



Congreso Argentino de Medicina Interna Pediátrica

Mesa de Cetoacidosis diabética

Dra Viviana A. Balbi

Hospital SSor María Ludovica La Plata

Noviembre 2016



Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética

➤ La cetoacidosis diabética (CAD), descrita en Alemania por **A. Kussmaul en 1874**

en los siguientes cincuenta años, fue responsable de más de dos tercios de los fallecimientos de pacientes diabéticos.

A partir del descubrimiento y rápida introducción de **la insulina aislada por Banting y Best en 1921**, la mortalidad específica por CAD descendió bruscamente, para estabilizarse y mantenerse hasta la actualidad en cifras del orden de 4% - 0.3%.



Epidemiología de la Cetoacidosis Diabética

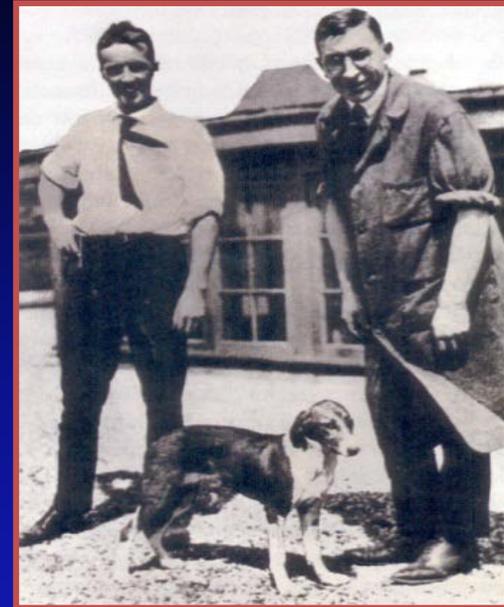
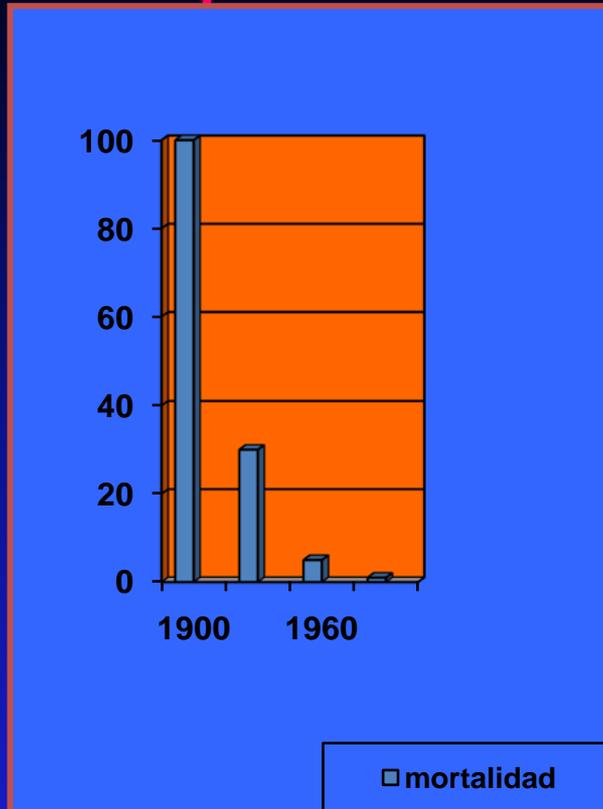
- Por otro lado, la letalidad de los episodios de CAD, se mantenía en 100% entre 1874 y 1901 descendió gradualmente durante el siglo 20 en la medida que a la introducción de la insulina se sumaban: grandes progresos en hidratación intravenosa, medición de electrolitos y masificación de laboratorios clínicos hospitalarios.

Abordaje CAD fue muy controvertido desde 1950

- En el año 2009, Kitabachi y cols. llevaron a cabo la iniciativa de sistematizar gráficamente el tratamiento de la CAD, publicándolo en *Diabetes Care*, (ADA) Kitabachi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. *Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. Diabetes Care* 2009; 32 (7): 1335-43.



