

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**TESIS:**

**FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOGLICEMIA  
NEONATAL EN RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL  
HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008 - 2011**

Presentado Por:

**JORGE EDUARDO QUIRÓZ CHURA**

Para optar el título profesional de:

**MÉDICO CIRUJANO**

**Tacna – Perú**

**2012**

**DEDICATORIA:**

Este trabajo es dedicado a quienes supieron confiar en mí:

Para Dios, quién me dio la oportunidad de la vida y todo lo que he  
conseguido.

Para mis padres Miguel y Juana por su apoyo permanente y guía.

Para mi hermano Luis por su confianza, enseñanzas y por ser un gran  
ejemplo de fortaleza en la vida.

Para mis amigos:

Yimmy G. por ser un ejemplo de amistad, empeño y perseverancia.

Joely, Joselo, a todos los asistentes, en especial a los pediatras José  
Paredes y Mónica Gonza, e internos del Hospital Hipólito Unanue.

*GRACIAS...*

### **AGRADECIMIENTOS:**

A mi asesor de tesis Méd. J. Gonzales, quien puso todos sus conocimientos para que yo pudiera realizar ésta investigación.  
Así como al Méd. Félix Ancalli por su apoyo en la asesoría del manejo estadístico de ésta tesis.

## RESUMEN

**Introducción:** La hipoglicemia neonatal es uno de los problemas más comúnmente observados en recién nacidos macrosómicos, significativamente mayor que otros recién nacidos. El objetivo del estudio es determinar la frecuencia y los factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos.**Materiales y método:**El estudio se realizó en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011. Es un estudio retrospectivo, analítico de casos y controles. Está conformado por 32 recién nacidos macrosómicos con hipoglicemia neonatal (casos) y 88 recién nacidos macrosómicos sin hipoglicemia (control).**Resultados:**La hipoglicemia neonatal se presentó en el 1,6% de los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Los factores que aumentan el riesgo de hipoglicemia neonatal son: ganancia de peso entre 10-12 kg (OR=6,4), diabetes mellitus (OR=2,84), antecedente de macrosomía fetal (OR=4,5), ningún control prenatal (OR=29), presentar complicaciones del embarazo (OR=18,8), peso al nacer >5000gr (OR=15,2) y morbilidad neonatal (OR=78,1).La tasa de hipoglicemia neonatal sintomática representa el 21,9%.**Conclusiones:** Existen factores maternos y neonatales que incrementan significativamente el riesgo de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos.

**Palabras claves:** macrosomía, hipoglicemia neonatal.

## ABSTRACT

**Introduction:** Neonatal hypoglycemia is a pathology commonly observed in macrosomic newborns. The objective of this study is to determine the frequency and risk factors associated with neonatal hypoglycemia in macrosomic newborns. **Materials and**

**methods:** The study was conducted at the Hospital Hipólito Unzué of Tacna during the years 2008 to 2011. This is a retrospective, case-control analytic study. It is composed of 32 macrosomic newborns with neonatal hypoglycemia (cases) and 88 macrosomic newborns without hypoglycemia (controls). **Results:**

The neonatal hypoglycemia occurred in 1.6% of macrosomic newborns. Factors that increase the risk of neonatal hypoglycemia are: weight gain between 10-12 kg (OR = 6.4), diabetes mellitus (OR = 2.84), history of fetal macrosomia (OR = 4.5), no prenatal controls (OR = 29), complications of pregnancy (OR = 18.8), birth weight > 5000 gr (OR = 15.2) and neonatal morbidity (OR = 78.1). The rate of symptomatic neonatal hypoglycemia accounts for 21.9%. **Conclusions:** maternal and neonatal factors that significantly increase the risk of hypoglycemia in macrosomic newborns.

**Keywords:** macrosomia, hypoglycemia.

## ÍNDICE

### RESUMEN

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3. OBJETIVOS	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
<b>CAPÍTULO II.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>11</b>
2.1. ANTECEDENTES	12
2.2. MARCO TEÓRICO	19
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	35
<b>CAPÍTULO III.- HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES</b>	
<b>OPERACIONALES</b>	<b>38</b>
3.1. HIPÓTESIS	39
3.2. DEFINICIÓN DE VARIABLES	39
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	40
<b>CAPÍTULO IV.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>42</b>
4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	43
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	43
4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	44
4.4. RECOLECCIÓN DE DATOS	45
4.5. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	46

<b>CAPÍTULO V.- RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>47</b>
5.1. RESULTADOS	48
5.2. DISCUSIÓN	73
5.3. CONCLUSIONES	83
5.4. RECOMENDACIONES	84
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>91</b>

## INTRODUCCIÓN

La hipoglicemia neonatal es uno de los problemas más comúnmente observados en recién nacidos que puede ocasionar convulsiones y daño permanente en el sistema nervioso central<sup>1</sup>. La hipoglicemia neonatal se presenta en 2 a 3 por 1000 nacidos vivos. En neonatos de bajo peso la frecuencia se eleva al 57 por 1000<sup>2</sup>. Sin embargo la frecuencia de hipoglicemia en neonatos macrosómicos es 407 por 1000 nacidos vivos, cifra significativamente mayor que otros recién nacidos<sup>3</sup>.

El término “hipoglicemia” se refiere a una reducción de la concentración de glucosa en el torrente sanguíneo. Ya ha transcurrido casi un siglo desde que se describió por primera vez en los niños y más de cincuenta años desde que se reconoció en los recién nacidos y en los lactantes de más edad. Dados los numerosos adelantos que se han logrado desde entonces en la atención del recién nacido, es sorprendente que siga

---

<sup>1</sup> Marshall H. Klaus, MD, Avroy A. Fonaroff, MB, Robert M. Kliegman en: Care of the High-Risk Neonate, 2008. 282-289.

<sup>2</sup>Avery G. Neonatología. 4º Edición. Editorial medica Panamericana. Buenos Aires. 2007.

<sup>3</sup>Kalhan SC, Savin SM, Adam PAJ Measurement of glucose turnover in the human newborn with glucose-1-13 C. 2006 Journal of clinical endocrinology and metabolism, 43: 704-707.

existiendo tanta controversia en cuanto a la definición, la importancia y el manejo de la hipoglicemia neonatal<sup>4</sup>.

Los diversos mecanismos que conducen a la hipoglicemia en el período neonatal, parecen obedecer a una deficiente fuente de y a grandes requerimientos de glucosa por ciertos órganos como el cerebro. Está asociada a factores de riesgo tales como prematurez, retardo del crecimiento, anoxia, hipotermia, dificultad respiratoria, y macrosomía neonatal. Pero no todos los neonatos macrosómicos hacen hipoglicemia.

La macrosomía neonatal se define cuando los recién nacidos nacen con peso igual o mayor de 4000 gramos. Es un problema muy comúnmente observado porque aumentan la morbi-mortalidad materno perinatal y constituyen una de las principales causas de hospitalización en la asistencia perinatal. La tasa de recién nacidos macrosómicos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna es 10-12%, la misma que está por encima del promedio nacional.

Se sabe que los recién nacidos macrosómicos presentan mayor riesgo de hipoglicemia neonatal, sin embargo, no todos presentan hipoglicemia. El

---

<sup>4</sup>Pinar, Halit; Pinar, Tongue. Beta-Cell Hyperplasia in Macrosomic Infants and Fetuses of Nondiabetic Mothers. *PediatrDevPathol.* 2009 **3** (1):48-52.

presente estudio tiene como finalidad determinar la frecuencia y factores de riesgo asociados a la presencia de hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La hipoglicemia neonatal es el síndrome caracterizado por síntomas de estimulación del sistema nervioso simpático o de disfunción del Sistema Nervioso Central, provocados por una concentración plasmática de glucosa anormalmente baja, que tiene muchas posibles causas. La hipoglicemia neonatal se define como un padecimiento que se presenta con una frecuencia de 8-30% en la etapa neonatal, aunque puede ser más alta en recién nacido macrosómicos. Su importancia radica en que debe identificarse y tratarse oportunamente para evitar secuelas neurológicas. Los episodios sintomáticos pueden ser transitorios, intermitentes o persistentes. Ocasionalmente, el Recién Nacido cursa asintomático, es decir sólo se diagnostica en base a las cifras bajas de glicemia, sin embargo es importante recordar que ambas formas pueden ser causa de disfunción o lesión neurológica; además la forma asintomática puede potenciar los efectos perjudiciales de hipoxia, isquemia, convulsiones e hiperbilirrubinemia.

La gravedad de la hipoglicemia en recién nacidos radica en que puede dejar secuelas neurológicas importantes, sobre todo si se acompañan de crisis convulsivas. La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo en el recién nacido, por esto la hipoglicemia puede ocasionar alteraciones en algunos órganos, como cerebro y miocardio. Existen múltiples factores de riesgo que pueden desarrollar en un niño hipoglicemia como son, los niños con retardo del crecimiento intra-uterino, neonatos hijos de madres diabéticas, neonatos con trastornos endocrinos y otras causas como sepsis, asfixia, hipotermia, policitemia, así como medicamentos administrados a la madre<sup>5</sup>.

El propósito de este estudio es determinar por qué algunos recién nacidos macrosómicos presentan hipoglicemia y otros no, identificar los factores que aumentan el riesgo de hipoglicemia entre los recién nacidos macrosómicos y conocer la frecuencia de hipoglicemia sintomática en este grupo de pacientes.

---

<sup>5</sup>Aranguiz G, Consuelo; Trujillo, Oscar; Reyes G, María Loreto. Emergencias endocrinas en pediatría: diagnóstico y manejo. Rev. méd. Chile. 2009 **133** (11): 1371-1380..

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la frecuencia y los factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna nacidos durante los años 2008 - 2011?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la frecuencia y los factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna nacidos durante los años 2008 - 2011.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conocer la frecuencia de recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.

2. Conocer la frecuencia de hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.
3. Determinar los factores de riesgo materno y neonatal para hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.
4. Determinar la frecuencia de hipoglicemia neonatal sintomática en los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Se han realizado muchos estudios sobre hipoglicemia neonatal pero no hay estudios sobre los factores que determinan porque unos recién nacidos macrosómicos presentan hipoglicemia y otros no. Por esta consideración creemos que el desarrollo del tema propuesto es importante ya que servirá como aporte útil para el conocimiento de esta

patología en nuestro medio. Y porque nos permitirá identificar, prevenir y modificar los factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal.

La macrosomía neonatal es una de las principales causas de morbilidad neonatal, y constituye uno de los problemas más frecuentes de la asistencia perinatal. En el Servicio de Neonatología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna, la hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos es relativamente frecuente, sin embargo no hay estudios puntuales desarrollados al respecto.

El estudio que se plantea fue factible de realizar, ya que se contaba con información requerida y ordenada en la base de datos del Sistema informático perinatal del hospital. Los hallazgos del presente estudio proporcionarán información que permitiría mejorar los protocolos de manejo y tratamiento de los recién nacidos con riesgo de hipoglicemia, con la posibilidad de poder intervenir sobre los factores identificados para disminuir las complicaciones. El presente trabajo determina la frecuencia de hipoglicemia neonatal e

identificar los principales factores de riesgo en los recién nacidos macrosómicos del Servicio de Neonatología en el Hospital Hipólito Unanue De Tacna.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1.1.- NACIONALES

Vilcas G. (2007) Estudio realizado en el Hospital III Suarez Angamos con el objetivo de conocer la incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. Encontró que la incidencia de macrosomía fetal en el año 2006 fue 6,78%. Los antecedentes maternos predominantes son: hipertensión arterial, diabetes mellitus, toxemia del embarazo, encontrando asociación entre la diabetes mellitus e hipertensión con macrosomía fetal ( $p < 0,05$ ). La morbimortalidad perinatal represento el 28,31%. Resultando significativos la hipoxia fetal y sufrimiento fetal agudo en los recién nacidos macrosómicos<sup>6</sup>.

Chura Maquera (2006) estudió 3558 partos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. La tasa de incidencia de recién nacidos macrosómicos en el 2006 fue 12% cifra que ha ido en aumento en referencia a años anteriores. El autor identificó

---

<sup>6</sup>Vilcas G. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal en el Hospital III Suarez Angamos. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima .Peru 2007.

los siguientes factores que aumentaron el riesgo de macrosomía: edad materna entre 36-40 años (O.R.= 1.67), peso materno >81 kg. (O.R.=2.88), talla materna entre 1.56-1.65 m. (O.R.= 1.44), cardiopatía materna (O.R.= 9.95), pacientes con 3 o más gestaciones previas (O.R.= 1.87), pacientes con 2 o más partos previos (O.R.= 1.83). El antecedente de macrosomía fetal aumentó el riesgo de presentar un nuevo RN macrosómico (O.R.= 3.43), así como los neonatos de sexo masculino (O.R.= 1.75)<sup>7</sup>.

