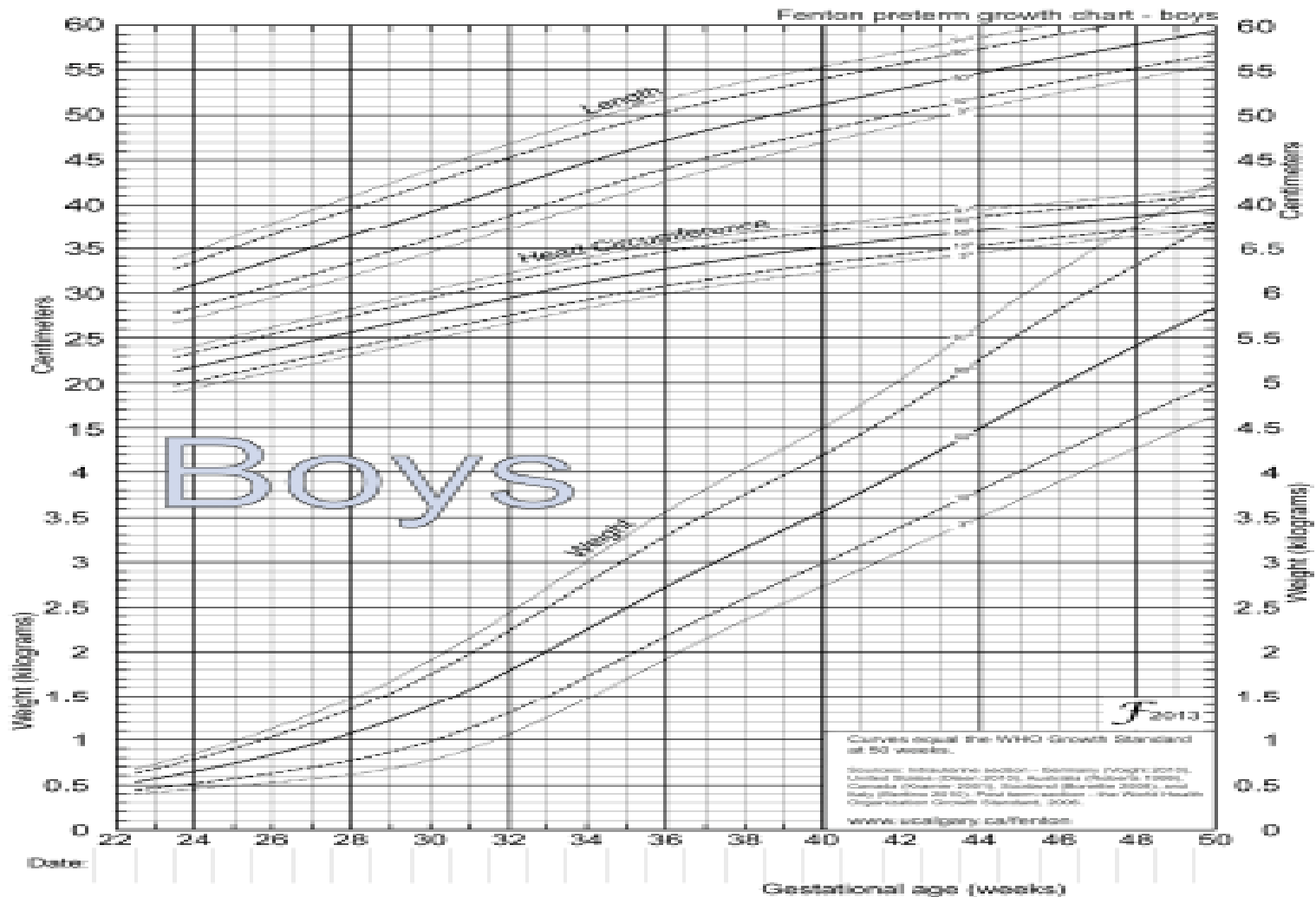
Curvas para evaluar crecimiento

- Curvas de Fenton y Kim (edad gestacional y sexo)
- Desde la semana 22 hasta la semana 50
- Se pueden utilizar en internación y post alta
- Las curvas OMS no tienen diferencias en el seguimiento post alta

Fenton T, Kim J. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics* 2013;13:59

Fustiñana C, Rodríguez D, Mariani G. Evaluación post alta del crecimiento en prematuros. *Arch Argent Pediatr* 2014;112(2):141-6

Curva varones



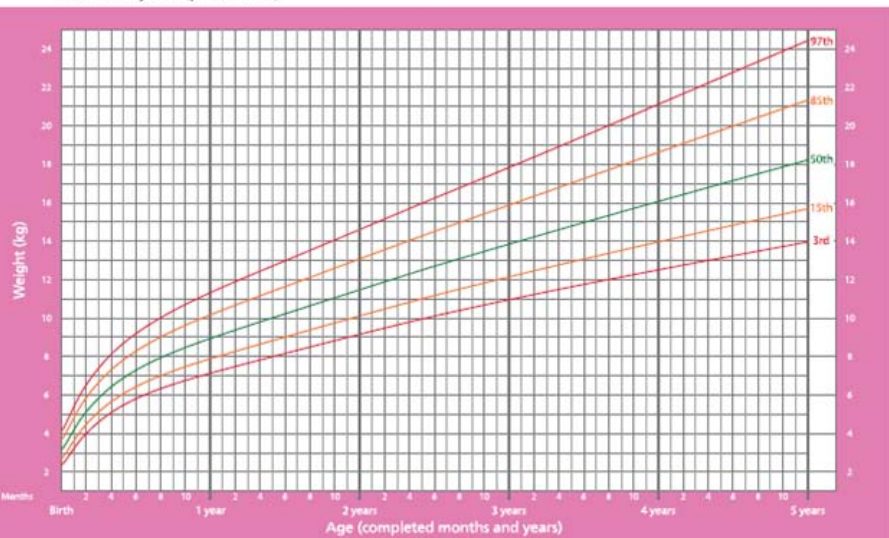
Curva niñas



Curvas de la OMS

Weight-for-age GIRLS

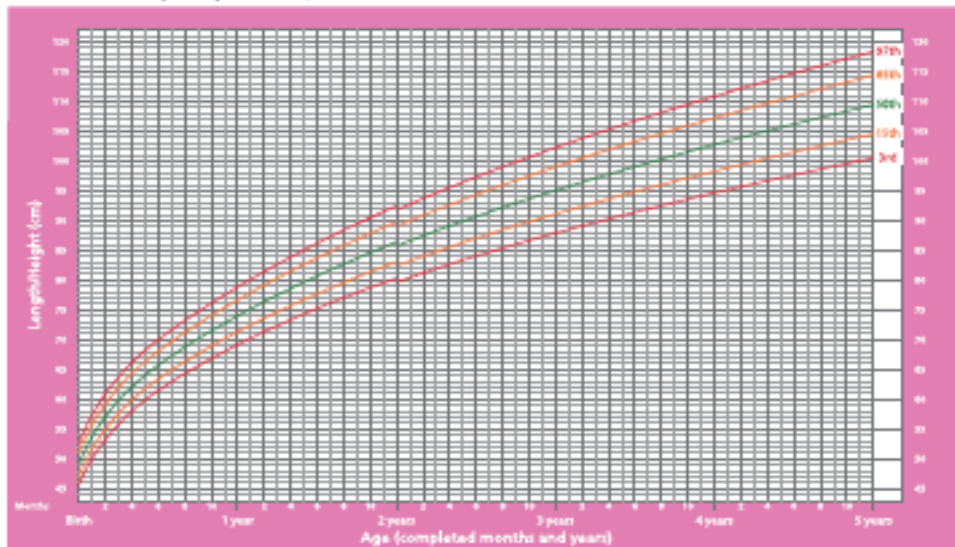
Birth to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standards

Length/height-for-age GIRLS

Birth to 5 years (percentiles)