Complicaciones agudas: Cetoacidosis

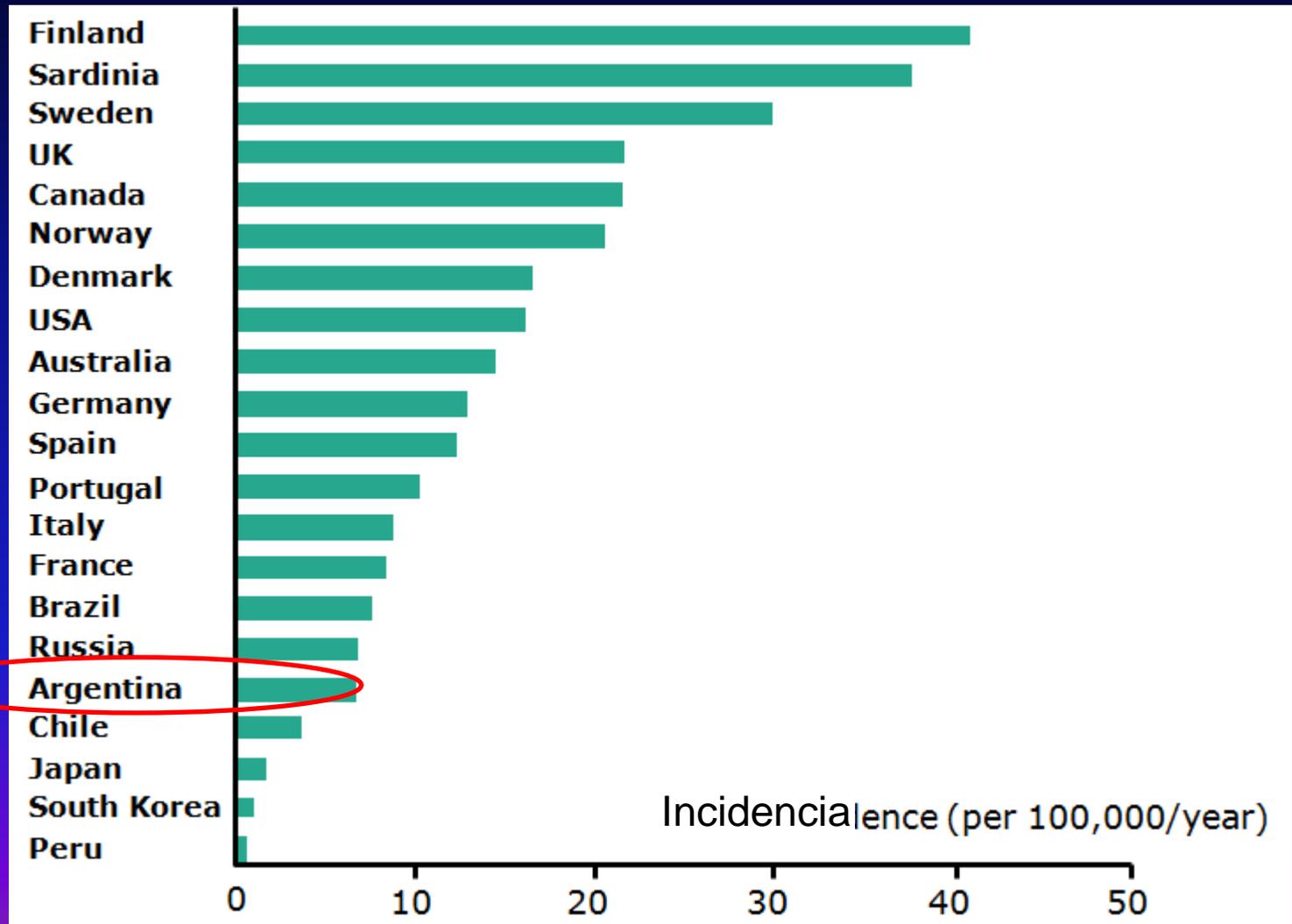


- La mortalidad era de un 100% en la era preinsulínica.
- Aún hoy permanece en las mejores estadísticas mundiales en un 0,3 %.