Ticona Rendón. MHuancoApaza D. (2005) determinaron la prevalencia nacional de macrosomía fetal en 11,37%, las mismas que van desde 2,76% en el Hospital Regional de Cajamarca hasta 20,91% en el Centro de Salud Kennedy de Ilo. Los resultados perinatales fueron: mayor morbilidad (OR=1,5), distocia de hombros (OR=8,29), hipoglicemia (OR=2,33), traumatismo del esqueleto (OR=1,9), alteraciones hidro-electrolíticas (OR=1,9), asfixia al nacer (OR=1,6) y traquipnea transitoria (OR=1,5). Los recién nacidos macrosómicos en el Perú tienen mayor riesgo de morbilidad,

---

<sup>7</sup> Chura M. Macrosomía fetal en recién nacidos a término: frecuencia y factores de riesgo maternos asociados en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna - 2006 Tesis UNJBG. Tacna. 2006

pero no presentan mayor mortalidad que los recién nacidos adecuados para la edad gestacional<sup>8</sup>.

Ferrer Rojas (2005) estudió un total de 1,631 casos de macrosomía fetal de 15 182 nacimientos, encontrando la incidencia global de 10,74%. En cuanto a la edad de las pacientes el mayor porcentaje corresponde al grupo de 20 a 29 años con el 54,5%, la mayoría tenían 1-2 gestaciones previas con un 49 %. Solo 1% tuvo el antecedente de diabetes. La vía del parto fue espontáneo en 67,2 % seguido de la cesárea con el 31,8%. Las características de los recién nacidos macrosómicos fueron: 62,5% eran de sexo masculino, el Apgar al minuto fue de 7-10 en 94,7%, y a los 5 minutos 99,3%, la edad gestacional por examen físico fue de 37-40 semanas en el 92,5 % y el peso prevalente fue de 4000-4499 grs. en 86%. El 27,6% de los recién nacidos tuvo alguna patología, dentro de las cuales las principales fueron las hipoglicemia neonatal 42,4% seguido de las afecciones perinatales con un 21.2% y traumatismos del nacimientos con

---

<sup>8</sup>Ticona R, Huanco A. Macrosomía fetal en el Perú prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales. Tacna. 2005

9,1%. La tasa de mortalidad perinatal más alta fue la del año 2004 con un 16,4 x 1000 NV.<sup>9</sup>

Caballero Aranibar (2005) Realizo un estudio retrospectivo sobre hipoglicemia neonatal en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2000 al 2004, encontró que la incidencia de hipoglicemia neonatal fue 9,4 por mil nacidos vivos. Los factores de riesgo maternos para hipoglicemia neonatal fueron: diabetes mellitus (RR=21,3) preeclampsia (RR=3,2), gran multiparidad (RR=1,8) y madre añosa (RR=1,7). Los factores uteroplacentarios son: DPP (RR=5,6), insuficiencia placentaria (RR=3,9). Y los factores de riesgo perinatal: policitemia (RR=35,6), malformaciones congénitas (RR=16,3), RCIU (RR=7,9), bajo peso (RR=6,6), sepsis neonatal (RR=6,2), pretérmino (RR=4,2), GEG (RR=3,8), Apgara los 5 minutos menor a 7 (RR=3,8), asfixia perinatal (RR=2,8) y alto peso al nacer (RR=2,5).<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Ferrer R. Comportamiento de la Macrosomía Fetal en el Hospital Hipólito Unanue De Tacna Durante el Quinquenio 2000 – 2004 Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna-Peru. 2005.

<sup>10</sup> Caballero A. incidencia y factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal Hospital HipolitoUnanue de Tacna enero 2000 diciembre 2004. Tesis de grado. Medicina Humana. Universidad Privada de Tacna. 2005

### 2.1.2.- INTERNACIONALES

Miguel A. Barber Marrero, y cols(2007) realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y longitudinal de los partos de RN con más de 4000 gr. en el Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias. Encontró que la incidencia de macrosomía fue del 5,3%, el 79,4% entre los 17 y los 34 años de edad. La mayoría de los RN fueron varones, y un 67,3% tuvo buenos resultados perinatales. En el grupo de macrosomías hubo las siguientes complicaciones: el 74,07% presentó traumatismos del canal del parto; el 25,97%, afección gestacional; el 2,95%, complicaciones hemorrágicas, y el 2,061%, distocia de hombros<sup>11</sup>.

González OB. (2006) realizó un estudio para conocer la frecuencia de hipoglicemia en neonatos macrosómicos a las 6 horas de nacidos en el Hospital Universitario Ruiz y Páez de Ciudad Bolívar durante el periodo Enero-Junio del 2006. De un universo de 231 neonatos con un peso mayor de 3.800 gr., se tomó una muestra de 118, a los cuales se les determinó

---

<sup>11</sup>Barber M, Plasencia A, Gutiérrez-Barquín, Amorós C, Martín M y. García H. Macrosomía fetal. Resultados obstétricos y neonatales. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. España. 2007. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 50, (10) 593-600.

niveles de glicemia a las 6 horas de nacidos. Se utilizó como método estadístico Chi cuadrado. Encontró que la frecuencia de hipoglicemia en neonatos macrosómicos fue de 40,67%, cifra significativamente mayor a la hallada en otros estudios (11,6%), siendo los casos asintomáticos de un 93,65% y sintomáticos de un 6,25% , lo cual concuerda con la literatura revisada manifestándose los casos de nuestro estudio con hipotonía y dificultad respiratoria. Conclusiones: La frecuencia de hipoglicemia en el recién nacido macrosómico fue elevada. La mayoría de los casos de hipoglicemia en los niños macrosómicos son asintomáticos. Las manifestaciones clínicas de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos no son específicas para este estado metabólico<sup>12</sup>.

Hernandez Herrera R, y cols (2006) estudiaron a los hijos de madres diabéticas y determinaron que la hipoglicemia se presentó en 66,6% de los macrosómicos, 64,7% de los RN con peso normal y 57,1% de los prematuros. No hubo diferencia estadística entre los tres grupos de peso neonatal,

---

<sup>12</sup>González OB. Hipoglicemia en neonatos macrosómicos. Tesis Universidad De Oriente Escuela De Ciencias De La Salud. Venezuela 2006

pero la comparación de la prevalencia de hipoglicemia fue mayor en las pacientes con diabetes de tipo gestacional ( $p < 0,05$ )<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup>Hernandez H, Castillo M, Banda T, Alcalá G. Hipoglucemia neonatal en hijos de madres con diabetes mellitus. Revista de Investigación Clínica 2006; 58 (4): 285-288

## **2.2.-MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1.- HIPOGLICEMIA NEONATAL**

#### **2.2.1.1.- DEFINICIÓN**

La hipoglicemia se define como aquella situación clínica en la cual los valores plasmáticos de glicemia en sangre venosa, son inferiores a 40 mg/dl en todas las edades, incluido el período neonatal (a partir de las primeras 24 horas de vida). No existe consenso acerca de las cifras normales de glicemia en el recién nacido y prematuro. En general durante las primeras 24 horas de vida, se considera que existe hipoglicemia cuando es inferior a 25 mg/dl en neonatos con peso menor a 1.000 g, o inferior a 30 mg/dl en aquellos con peso superior. La glicemia puede determinarse también en sangre total venosa, en cuyo caso se considera hipoglicemia cuando se observan cifras menores de 41 mg/dl. Las cifras de

glicemia en sangre capilar debemos considerarlas informativas pero no concluyentes<sup>14</sup>.

### **2.2.1.2.- HOMEOSTASIS DE LA GLUCOSA**

Un complejo sistema hormonal y enzimático regula la gluconeogénesis, la glucogenogénesis, la glucogenolisis y la lipólisis con el objetivo de mantener la normoglucemia. La carencia de sustratos, el excesivo consumo periférico de glucosa, los déficits hormonales y alteraciones en los diversos pasos enzimáticos del metabolismo de la glucosa, lípidos y aminoácidos son el origen de situaciones de hipoglicemia. Una única hormona, la insulina, evita la hiperglucemia. Sin embargo, cuatro hormonas previenen la hipoglicemia. El glucagón y las catecolaminas son de acción inmediata. El cortisol y la hormona de crecimiento son estimuladas de forma más tardía<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup>Española de Endocrinología Pediátrica. Ed: Guías Diagnóstico-Terapéuticas en Endocrinología Pediátrica, 2004 (21) 1-30

<sup>15</sup>Singhal PK, Singh M, Paul VK, Malhotra AK, Deorari AK, Ghorpade MD. A controlled study of sugar-fortified milk feeding for prevention of neonatal hypoglycaemia. Indian journal of medical research. 2008 (94) 342-345.

Cuando la concentración de glucosa plasmática se eleva después de comer, la glucosa es transportada a la célula pancreática via el GLUT2, es fosforilada por la glucokinasa y metabolizada mediante glicolisis. Como consecuencia se incrementa la relación ATP/ADP, cerrándose los canales de K-ATP, se despolariza la membrana celular y se abren los canales de Ca<sup>+2</sup>, produciéndose la secreción de insulina. De forma contraria, el descenso de la glucemia provoca una disminución del metabolismo de la glucosa en la célula pancreática, se reduce la relación ATP/ADP abriéndose los canales K-ATP, se hiperpolariza la membrana y se cierran los canales de Ca<sup>+2</sup> reduciendo la secreción de insulina<sup>16</sup>.

El hígado actúa como un tampón situado entre el intestino y la sangre. En la fase postprandial, tras llenarse los depósitos hepáticos de glucógeno, la glucosa llegará al músculo donde se constituirán los depósitos de glucógeno muscular y el exceso

---

<sup>16</sup>Ferrer R A, Torres C M, Rodríguez H F. Hipoglucemia. En: Ferrández A, Pombo M, Rodríguez-Hierro F, Yturriaga R (eds). Algoritmos diagnóstico-terapéuticos en Endocrinología Pediátrica. Madrid: SEMFAR SL, 2006 p. 235-249

penetrará en el tejido adiposo, donde se almacena tras metabolizarse a ácidos grasos.

Cualquier alteración del control hormonal, en especial si aumenta la relación insulina/glucagón, predispone por un lado a la inhibición de la glucogenólisis, de la gluconeogénesis y de la cetogénesis y por otro, al aumento de la velocidad de utilización de la glucosa, lo que condiciona una disminución de la glucosa circulante.

### **2.2.1.3.- CLÍNICA**

La carencia de energía a nivel del SNC es responsable de los síntomas neuroglucopénicos, y a nivel del sistema muscular de los mioglucopénicos (hipotonía, debilidad, calambres, bradicardia y trastornos del ritmo). La neuroglucopenia se manifiesta como cefalea, trastornos de la visión, disartria, ataxia, irritabilidad, somnolencia, estupor, convulsiones y coma. Los síntomas adrenérgicos

son sudoración, palidez, taquicardia, ansiedad, náuseas, dolor abdominal y vómitos<sup>17</sup>.

Sin embargo, en el recién nacido y lactante esta sintomatología es muy difícil de apreciar. Cuanto más joven es el niño, más inespecíficos son los síntomas confundiendo en el neonato con los de una sepsis o hemorragia cerebral: letargia, apatía, flacidez, apnea, hipotermia, cianosis, llanto débil, rechazo del alimento, temblor, irritabilidad, convulsiones y coma. Por ello, es necesario monitorizar la glucemia en aquellos recién nacidos con riesgo de presentar hipoglicemia<sup>18</sup>.

#### **2.2.1.4.- ETIOLOGÍA**

La hipoglicemia se puede observar en diversas situaciones: carencia de sustratos energéticos por falta de aporte de glucosa endógena al torrente

---

<sup>17</sup>Lindley KJ, Dunne MJ. Contemporary strategies in the diagnosis and management of neonatal hyperinsulinaemic hypoglycaemia. *Early Hum Dev* 2007; 81: 61-72

<sup>18</sup>Sann L, Mousson B, Rousson M, Maire I, Bethenod M. Prevention of neonatal hypoglycaemia by oral lipid supplementation in low birth weight infants. *European journal of pediatrics*, 2008.147: 158-161.

circulatorio en hepatopatías o déficits enzimáticos; déficits de las hormonas de contrarregulación, exceso de consumo periférico secundario a hiperinsulinismo así como defectos del transporte celular de glucosa o falta de combustible alternativo. Además, el alcohol inhibiendo la glucogenólisis o el propranolol inhibiendo la glucogenólisis y estimulando la secreción de insulina.

Las hipoglicemias neonatales transitorias (autolimitadas durante los primeros siete días de vida) se deben a reservas energéticas limitadas, a excesivo consumo periférico con agotamiento precoz de las reservas energéticas y a inmadurez del sistema hipotálamo-hipofisario responsable de la secreción de hormonas de contrarregulación (fundamentalmente el cortisol). Constituyen poblaciones de riesgo <sup>19</sup>:

---

<sup>19</sup>Ogier de Baulny H, Saudubray JM. Branched-chain organic acidurias. *Semin Neonatol* 2010; 7: 65-74

- Recién nacidos enfermos y estresados (prematuros, retardo del crecimiento intrauterino, hijo de madre diabética)
- Niños con asfixia neonatal.
- Niños con estrés adicional (hipotermia, hipertermia, síndrome de dificultad respiratoria).
- Niños prematuros
- Niños grandes para edad gestacional
- Niños pequeños para edad gestacional
- Hijos de madres diabéticas
- Niños con policitemia
- Niños con eritroblastosis
- Niños con cardiopatía congénita.