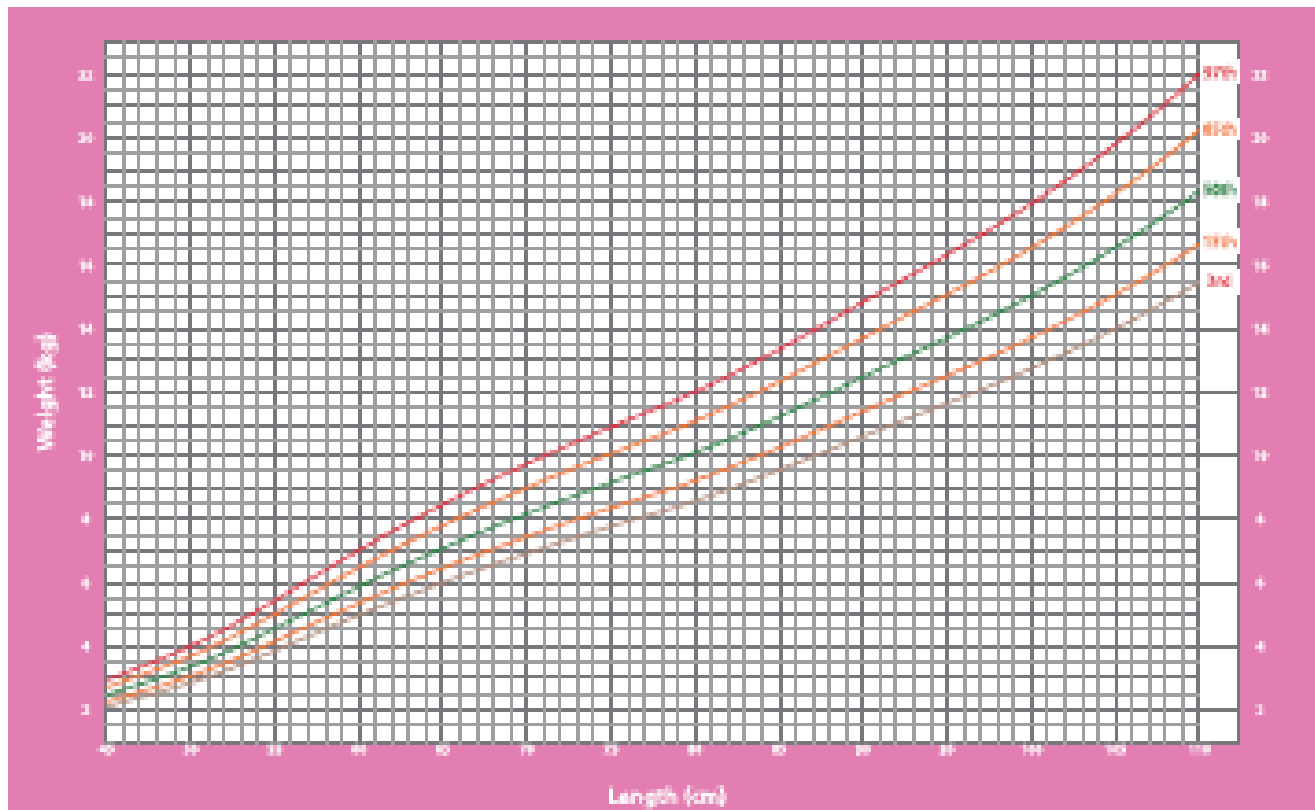


WHO Child Growth Standards

Curvas OMS

Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (percentiles)

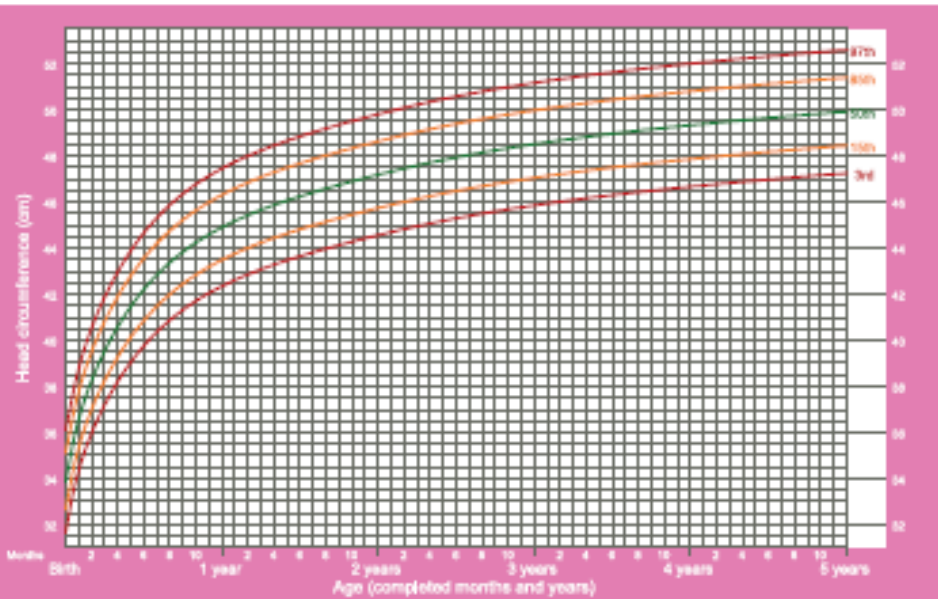


WHO Child Growth Standards

Curvas OMS

Head circumference-for-age GIRLS

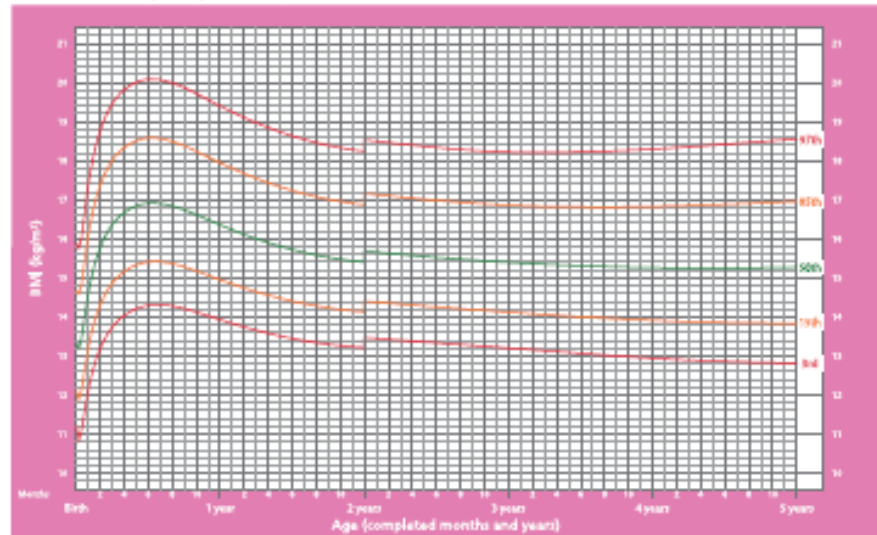
Birth to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standard