Qué pasa en Argentina?

Incidencia DM 1





CETOACIDOSIS DIABETICA

Es la descompensación metabólica de la diabetes mellitus, que se presenta con hiperglucemia, acidosis metabólica, cetonemia y cetonuria, debido a un déficit absoluto o relativo de insulina.

*Pediatric Diabetes 2014; 15(Suppl. 20): 154–179
doi: 10.1111/ pedi.12165
All rights reserved*

*© 2014 John Wiley & Sons AIS.
Published by John Wiley & Sons Ltd.*

Pediatric Diabetes

ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium

**Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic
hyperosmolar state**



FACTORES DE RIESGO AL DEBUT

- ✓ Edad < 5 años
- ✓ Retraso diagnóstico
- ✓ Bajo nivel socioeconómico
- ✓ Países con baja prevalencia de DBT



FACTORES DE RIESGO EN DIABETES ESTABLECIDAS

- ✓ Omisión insulina
- ✓ Mal control metabólico
- ✓ Episodios previos de CAD
- ✓ GEA con vómitos persistentes e incapacidad de mantener hidratación
- ✓ Trastornos psiquiátricos
- ✓ Pubertad adolescencia
- ✓ Bajo nivel socioeconómico
- ✓ Bomba de insulina



FISIOPATOLOGÍA



DEFICIENCIA ABSOLUTA DE INSULINA

STRESS, INFECCIÓN O DEFICIENCIA RELATIVA INSULINA

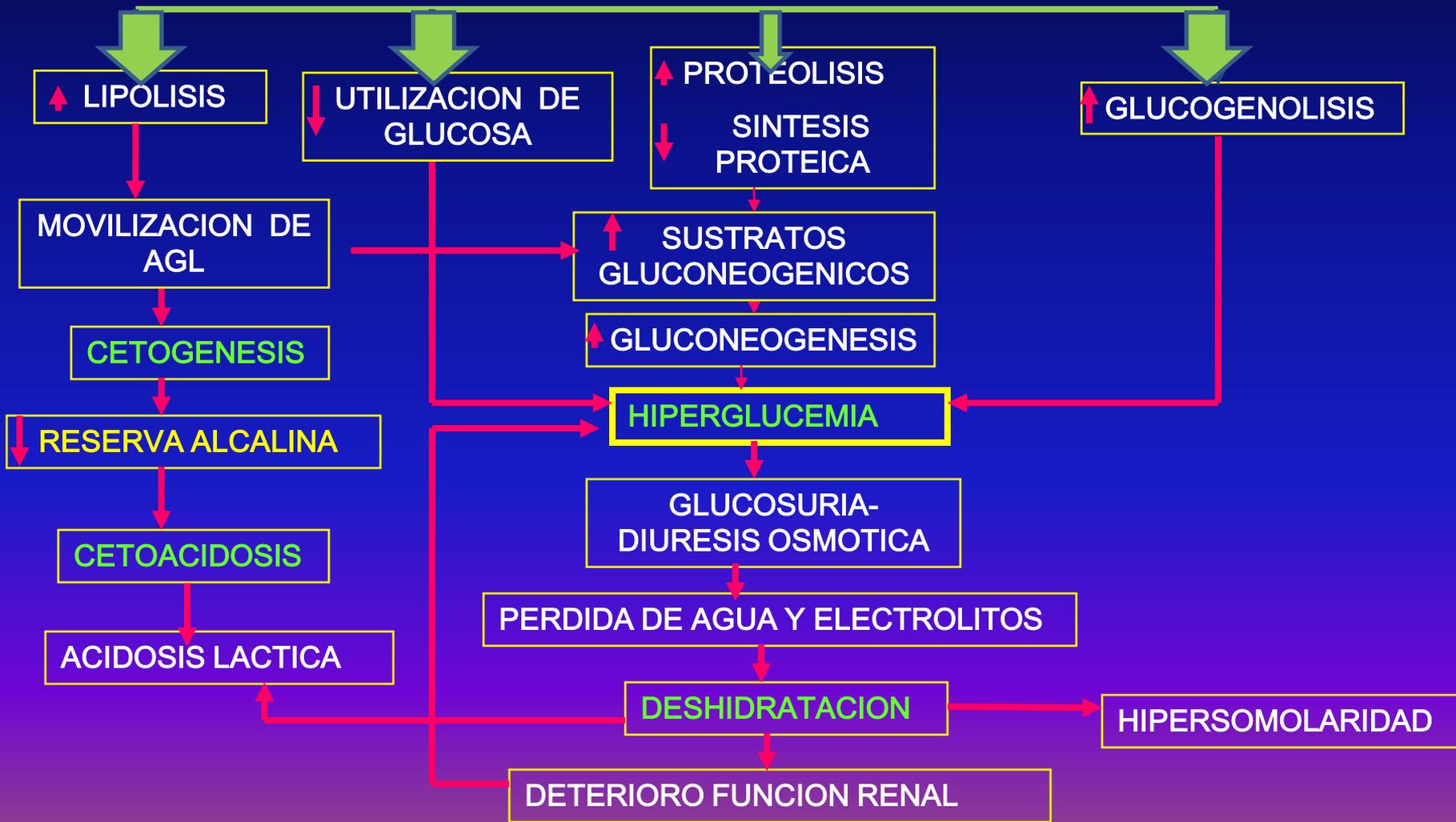
HORMONAS CONTRARREGULADORAS

GLUCAGON

CORTISOL

CATECOLAMINAS

H. DE CRECIMIENTO





FISIOPATOLOGÍA

PERDIDA LIQUIDOS Y ELECTROLITOS

AGUA	100 ML/KG
SODIO	6 MEQ/KG
POTASIO	5 MEQ/KG
CLORO	4 MEQ/KG
FOSFATO	3 MEQ/KG