- **2.2.1.5.- DIAGNÓSTICO**

La etiología más frecuente de hipoglicemia en el recién nacido está de manera general asociada a incremento de la utilización de glucosa, a un aporte

inadecuado de glucosa endógeno o exógeno o a una combinación de ambos.

La hipoglicemia neonatal ocurre generalmente cuando falla el proceso normal de adaptación metabólica después del nacimiento

Los episodios de hipoglicemia pueden ser el resultado de una o varias causas siendo imperativo llegar al diagnóstico etiológico para que el tratamiento sea efectivo. El diagnóstico etiológico de las hipoglicemias no siempre es fácil y precisa una metodología cuidadosa. Se basa en la correcta interpretación del perfil bioquímico en el momento de la crisis; en la práctica de algunas pruebas funcionales en situaciones muy seleccionadas; en la investigación de la actividad de los enzimas implicados en el control de la glucemia; y en los exámenes de las anomalías génicas responsables de hipoglicemia. En la actualidad, no suele estar

justificado ni ser necesario provocar la situación de crisis metabólica mediante test de ayuno.

La hipoglicemia se debe detectar y diagnosticar en forma precoz, sospecharse en todo recién nacido con sintomatología mínima o con factores de riesgo. A través de la medición de la glucosa en sangre menor de 40 mg/dl, aunque esté asintomático, se debe de intervenir en instaurar tratamiento. La ausencia de síntomas no descarta daño a nivel del sistema nervioso central. No existe un valor de glucemia debajo del cual se produzca daño cerebral. Para proveer un margen de seguridad se debe intervenir cuando la glucosa sanguínea es menor de 40 mg/dl.

### **2.2.1.6.- MÉTODOS PARA MEDIR GLICEMIA**

#### **Métodos de medición por reducción.**

Los métodos tradicionales para medir la glucosa sanguínea se basaban en la propiedad de reducción de la glucosa. Un ejemplo es el método de ferricianuro, que puede adaptarse para uso en un autoanalizador. Estos métodos miden las concentraciones totales de azúcar de reducción. La diferencia entre las concentraciones totales de azúcar de reducción y de glucosa generalmente no tiene importancia en presencia de concentraciones altas de glucosa, pero adquiere importancia clínica significativa en presencia de concentraciones bajas de glucosa sanguínea. Un paso preliminar de la diálisis de la muestra en el método de ferricianuro completamente automatizado evita este problema. Los métodos enzimáticos han reemplazado en gran medida los métodos de medición por reducción en la práctica clínica, donde se requiere la medición

precisa de las concentraciones de glucosa sanguínea o plasmática<sup>20</sup>.

### **Método de la oxidasa de glucosa.**

La oxidasa de glucosa cataliza la oxidación de la glucosa para producir ácido glucurónico y peróxido de hidrógeno. La concentración de peróxido de hidrógeno liberado se mide usando un paso de la peroxidasa acoplado a un aceptor de oxígeno coloreado o un electrodo. Estas reacciones son la base del método de tiras reactivas y del método de medición de la glucosa con electrodos de laboratorio.

### **Método de la hexocinasa.**

La hexocinasa cataliza la fosforilación de la glucosa por el ATP. Luego, la glucosa-6-fosfato es reducida por la deshidrogenasa de glucosa y se produce

---

<sup>20</sup>Koh THHG, Eyre JA, Aynsley-Green A. Neonatal hypoglycaemia - the controversy regarding definition. *Archives of disease in childhood*, 2008. **63**: 1386-1398.

NADPHH+, que puede medirse con un sistema indicador espectrofotométrico apropiado. Este método es preciso y sumamente específico respecto a la glucosa.

### **Precisión y fuentes de error en la determinación de la concentración de glucosa sanguínea y plasmática.**

Los requisitos del método ideal para medir las concentraciones de glucosa en la práctica clínica son: exactitud, precisión y procesamiento rápido de muestras pequeñas sin necesidad de pasos preparatorios. El método también debe ser suficientemente sencillo para que el personal médico y de enfermería pueda usarlo sin tener que recibir adiestramiento extenso en técnicas de laboratorio. Los métodos elaborados y empleados con mayor frecuencia en los dos últimos decenios para la vigilancia realizada a la cabecera del lactante de las concentraciones de glucosa sanguínea y plasmática

incluyen las tiras reactivas de papel y los métodos de medición de glucosa con electrodos. Ambos dependen de la reacción de la oxidasa de la glucosa. Otro método ideado más recientemente emplea la deshidrogenasa de la glucosa para reducir el NAD, pero mide el cambio de color del indicador mediante espectrofotometría de transmisión en vez de la técnica de reflectancia empleada en los métodos de tiras de papel<sup>21</sup>.

## **2.2.2.- MACROSOMÍA FETAL**

### **2.2.2.1.- DEFINICIÓN**

El término macrosomía se deriva del griego (macros=grande, soma= cuerpo) y se utiliza para describir los fetos neonatos excesivamente grandes. Existen amplias variaciones del peso al nacer promedio en los distintos grupos poblacionales del mundo, por lo que se consideran macrosómicos los

---

<sup>21</sup>Schwartz R. Neonatal hypoglycaemia. Back to basics in diagnosis and treatment. *Diabetes*. 2009. **40** (2): 71-73.

de 4500 gramos o más, en el Perú consideramos macrosómicos los fetos que pesan 4000 gramos al nacer o más. Generalmente existe un acuerdo de denominar feto o neonato con peso de 4000 gr. o más, macrosómicos para diferenciarlos de los fetos grandes para su edad gestacional. Los factores que más predisponen al desarrollo de la macrosomía fetal, se han reconocido como: Gran tamaño de los padres, en especial de la madre, embarazo prolongado, fetos del sexo masculino, el parto previo con un niño de peso mayor a 4000 gr., diabetes materna, obesidad materna, la raza y la etnicidad<sup>22</sup>.

#### **2.2.2.2.- FRECUENCIA**

Globalmente la frecuencia de macrosomía fetal oscila entre 3-9% de los nacidos vivos, una relación de 1/20 con respecto al normopeso<sup>23</sup>. Son múltiples los factores de riesgo que influyen en la concepción de recién nacido macrosómico como son

---

<sup>22</sup>Wollschlaeger K, Nieder J, Kape I, Hartlein K :A study of fetal macrosomía. Arch Gynecol Obstet 2009. 263(12):51 -55

<sup>23</sup> Salazar, G; González, X; Faneite, A. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. 2006 Rev. Obstet Ginecol Venez; 64 (1): 15-21.

fundamentalmente diabetes materna, obesidad materna, embarazo prolongado, multiparidad y nacimientos anteriores macrosómicos.

Cutié y col hallaron que de la muestra estudiada 54,2% tenían antecedentes maternos con el siguiente orden de frecuencia: embarazo prolongado, obesidad, multiparidad; por otro lado Salazar y col encontraron en primer lugar de frecuencia el antecedente de recién nacido anterior macrosómico, seguido de diabetes, ganancia de peso y embarazo prolongado<sup>24</sup>.

### **2.2.2.3.- COMPLICACIONES**

Históricamente, la macrosomía fetal ha estado asociada a una alta tasa de morbilidad y mortalidad materna y perinatal dos veces mayor que la de la población en general en relación a las múltiples

---

<sup>24</sup>Cutié, M; Figueroa, M; Segura, A. Macrosomía fetal: su comportamiento en el último quinquenio. 2008 RevCub de ObstetGinecol; 28 (1): 34-41.

complicaciones que se presentan tanto traumáticas como metabólicas<sup>25</sup>.

Las complicaciones obstétricas en los recién nacidos con macrosomía neonatal, son principalmente distocia de hombros, parálisis de Erb, cefalohematoma, con frecuencias que oscilan entre 4,8 y 20,4% además de fractura de clavícula u otras lesiones tanto en el niño como en la madre como consecuencia de macrosomía fetal. Otras complicaciones son hipoglicemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificultad respiratoria, policitemia, trombosis de la vena renal, infecciones, cardiomiopatía y malformaciones congénitas<sup>2627</sup>.

---

<sup>25</sup> Martínez, I; Pardo, J. ¿Macrosomía fetal: Riesgo perinatal? 2008 RevMed; 14(2).

<sup>26</sup> García, H; Rodas, M. Morbilidad en el Recién Nacido con fetopatía diabética. 2002 Revmed IMSS; 40 (1): 5-10.

<sup>27</sup> Flores, J. Investigación y manejo de hipoglicemia neonatal. 2008 Sem in fetal and neonat med 10: 351-361

### 2.3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**Hipoglicemia:** Se le define como la concentración de glucosa de 40 mg/dL o menos en plasma, independiente de su peso y EG, acompañado o no de sintomatología, al menos en dos medidas consecutivas. La hipoglicemia neonatal no es una afección médica en sí, sino una característica de enfermedad o de la incapacidad para adaptarse al pasar del estado fetal, con un consumo continuo de glucosa por vía transplacentaria, a la vida extrauterina, donde el suministro de nutrientes es intermitente. Tiene mayor probabilidad de ocurrir cuando los lactantes se enfrían o cuando se retrasa el inicio de la alimentación.

**Glicemia normal:** No se ha definido adecuadamente lo que constituye un “intervalo normal” para los valores de glucosa sanguínea en el recién nacido. Los valores se ven influidos por el peso al nacer, la edad gestacional, el método de alimentación y la edad posnatal.

**Hipoglicemia Transitoria:** se presenta entre el período fetal y neonatal, por falta de movilización y/o aumento del consumo de glucosa.

**Hipoglicemia Persistente o Recurrente,** Dura más de 7 días.

**Hipoglicemia Asintomática:** Sin síntomas asociados, presente en el 50% de los casos.

**Hipoglicemia Sintomática:** Acompañada de un o más síntomas: temores, letargia, apnea, cianosis, convulsiones, taquipnea, llanto anormal, hipotonía, apatía, hipotermia o hipertermia, succión débil, rechazo a la alimentación, hiporeflexia, palidez, palpitaciones, diaforesis.

**Macrosomíaneonatal:** se define cuando los recién nacidos nacen con peso igual o mayor de 4000 gramos.

**Hipotonía:** Disminución del tono en forma generalizada o focal, que generalmente se asocia a déficit en el desarrollo psicomotor<sup>1</sup>. Este síndrome se caracteriza por la presencia de posturas anormales y

poco habituales, disminución de la resistencia de las articulaciones a los movimientos pasivos, aumento de la movilidad de las articulaciones, o amplitud durante los movimientos pasivos

**Flacidez:** Ausencia del tono muscular.

## **CAPÍTULO III**

# **HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES**

### 3.1.- HIPÓTESIS

Debido al diseño de estudio no se formuló hipótesis.

### 3.2.- DEFINICIÓN DE VARIABLES

#### 3.2.1.- INDEPENDIENTES: FACTORES DE RIESGO

Son características de la madre y recién nacidos que podrían aumentar directa e indirectamente la probabilidad de hipoglicemia en el neonato macrosómico. Los dividimos en dos grupos:

- **FACTORES MATERNOS** (diabetes mellitus, obesidad, primigesta, antecedente de recién nacido macrosómico)
- **FACTORES NEONATALES** (parto por cesárea, peso al nacer >4500 gr, edad gestacional, peso para EG, patología neonatal)

### 3.2.2.- DEPENDIENTE: HIPOGLICEMIA NEONATAL

Presencia de glucosa sanguínea por debajo de 40 mg/dl en las primeras 24 horas de nacido.