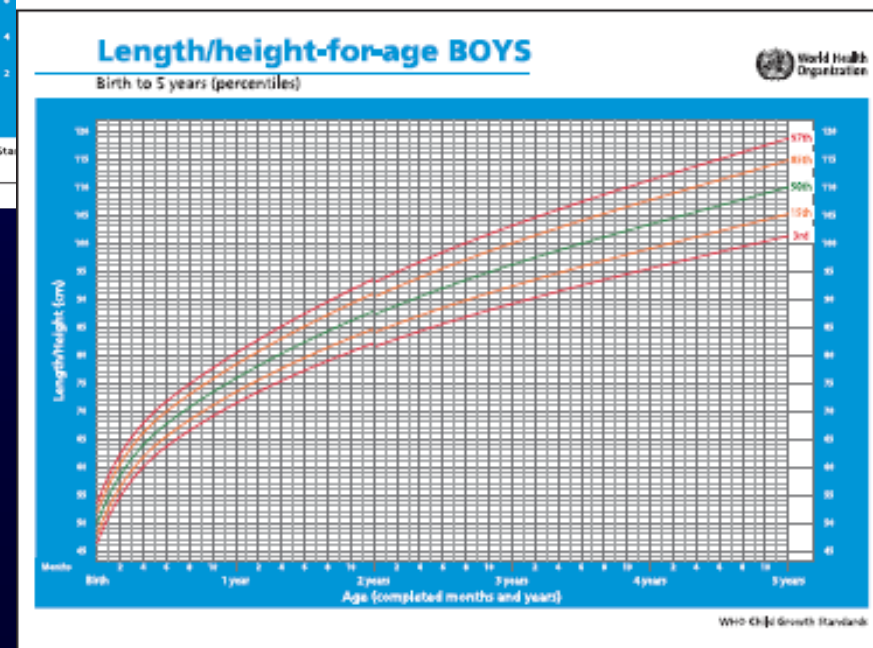
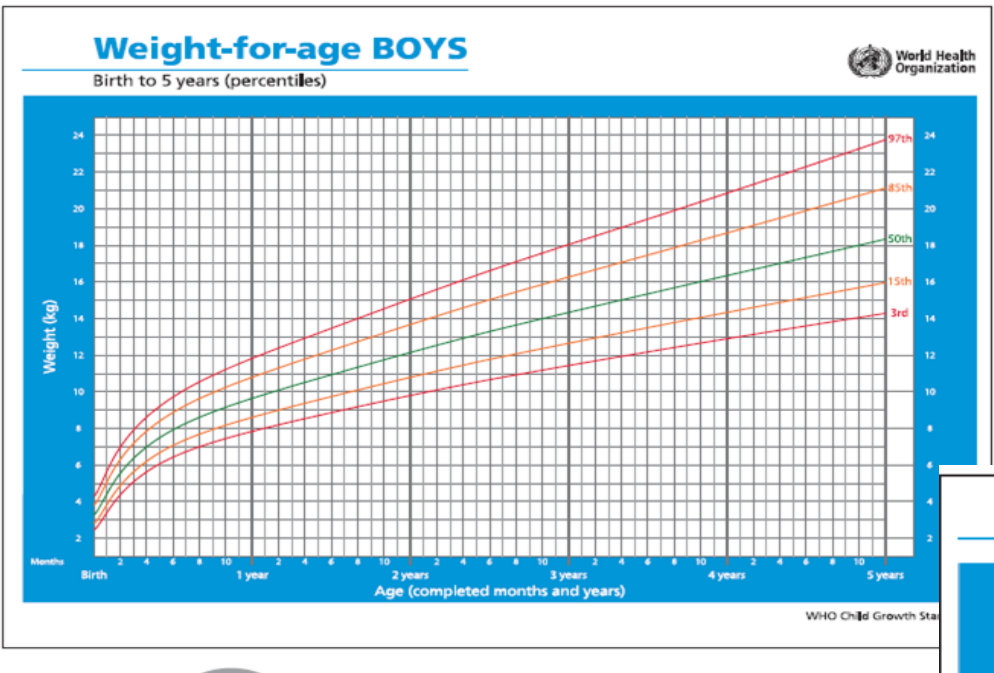
BMI-for-age GIRLS