FISIOPATOLOGÍA

SODIO

- ✓ DISMINUYE 1.6 MEQ/L POR CADA 100 MG/DL DE ASCENSO GLUCEMIA
- ✓ Hiponatremia dilucional, secundario al estado hiperosmolar
- ✓ Hiponatremia favorece el edema cerebral

- El anión gap $[Na^+] + [K^+] - ([Cl^-] + [CO_3H^-])$
- El anion gap normal es entre 8 - 12 mEq/l

Es la diferencia entre cationes(Na ,Ca, K) y aniones (Cl . Bicarbonato y fosfato) . Medida de utilidad para aclarar la causa de la acidosis metabólica por aumento de ácidos o disminución de bases



FISIOPATOLOGÍA

POTASIO:

SIEMPRE DEFICIT MARCADO DEL K CORPORAL TOTAL

- ✓ Acidosis metabólica
- ✓ Déficit de Insulina que impide su entrada a la célula
- ✓ Disminución del FG si la deshidratación es severa
- ✓ Hiperaldosteronismo secundario
- ✓ Vómitos, reingreso a la célula al iniciar tratamiento con insulina

TERAPIA DE REMPLAZO INSULÍNICA ES NECESARIA INDEPENDIENTEMENTE DEL VALOR HALLADO



FISIOPATOLOGÍA

FOSFORO

- ✓ Al principio hiperfosfatemia secundaria a la acidosis metabólica
- ✓ Hipofosfatemia por diuresis osmótica y durante el tratamiento reingreso a la célula
- ✓ Controvertido reemplazo



MANIFESTACIONES CLINICAS

- ✓ poliuria, enuresis, polidipsia, polifagia, ad elgazamiento
- signos de deshidratación: difícil estimar
- hiperventilación, Kussmaull, rubicundez facial y aliento cetónico, astenia, anorexia
- náuseas, vómitos, dolor abdominal
- depresión sensorio, coma