### 3.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍAS	ESCALA
IMC Materno pregestacional	Índice peso (kg)/talla (cm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desnutrido</li> <li>• Normopeso</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Obesidad I</li> <li>• Obesidad II</li> <li>• Obesidad III</li> </ul>	Ordinal
Ganancia de peso durante la gestación	Diferencia de peso (kg) antes y después de la gestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;10 kg.</li> <li>• 10-12 kg.</li> <li>• &gt;12 kg.</li> </ul>	Intervalo
Enfermedades asociadas	Presencia de enfermedades concomitantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si ¿Cuál?</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal
Diabetes Mellitus tipo II	Antecedente de diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal
Gestaciones previas	Número de gestaciones previas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuligesta</li> <li>• Primigesta</li> <li>• Multigesta</li> <li>• Gran multigesta</li> </ul>	Nominal
Periodo inter – genésico	Tiempo años desde último parto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 2 años</li> <li>• 2-4 años</li> <li>• &gt;4 años</li> </ul>	Intervalo
Antecedente de macrosomía fetal	Antecedente de recién nacido >4000gr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal
Controles prenatales	Número de CPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• 1-3</li> <li>• 4-6</li> <li>• 7 ó más</li> </ul>	Discontinuo
Complicaciones del embarazo	Presencia de alguna complicación durante el embarazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• Preeclampsia</li> <li>• Eclampsia</li> </ul>	Nominal

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperemesis</li> <li>• RPM</li> <li>• Polihidramnios</li> <li>• Oligohidramnios</li> </ul>	
<b>Complicaciones del parto</b>	Presencia de alguna complicación durante el parto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• Inducción del parto</li> <li>• Trabajo de parto prolongado</li> <li>• Sufrimiento fetal</li> </ul>	Nominal
<b>Vía Final de Parto</b>	Tipo de vía final de parto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaginal</li> <li>• Cesárea</li> </ul>	Nominal
<b>Edad gestacional del RN</b>	Edad gestacional (semanas) según examen físico del RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;37 sem.</li> <li>• 37-42 sem.</li> <li>• &gt;42sem.</li> </ul>	Discontinuo
<b>Peso del Recién Nacido</b>	Peso (Grs) del RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4000 gr a mas</li> <li>• &lt;4000 gr</li> </ul>	Intervalo
<b>Peso para la Edad gestacional</b>	Índice Peso/EG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEG</li> <li>• AEG</li> <li>• GEG</li> </ul>	Ordinal
<b>Lactancia materna exclusiva</b>	Alimentación con lactancia materna exclusiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal
<b>Alojamiento conjunto</b>	Indicación de alojamiento conjunto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal
<b>Morbilidad neonatal</b>	Presencia de enfermedades concomitantes en el RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• Deshidratación hipernatémica</li> <li>• Asfixia neonatal</li> <li>• Taquipnea transitoria</li> <li>• Distocia de hombros</li> <li>• Hipoglicemia</li> <li>• Otro</li> </ul>	Nominal
<b>Nivel de glicemia</b>	Valor de glicemia en sangre venosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;40 mg/dl</li> <li>• 35-40 mg/dl</li> <li>• 30-34 mg/dl</li> <li>• &lt;30 mg/dl</li> </ul>	Intervalo
<b>Hipoglicemia neonatal</b>	Presencia de glicemia <40mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal

## **CAPÍTULO IV**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio es de tipo Retrospectivo, Analítico de casos y controles.

- Retrospectivo: se recolectó información de las historias clínicas de los neonatos nacidos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008-2011.
- Analítico de Casos y Controles: se analizó la información de los recién nacidos macrosómicos (peso mayor a 4000 gr). El estudio dividió a los neonatos en dos grupos: un grupo de casos conformado por los recién nacidos con hipoglicemia neonatal y el grupo control conformado por recién nacidos macrosómicos sin hipoglicemia.

#### **4.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población está conformada por todos los recién nacidos macrosómicos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna, nacidos durante el periodo de Enero 2008 hasta Diciembre del 2011. Durante este periodo nacieron 1972 recién nacidos macrosómicos. De los

cuales 32 presentaron hipoglicemia y conformaron nuestro grupo de casos. Luego se procedió a seleccionar 88 recién nacidos macrosómicos sin hipoglicemia, quienes conformaron nuestro grupo control. La selección de los controles se realizó mediante el método aleatorio simple.

### 4.3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### 4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Recién nacido en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008-2011.
- Con peso al nacer  $\geq 4000$  gr.
- Historia clínica completa.
- **Casos:** con presencia de hipoglicemia neonatal (glucosa sanguínea por debajo de 40 mg/dl en las primeras 24 horas).
- **Controles:** sin presencia de hipoglicemia neonatal (glucosa sanguínea  $\geq 40$  mg/dl en las primeras 24 horas).

#### **4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Recién nacidos macrosómicos con historia clínica incompleta o extraviada.
- Recién nacido con malformación congénita mayor.

#### **4.4.- RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recolección de los datos se realizó previa coordinación con la Dirección del hospital y las Jefaturas del Servicio de Pediatría del Hospital Hipólito Unanue de Tacna. La información requerida se obtuvo mediante revisión documentaria de las historias clínicas de los recién nacidos seleccionados.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron: la base de datos del Sistema Informático Perinatal, además de una ficha de recolección de datos que se detalla en los anexos que nos permitió recabar información de las historias clínicas de los pacientes seleccionados.

#### **4.5.- PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS**

La información obtenida permitió crear una base de datos en una hoja de cálculo en Excel. Posteriormente, esta información fue analizada utilizando el software estadístico SPSS v.20.0.

Se elaboraron cuadros y gráficos con el programa Excel para presentar las distribuciones de las frecuencias absolutas y relativas (%) de cada variable de estudio. La distribución de frecuencias se representará gráficamente mediante diagramas de barras.

Para demostrar la correlación de las variables de estudio se calculó el chi cuadrado y para cuantificar el riesgo de hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos se calculó el Odds Ratio con Intervalo de Confianza al 95%.

## **CAPÍTULO V**

# **RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1.- RESULTADOS

TABLA 01

FRECUENCIA DEMACROSOMIA EN RECIÉN NACIDOS DEL  
HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011

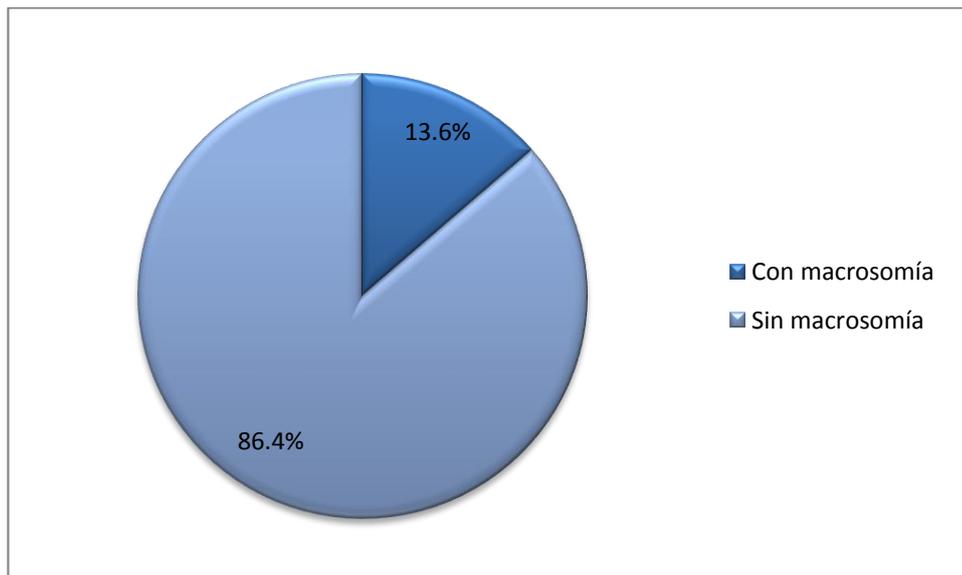
Recién nacidos	2008	2009	2010	2011	TOTAL	
					N	%
Con macrosomía	473	481	488	530	1972	13,6%
Sin macrosomía	3130	3273	3079	3000	12482	86,4%
Total	3603	3754	3567	3530	14454	100,0%

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

En el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 y 2011 nacieron 14454 recién nacidos, de los cuales 1972 fueron macrosómicos, representando una frecuencia del 13,6%

### GRÁFICO 01

#### FRECUENCIA DE MACROSOMIA EN RECIÉN NACIDOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 02

FRECUENCIA DE HIPOGLICEMIA NEONATAL EN RECIÉN NACIDOS  
MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE  
TACNA 2008-2011

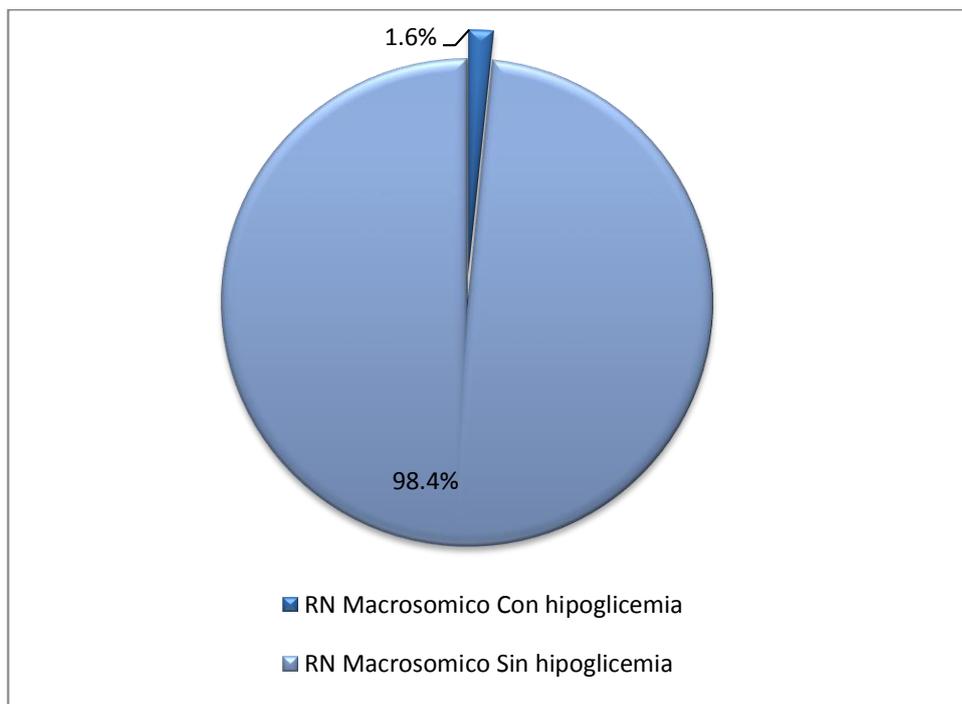
Recién nacidos macrosómicos	2008	2009	2010	2011	TOTAL	
					N	%
Con hipoglicemia	10	8	8	6	32	1,6%
Sin hipoglicemia	463	473	480	524	1940	98,4%
Total	473	481	488	530	1972	100,0%

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

En el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 y 2011 nacieron 1972 recién nacidos macrosómicos, de los cuales sólo 32 presentaron hipoglicemia, representando 1,6% del total de RN macrosómicos.

## GRÁFICO 02

### FRECUENCIA DE HIPOGLICEMIA NEONATAL EN RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 03

NIVEL DE GLICEMIA NEONATAL EN LOS RECIÉN NACIDOS  
MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE  
TACNA 2008-2011

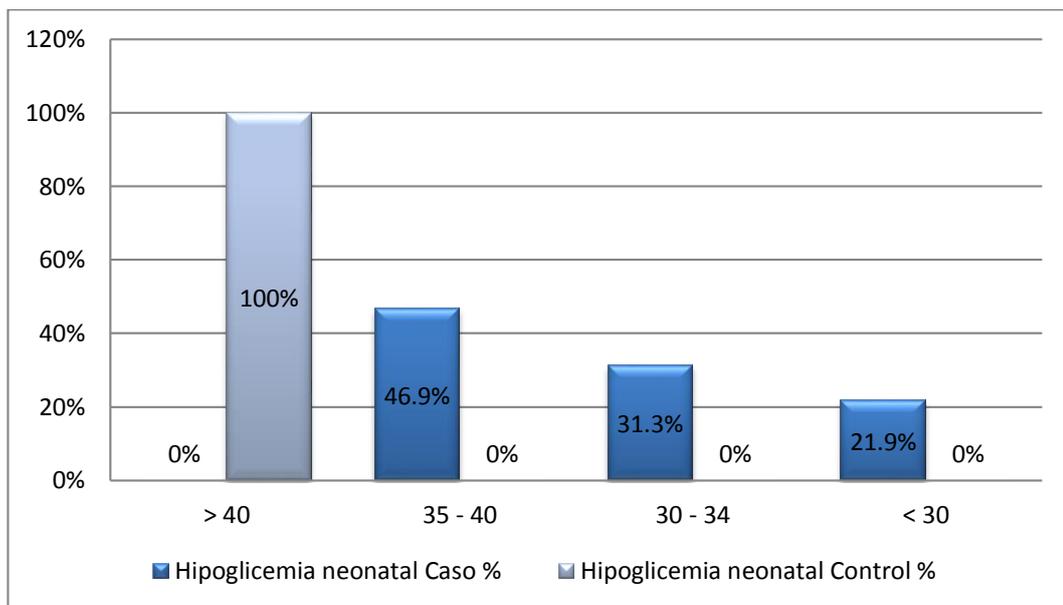
		Hipoglicemia neonatal					
		Caso		Control		Total	
		n	%	n	%	n	%
Nivel de glicemia	> 40	0	0,0%	88	100,0%	88	73,3%
	35 - 40	15	46,9%	0	0,0%	15	12,5%
	30 - 34	10	31,3%	0	0,0%	10	8,3%
	< 30	7	21,9%	0	0,0%	7	5,8%
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

Todos los recién nacidos del grupo control tenían glicemia >40 mg/dl. Mientras que en el grupo de casos, el 46,9% presentó glicemia entre 35-40 mg/dl, seguido de 31,3% con glicemia entre 30-34 mg/dl y 21,9% menos de 30 mg/dl.