Birth to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standard

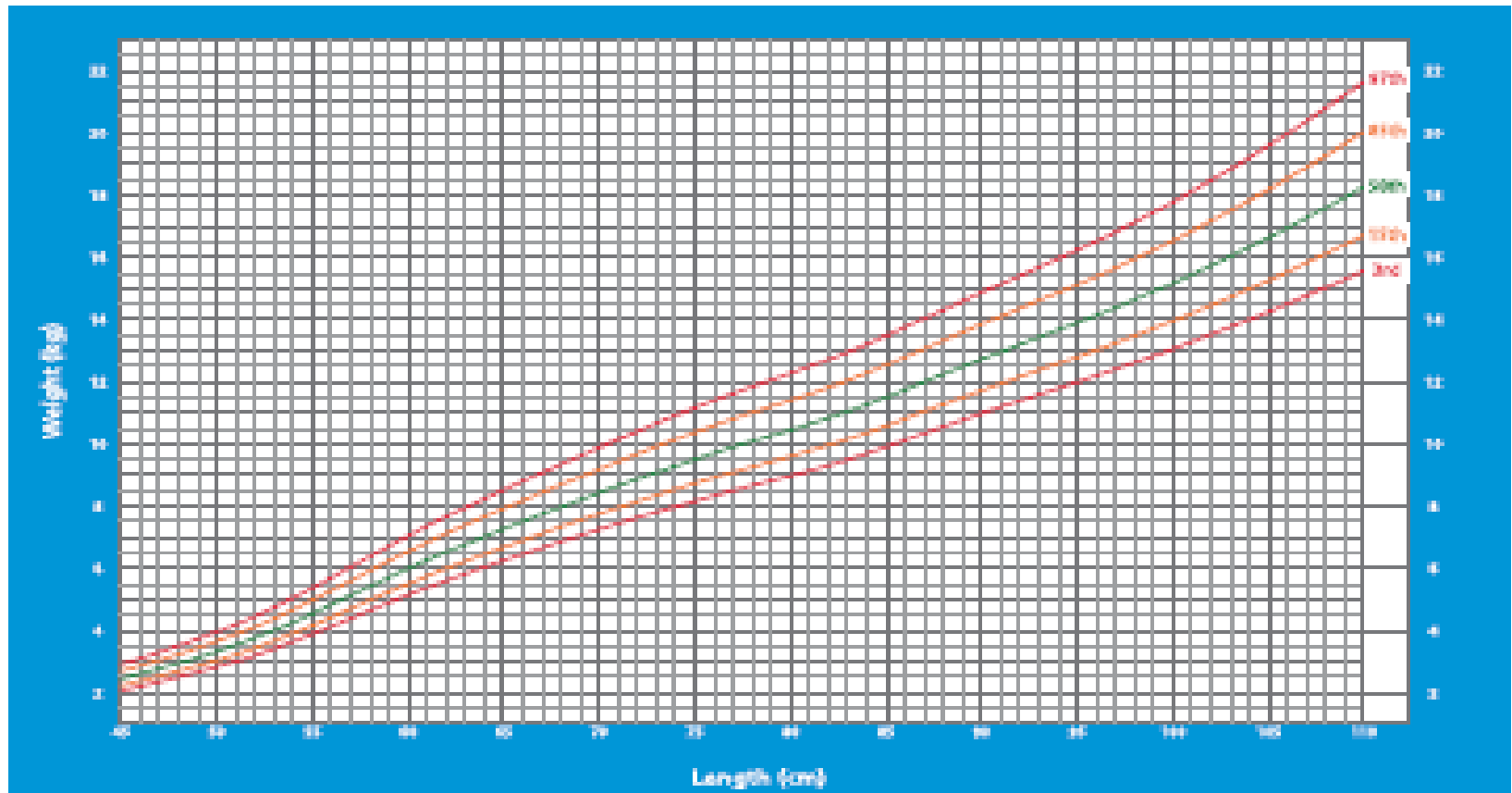
Curvas OMS



Curva de la OMS

Weight-for-length BOYS

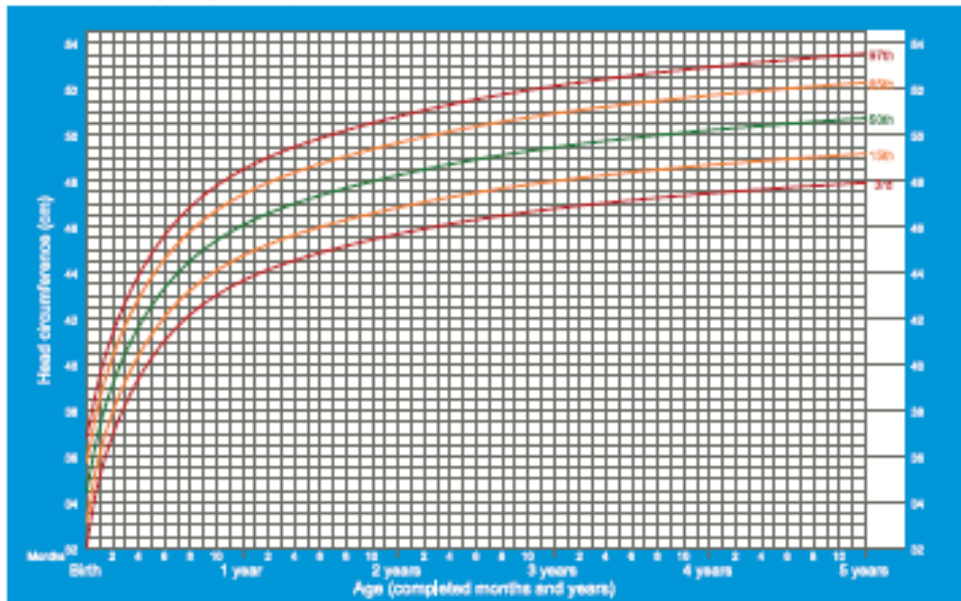
Birth to 2 years (percentiles)



Curvas OMS

Head circumference-for-age BOYS

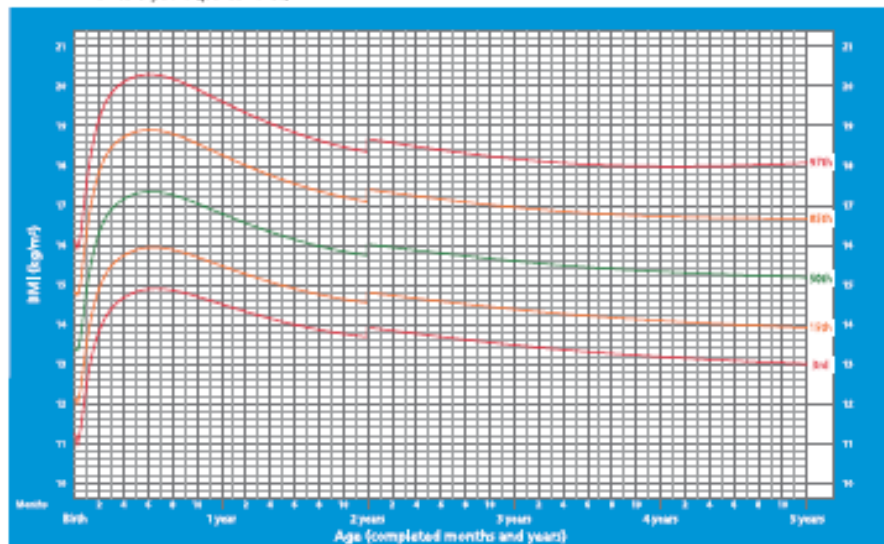
Birth to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standards

BMI-for-age BOYS

Birth to 5 years (percentiles)