PACIENTE DESHIDRATADO CON POLIURIA



CRITERIOS DIAGNOSTICOS

- ✓ Hiperglucemia ≥ 200 mg/dl
- ✓ Acidosis metabólica: $\text{ph} < 7.3$ o $\text{HCO}_3 < 15$
- ✓ Cetonemia y cetonuria
- ✓ B-hidroxibutirato mayor a 3 mmol/l
- ✓ Aumento del anión Gap
- ✓ Acidosis láctica por hipoperfusión tisular
- ✓ Acidosis hiperclorémica

Situaciones especiales

- Acidosis hiperclorémica y anión gap normal
recuperación lenta de la acidosis
- Coma hiperosmolar –hiperglucémico no cetósico
Valores de lactato mayores 7mM



SEVERIDAD SEGÚN GRADO DE ACIDOSIS

- ✓ Leve: $\text{ph} < 7.3$ o $\text{HCO}_3 < 15$
- ✓ Moderada: $\text{ph} < 7.2$ o $\text{HCO}_3 < 10$
- ✓ Severa: $\text{ph} < 7.1$ o $\text{HCO}_3 < 5$



DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES

- ✓ **Ap. digestivo: apendicitis, peritonitis**
- ✓ **Ap. Respiratorio: CBO, neumonía**
- ✓ **Enf. SNC: meningitis, encefalitis**
- ✓ **Intoxicación por aspirina, sepsis**



¿Que pasa en nuestro medio ?

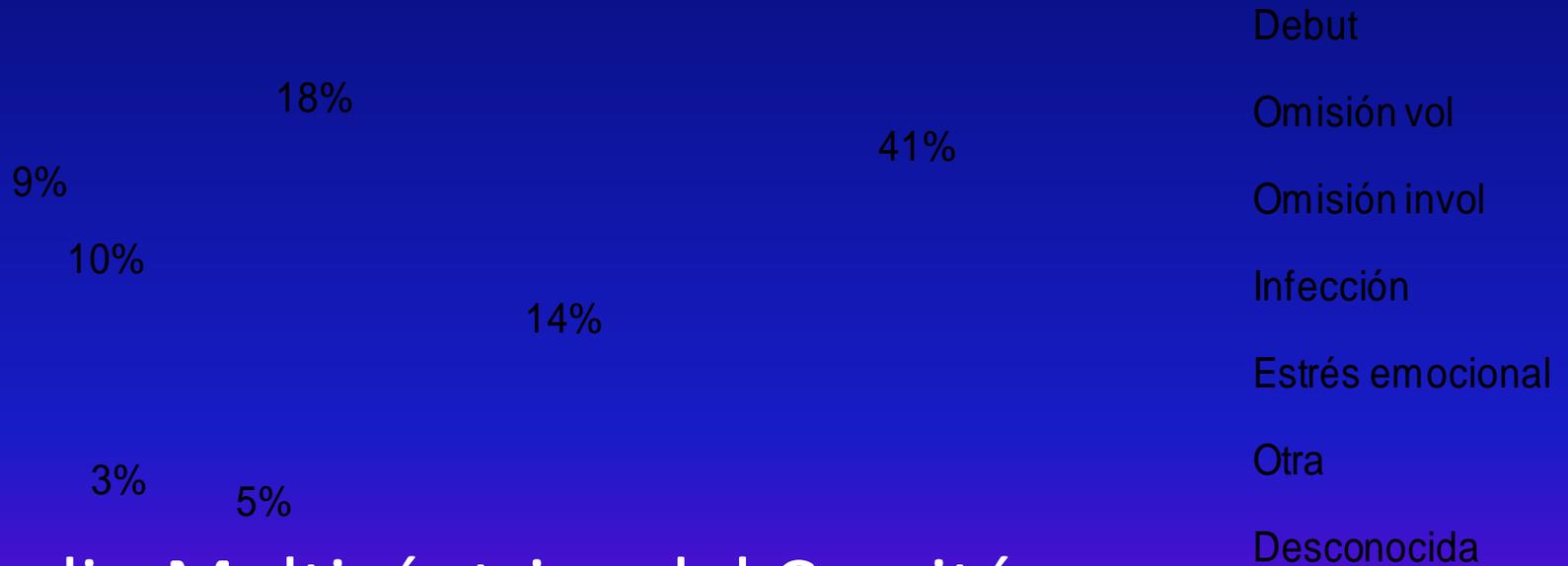
Estudio Multicéntrico del Comité Nacional de Diabetes Pediátrica de la SAD