### GRÁFICO 03

#### NIVEL DE GLICEMIA NEONATAL EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 04

IMC Y GANANCIA DE PESO MATERNO ASOCIADO A HIPOGLICEMIA  
 EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL  
 HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011

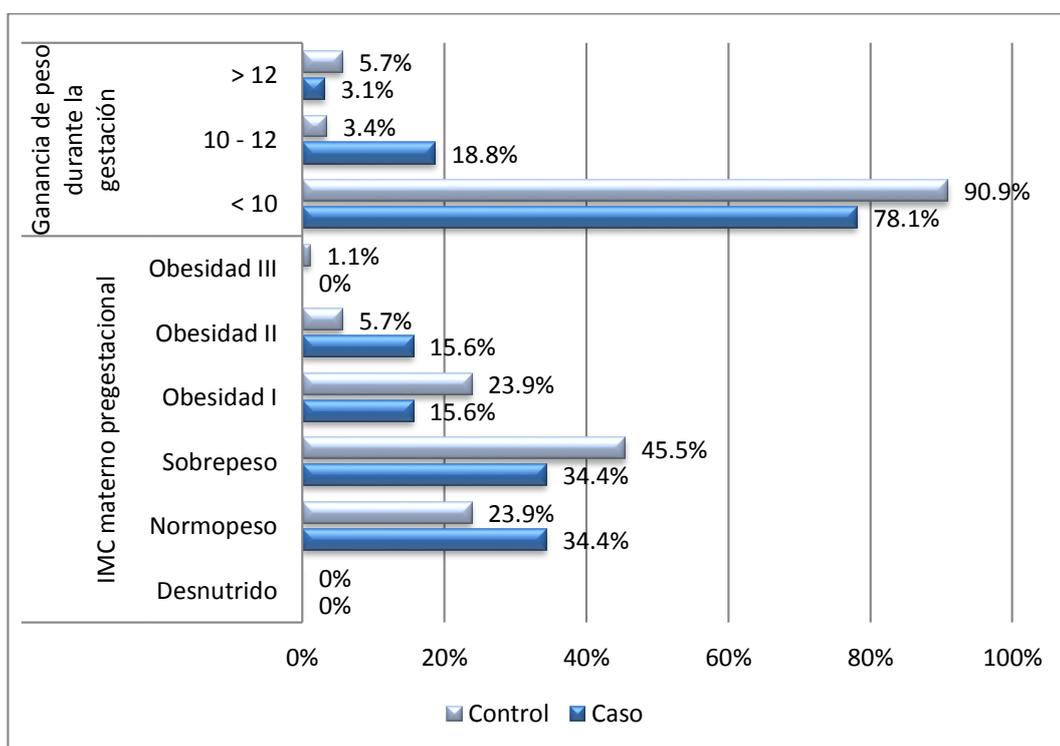
		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
IMC materno pregestacional	Desnutrido	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,237	n.s.	n.s.
	Normopeso	11	34,4%	21	23,9%	32	26,7%			
	Sobrepeso	11	34,4%	40	45,5%	51	42,5%			
	Obesidad I	5	15,6%	21	23,9%	26	21,7%			
	Obesidad II	5	15,6%	5	5,7%	10	8,3%			
	Obesidad III	0	0,0%	1	1,1%	1	0,8%			
	<b>Total</b>	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			
Ganancia de peso durante la gestación	< 10	25	78,1%	80	90,9%	105	87,5%	0,017	6,4	1.29 - 35.33
	10 - 12	6	18,8%	3	3,4%	9	7,5%			
	> 12	1	3,1%	5	5,7%	6	5,0%			
	<b>Total</b>	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

La obesidad (I, II, III) de las madres de los recién nacidos macrosómicos representó el 31,2% de casos y 30,7% de los controles, pero esta diferencia no fue significativa ( $p=0,237$ ). Al analizar la ganancia de peso materno durante la gestación evidenciamos que los RN macrosómicos cuya madre aumenta 10-12 kg de peso durante el embarazo, incrementan el riesgo de hipoglicemia neonatal en más de seis veces (OR=6,4 con IC: 1,29-35,3), lo que podría repetirse en aquellas que ganan más peso (IC: 0,03 – 6,14) aumentando la muestra de estudio.

## GRÁFICO 04

### IMC Y GANANCIA DE PESO MATERNO ASOCIADO A HIPOGLUCEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 05

ENFERMEDADES MATERNAS ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
 RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

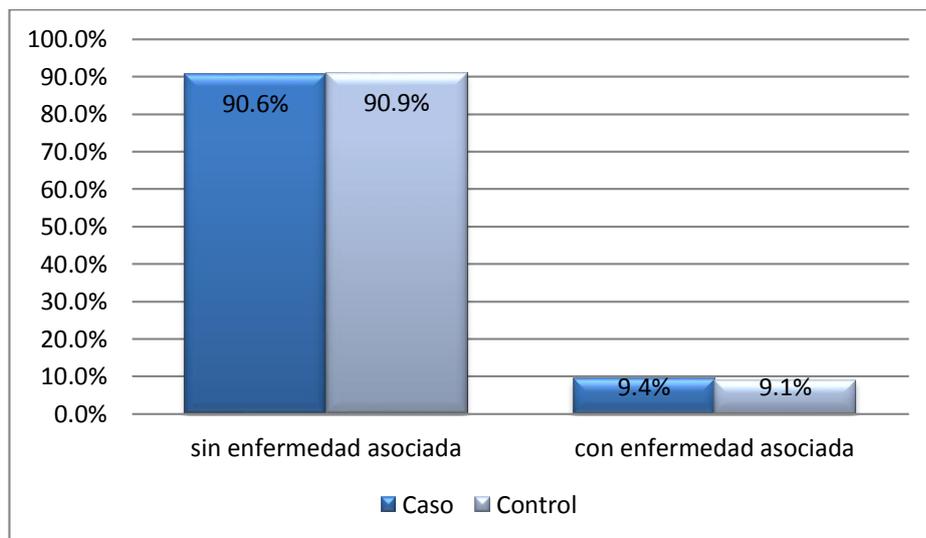
		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Enfermedades asociadas	No	29	90,6%	80	90,9%	109	90,8%	0,962	1,03	0.20 - 4.73
	Si	3	9,4%	8	9,1%	11	9,2%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT 2008-2011

Las enfermedades maternas se presentaron de manera similar en los casos y controles (9,4% de los casos y 9,1% de controles). El análisis estadístico evidencia que las enfermedades maternas no se asocian significativamente con el riesgo de hipoglicemia ( $p=0,962$ ).

### GRÁFICO 05

#### ENFERMEDADES MATERNAS ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 06

DIABETES MELLITUS TIPO 2 ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
 RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

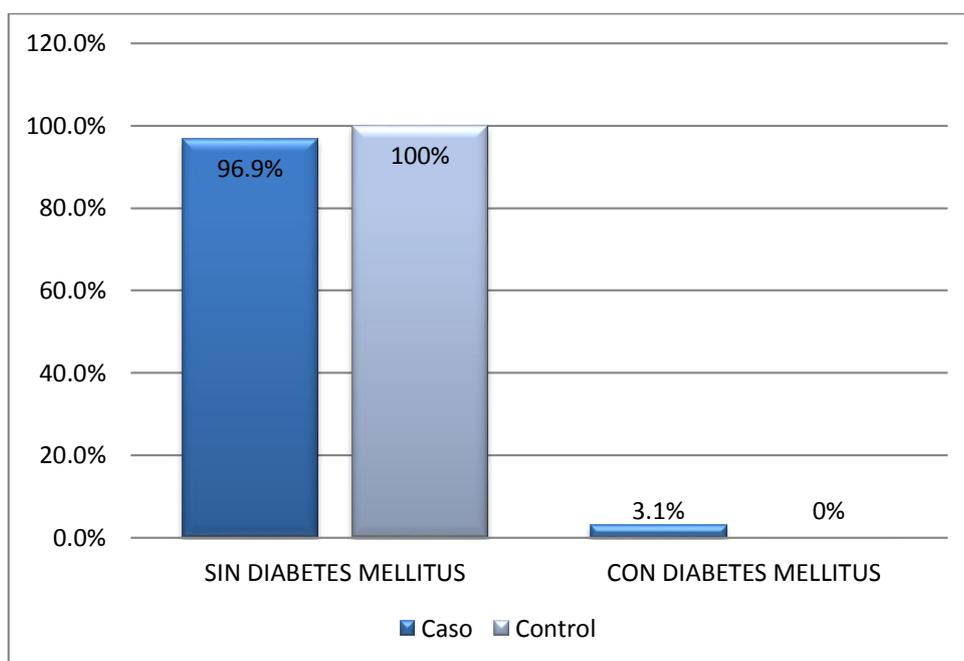
		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Diabetes mellitus tipo 2	No	31	96,9%	88	100,0%	119	99,2%	0,096	2,84	1.1 - 107.7
	Si	1	3,1%	0	0,0%	1	0,8%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

La diabetes mellitus materna de tipo 2 sólo se presentó en un caso, representando el 3,1% de los casos y 0,0% de los controles. El análisis estadístico evidencia que los recién nacidos macrosómicos hijos de madres con diabetes mellitus tipo 2 incrementan significativamente el riesgo de hipoglicemia neonatal (OR=2,84 con IC: 1,1-107,1).

GRÁFICO 06

DIABETES MELLITUS TIPO 2 ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 07

ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN  
LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
UNANUE DE TACNA 2008-2011

		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Número de gestaciones previas	Nuligesta	8	25,0%	26	29,5%	34	28,3%	0,16	n.s.	n.s.
	Primigesta	13	40,6%	24	27,3%	37	30,8%			
	Multigesta	9	28,1%	37	42,0%	46	38,3%			
	Gran multigesta	2	6,3%	1	1,1%	3	2,5%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			
Periodo intergenésico	< 2	8	25,0%	29	33,0%	37	30,8%	0,401	n.s.	n.s.
	2 - 4	10	31,3%	32	36,4%	42	35,0%			
	> 4	14	43,8%	27	30,7%	41	34,2%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			
Antecedente de macrosomía fetal	No	18	56,3%	75	85,2%	93	77,5%	0,001	4,49	1.64 - 12.40
	Si	14	43,8%	13	14,8%	27	22,5%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

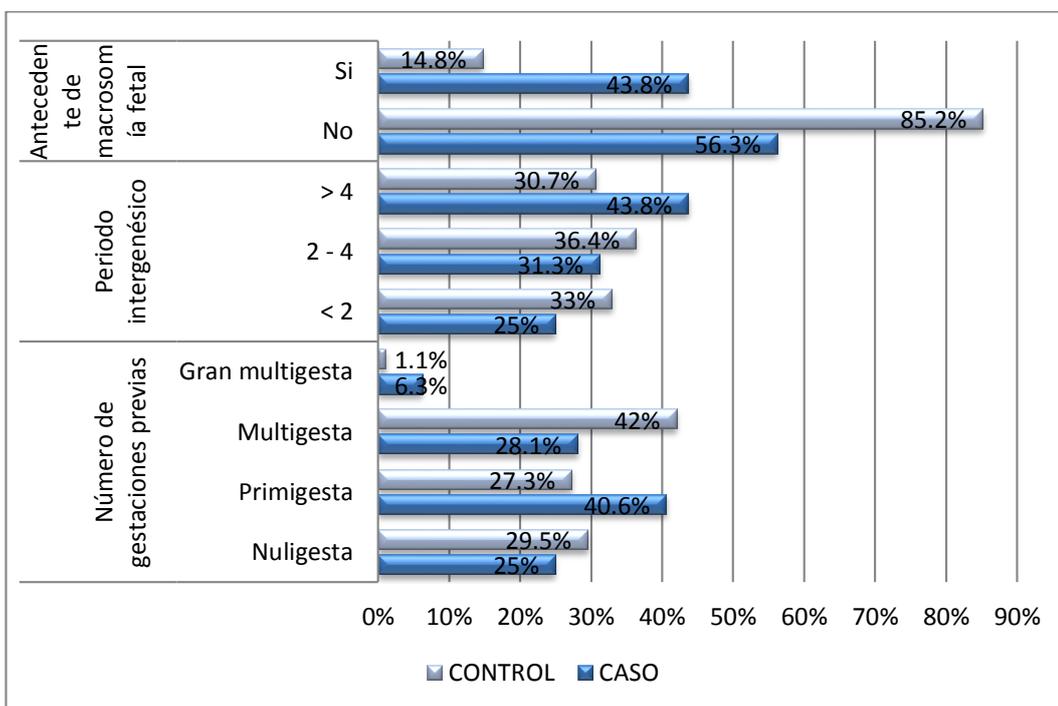
Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

Respecto al número de gestaciones previas: 40,6% de los casos tenían madres primigestas, mientras que en el grupo control, el 42% tenían madres multigestas. El análisis no evidencia asociación entre el número de gestaciones y la hipoglicemia neonatal ( $p=0,16$ ). El periodo intergenésico entre 2-4 años fue similar entre los casos y controles (31,3% y 36,4%), evidenciando que no hay asociación significativa entre el periodo intergenésico y la hipoglicemia en los macrosómicos ( $p=0,401$ ). Al analizar el antecedente de macrosomía fetal, evidenciamos que fue más frecuente en los casos que en los controles (43,8% y 14,8% respectivamente). Los recién nacidos macrosómicos hijos de madres con

antecedente de macrosomía fetal incrementaron el riesgo de hipoglicemia neonatal (OR=4,49 con IC: 1,6-12,4).