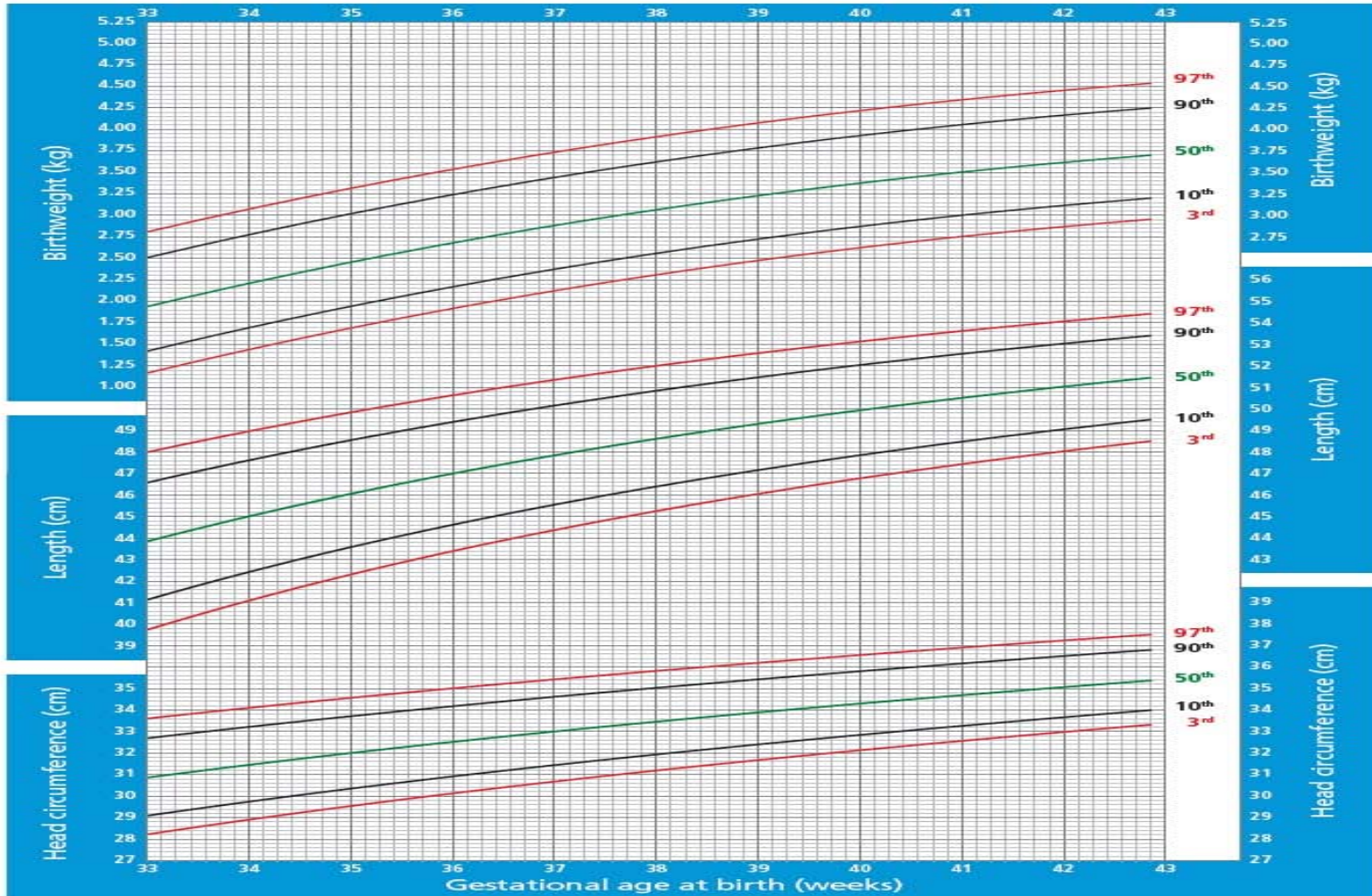


WHO Child Growth Standards

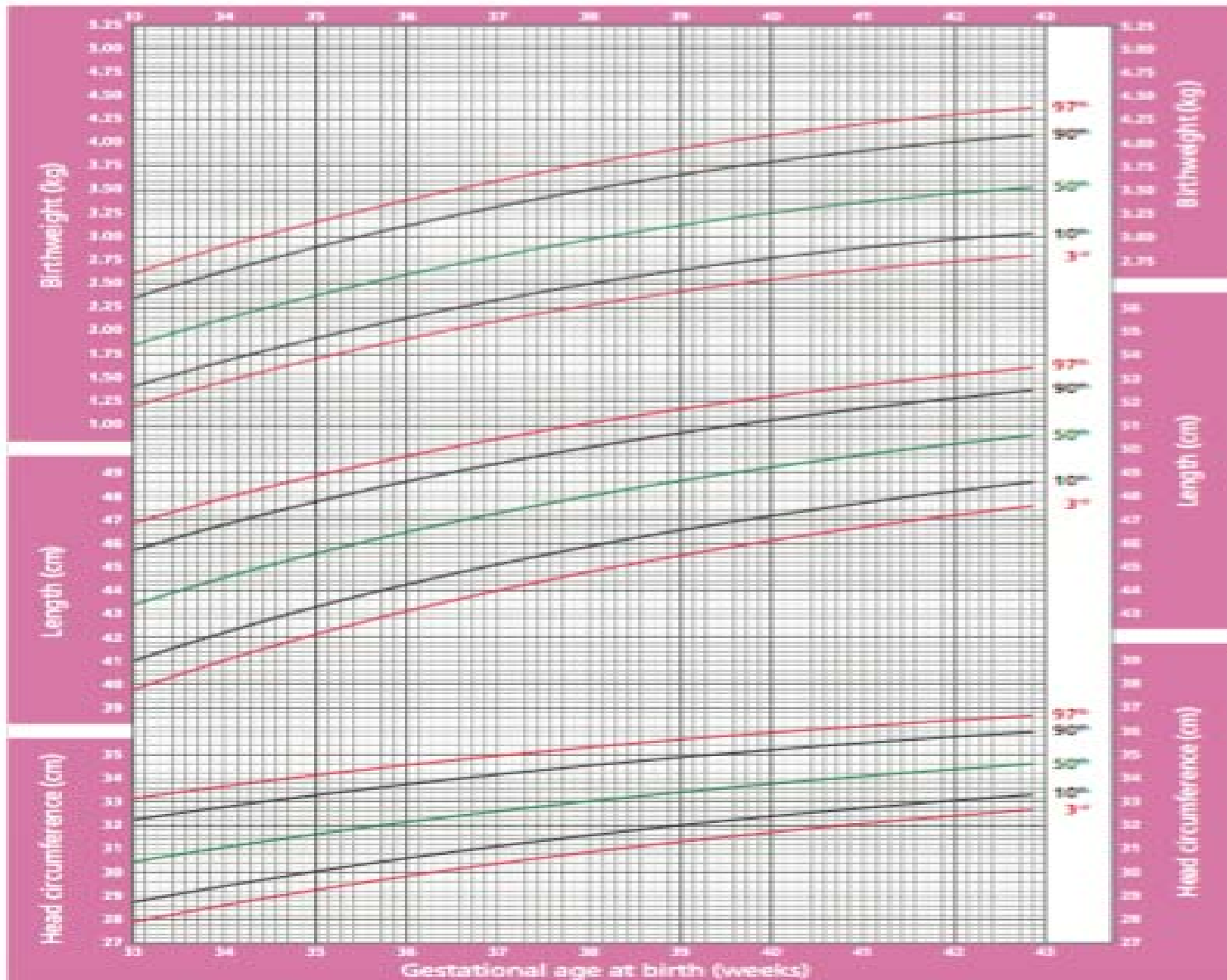
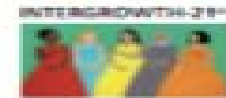
INTERGROWTH-21st



International Standards for Size at Birth (Boys)

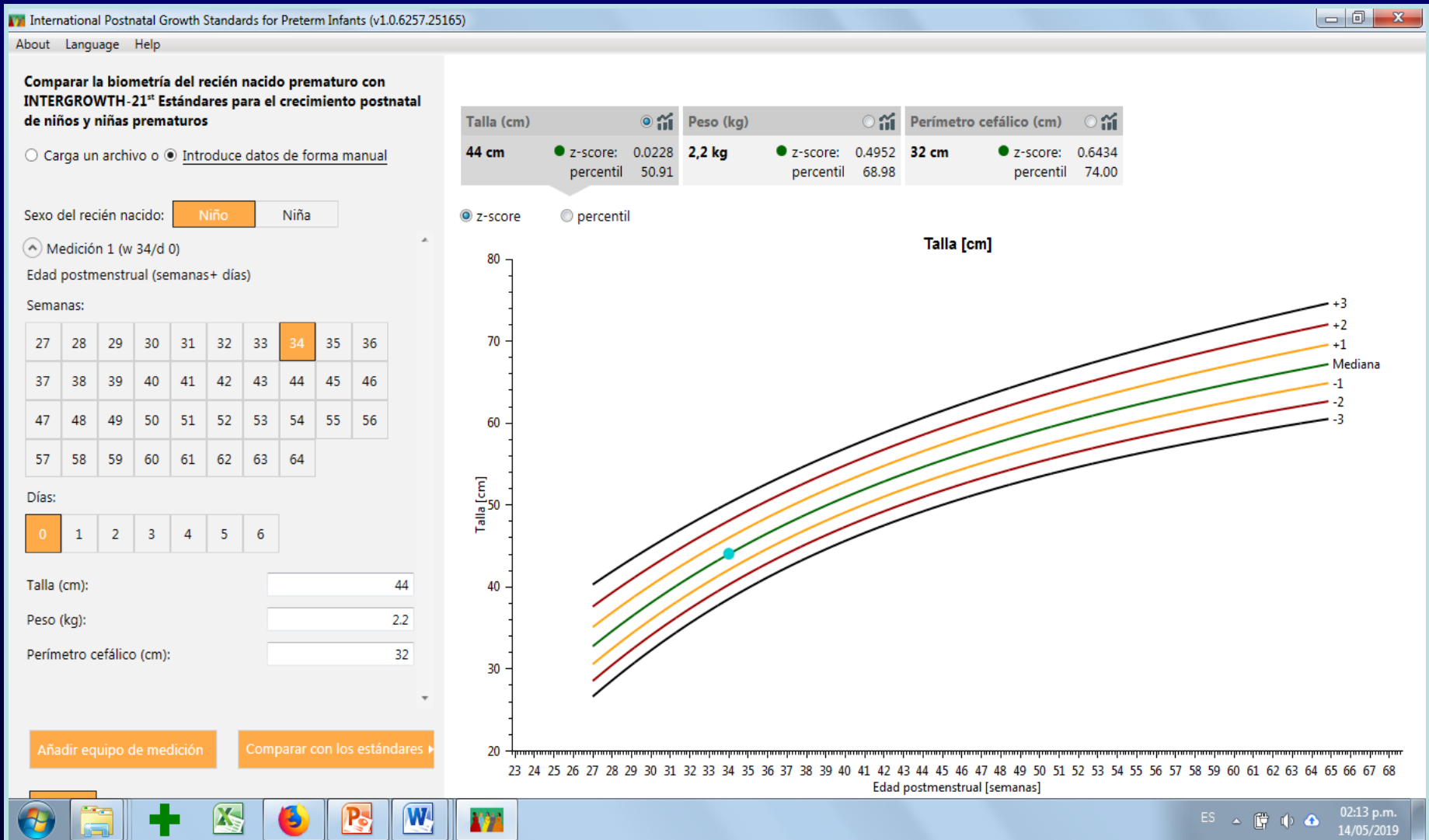


International Standards for Size at Birth (Girls)



Estimación on line del tamaño al nacer

<https://intergrowth21.tghn.org/>



Enterocolitis

Representa el 25 a 50% de las causas de Intestino corto



Vitaminas y minerales

Table 2. Maintenance recommendations on vitamin and mineral supplementation for patients with cholestasis

	Product	Dose
Vitamin A [3]	Liquid vitamin A	5,000–25,000 IU/day
Vitamin D [4]	Vitamin D	200–1,000 IU/day
Vitamin E [5, 6]	Liquid vitamin E (preferably water-soluble preparation)	15–25 IU/kg/day
Vitamin K [7]	Vitamin K ₁ (Mephyton)	2.5–5 mg/day, every 2–3 days
Zinc [4]	Zinc sulfate	1 mg/kg/day
Calcium [4]	Elemental calcium	25–100 mg/kg/day
Phosphorus [4]	Elemental phosphorus	25–50 mg/kg/day