- ✓ **Estudio prospectivo, descriptivo, analítico, no controlado**
- ✓ **Pacientes tratados por CAD 2007-2008**
- ✓ **Cada centro trató los pacientes siguiendo su norma habitual**
- ✓ **112 casos de CAD (60.2% F)**
- ✓ **Edad media al ingreso: 11.2+_ 4 años**



Distribución de los pacientes según causa de cetoacidosis

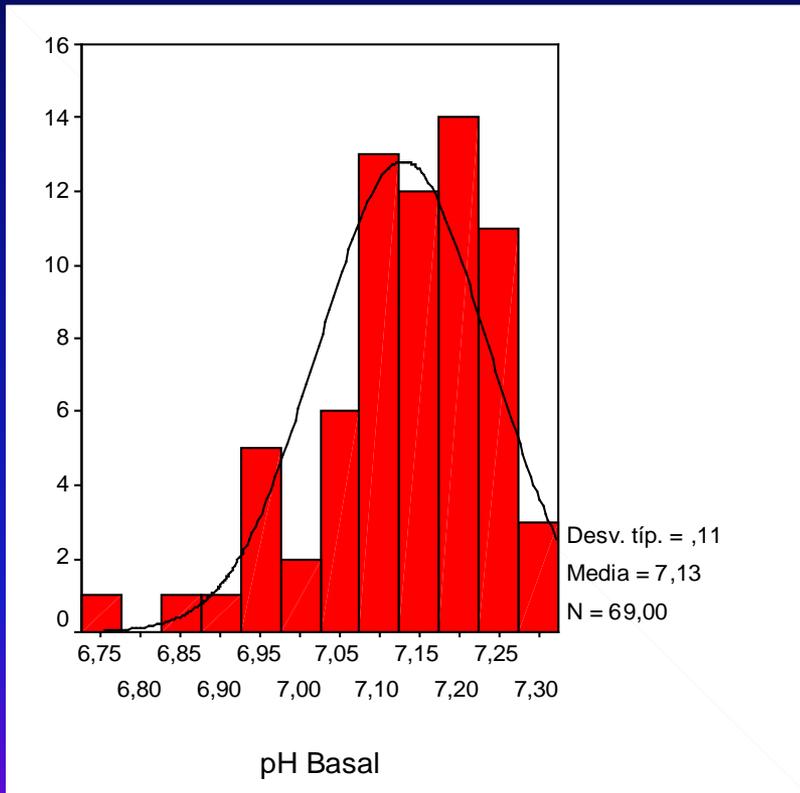
N=112



Estudio Multicéntrico del Comité
Nacional de Diabetes Pediátrica de la
SAD



Estudio Multicéntrico del Comité Nacional de Diabetes Pediátrica de la SAD



- N: 112 casos en 107 pacientes.
- 60,2% niñas.
- 11,2 ± 4 años.
- 53% sin C.Social.
- 47,5% padres sin primaria completa.



CONCLUSIONES

- ✓ **Tiempo necesario para recuperar acidosis (ph 7.3) fue de 10.6 hs**
- ✓ **Uso de bicarbonato se asoció a un retardo en la recuperación de la acidosis (13.6 hs)**
- ✓ **1.8% edema cerebral: retardo en el inicio del tratamiento, aporte exagerado de líquidos (4000ml/m²/día), administración tardía de insulina**



Encuesta Debuts 2011.

Comité Pediátrico SAD 2012.