### GRÁFICO 07

#### ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 08

CONTROLES PRENATALES ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
 RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

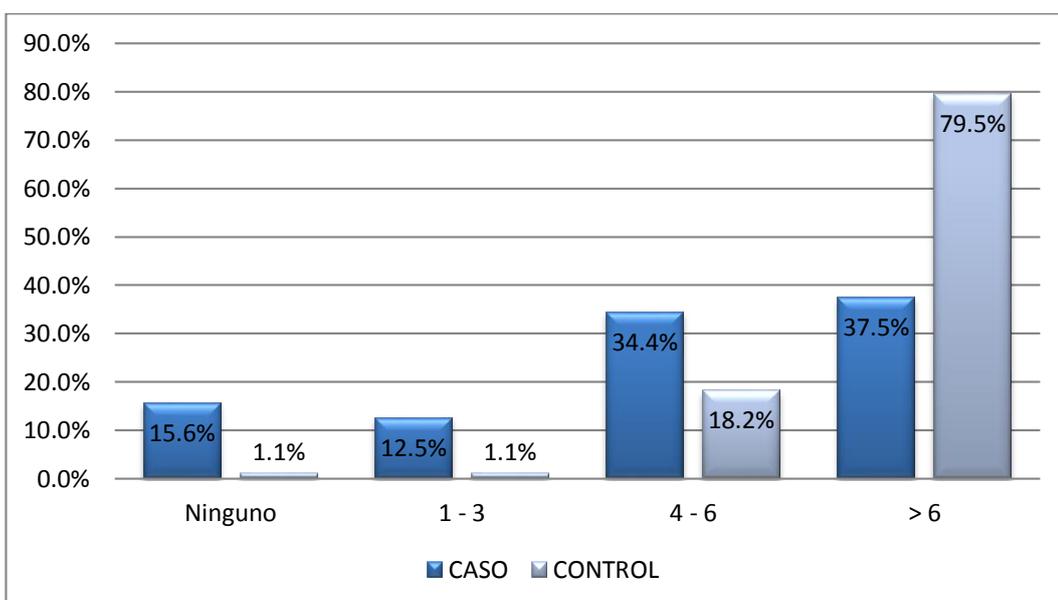
		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Número de controles prenatales	Ninguno	5	15,6%	1	1,1%	6	5,0%	0,000	29,17	2.83 - 722.66
	1 - 3	4	12,5%	1	1,1%	5	4,2%		23,73	2.11 - 600.27
	4 - 6	11	34,4%	16	18,2%	27	22,5%		4,01	1.35 - 12.02
	> 6	12	37,5%	70	79,5%	82	68,3%		0,03	0.00 - 0.35
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

En la tabla observamos que los casos tenían menos controles prenatales que los controles. Solo 37,5% de casos tenían >6 CPN en comparación al 79,5% de los controles. Observamos también que los macrosómicos que tuvieron con menos de 6 CPN incrementaron el riesgo de hipoglicemia: aquellos con 4-6 CPN aumentaron cuatro veces el riesgo (OR=4,01); los macrosómicos con 1-3 CPN aumentaron el riesgo en más de veinte veces (OR=23,7) al igual que los macrosómicos sin CPN (OR=29,17).

### GRÁFICO 08

#### CONTROLES PRENATALES ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 09

COMPLICACIONES DEL EMBARAZO ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN  
 LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

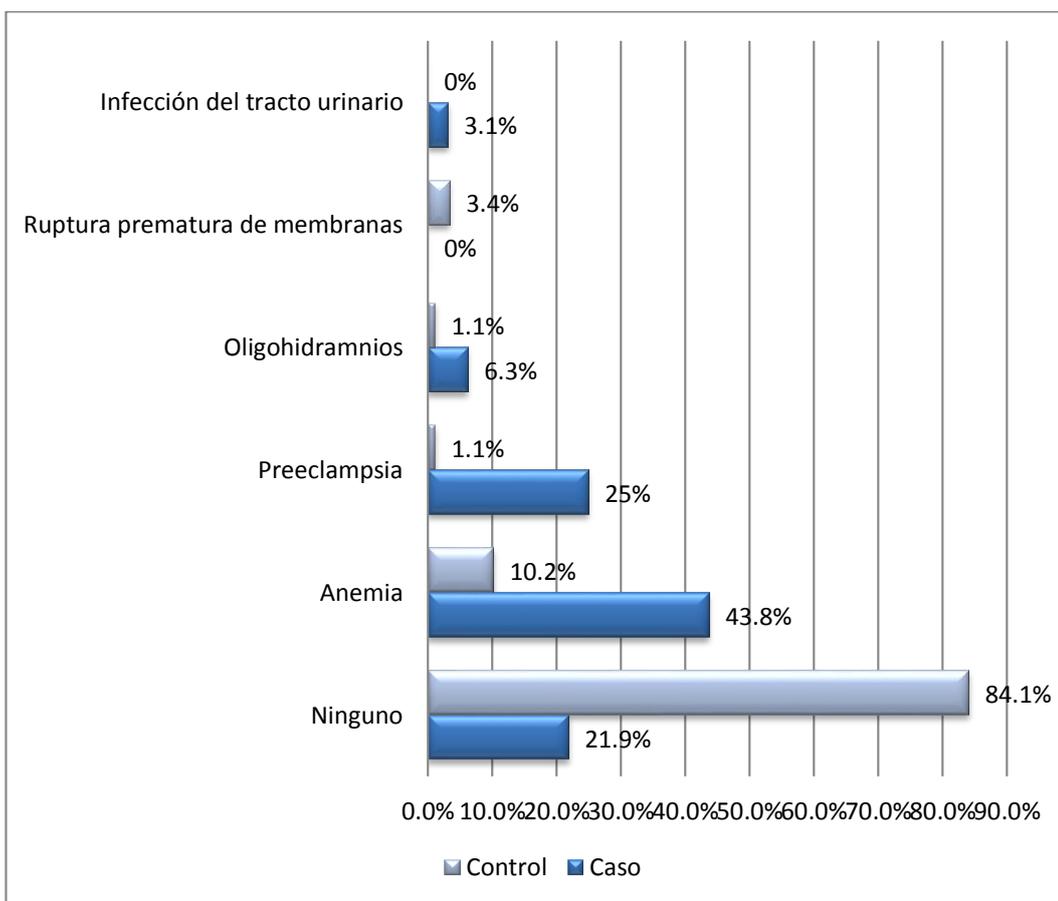
Complicaciones del embarazo		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		Caso		Control		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Complicaciones del embarazo	Ninguno	7	21,9%	74	84,1%	81	67,5%	0,000	18,88	6,22 - 59,95
	Anemia	14	43,8%	9	10,2%	23	19,2%			
	Preeclampsia	8	25%	1	1,1%	9	7,5%			
	Oligohidramnios	2	6,3%	1	1,1%	3	2,5%			
	Ruptura prematura de membranas	0	0%	3	3,4%	3	2,5%			
	Infección del tracto urinario	1	3,1%	0	0%	1	0,8%			
	Total	32	100%	88	100%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT 2008-2011

La complicación más frecuente en el embarazo fue la anemia, que estuvo presente en 43,8% de casos y 10,2% de controles, seguido de la preeclampsia (25% de casos y 1% de controles). El análisis estadístico evidencia que los macrosómicos que presentaron alguna complicación en el embarazo incrementaron significativamente el riesgo de hipoglicemia (OR=18,8 con IC: 6,2-59).

### GRÁFICO 09

#### COMPLICACIONES DEL EMBARAZO ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 10

CARACTERÍSTICAS DEL PARTO ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN  
 LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

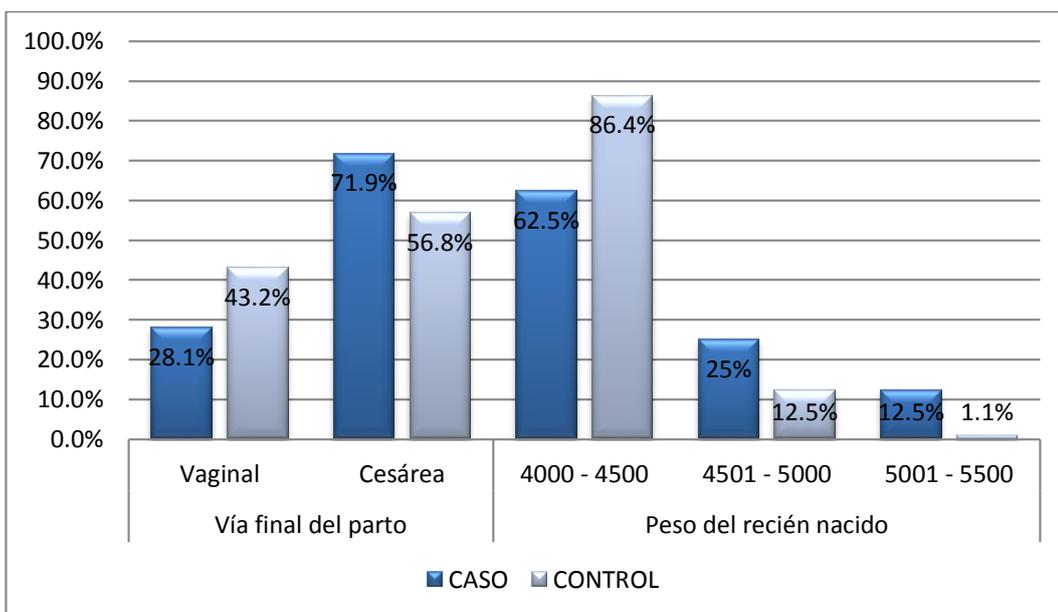
		Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
		CASOS		CONTROLES		Total				
		n	%	n	%	n	%			
Vía final del parto	Vaginal	9	28,1%	38	43,2%	47	39,2%	0,135	n.s.	n.s.
	Cesárea	23	71,9%	50	56,8%	73	60,8%			
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			
Peso del recién nacido	4000 - 4500	20	62,5%	76	86,4%	96	80,0%	0,004	0,26	0.09 - 0.74
	4501 - 5000	8	25%	11	12,5%	19	15,8%		2,76	0.87 - 8.74
	5001 - 5500	4	12,5%	1	1,1%	5	4,2%		15,2	1.45 - 378.31
	Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT 2008-2011

La vía del parto más común fue el parto por cesárea, representando 71,9% de los casos y 56,8% de controles, asociación que no fue significativa ( $p=0,135$ ). Respecto al peso al nacer, encontramos que 12,5% de los casos nació con  $>5000$ gr mientras que en los controles sólo representó 1,1%. El análisis estadístico evidencia que los RN macrosómicos con peso al nacer  $>5000$  gr incrementaron significativamente el riesgo de hipoglicemia (OR=15,2 con IC: 1,45-378).