Neurodesarrollo en prematuros extremos con perforación intestinal espontánea (PIE) o Enterocolitis necrotizante (ECN) quirúrgica

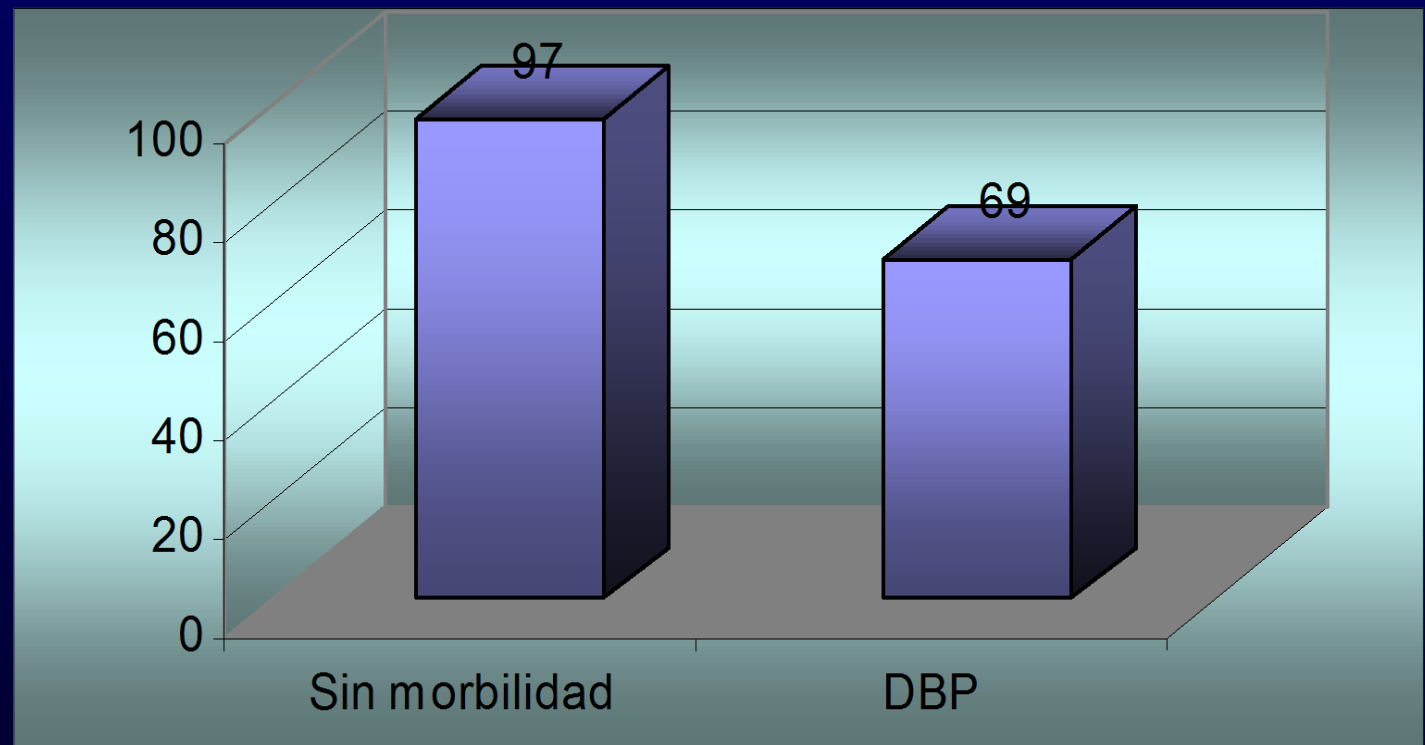
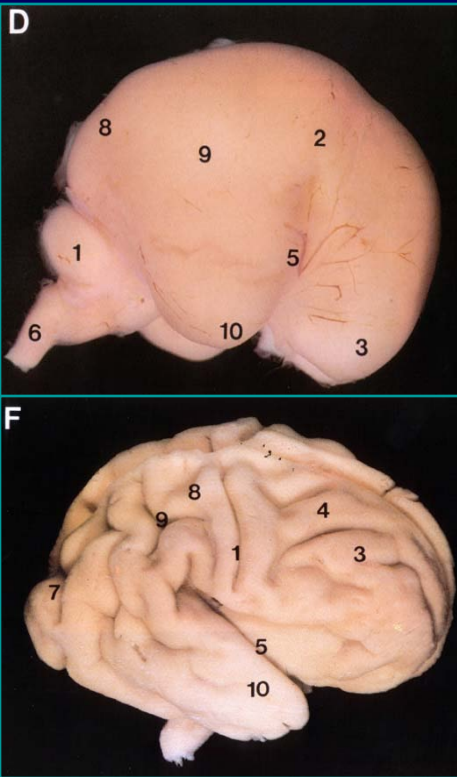
- Estudio retrospectivo
- Durante un período de 5 años, en la NICHD ingresaron 9507 prematuros extremos
- 482 con ECN quirúrgica y 282 con PIE
- Este grupo de pacientes presentó mayor riesgo para muerte y alteración del neurodesarrollo a la edad de 18 a 22 meses

Displasia Broncopulmonar(BPD)

- Etapa inicial requieren 20 a 40 % más de energía
- Máximo 150 Kcal/ KG / d
- El mayor trabajo respiratorio es el posible responsable del mayor requerimiento
- Restricción hídrica



Test de Bayley (MDI)



Cardiopatía Congénita

Características

- Mayor consumo energético
- Alterada oxigenación tisular
- Compromiso respiratorio
- Restricción hídrica
- Stress quirúrgico
- Infecciones
- Prolongada internación



Qué leches utilizar?

- Leche humana (LH)/ Fortificador (LHF)
- Leche de fórmula término (LFT)
- Leche de fórmula Pretérmino (LFPT)
- Fórmulas postalta enriquecidas (PDF)

OMS

- Promueve la lactancia exclusiva durante los primeros seis meses de vida y prolongarla el mayor tiempo posible, hasta los 2 años o más
- La leche de vaca no debe introducirse hasta despues del año de vida



Leche humana y prematurez

- Es protectora de infecciones severas
- Previene la Enterocolitis necrotizante (ECN)
- Optimiza el neurodesarrollo
-
- La cantidad de nutrientes es insuficiente para la demanda de esta población

Fortificadores de LH post alta

Comparación LH fortificada vs LH no fortificada

- Crecimiento : peso,talla y PC a las 12 semanas y 12 meses
- diferencia estadísticamente significativa en el grupo intervenido
- Mineralización ósea a los 4 y 12 meses sin diferencia significativa
- Sin evidencia de efecto en el neurodesarrollo evaluado como Test de Bayley a los 18 meses

Características de LFPT

- **Proteínas:** caseína:proteína del suero (40:60)
- **Hidratos de Carbono:**Lactosa 77% (7.4 gr/100Kcal),Maltodextrina 23% (2gr/100Kcal)
menor osmolaridad (260 mOsm/l)
- **Grasas:** 5.5 gr/100Kcal LCPUFA (ARA 0.60%
DHA 0.40%)

Por 100ml	LHm	LF	Pt	LFT	PDF
Kcal	70	80		67	75
Pr (gr)	1.3	2.4		1.4	2
Hc(gr)	7	7.9		7.5	7.4
Ca (mg)	35	105		53	94
P (mg)	15	50		27	50
Na(mg)	15	41		19	26
Zinc(mg)	0.3	0.7		0.5	0.7
Fe (mg)	0.076	0.9		0.51	1.2
Co (ug)	39	80		41	60
VD (ug)	0.01	5		1.4	1.6
LCPUFA	+	+		+	+

Fórmulas enriquecidas versus Fórmulas de inicio para RN prematuro al alta hospitalaria

Young L, Morgan J, McCormick FM, McGuire W.