- Maria E.Andres
- Viviana Balbi
- Susana Barbeito
- Patricia Bollada
- Lidia Carcotche
- Gloria De Freijo
- Mabel Dejter
- Patricia Evangelista
- Mabel Ferraro
- Daniel Fernandez
- Angela Figueroa Sobrero
- Maria Gandolfo
- Silvina Gonzalez
- Mariana Jarosky
- Veronica Jimenez
- Gabriela Krochik
- Stella Maris Lopez
- Maria L.Major
- Carla Mannucci
- Carolina Martinez Mateu
- Carmen Mazza
- Blanca Ozuna
- Gabriela Pacheco
- Fabio Palacios
- Maria E. Painesi
- Guadalupe Pietropaolo.
- Marcela Raggio.
- Olga Ramos
- Marta Ropolo
- Adriana Roussos
- Edit Scaiola
- Patricia Taberner
- Liliana Trifone
- Miriam Tognieti
- Veronica Versace
- Irene Strasnoy



Comité Pediátrico SAD. Encuesta 2011



- 392 casos nuevos.
- 12 % menores de 5 años de edad



PREVALENCIA CAD AL DEBUT

➤ 176 pacientes (F: 86, M: 90) con diagnóstico de diabetes asistidos en el Consultorio de Diabetes desde el año 2007 al 2013.

MATERIAL Y METODOS

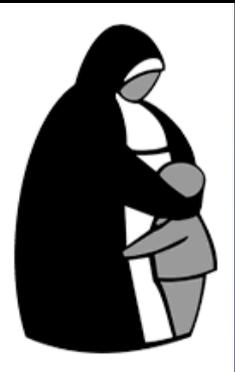
Estudio clínico retrospectivo, descriptivo y analítico

Se evaluó:

- ✓ forma de presentación: Cetoacidosis, Cetosis e hiperglucemia
- ✓ edad cronológica al debut
- ✓ días de evolución de síntomas clásicos
- ✓ hemoglobina glicosilada (HbA1C)
- ✓ presencia de pediatra de cabecera
- ✓ Antecedentes de DBT 1 en familiares de primer grado

Método estadístico: test de Students y X²

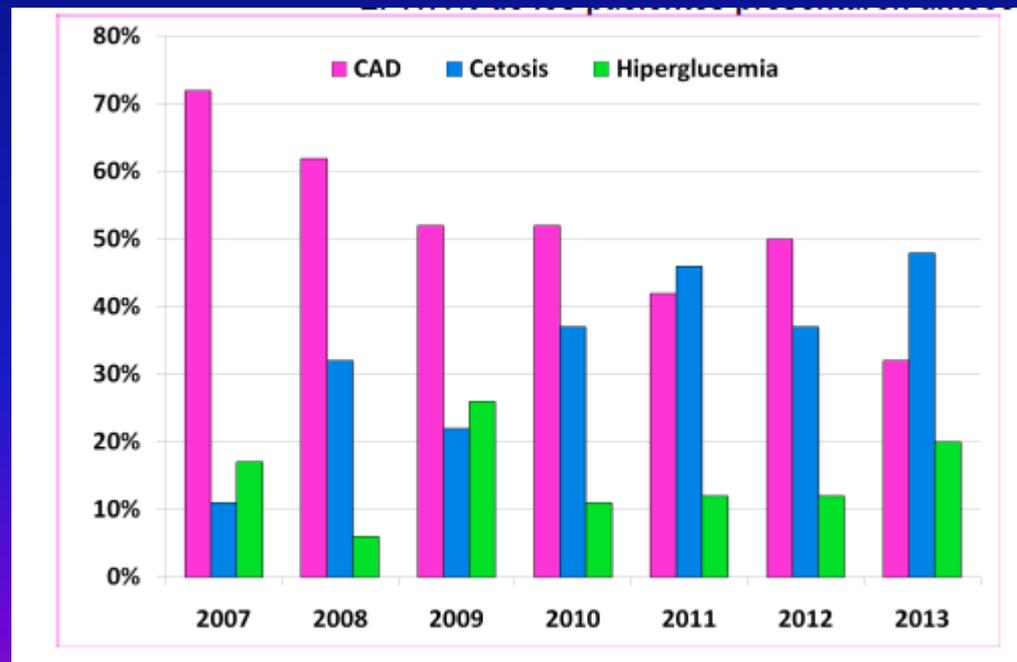
Congreso Argentino de Diabetes 2014. Pietropaolo G, Reinoso A., Apezteguía M, Balbi V.