GRÁFICO 10

CARACTERÍSTICAS DEL PARTO ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN  
LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT 2008-2011

TABLA 11

MORBILIDAD NEONATAL ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
 RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

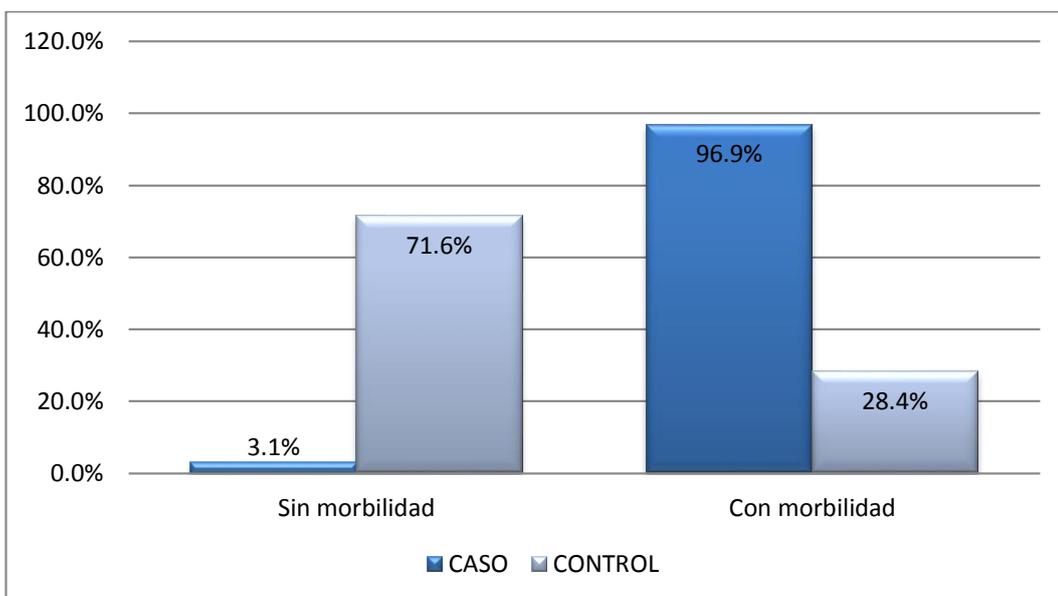
Morbilidad neonatal	Hipoglicemia neonatal						p	O.R.	I.C.
	CASOS		CONTROLES		Total				
	n	%	n	%	n	%			
Sin morbilidad	1	3,1%	63	71,6%	64	53,3%	0,000	78,12	10.39 - 1620.57
Con morbilidad	31	96,9%	25	28,4%	56	46,7%			
Total	32	100,0%	88	100,0%	120	100,0%			

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

El 96,9% de los casos y 28,4% de los controles presentó alguna morbilidad neonatal. El análisis estadístico evidencia que los RN macrosómicos que presentaron morbilidad asociada incrementaron muy significativamente el riesgo de hipoglicemia (OR=78 con IC: 10 - 1620).

GRÁFICO 11

MORBILIDAD NEONATAL ASOCIADO A HIPOGLICEMIA EN LOS  
RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

TABLA 12

SINTOMATOLOGÍA ASOCIADA A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN  
 NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO  
 UNANUE DE TACNA 2008-2011

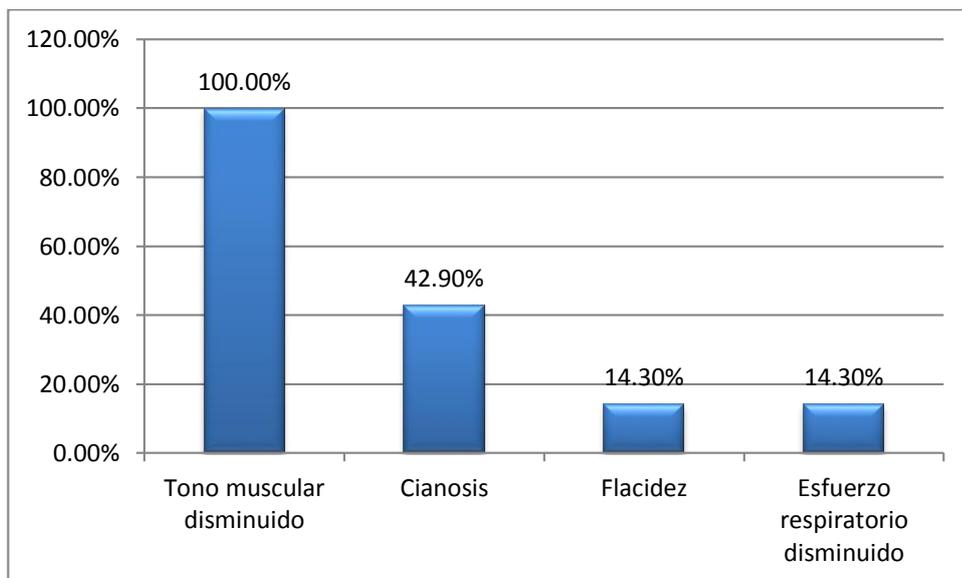
Sintomatología	N	%
Asintomático	25	78,1%
Sintomático	7	21,9%
Tono muscular disminuido	7	100,0%
Cianosis	3	42,9%
Flacidez	1	14,3%
Esfuerzo respiratorio disminuido	1	14,3%
Total	32	100,0%

Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

Entre los recién nacidos macrosómicos que presentaron hipoglicemia, la mayoría no presentó sintomatología asociada (78,1%), sólo 21,9% presentó algún síntoma relacionado a la hipoglicemia. Entre estos los pacientes sintomáticos, los síntomas más frecuentes fueron: tono muscular disminuido (100%), seguido de cianosis (42,9%), flacidez (14,3%) y esfuerzo respiratorio disminuido (14,3%).

## GRÁFICO 12

### SINTOMATOLOGÍA ASOCIADA A HIPOGLICEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE DE TACNA 2008-2011



Fuente: Historias clínicas y Fichas de datos. HHUT2008-2011

## 5.2.- DISCUSIÓN

Durante los cuatro años de estudio en el Hospital Hipólito Unanue, hemos encontrado que nacieron 14454 recién nacidos, de los cuales 1972 tenían más de 4000gr. al nacer, por lo tanto la tasa de recién nacidos macrosómicos representó 13,6% del total de recién nacidos. Resultado que se encuentra dentro de lo publicado en estudios nacionales. La incidencia de macrosomía fetal en 29 Hospitales del Ministerio de Salud del Perú fue de 11,37%, oscilando a nivel hospitalario de 2,76% en el Hospital de Cajamarca a 20,91% en el Centro de Salud Kennedy de Ilo<sup>28</sup>.

Al comparar nuestros resultados con otros estudios realizados en el mismo hospital, evidenciamos un incremento lento y progresivo de la tasa de la incidencia de macrosomía fetal. Ferrer realizó un estudio sobre macrosomía fetal durante los años 2000-2004 encontrando la incidencia de 10,7%<sup>29</sup>. Posteriormente Ticona reportó una incidencia de 11,4% en el año 2005<sup>30</sup>. Luego Chura en el 2006 reportó 12%<sup>31</sup>. Y finalmente nuestros resultados encontraron una incidencia de

---

<sup>28</sup>Ticona

<sup>29</sup> Ferrer.

<sup>30</sup>Ticona.

<sup>31</sup> Chura.

macrosomía fetal de 13,6%. Es decir que en los últimos once años, la incidencia de macrosomía fetal ha incrementado de 10,7% hasta 13,6%.

<b>Autor</b>	<b>Ferrer R.</b>	<b>Ticona R.</b>	<b>Chura M.</b>	<b>Quiroz Ch.</b>
<b>Año de estudio</b>	2000-2004	2005	2006	2008-2011
<b>Incidencia de macrosomía</b>	10,7%	11,4%	12,0%	13,6%

De los 1972 recién nacidos macrosómicos que conformaron nuestro estudio, sólo en 32 de ellos se pudo demostrar un nivel de glicemia <40mg/dl. Representando una tasa de hipoglicemia en 1,6% del total de los recién nacidos macrosómicos. Al comparar nuestro resultado con otros estudios encontramos enormes diferencias. Gonzáles encontró una frecuencia de 40,7%<sup>32</sup> y Hernández una tasa de 66,6%<sup>33</sup> de hipoglicemia neonatal en los recién nacidos macrosómicos. Esta enorme diferencia se justifica porque según los protocolos de manejo de los recién nacidos patológicos del Servicio de Neonatología del Hospital Hipólito Unanue, a todo recién nacido macrosómico se indica alimentación asistida en las primeras horas de nacido para reducir el riesgo de

---

<sup>32</sup> Gonzáles.

<sup>33</sup>Hernandez

hipoglicemia neonatal. Nuestro estudio evidencia los buenos resultados que ofrece este tipo de manejo. Una limitación del presente estudio es que el control de glicemia no fue tomado de manera estricta a la hora que se solicitó el examen, esto debido a que el personal de laboratorio en algunas ocasiones no realiza el examen a la hora indicada.

En la tabla 03 presentamos que el 46,9% de los casos presentó glicemia entre 35-40 mg/dl, seguido de 31,3% con glicemia entre 30-34 mg/dl y 21,9% menos de 30 mg/dl. Mientras que todos los recién nacidos del grupo control tenían valores >40mg/dl. La gravedad de los niveles de hipoglicemia en recién nacidos radica en que puede dejar secuelas neurológicas importantes. La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo en el recién nacido, puede ocasionar alteraciones en algunos órganos, como cerebro y miocardio. Es por eso que debe ser investigado en todo recién nacido macrosómico de tal manera que nos permita un tratamiento oportuno y evitar las complicaciones derivadas de la hipoglicemia.

El estado nutricional materno es un factor de riesgo para macrosomía fetal<sup>34</sup>. Sin embargo, en nuestro estudio encontramos que la obesidad de las madres de los recién nacidos macrosómicos representó el 31,2% de casos y 29,6%. Cuando evaluamos el IMC materno en relación a la hipoglicemia neonatal, evidenciamos que no existía una asociación significativa ( $p=0,237$ ). Pero cuando analizamos la ganancia de peso durante el embarazo encontramos que aquellas madres que incrementaron entre 10-12 kg incrementaron en más de seis veces el riesgo de hipoglicemia ( $OR=6,4$ ). Al revisar otros estudios, encontramos que la ganancia de peso no ha sido estudiada por otros autores, de tal manera que la ganancia de peso durante el embarazo y su relación con hipoglicemia en macrosómicos constituye un aporte de nuestro estudio.

En la tabla 05 observamos que las enfermedades maternas estuvieron presentes en 9,4% de los casos y 9,1% de controles, no mostrando ninguna asociación significativa. Sin embargo en la tabla 06, analizamos la frecuencia de diabetes mellitus materna, encontramos que estuvo presente en 3,1% de los casos y 0,0% de

---

<sup>34</sup> Chura.

controles. El análisis estadístico demuestra que los macrosómicos hijos de madres diabéticas incrementaron el riesgo de hipoglicemia en casi tres veces (OR=2,84 con IC: 1,1-107). Resultado que confirma lo publicado por Caballero quien reporta que la diabetes mellitus en las madres incrementaría el riesgo de hipoglicemia en los recién nacidos en general (RR=21,3). Este autor también identifica otros factores de riesgo como pre eclampsia y madre añosa<sup>35</sup>.

Analizamos si el número de gestaciones previas y el periodo intergenésico incrementaban el riesgo de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos, pero no encontramos resultados significativos, quizá debido al pequeño grupo de estudio. Al respecto de la multiparidad, a pesar que nuestros resultados no evidencien alguna relación, otro autores como Chura afirma que incrementa el riesgo de macrosomía fetal (OR=1,87)<sup>36</sup> y Caballero afirma que es un factor de riesgo para hipoglicemia (RR=1,8)<sup>37</sup>.

En el estudio de Ticona se demuestra que el antecedente de macrosomía fetal no sólo incrementa el riesgo de un nuevo caso de

---

<sup>35</sup> Caballero

<sup>36</sup> Chura

<sup>37</sup> Caballero

macrosomía (OR=3.2)<sup>38</sup>, sino que, de acuerdo a nuestros resultados, también aumenta el riesgo de hipoglicemia en los macrosómicos (OR=4,49 con IC: 1,6-12,4). La relación entre macrosomía fetal e hipoglicemia es evidenciada por varios estudios. Ferrer afirma que 27,6% de los recién nacidos macrosómicos presentaron alguna patología neonatal, y que la principal fue a hipoglicemia, siendo responsable del 42,4% de las afecciones neonatales<sup>39</sup>. Este aporte podría motivar la realización de un estudio sobre los resultados perinatales en madres con antecedente de macrosomía fetal y compararlos con los resultados de los recién nacidos en general.

En la tabla 08 presentamos que sólo 37,5% de los casos habían tenido >6 CPN en comparación al 79,5% de los controles (p=0,000). Al analizar el riesgo que representaba el control prenatal inadecuado encontramos que a menor número de CPN, el riesgo de hipoglicemia era mayor. Así tenemos que los macrosómicos con 4-6 CPN tenía OR=4,0; aquellos con CPN 1-3 tenía OR=23,7 y los macrosómicos sin ningún CPN presentaron OR=29,1. El control adecuado del embarazo es parte de la estrategia de salud del país.

---

<sup>38</sup>Ticona

<sup>39</sup> Ferrer.

Está comprobado la importancia que tiene para evitar complicaciones tanto a la madre como al feto y recién nacido. Cuando hay un control inadecuado o insuficiente se evidencia la mayor frecuencia de complicaciones durante el embarazo y el parto, y así como evidenciamos en nuestro estudio, también aumenta el riesgo de hipoglicemia en los macrosómicos. Se debe poner especial interés en la captación de los gestantes durante el primer trimestre de su embarazo para evitar riesgos innecesarios.