- **Objetivo :**
Comparar el efecto de las fórmulas enriquecidas vs fórmulas de término sobre el crecimiento y desarrollo de los prematuros luego del alta.
- **Datos** Se seleccionaron estudios randomizados o cuasirandomizados hasta setiembre 2011, un total de 15 estudios con n = 1128 prematuros
- **Métodos** En 10 estudios se compararon fórmula postalta enriquecida (PDF 74 Kcal/100 ml) con fórmula de término (FT 67 Kcal/100ml) y en los 5 restantes fórmula pretermino (FPT 80 Kcal/100ml) vs FT

Fórmulas enriquecidas versus Fórmulas de inicio para RN prematuro al alta hospitalaria

Young L, Morgan J, McCormick FM, McGuire W

- Resultados

PDF vs FT no se evidenciaron diferencias significativas en el crecimiento a los 12 y 18 m de edad corregida.

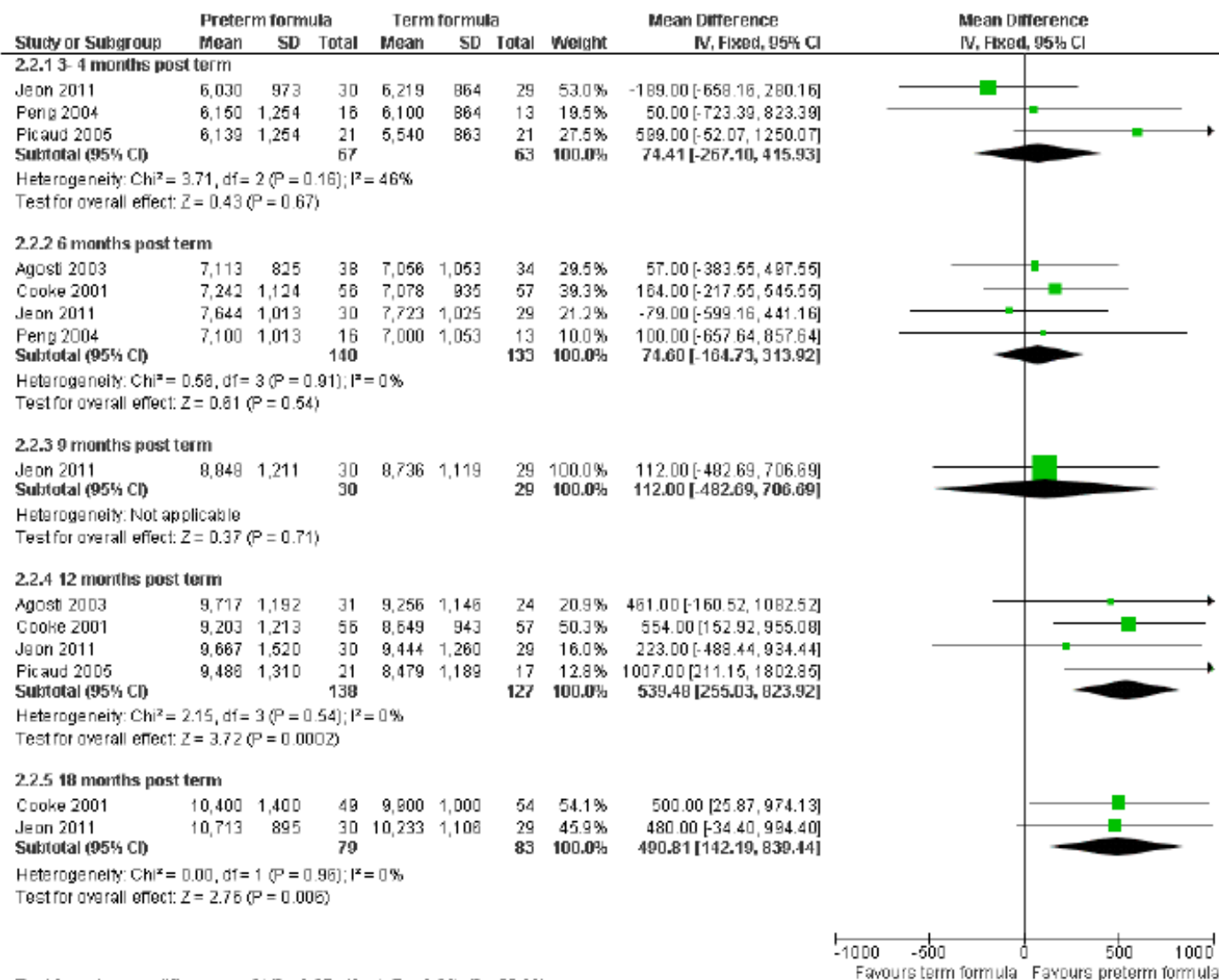
FPT vs FT se evidenció mayor crecimiento en peso , talla y PC a los 12 y 18 m de edad corregida

- Conclusiones

Existe mayor evidencia que las FPT favorecen el crecimiento de los prematuros post alta a los 18 meses de edad corregida.

Menor evidencia para las PDF

Figure 5. Forest plot of comparison: 2 PRETERM FORMULA VERSUS STANDARD TERM FORMULA, outcome: 2.2 Weight (g).



Osteopenia

- Es la reducción del contenido mineral óseo con o sin cambios de raquitismo

La incidencia en

- < de 1000 g es mayor de 50%
- < de 1500 g es mayor del 20 %
- Se presenta entre la 10 a 16 semanas de vida
- EN < 1250 g se requieren 400 UI de Vit D
- LH fortificada y la Fórmula de prematuro contienen entre 200 – 400 UI

Requerimientos de hierro y Zinc

- Aporte de Hierro en
RNPT muy bajo peso 2 mg/kg/d
RNPT extremo bajo peso 3-4 mg/kg/d
- El suplemento de Zinc en neonatos de bajo peso mejora el crecimiento
Aporte 450-500 mcg/Kg/d

Tabla 4. Valores límite sugeridos para el seguimiento de lactantes con muy bajo peso al nacer (< 1.500 g), según la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia del Ministerio de Salud de la Nación de la República Argentina.

Adaptado de: Domellöf M.⁽³⁰⁾.

Indicador / edad	Recién nacido	2 meses	4 meses	6 - 24 meses
Ferritina (µg/L)				
Exceso de Fe	> 300	> 300	> 250	> 200
Deficiencia de Fe	< 35	< 40	< 20	< 10 - 12
Hb (g/dL) Anemia	< 13,5	< 9,0	< 10,5	< 10,5

Tabla 3. Valores promedio normales de hemoglobina (g/dL) durante los primeros 3 meses de vida según peso de nacimiento⁽²⁸⁾

Edad	Peso de nacimiento			
	< 1.000 g	1.001 - 1.500 g	1.501 - 2.000 g	> 2.000 g
Nacimiento	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)
24 horas	19,3 (15,4)	18,8 (14,6)	19,4 (15,6)	19,3 (14,9)
2 semanas	16,0 (13,6)	16,3 (11,3)	14,8 (11,8)	16,6 (13,4)
1 mes	10,0 (6,8)	10,9 (8,7)	11,5 (8,2)	13,9 (10,0)
2 meses	8,0 (7,1)	8,8 (7,1)	9,4 (8,0)	11,2 (9,4)
3 meses	8,9 (7,9)	9,8 (8,9)	10,2 (9,3)	11,5 (9,5)

* Los valores entre paréntesis expresan el límite inferior normal (media - 2 DE).