RESULTADOS

- La mediana de edad cronológica al debut fue 10,01 años (1,03-15,00).

Formas de presentacion del debut diabetico desde el año 2007-2012



- Se observó una franca reducción al debut en CAD desde el año 2007 (72,2%) comparado con el año 2013 (33%) y un aumento de la forma de presentación en cetosis del 11% al 46%.



CONCLUSIONES

Conclusiones:

- ✓ En nuestro trabajo no se observó aumento de incidencia de DBT1 en menores de 5 años, en este grupo la media de HbA1C al debut fue menor que en los pacientes mayores
- ✓ La CAD disminuyó como forma de presentación en los últimos años
- ✓ La presencia de pediatra de cabecera facilitó el diagnóstico temprano del debut diabético y de las formas más leves de presentación, lo que reafirma el rol del pediatra para el diagnóstico oportuno de las patologías crónicas.



Encuesta para Especialistas Pediatras Latinoamericanos.

- GELADNA. ALAD.
- Comité Pediatrico Sociedad Argentina de Diabetes
- Hernan Garcia Bruce (Chile)
- Raul Calzada Castro (Mexico)
- Marta Ropolo
- María Laura Mignon
- Maria Eugenia Czenky
- Stella Maris Lopez
- Mariana Jarowsky
- Viviana Balbi
- Irma Moreno
- Angela Figueroa Sobrero
- Valeria Hirschler
- Edit Scaiola
- Olga Ramos
- Mabel Ferraro



Encuesta para Especialistas Pediatras Latinoamericanos.

- 2000-2010.
- 908 casos de Cetoacidosis en niños.
- 19 Edema de cerebro (Criterios ISPAD)
- (2,3%) 37% fallecidos.
10 % daño neurológico
53 % restitum ad integrum.

50% por TC.



DATOS IDF 2015

- Estimaciones mundiales para 2015 y 2040, Atlas de la Diabetes de la FID
- 2015 2040 Población total mundial 7.300 millones 9.000 millones
- Población adulta (20-79 años) 4.720 millones 6.160 millones
- **Población infantil (0-14 años) 1.920 millones**
- Diabetes (20-79 años) Prevalencia mundial 8,8% (7,2-11,4%) 10,4% (8,5-13,5%) Número de personas con diabetes 415 millones (340-536 millones) 642 millones (521-829 millones) Número de muertes por diabetes 5,0 millones Gasto sanitario por diabetes (20-79 años) Total gasto sanitario, R=2* 2015 USD 673.000 millones 802.000 millones Hiperglucemia en el embarazo (20-49 años) Proporción de nacidos vivos afectados 16,2%
- Número de nacidos vivos afectados 20,9 millones
- Tolerancia a la glucosa alterada (20-79 años) Prevalencia mundial 6,7% (4,5-12,1%) 7,8% (5,2-13,9%) Número de personas con tolerancia a la glucosa alterada 318 millones (212,2-571,6 millones) 481 millones (317,1-855,7 millones)
- **Diabetes tipo 1 (0-14 años) Número de niños con diabetes tipo 1 542.000**
- **Número de casos nuevos diagnosticados cada año 86.000**
- Atlas de la Diabetes - Séptima Edición

TYPE 1 DIABETES (0-14 YEARS) AT A GLANCE

Type 1 diabetes (0-14 years)	2007	2015
Child population	1.8 billion	1.9
Number of children with type 1 diabetes	440.000	542.000
Type 1 diabetes prevalence	0.02 %	
Annual increase of incidence	3.0 %	
Estimated number of newly-diagnosed cases per year	70,000	86.000

Source:Diabetes Atlas IDF 2015



Proyecciones a tener en cuenta

- SI TENEMOS EN CUENTA QUE ENTRE EL 30-50% SE PRESENTAN CON CAD (24.000-43.000)
- 2,3-4% Edema cerebral
- Mortalidad 0,3% (entre 72- 129 niños /año)
complicaciones CAD



MUCHAS GRACIAS