En la tabla 09 se analizan las complicaciones del embarazo como factor de riesgo de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos. Evidenciamos que 84,1% de controles no tenían ninguna complicación del embarazo, comparado al 21,9% de los casos. La complicación más frecuente en el embarazo de los casos fue la anemia materna (43,8%) seguido de pre eclampsia (25%). Otras complicaciones asociadas a hipoglicemia, descritas por Caballero es el desprendimiento prematura de placenta (RR=5,6)<sup>40</sup>. Vilcas también publica que los antecedentes maternos predominantes fueron: hipertensión arterial, diabetes mellitus,

---

<sup>40</sup> Caballero.

toxemia del embarazo, encontrando asociación entre la diabetes mellitus e hipertensión con macrosomía fetal ( $p < 0,05$ )<sup>41</sup>.

La vía de parto más frecuente en los recién nacidos macrosómicos fue el parto por cesárea (71,9% de los casos y 56,8% de los controles). Sin embargo, tipo de parto no se asocia con el riesgo de hipoglicemia ( $p = 0,135$ ). Respecto al peso de los RN, encontramos que 12,5% de los casos presentó peso  $> 5000$ gr, en comparación al 1,1% de controles, evidenciando que este grupo de RN incrementaron en más de 15 veces el riesgo de hipoglicemia (OR=15,2 con IC: 1,45-378). Estos resultados se deben a que los neonatos más grandes tienen mayores necesidades calóricas, tal como Caballero publica en su estudio reconociendo que los recién nacidos GEG incrementan el riesgo de hipoglicemia (RR=3,8)<sup>42</sup>.

En la tabla 11 evidenciamos la asociación de la hipoglicemia con otras comorbilidades de los macrosómicos ( $p = 0,000$ ). Como comentamos anteriormente, la hipoglicemia constituye la principal comorbilidad de los recién nacidos macrosómicos. Entre las complicaciones más comunes en los RN macrosómicos e

---

<sup>41</sup> Vilcas.

<sup>42</sup> Caballero

hipoglicemia neonatal están: Desproporción céfalo pélvica, alteraciones hidra-electrolíticas, asfixia al nacer y taquipnea transitoria<sup>43</sup>. Además Ticona complementa nuestro hallazgo, afirmando que Los recién nacidos macrosómicos en el Perú tienen mayor riesgo de morbilidad, pero no presentan mayor mortalidad que los recién nacidos adecuados para la edad gestacional<sup>44</sup>.

Finalmente, en la tabla 12 demostramos que la mayoría de recién nacidos macrosómicos con hipoglicemia no presentaron sintomatología asociada (78,1%). Es decir que la tasa de hipoglicemia sintomática sólo representó el 21,9%. Entre estos los pacientes sintomáticos, los síntomas más frecuentes fueron: tono muscular disminuido (100%), seguido de cianosis (42,9%), flacidez (14,3%) y esfuerzo respiratorio disminuido (14,3%). Para Gonzales, los casos asintomáticos representó el 93,65% y sintomáticos 6,25% lo cual concuerda con la literatura revisada siendo más frecuentes la hipotonía y dificultad respiratoria. Sin embargo afirma que las manifestaciones clínicas de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos no son específicas para este estado metabólico<sup>45</sup>.

---

<sup>43</sup>BArder

<sup>44</sup>Ticona

<sup>45</sup>González

Espero que los resultados de este estudio contribuyan al conocimiento de la hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos.

### 5.3.- CONCLUSIONES

1. Los recién nacidos macrosómicos representan el 13,6% del total de recién nacidos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.
2. La hipoglicemia neonatal se presentó en el 1,6% de los recién nacidos macrosómicos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2008 - 2011.
3. Los factores maternos y neonatales que aumentan el riesgo para hipoglicemia neonatal son: ganancia de peso entre 10-12 kg (OR=6,4), diabetes mellitus (OR=2,84), antecedentes de macrosomía fetal (OR=4,5), ningún control prenatal (OR=29), presentar complicaciones del embarazo (OR=18,8), peso al nacer >5000gr (OR=15,2) y morbilidad neonatal (OR=78,1).
4. La frecuencia de hipoglicemia neonatal sintomática representa el 21,9% del total de RN macrosómicos con hipoglicemia. Los principales síntomas son: tono muscular disminuido, cianosis, flacidez y esfuerzo respiratorio disminuido.

#### **5.4.- RECOMENDACIONES**

1. Debido a la alta frecuencia de macrosomía fetal en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna se debe actualizar la capacitación permanente en la atención de partos por vía vaginal de los recién nacidos macrosómicos,
2. Actualizar los protocolos de diagnóstico de los recién nacidos incluyendo el cumplimiento estricto del control de glicemia a las 2hrs. de nacido para descartar hipoglicemia neonatal en el servicio de Neonatología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.
3. Realizar un despistaje de hipoglicemia en los recién nacidos macrosómicos que son hijos de madres con alto riesgo para hipoglicemia neonatal como: ganancia de peso entre 10-12 kg, diabetes mellitus, antecedentes de macrosomía fetal, ningún control prenatal, presentar complicaciones del embarazo.

4. Realizar un control continuo de la glicemia los recién nacidos macrosómicos con alto riesgo de hipoglicemia neonatal como: peso al nacer >5000gr y con morbilidad neonatal.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Marshall H. Klaus, MD, Avroy A. Fonaroff, MB, Robert M. Kliegman  
en: Care of the High-Risk Neonate, 2008. 282-289.
2. Avery G. Neonatología. 4º Edición. Editorial medica Panamericana.  
Buenos Aires. 2007.
3. Kalhan SC, Savin SM, Adam PAJ Measurement of glucose  
turnover in the human newborn with glucose-1-13 C. 2006 Journal  
of clinical endocrinology and metabolism, 43: 704-707.
4. Pinar, Halit; Pinar, Tongue. Beta-Cell Hyperplasia in Macrosomic  
Infants and Fetuses of Nondiabetic Mothers. *PediatrDevPathol.*  
2009 3 (1):48-52.
5. Aranguiz G, Consuelo; Trujillo, Oscar; Reyes G, María Loreto.  
Emergencias endocrinas en pediatría: diagnóstico y manejo. *Rev.  
méd. Chile.* 2009 133 (11): 1371-1380..
6. Chura M. Macrosomía fetal en recién nacidos a término: frecuencia  
y factores de riesgo maternos asociados en el Hospital Hipólito  
Unanue de Tacna - 2006 Tesis UNJBG. Tacna. 2006
7. Ticona R,Huanco A. Macrosomía fetal en el Perú prevalencia,  
factores de riesgo y resultados perinatales. Tacna. 2005

8. Ferrer R. Comportamiento de la Macrosomía Fetal en el Hospital Hipólito Unanue De Tacna Durante el Quinquenio 2000 – 2004 Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna-Peru. 2005.
9. Caballero A. incidencia y factores de riesgo asociados a hipoglicemia neonatal Hospital HipolitoUnanue de Tacna enero 2000 diciembre 2004. Tesis de grado. Medicina Humana. Universidad Privada de Tacna. 2005
10. Barber M, Plasencia A, Gutiérrez-Barquín, Amorós C, Martín M y. García H. Macrosomía fetal. Resultados obstétricos y neonatales. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. España. 2007. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 50, (10) 593-600.
11. González OB. Hipoglicemia en neonatos macrosómicos. Tesis Universidad De Oriente Escuela De Ciencias De La Salud. Venezuela 2006
12. Hernandez H, Castillo M, Banda T, Alcala G. Hipoglucemia neonatal en hijos de madres con diabetes mellitus. Revista de InvestigacionClinica 2006; 58 (4): 285-288
13. Española de Endocrinología Pediátrica. Ed: Guías Diagnóstico-Terapéuticas en Endocrinología Pediátrica, 2004 (21) 1-30

14. Singhal PK, Singh M, Paul VK, Malhotra AK, Deorari AK, Ghorpade MD. A controlled study of sugar-fortified milk feeding for prevention of neonatal hypoglycaemia. *Indian journal of medical research*. 2008 (94) 342-345.
15. Ferrer R A, Torres C M, Rodríguez H F. Hipoglucemia. En: Ferrández A, Pombo M, Rodríguez-Hierro F, Yturriaga R (eds). *Algoritmos diagnóstico-terapéuticos en Endocrinología Pediátrica*. Madrid: SEMFAR SL, 2006 p. 235-249
16. Lindley KJ, Dunne MJ. Contemporary strategies in the diagnosis and management of neonatal hyperinsulinaemic hypoglycaemia. *Early Hum Dev* 2007; 81: 61-72
17. Sann L, Mousson B, Rousson M, Maire I, Bethenod M Prevention of neonatal hypoglycaemia by oral lipid supplementation in low birth weight infants. *European journal of pediatrics*, 2008. 147: 158-161.
18. Ogier de Baulny H, Saudubray JM. Branched-chain organic acidurias. *Semin Neonatol* 2010; 7: 65-74
19. Koh THHG, Eyre JA, Aynsley-Green A. Neonatal hypoglycaemia - the controversy regarding definition. *Archives of disease in childhood*, 2008. 63: 1386-1398.
20. Schwartz R. Neonatal hypoglycaemia. Back to basics in diagnosis and treatment. *Diabetes*. 2009. 40 (2): 71-73.

21. Wollschlaeger K, Nieder J, Kape I, Hartlein K :A study of fetal macrosomia. Arch Gynecol Obstet 2009. 263(12):51 -55
22. Salazar, G; González, X; Faneite, A. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. 2006 Rev. Obstet Ginecol Venez; 64 (1): 15-21.
23. Cutié, M; Figueroa, M; Segura, A. Macrosomía fetal: su comportamiento en el último quinquenio. 2008 Rev Cub de Obstet Ginecol; 28 (1): 34-41.
24. Martínez, I; Pardo, J. ¿Macrosomía fetal: Riesgo perinatal? 2008 Rev Med; 14(2).
25. García, H; Rodas, M. Morbilidad en el Recién Nacido con fetopatía diabética. 2002 Rev Med IMSS; 40 (1): 5-10.
26. Flores, J. Investigación y manejo de hipoglicemia neonatal. 2008 Sem in fetal and neonat med 10: 351-361
27. Canadian Pediatric Society. Screening guidelines for newborns at risk for low blood glucose. 2008 Ped and Child health; 9 (10): 723-729.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA HIPOGLICEMIA NEONATAL EN  
RECIÉN NACIDOS MACROSÓMICOS DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE  
DE TACNA 2008-2011

Nº HISTORIA CLÍNICA: \_\_\_\_\_ Nº FICHA: \_\_\_\_\_

<b>MACROSOMÍA NEONATAL</b> Peso al nacer >4000 gr.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
---	--

#### FACTORES DE RIESGO

FACTORES MATERNOS	
Talla materna	<input type="checkbox"/> _____ cm
IMC Materno pregestacional	<input type="checkbox"/> _____ kg/m <sup>2</sup>
Ganancia de peso durante la gestación	<input type="checkbox"/> _____ KG
Hábitos nocivos	<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Fuma <input type="checkbox"/> Licor <input type="checkbox"/> Drogas <input type="checkbox"/> Otros _____
Enfermedades asociadas	<input type="checkbox"/> Si ¿Cual? _____ <input type="checkbox"/> No
Diabetes Mellitus tipo II	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Número de gestaciones previas	_____
Periodo ínter -genésico	<input type="checkbox"/> _____ años
Antecedente de macrosomía Fetal	<input type="checkbox"/> Si _____ <input type="checkbox"/> No
Controles prenatales	<input type="checkbox"/> _____
Complicaciones del embarazo	<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Preeclampsia <input type="checkbox"/> Eclampsia <input type="checkbox"/> Hiperemesis <input type="checkbox"/> RPM <input type="checkbox"/> Polihidramnios <input type="checkbox"/> Oligohidramnios <input type="checkbox"/> Otro _____
Complicaciones del parto	<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Inducción del parto <input type="checkbox"/> Trabajo de parto prolongado <input type="checkbox"/> Sufrimiento fetal <input type="checkbox"/> Otro _____

FACTORES NEONATALES	
Vía Final de Parto	<input type="checkbox"/> Vaginal <input type="checkbox"/> Cesárea
Edad gestacional del RN por examen físico	<input type="checkbox"/> _____ sem
Peso del RN Talla del RN	<input type="checkbox"/> _____ kg <input type="checkbox"/> _____ cm
Peso para la Edad gestacional	<input type="checkbox"/> PEG <input type="checkbox"/> AEG <input type="checkbox"/> GEG
Lactancia materna exclusiva	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Alojamiento conjunto	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Morbilidad neonatal	<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Deshidratación hipernatrémica <input type="checkbox"/> Asfixia neonatal <input type="checkbox"/> Taquipnea transitoria <input type="checkbox"/> Distocia de hombros <input type="checkbox"/> Hipoglicemia <input type="checkbox"/> Otro _____
Mortalidad neonatal	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Hipoglicemia neonatal	<input type="checkbox"/> Si - CASO <input type="checkbox"/> No-CONTROL
Nivel de glicemia	<input type="checkbox"/> _____ mg/dl

**Síntomas de hipoglicemia:**

SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