Crecimiento compensatorio Catch up

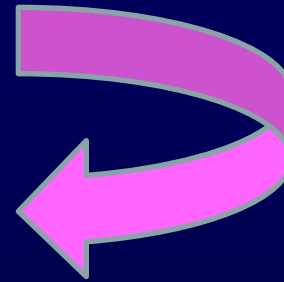
- Mayor ganancia de peso, masa magra y grasa asociado al crecimiento linear
- No es conveniente el aumento de peso a expensas de grasa corporal en especial central con resistencia a la Insulina

Ganancia temprana de peso postnatal, desarrollo intelectual, BMI a los 7 años en RNT con RCIU

La rápida ganancia de peso en los primeros 4 meses de vida en niños con RCIU se asocia a mayor índice de masa corporal y menor rendimiento cognitivo a los 7 años de edad

Bajo peso, RCIU y Neurodesarrollo

Pueden manifestar múltiples o aislados déficits cognitivos

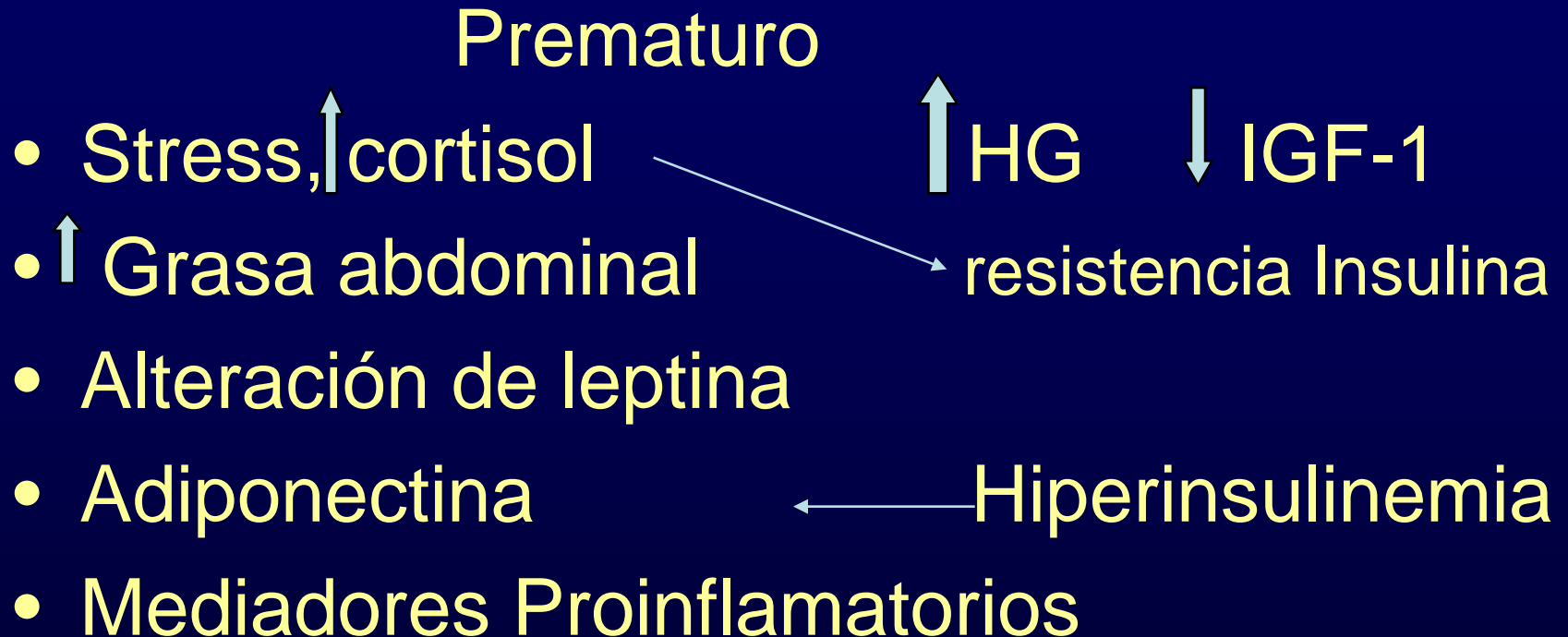


- Atención
- Memoria
- Pensamiento abstracto
- Lectoescritura
- Bajo rendimiento escolar

Características del catch-up

- Factores de influencia : peso, edad gestacional, RCIU, tamaño de los padres
distintas morbilidades y nutrición
- El crecimiento compensatorio ocurre entre los 2 y 3 años de vida, puede continuar en la adolescencia y en el adulto joven
- Los períodos de crecimiento rápido se vinculan a mejoría en el neurodesarrollo, también se espera catch-up del perímetro cefálico

Stress, hormonas, grasa abdominal y síndrome metabólico



Síndrome Metabólico

Enfermedades crónicas no transmisibles

- Cardiovasculares
- Obesidad
- Diabetes tipo II
- Enfermedad pulmonar crónica
- Algunos cánceres
- Enfermedades inmunológicas
- Alergias

Repercusión cardiovascular

- La resistencia a la insulina como la deficiencia de la misma ,la interacción glucosa/insulina /IGF1 se asocian a enfermedad cardiovascular en la vida adulta. *Clase I Evidencia A*
- En los últimos años la Inflamación perinatal se tiene en cuenta como un factor en el origen temprano de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares *Clase II a Evidencia B*

Bajo peso e hipertensión arterial

- Resistencia vascular elevada
- Mayor actividad simpático adrenal
- Desarrollo renal alterado o detenido
- Prematuros falla de respuesta al stress por el eje hipotálamo, pituitario, adrenal

Emma Steen et als *Acta Paediatrica* 2015.104,1098-1103

Peso al nacer y enfermedad coronaria en la vida adulta

- Revisión sistemática sobre 144 artículos
- El bajo peso al nacer < de 2500 g se asoció a mayor riesgo de enfermedad coronaria (OR 1,19;CI 95%)



Qué tener en cuenta?

- Calidad, variedad, textura, olor
- Todos los alimentos muy bien cocidos
- Frutas peladas y lavadas
- No dar miel
- No sal, no azúcar
- Incorporar carnes precozmente

Tienen utilidad?

- Agregado de Probióticos/Prebióticos?
microbioma/microbiota
- Suplementos dietarios? (Pediasure)
no antes de los 2 años

Cómo alimentar?



Sugerencias

Lactancia

**Prematuro extremo
< 1250 g**

**Prematuro < 34 sem
< 1800 g**

**LH fortificada
Fórmula de prematuro
hasta los 6/ 9/ 12 m de EC
Alimentación
complementaria
según neurodesarrollo
no antes de los 6 meses
de EC**

**LH fortificada
Fórmula de prematuro
hasta los 6/ 9 m de EC
Alimentación
complementaria
según neurodesarrollo
no antes de los 6 meses
de EC**

Sugerencias

Lactancia

**Prematuro > 34 sem
>1800 g**

**Leche humana
Fórmula de prematuro 2
hasta los 3 / 6 m de EC
Alimentación complementaria
según neurodesarrollo
no antes de los 6 meses de EC**

Conclusiones

- El cuidado nutricional de la embarazada es un factor determinante del crecimiento fetal y desarrollo de órganos
- Prevenir la desnutrición postnatal
- Los 1000 días y mas son períodos críticos es fundamental aportar nutrientes óptimos
- Leche materna “ lo antes posible, lo mejor y siempre”
- Especial atención en la alimentación post alta
- Evitar con alimentación saludable las ECNT

Toca M, Tonietti M, Vecchiarelli C

Arch. argent. pediatr. vol 113. junio 2015

Muchas gracias!!



c.vecchiarelli@gmail.com

Resultados

En el período de estudio se registraron 708 ingresos en UCIN del Sanatorio Otamendi

N 40	≤1500g Promedio (min-max)	>1500 ≤2000 g Promedio (min-max)
Edad gestacional (semanas)	29,9 (25-34)	33,3 (29-38)
Peso (gramos)	1110 (570-1440)	1801 (1530-2000)
Talla (cm)	36,04 (31-38)	43 (37-48)
PC (cm)	27,5 (25-30)	31,5 (29-36)

n = 40 score z	Grupo A ≤1500 g	Grupo B >1500 g y ≤2000 g
Peso	-2,47	-1,75
Longitud corporal	-2,89	-1,34
Perímetro cefálico	-2,55	- 0,85